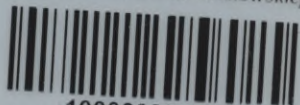


2/25

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



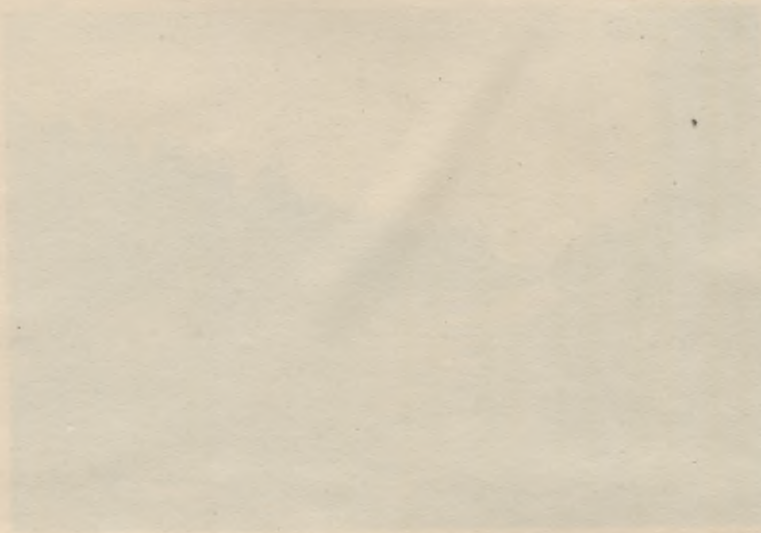
10000302797

HYDROGRAFISKA BYRÅN  
VID ÖFVERSTYRELSEN FÖR VÄG- OCH VATTENBYGGNADERNA I FINLAND

BIDRAG

VI

# FINLANDS HYDROGRAFI



II

## KYMMENEÄLF OCH DESS VATTENSYSTEM

EDV. BLONOVIST

PH. DR. FÖRSTÄMÅN I HYDROGRAFI, HYDROLOGI OCH VATTENBYGGNAD



*3. 29. 1908*



*3. 32  
148*

XX  
755



*Sees für d. Hj. Mit  
Nr. 707/1912*

HYDROGRAFISKA BYRÅN

VID ÖFVERSTYRELSEN FÖR VÄG- OCH VATTENBYGGNADERNA I FINLAND

# BIDRAG

TILL

# FINLANDS HYDROGRAFI



II

## KYMMENEÄLF OCH DESS VATTENSYSTEM

AF

EDV. BLOMQVIST

FIL. DR., FÖRESTÅNDARE FÖR HYDROGRAFISKA BYRÅN

BAND 1

TEXT

*F. No. 29 716*



HELSINGFORS 1911

AKTIEBOLAGET F. TILGMANN'S BOK- OCH STENTRYCKERI

*538*

*148*

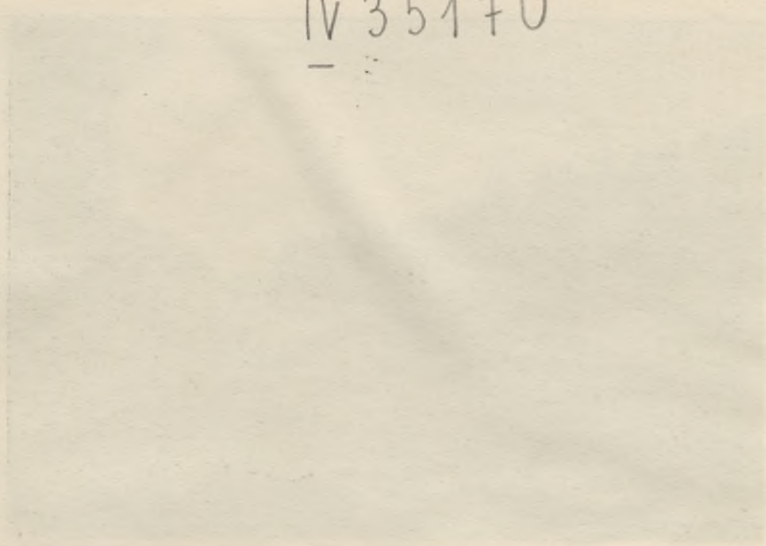
*xx  
755*

HYDROGRAFISKA BYRÅN  
Vid Överstyrelsen för Väg- och Vattenbyggnaderna i Finland

BIDRAG



IV 35170



II

KYMMENÄÄLÄ OCH Dess VATTENSYSTEM

EDV. BLOMOVIST

BAND 1  
TEXT



300 20 710

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Förord . . . . .	V
<b>I. Kymmeneälfs flodområde:</b>	
1. Läge och begränsning . . . . .	1
2. Indelning och areal . . . . .	5
3. Öfversikt af de geologiska förhållandena . . . . .	8
4. Höjdförhållanden och landskapsformer . . . . .	14
<b>II. Beskrifning af Kymmeneälfs viktigaste tillflöden:</b>	
1. Viitasaari-stråten . . . . .	15
2. Saarijärvi-stråten . . . . .	24
3. Kuhnamojärvi—Vatijärvi-vattendraget . . . . .	33
4. Rautalampi-stråten . . . . .	35
5. Saravesi—Leppävesi—Haapakoski-vattendraget . . . . .	49
6. Päjäne sjö . . . . .	52
7. Jyväsjärvi-tillflödet . . . . .	54
8. Muurajärvi-tillflödet . . . . .	55
9. Jämsä-stråten . . . . .	56
10. Isojärvi-vattendraget . . . . .	61
11. Lummene—Vesijako-tillflödet . . . . .	63
12. Rutajärvi-tillflödet . . . . .	67
13. Sysmä-stråten . . . . .	67
14. Vesijärvi-tillflödet . . . . .	74
15. Räävelinjärvi-vattendraget . . . . .	76
16. Sylvöjärvi-tillflödet . . . . .	77
17. Mäntyharju-stråten . . . . .	78
18. Valkeala-stråten . . . . .	93
<b>III. Kymmeneälf:</b>	
1. Allmän beskrifning af älfven . . . . .	99
2. Kymmeneälf emellan Päjäne oeh Koskenniska fors . . . . .	103
3. Kymmeneälf emellan Konnivesi och Kirkkojärvi sjöar . . . . .	107
4. Kirkkojärvi—Pelinginselkä—Pyhäjärvi . . . . .	112
5. Kymmeneälf från Pyhäjärvi till lugnvattnet nedan om Korianvirta . . . . .	114
6. Kymmeneälf emellan Korianvirta och lugnvattnet nedan om Anjalafors . . . . .	122
7. Kymmeneälf emellan Anjalafors och Perno förgreningspunkt . . . . .	127
8. Kymmeneälfs E hufvudgren emellan Perno och Parikka förgreningspunkter . . . . .	133
9. Kymmeneälfs E hufvudgren emellan Parikka förgreningspunkt och förgreningspunkten vid Kymmene fästning . . . . .	136
10. Langinkoski-utloppsarm af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten vid Kymmene fästning och Finska viken . . . . .	138
11. Hovijoki-utloppsarm af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten vid Kymmene fästning och Finska viken . . . . .	140
12. Högfors-grenen af Kymmeneälf emellan Parikka förgreningspunkt och Finska viken . . . . .	142
13. Kymmeneälfs W hufvudgren emellan Perno förgreningspunkt och Tammijärvi . . . . .	145

	Sid.
14. Tammijärvi, Sommarträsk och Getträsk . . . . .	148
15. Kymmeneälf's W hufvudgren från Getträsk i N till föreningspunkten ofvanom Kuuskoski och förgreningspunkten nedan om Kurevirta i S . . . . .	148
16. Abborfors-grenen af Kymmeneälf emellan föreningspunkten ofvanom Kuuskoski och Abborfors-viken . . . . .	154
17. Pyttis-grenen af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten nedan om Kurevirta och Svartbäck-viken . . . . .	157
 <b>IV. Vattenståndsförhållanden inom Kymmeneälf's vattensystem:</b>	
1. Vattenståndsakttagelser och pglar . . . . .	161
2. Vattenståndets förändringar i några af systemets större sjöar . . . . .	173
3. Jämförande betraktelser öfver vattenståndsförhållandena i Kymmeneälf och dess vattensystem . . . . .	182
4. Högvatten och öfversvämningar inom Kymmeneälf's vattensystem . . . . .	190
 <b>V. Afflödesförhållanden inom Kymmeneälf's vattensystem:</b>	
1. Vattenmängdsbestämningar . . . . .	199
2. Vattenmängdskurvor . . . . .	203
3. Jämförelse emellan vattenmängderna vid olika tvärprofiler af Kymmeneälf . . . . .	207
4. Afflödesförhållanden . . . . .	208
 <b>VI. Öfversikt af temperatur- och nederbördsförhållandena:</b>	
1. Lufttemperatur . . . . .	212
2. Nederbörd . . . . .	214
<b>VII. Förhållande emellan nederbörd och afflöde . . . . .</b>	<b>215</b>
<b>VIII. Vattenkraft och industriella anläggningar . . . . .</b>	<b>219</b>
<b>IX. Vattenkommunikationer . . . . .</b>	<b>222</b>
<b>X. Flottnings- och flottningsanstalter . . . . .</b>	<b>225</b>
<b>XI. Anläggningar för fiske . . . . .</b>	<b>233</b>



# Der Kymmene-Fluss und sein Wassergebiet.

## I. Flussgebiet des Kymmene-Flusses.

### 1. Lage und Grenzen.

Der Kymmene-Fluss entwässert das mittelste von den drei grossen Wassergebiet, die zusammen die s. g. finnische Seenplatte bilden. Von den vielen, ungefähr gleich hoch gelegenen Seen, die dieses Plateau charakterisieren, sind die meisten durch Strassen oder Stromschnellen mit den naheliegenden verbunden, wobei sie Reihen von Seen, s. g. Wasserstrassen, bilden. Viele Wasserstrassen zusammen stellen ein Wassergebiet oder Wassersystem dar.

So umfasst das Binnenseesystem Päjäne, der grösste Teil des Kymmene-Flussgebietes, viele Wasserstrassen, die alle den See Päjäne, das Sammelbecken des Systems, speisen.

Von diesem See beginnt der Kymmene-Fluss, der somit von Anfang an ein beträchtliches Niederschlagsgebiet besitzt, was seinerseits relativ grosse Querschnittsdimensionen des Flusses bedingt, da der Strom schon im oberen Laufe bedeutende Wassermengen abzuleiten hat. Die Wassermenge wird zwar gegen die Mündung des Flusses durch verschiedene, nicht unbedeutende Zuflüsse vergrössert, doch geschieht dies nicht in höherem Grade.

Das Flussgebiet des Kymmene-Flusses umfasst, wie aus der ersten Karte, Tafel IV, Bd. 3, erhellt, Teile der Läne Wasa, Kuopio, Tawastehus, St. Michel, Nyland und Wiborg und überdies einen schmalen Streifen des Läns Uleåborg.

In der Tabelle S. 2 sind die geographischen Lagen der äussersten Grenzpunkte des Gebietes angegeben.

Der Zug der Wasserscheide des Gebietes wird S. 2—5 beschrieben.

Im allgemeinen verläuft die Wasserscheide des Kymmene-Flussgebietes, ohne einer bestimmten orographischen Hauptrichtung zu folgen. Sie kann somit auf kürzeren Strecken den Kamm eines Bergrückens entlang gehen, gewöhnlich geht sie jedoch quer über Höhen und zwischenliegende Sümpfe.

Die westliche Grenze ist auf einer kürzeren Strecke über drei Seen gezogen: Wesijako, Wehkajärwi<sup>1)</sup> und Lummene, die Ausfluss nach zwei Richtungen haben, nämlich sowohl nach dem Kymmene-Flussgebiete als auch nach dem Wassersystem des Kumo-Flusses. Beim Zeichnen der Niederschlagsgrenze innerhalb des Gebietes, das diese drei genannten Seen umfasst, ist der Niederschlagsbereich der Seen im Verhältnis zu den Wassermengen, die aus den Seen nach beiden Seiten hin abgeleitet werden, geteilt.

Die Gesamtlänge der Hauptwasserscheide des Kymmene-Flussgebietes beträgt 1,240.8 km.

### 2. Einteilung und Flächeninhalt.

Das Kapitel enthält eine Beschreibung der hydrographischen Karte, Tafel I, Bd. 3, nebst Flächeninhalten, S. 6—7. Die Bezeichnungen der ersten Kolonnen dieser Tabellen sind identisch mit den entsprechenden Bezeichnungen auf der Karte.

Das Niederschlagsgebiet des Kymmene-Flusses umfasst beim Ausfluss aus dem Päjäne (Kalkis) 26,136.3 km<sup>2</sup> und an der Mündung des Flusses in das Meer 36,716.5 km<sup>2</sup>. Das Niederschlagsgebiet beim Anfang des Flusses ist somit etwa 71% von dem totalen Niederschlagsgebiet, was den schon angedeuteten Umstand bedingt, dass die Wassermenge nicht in demselben Grade wie bei Flüssen überhaupt vom Anfang gegen die Mündung zu ver-

<sup>1)</sup> Worterklärung:

finnisch	schwedisch	deutsch
joki	= flod, älf	= Fluss
järvi	= sjö	= See
koski	= fors	= Schnelle
lampi	= träsk, sjö	= (kleiner) See
salmi	= sund	= Strasse
vesi	= vatten, sjö	= Wasser, See
virta	= ström	= Strom

grössert wird. Vom ganzen Niederschlagsgebiete des Flusses sind 20.4% Wasserareal, worauf seinerseits die geringen Variationen der Wassermengen im Flusse beruhen. Acker- bzw. Wiesenböden nehmen relativ kleine Flächen ein, für das ganze Gebiet 4.7% bzw. 4.3%, während der Hauptteil oder 70.6% Wald und unproduktiver Boden ist.

### 3. Übersicht der geologischen Verhältnisse.

Die Seiten 8—10 enthalten eine Detail-Beschreibung des Grundgebirges.

Das Wassersystem des Kymmene-Flusses umfasst im grossen ganzen ein seenreiches, kleinbergiges Gebiet, wo der Untergrund im allgemeinen von losen Bodenarten bedeckt ist und nur hier und da an den Seiten und Kuppen der Hügel hervortritt. Eine der Karten, Tafel IV, Bd. 3, veranschaulicht die Verbreitung der losen Bodenarten im Gebiete. Die losen Bodenarten ruhen überall auf dem in den ältesten Zeiten der Erde gebildeten Berggrunde. Die Hauptmasse des Berggrundes besteht aus harten, kristallinen Gesteinsarten, wie Granit, Gneis und Schiefer, die dem Urgesteine oder der archaischen Periode angehören. Der südlichste Teil des Gebietes, in der Umgebung des Kymmene-Flusses, besteht indes überwiegend aus Rapakiwigranit.

S. 10—13 folgt eine Beschreibung der losen Bodenarten an der Hand der Bodenarten-Karte, Tafel IV.

Sämtliche lose Bodenarten gehören dem Quartär zu, d. h. sie sind während oder nach der Eiszeit gebildet.

Die älteste der losen Bildungen und zugleich die den grössten Teil des Gebietes einhüllende ist der s. g. Moränengrus (auf der Karte, Tafel IV, mit blauer Farbe bezeichnet).

In naher Verbindung mit dem Moränengruse steht der Kies oder Schotter, der vorzugsweise in langgestreckten Wallbergen (schwed. rullstensås) vorkommt. Diese Wallberge setzen sich im allgemeinen zusammen aus losem, mehr oder weniger deutlich geschichtetem Gruse und Sand von verschiedener Stärke, mit grösseren oder kleineren, wohl abgerundeten Geschieben, aber ohne das lehmhaltige Bindematerial, was ein Charakteristikum des Moränengruses ist.

Die wichtigsten dieser Wallberge oder Durchragungs-

züge, die S. 11 beschrieben werden, sind auf der Karte, Tafel IV, mit dunkelgrün bezeichnet. S. 12 werden die zwei Querzüge oder Randmoränen, Salpausselkä und dessen Parallelzug, behandelt. Der Salpausselkä bildet auf lange Strecken die südliche Grenze des Kymmene-Flussgebietes.

Auf der Karte, Tafel IV, sind die von Lehmen eingenommenen Gebiete mit dunkelgelber Farbe bezeichnet, und die graugelben Gebiete veranschaulichen Torfböden. Sie sind näher beschrieben S. 12—13. Die Tabelle S. 13 enthält die Flächeninhalte der verschiedenen Bodenarten. Daraus erhellt, dass im ganzen Wassergebiete des Kymmene-Flusses etwa 60% von Moränenböden, 20% von Wasser und 11% von Torfböden eingenommen sind, während der Flächeninhalt der Lehm Böden nur etwa 4%, der Grus- und Sandböden 2% und der Berge 3% beträgt.

### 4. Höhenverhältnisse und Landschaftstypen.

Die Höhenverhältnisse im Niederschlagsgebiete des Kymmene-Flusses sind S. 14 behandelt und auf der Höhenkarte, Tafel IV, Bd. 3, veranschaulicht.

Die Neigungsverhältnisse der wichtigeren Wasserzüge des Gebietes gehen aus dem schematischen Längenprofile, Tafel II, hervor.

Im grossen ganzen ist der Hauptteil des Kymmene-Flussgebietes ein Plateau mit unzähligen Hügeln und Anhöhen. Der grösste Teil des Niederschlagsgebietes, 52.5%, liegt in einer Höhe zwischen 100 und 150 m über dem Meere. 23% des Flächeninhalts sind von Gebieten, deren Höhe 150—200 m beträgt, erfüllt, während sich nur 0.5% des ganzen Gebietes in einer Höhe über 200 m befinden. Eine Höhe von 50 bis 100 m haben Gebiete, die zusammen 21% des ganzen Flussgebietes einnehmen, und unterhalb 50 m liegen nur 3% des ganzen Gebietes. Die mittlere Höhe des ganzen Gebietes beträgt 120 m über dem Meere.

Was die Seen des Wassersystems betrifft, erhellen deren Höhen deutlich aus Tafel II.

S. 14—15 sind auch die verschiedenen Landschaftstypen behandelt.

## II. Beschreibung der wichtigsten Zuflüsse des Kymmene-Flusses.

### 1. Die Wasserstrasse Wiitasaari.

Die mittlere der drei grössten Wasserstrassen, die von N in den Päjäne münden, ist die Wasserstrasse Wiitasaari, genannt nach dem Kirchspiel Wiitasaari, wo das Sammelbecken, der Zentralsee der Wasserstrasse, Keitele, zum grössten Teil gelegen ist.

Der Hauptwasserzug der Wiitasaari-Wasserstrasse, der zugleich als der nördlichste oder oberste Teil des

zentralen Wasserzugs im ganzen Wassergebiete des Kymmene-Flusses (siehe Tafel I, Bd. 3) angesehen wird, beginnt an der Grenze zwischen dem Kirchspiel Pihtipudas im Läne Wasa und den Kirchspielen Reisjärwi, Haapajärwi und Pyhäjärwi im Läne Uleåborg. Von vielen Seen und Bächen sammelt sich das Wasser zuerst in einem grösseren See, Muurrejärwi, um von da durch den Fluss Autionjoki nach einem anderen grossen See, Alwajärwi, zu fliessen. Vom letzteren See geht das Wasser durch den Heinäjoki

nach dem Kolimajärwi-See, welcher seinerseits durch eine Anzahl Schnellen und zwischenliegende stille Wasser den Keitele speist. Durch die Stromschnellen Äänekoski und Mämminkoski gehen die vereinigten Wassermengen der Wiitasaari-Wasserstrasse endlich nach dem See Kuhnamojärwi. Der Hauptwasserzug, dessen Niederschlagsgebiet, bis zum Ausfluss aus dem Keitele gerechnet, 3,367.9 km<sup>2</sup> beträgt, empfängt von N den Zufluss Saanijärwi und von W die Wasserstrasse Kiwijärwi, deren Niederschlagsgebiete 447.5 km<sup>2</sup> bzw. 2,406.0 km<sup>2</sup> ausmachen. Der totale Flächeninhalt des Niederschlagsgebietes der Wiitasaari-Wasserstrasse bis zum Ausfluss aus dem Keitele beträgt somit 6,221.4 km<sup>2</sup>, wovon 21.1% von Wasser, 2.4% von Acker, 3.3% von Wiese und 73.2% von Wald und unproduktivem Boden eingenommen sind.

Der Keitele, nach dem Päjäne der grösste der Seen im Wassersystem des Kymmene-Flusses, besitzt eine Wasserfläche von 526.0 km<sup>2</sup>, und sein Niederschlagsgebiet beträgt 6,221.4 km<sup>2</sup>. Das mittlere Niveau des Sees während der Zeit 1886—1909, von welcher regelmässige Wasserstandsbeobachtungen zugänglich sind, beträgt 99.38 m über NN. Die mittlere Tiefe ist 6.3 m, und das Wasservolumen beträgt ca. 3.3 km<sup>3</sup>. Fig. 4, S. 18, bietet eine schematische Tiefenkarte des Keitele.

Die Tabelle S. 22—23 enthält verschiedene Angaben über die Höhen der Seen, die Längen und Höhen der Schnellen u. s. w.

## 2. Die Wasserstrasse Saarijärwi (Tafel I, No. 4, grün).

Die Saarijärwi-Wasserstrasse, deren Quellen an der Grenze zwischen den Kirchspielen Karstula und Perho im Läne Wasa gelegen sind, besteht aus einer grossen Anzahl von grösseren und kleineren Seen, die mit einander verbunden sind und treppenartig über einander liegen.

Von vielen kleinen Seen und Sümpfen sammelt sich das Wasser zuerst im Kyyjärwi, dem nördlichsten der grösseren Seen der Wasserstrasse. Vom Kyyjärwi führt der Oikarinjoki nach einem kleineren See, Kiminginjärwi, und dieser steht durch den Kiminginjoki in Verbindung mit dem Pääjärwi, an dessen Ufer die Karstulaer Kirche gelegen ist. Vom Pääjärwi setzt sich der Wasserzug durch viele Schnellen und kleine Seen nach dem See Saarijärwi fort, welcher der Wasserstrasse ihren Namen gegeben hat. Vom Saarijärwi geht das Wasser durch viele Seen, unter denen die Seen Summasjärwi, Kiimasjärwi und Naarajärwi die bedeutendsten sind und die mit einander durch Ströme und Schnellen verbunden sind, nach dem Kuhnamojärwi.

Das Niederschlagsgebiet der Saarijärwi-Wasserstrasse beträgt 3,113.2 km<sup>2</sup>, wovon 12.8% von Wasser eingenommen sind, während die Acker-, Wiesen- und Waldflächen bzw. 4.0%, 2.8% und 80.4% des totalen Areal des Gebietes bedecken. Von den Seen des Gebietes sind 9 grössere und 385 kleinere auf der Karte, Tafel I, eingetragen. Der Abstand von der nördlichen Spitze des Kyyjärwi bis zum Ausfluss aus dem Kuhnamojärwi beträgt, längs

dem Wasserzuge gemessen, ca. 110 km, und der Höhenunterschied zwischen den beiden letztgenannten Seen ist 58.67 m. Der Wasserspiegel des Kyyjärwi liegt 72.17 m über dem Wasserniveau des Päjäne und 150.17 m über NN.

Eine Tabelle mit analogen Angaben wie über die Wiitasaari-Wasserstrasse ist S. 31—32 zu finden.

## 3. Der Wasserzug Kuhnamojärwi—Watiajärwi.

Wie schon früher bemerkt, sammelt sich das Wasser sowohl von der Wiitasaari- wie von der Saarijärwi-Wasserstrasse in dem langen und schmalen See Kuhnamojärwi. Vom letztgenannten See geht das Wasser nach dem See Watiajärwi durch die Schnellen Lujakoski und Kapeenkoski, und wird vom Watiajärwi durch die Schnelle Kuusankoski zum See Sarawesi fortgeführt, wo auch die Rautalampi-Wasserstrasse mündet.

## 4. Die Wasserstrasse Rautalampi (Tafel I, No. 5, gelb).

Die Wasserstrasse Rautalampi ist die östlichste und grösste der drei Hauptzuflüsse N vom Päjäne. Vom nördlichsten grösseren See der Wasserstrasse, Koiwujärwi, fliesst das Wasser in vielen Schnellen durch den Fluss Koiwujoki nach dem Pielawesi-See, welcher ca. 30 m unterhalb des Koiwujärwi gelegen ist. Das Pielawesi steht seinerseits mittels der ausgebaggerten Säwiä-Strasse mit dem ungefähr gleich hoch gelegenen See Nilakka in Verbindung. Vom letztgenannten fliesst das Wasser durch die drei Schnellen Äyskosket zu den mit einander verbundenen Seen Raswanki und Wirmaswesi, die wiederum durch Strassen mit dem See Iiswesi zusammenhängen. Die Wasserstrasse setzt sich durch das Niiniwesi und viele kleine Seen und Strassen nach dem Hankawesi-See fort, welcher letztgenannte durch zwei verschiedene Schnellen, Lapinkarinkoski und Konnekoski, in das Konnewesi mündet. Von diesem See gehen die Wassermengen weiter durch die Schnellen Siikakoski, Taikainaiskoski, Karrinkoski und Kellankoski zum kleinen See Lieswesi, von da durch Ströme und Schnellen nach dem See Kynsiwesi, der mit dem einige cm niedriger gelegenen See Leiwonwesi in Verbindung steht. Das Leiwonwesi verlassend, bildet der Wasserzug die Schnelle Simunankoski, durchfliesst den See Kuuswesi und vereinigt sich durch die Schnelle Tarwaalankoski mit dem Sarawesi, dem gemeinsamen Sammelbassin der drei nördlichen Hauptwasserstrassen.

Das Niederschlagsgebiet der Rautalampi-Wasserstrasse misst 7,267.9 km<sup>2</sup>, wovon 3.8% auf Acker, 5.1% auf Wiese, 69% auf Wald und Unland und 22.1% auf Wasser entfallen.

Die Länge der Wasserstrasse, vom Sarawesi bis zu den Quellen des Koiwujärwi längs dem Hauptwasserzuge gerechnet, beträgt ca. 225 km. Der Höhenunterschied Koiwujärwi-Sarawesi ist etwa 48 m. Wie aus dem schematischen Profile, Tafel II, hervorgeht, liegen die grössten Seen des Systems, Pielawesi, Nilakka, Iiswesi und Konne-

wesi, ungefähr im Niveau des Keitele (ca. 100 m über NN), während der Koiwujärwi etwa in derselben Höhe wie der Kiwijärwi, ca. 130 m über NN, gelegen ist.

Die Tabelle S. 48—49 enthält Angaben über Längen und Fallhöhen u. s. w.

**5. Der Wasserzug Sarawesi—Leppäwesi—Haapakoski**, der gemeinsame Ausfluss der drei grossen Wasserstrassen in den Päjäne, wird S. 49—52 beschrieben.

Das durch die Schnelle Haapakoski entwässerte Gebiet umfasst ein Areal von 17,482.5 km<sup>2</sup>, wovon 3.4% Acker, 4.1% Wiese, 72.8% Wald und unproduktiver Boden und 19.7% Wasser sind.

## 6. Der See Päjäne.

Der Päjäne, das Sammelbassin des Wassersystems, ist der grösste der Seen im ganzen Flussgebiete des Kymmene-Flusses. Der See erstreckt sich ungefähr in der Richtung N—S von Haapakoski (62° 14' N Br.) bis Anianpelto (61° 10' N Br.). Die grösste Länge des Päjäne beträgt 119.5 km, seine grösste Breite ist ca. 23.0 km, und das Wasserareal umfasst 1,111.5 km<sup>2</sup>. Die Grösse des ganzen Niederschlagsgebietes des Sees beträgt 26,136.3 km<sup>2</sup>. Die Höhe des Wasserspiegels, bezogen auf den Mittelwasserstand der Periode 1871—1909 — die längste Zeit, während welcher Wasserstandsbeobachtungen gemacht worden sind — beträgt 78.20 m über NN. Die Länge der Strandlinie ist 650 km, die Strandlinien der Inseln betragen zusammen 800 km; die Uferentwicklung ist 12.28. Das Grundrelief des Sees verdeutlicht Fig. 52, S. 53. Die mittlere Tiefe des Päjäne beträgt 17.00 m, und das Wasservolumen ist 18.3 km<sup>3</sup>.

**7. Der Zufluss Jywäsjarwi** (No. 6, Tafel I, violette Farbe) und

**8. Der Zufluss Muurajarwi** (No. 7, grüne Farbe) sind zwei kleine Zuflüsse des Päjäne, die S. 54—55 beschrieben sind.

**9. Die Wasserstrasse Jämsä** (No. 8, Tafel I, gelbe Farbe) ist S. 56—61 beschrieben.

Die Wasserstrasse Jämsä umfasst ein Niederschlagsgebiet von 1,480.7 km<sup>2</sup> Grösse, wovon 7.8% von Wasser, 5.1% von Acker, 3.5% von Wiese und 83.6% von Wald und unproduktivem Boden eingenommen sind.

**10. Der Wasserzug Isojarwi** (No. 9, Tafel I, grüne Farbe), S. 61—63.

**11. Der Zufluss Lummene—Wesijako** (No. 11, Tafel I, gelbe Farbe) ist von besonderem Interesse, weil ein Teil des Wassers nach dem Wassersystem des Kumo-Flusses fliesst, während der andere Teil der Entwässerung zum Päjäne erfolgt.

**12. Der Zufluss Rutajarwi** entwässert ein unbedeutendes Gebiet E von der N Spitze des Päjäne.

**13. Die Wasserstrasse Sysmä** (No. 10, Tafel I, violette Farbe) besitzt ein Niederschlagsgebiet, dessen Areal 1,710.1 km<sup>2</sup> beträgt. Von dem Gebiete sind 18.3% von Wasser, 4.9% von Acker, 4.3% von Wiese und 72.5% von Wald und unproduktivem Boden bedeckt. Die Sysmä-Wassertrasse enthält zwei grosse Seen, Suonne und Jäsjärwi, die durch viele Seen und zwischenliegende Schnellen den Päjäne speisen. Die Mündung befindet sich im Busen Majuwesi S von der Sysmäer Kirche. Die Wasserstrasse ist S. 67—74 beschrieben.

**14. Der Zufluss Wesijärwi** (No. 12, Tafel I, grün).

Von der Südseite empfängt der Päjäne durch den Fluss Wägsjö (Wääksy) einen Zufluss, dessen Niederschlagsgebiet mit demjenigen des grossen Sees Wesijärwi zusammenfällt. Das Areal des Gebietes umfasst 496.0 km<sup>2</sup>, von welchen 30.6% von Wasser, 9.3% von Acker, 5.0% von Wiese und 55.1% von Wald und Unland eingenommen sind.

**15. Der Wasserzug Rääwelinjärwi** (No. 13, Tafel I) und

**16. Der Zufluss Sylwöjarwi** (No. 14, Tafel I) sind zwei kleine Zuflüsse des Kymmene, die S. 76 bzw. S. 77—78 beschrieben sind.

**17. Die Mäntyharju-Wasserstrasse** (No. 15, Tafel I).

Die Wasserstrasse nimmt ihren Ausgang von vielen kleinen im Kirchspiel Pieksämäki gelegenen Seen, von denen sich das Wasser durch Bäche und Ströme in dem grossen See Kyywesi sammelt. Vom letztgenannten See fliesst das Wasser weiter über Rauhasalmi, Rauhajärwi und Läsäkoski nach dem Puulawesi, dem grössten See im Gebiete dieser Wasserstrasse. Der Ausfluss des Sees erfolgt durch die Strasse Suonsalmi nach dem See Liekonwesi, der zwei künstliche Abflüsse besitzt. Der grösste

Teil der Wassermenge fliesst durch den Kanal Kissakoski, während ein kleinerer Teil den Fluss Myllyjoki passiert. Beide Ausflüsse vereinigen sich im kleinen See Wähä-Metsälampi, von wo sich der Wasserzug durch den Strom Jokisilta, den See Iso-Metsälampi und den Fluss Tubajoki nach dem See Wahwajärwi fortsetzt. Den Strom entlang gehend, passiert man weiter den Kanal Ripatti, die Schnellen Ylä- und Ala-Ripatti, die Seep Iso- und Wähä-Sämpienjärwi, die Schnelle Puuskankoski, den See Tuusjärwi, den Kanal Tuustaipale (eine unbedeutende Wassermenge fliesst parallel durch den ursprünglichen Ausfluss Tuusjoki), den See Lahnawesi, die Schnelle Miekkakoski, den See Tarhawesi, die Strasse Naulasalmi, den See Juolawesi, die Strasse Wirtasalmi, den See Sarkawesi, die Schnelle Woikoski, den grossen See Wuohijärwi, die Schnellen Siikakoski und Haarakoski, den kleinen See Siikajärwi, die Strasse Orawasalmi und den See Suolajärwi, aus dem sich das Wasser endlich in den See Pyhäjärwi ergiesst.

Das Niederschlagsgebiet der Mäntyharju-Wasserstrasse umfasst einen Flächeninhalt von 5,487.0 km<sup>2</sup>, von welchen 23.1% von Wasser, 4.6% von Acker, 5.0% von Wiese und 67.3% von Wald und unproduktivem Boden eingenommen sind.

### 18. Die Walkeala-Wasserstrasse (No. 16, Tafel I).

Die Walkeala-Wasserstrasse geht hervor aus vielen kleinen, nahe der Grenze gegen das Wassersystem des Wuoksen gelegenen Seen und Bächen, die alle den grossen, in den Kirchspielen Luumäki und Klemis gelegenen See Ylä-Kiwijärwi speisen. Vom Ylä-Kiwijärwi geht das Wasser durch den Strom Huopasenwirta nach dem langen und schmalen, flussartigen See Ala-Kiwijärwi, der wiederum durch viele Schnellen und zwischenliegende stille Wasser sich in den See Ruokojärwi ergiesst. Vom letztgenannten See folgt eine flussartige Strecke nach dem See Immosenjärwi, der sich wieder in den See Tirwanjärwi ergiesst. Vom Tirwanjärwi an hat der Wasserzug noch immer einen flussähnlichen Lauf, ohne namhafte Niveaudifferenzen, durch die Seen Alusjärwi, Tarhajärwi, Rapojärwi, Haukkajärwi, Karhulanjärwi und Käyrälampi nach dem See Lappalanjärwi, dem Sammelbassin des Gebietes. Der Lappalanjärwi ergiesst sich endlich durch den stillen Fluss Harjunjoki in den Kymmene-Fluss.

Die Grösse des Niederschlagsgebietes beträgt 1,299.6 km<sup>2</sup>, von welchen 18.5% von Wasser, 4.6% von Acker, 3.9% von Wiese und 73% von Wald und unproduktivem Boden bedeckt sind.

## III. Der Kymmene-Fluss.

### 1. Allgemeine Beschreibung des Flusses.

Der Kymmene-Fluss beginnt im S Teil des Päjäne, bildet unmittelbar beim Ausfluss die Stromschnellen Kalkis und durchfliesst sodann in ESE bzw. SE Richtung die durch den Strom Jyränkö verbundenen Seen Ruotsalainen und Konniwesi. Dieser Teil des Flusses, der von kleinbergigem Moränenterrain umgeben ist, ist N von der nördlichen Parallelmoräne des Salpausselkä gelegen. Diese Lage hat augenscheinlich veranlasst, dass der Fluss nicht innerhalb einer begrenzten Furche, sondern in weiten stillen Wassern dahinfließt. Nachdem der Fluss unweit der S Spitze des Konniwesi den obengenannten Wallberg durchbrochen hat, fliesst er in einer engeren Furche zuerst nach SSW, dann nach SSE gegen den Salpausselkä, wird jedoch von diesem gezwungen, seine Richtung bei dem Dorfe Sidikkala zu ändern, worauf er, grosse Krümmungen rings um eine ENE Hauptrichtung machend, drei grosse Seen, nämlich den Kirkkojärwi, Pelinginselkä und Pyhäjärwi, durchfliesst. Von der SE Ecke des letztgenannten Sees setzt sich der Wasserzug mit flussartigem Laufe in SSE Hauptrichtung gegen den Salpausselkä, der bei dem Dorfe Keltis, einige km N von der Eisenbahnstation Korja durchbrochen wird, fort. Auf dieser letzten Strecke macht der Fluss eine grosse Krümmung gegen die Eisenbahn Kouwola—Kuopio. Das Gebiet zwischen den beiden Wallbergen ist sehr bergig und hügelig, woraus sich auch

die Menge der Schnellen erklärt. Beim Ausfluss aus dem Konniwesi bildet der Fluss die Schnelle Wuolenkoski und weiter unten noch die Schnellen Mankala und Kaurakoski. Auf der Flussstrecke S vom Pyhäjärwi sind u. a. die Schnellen Woikka, Kuusankoski und Keltis, welche letztgenannten beim Durchbruch des Salpausselkä gebildet sind. Nach den Schnellen Keltis folgt eine stille Strecke in ESE Richtung bis zu der unbedeutenden Schnelle Wärälä, worauf der Fluss in SSE Richtung der Eisenbahn Kouwola—Kotka bis zu dem Strom Piirteenwirta folgt, unterwegs u. a. die beträchtlichen Schnellen Myllykoski und Anjala bildend. Von Keltis nach Piirteenwirta durchfliesst der Fluss eine weite Lehmebene, die jedoch im S Teile des Gebietes, in der Nähe von Anjala, in ein kupiertes Rapakiwiterrain übergeht. Dieses Rapakiwi-gebiet zwingt den Fluss S von Anjala, unterhalb des Piirteenwirta eine NW Richtung gegen das Dorf Huruksela einzuschlagen, wobei das unbedeutende Gefäll eine Spaltung des Wasserzuges in verschiedene Flussarme bedingt. Nach einer kleinen Schnelle, Susikoski, bei dem letztgenannten Dorfe, schlägt der Fluss wieder eine S Richtung ein, welche er bis zu dem beim Dorfe Perno im Kirchspiel Kymmene gelegenen Verzweigungspunkt einhält. Auf der letztgenannten Strecke vom Susikoski bis zu dem Verzweigungspunkt tangiert der Fluss den See Muhjärwi und bildet die Schnellen Ahwis und Kultainkoski. Von den zwei Flussarmen, in welche der Fluss sich

bei Perno teilt, geht der östliche, verhältnismässig gerade durch flache Lehmebenen in SE Richtung nach dem Dorfe Parikka im Kirchspiel Kymmene, wonach er sich seinerseits in zwei Arme verzweigt, von denen der östliche, der Högforscher Zweig in einem Bogen ein kupiertes und bergiges Terrain durchfliesst und in den Meerbusen Sunila N von der Stadt Kotka mündet. Der westliche Arm geht vom Verzweigungspunkte Parikka zuerst gegen SW, dann gegen SSE nach der Festung Kymmene, wo er sich in zwei Mündungsarme, die die Insel Howinsaari umfassen, auflöst. Von diesen Mündungsarmen mündet der östliche, der Howijokier Zweig, in den Busen N von Kotka, der westliche, der Langinkoskier Zweig, in den Meerbusen NW von der Stadt. Unter den zahlreichen Schnellen im E Hauptzweig des Kymmene-Flusses sind die Schnellen Perno, Högfors und Langinkoski besonders bemerkenswert.

Der bedeutend längere westliche Hauptzweig beschreibt zuerst einen langen, S-förmigen Bogen gegen W nach dem See Tammijärwi und bildet dabei eine einzige Schnelle namens Hirwikoski. Nach dem Durchfliessen des Tammijärwi und einiger kleineren damit verbundenen Seen verzweigt sich der W Hauptzweig in viele Arme und bildet u. a. die Schnellen Strömfors und Kläsarö, worauf er endlich durch zwei Mündungsarme, Abborforscher Zweig und Pyttiser Zweig, in das Meer ausfliesst. Die Mündungsarme sind beide reich an Schnellen.

Das Niederschlagsgebiet des Kymmene-Flusses beim Ausfluss aus dem Päjäne ist 26,136.3 km<sup>2</sup>. Bei Koskenniska, wo der Fluss das Konniwesi verlässt, beträgt das Niederschlagsgebiet 27,816.2 km<sup>2</sup>, und beim Ausfluss aus dem See Pyhäjärwi, in welchen die Mäntyharju-Wasserstrasse mündet, ist der Flächeninhalt des Niederschlagsgebietes 34,170.8 km<sup>2</sup>. Zwischen den Schnellen Woikka und Kuusankoski mündet die Walkeala-Wasserstrasse, die das Niederschlagsgebiet des Flusses um 1,299.6 km<sup>2</sup> vermehrt. Beim Pernoer Verzweigungspunkt ist das Areal des Niederschlagsgebietes 36,021.7 km<sup>2</sup>, und das ganze Gebiet des Flusses, bis zu den Mündungen in das Meer gerechnet, beträgt 36,716.5 km<sup>2</sup>.

Die Länge des Kymmene-Flusses vom Päjäne bis zum Pernoer Verzweigungspunkt beträgt, wie aus der Tabelle S. 102 erhellt, ca. 168 km, während die Länge des Flusses vom Päjäne bis zum Meere längs einem der östlichen Zweige beinahe 184 km und längs einem der westlichen Zweige 201 bzw. 204 km beträgt. In der Tabelle S. 102 sind für verschiedene Strecken des Flusses Werte des Ausdrucks  $\frac{100(x-z)}{z}$ , wo x die Länge der Flussstrecke längs der Stromrinne und z den Abstand in der Luftlinie zwischen den Endpunkten bezeichnet, zusammengestellt. Wie aus der Tabelle näher zu ersehen ist, ist die Flussentwicklung des unverzweigten Flusses vom Päjäne bis nach Perno gleich 69 %, während der östliche Hauptzweig von Perno bis zum Meere eine Entwicklung von 19—26 % und der westliche Hauptzweig eine Entwicklung von 87 bzw. 53 % (längs den Zweigen Pyttis bzw. Abborfors) aufzuweisen hat. Die Stromentwicklung des ganzen Flusses vom Päjäne bis zum Finnischen Meerbusen beträgt 64—65, 93 bzw. 101 %, wenn längs einem der östlichen,

dem Pyttiser bzw. dem Abborforscher Zweige gerechnet wird.

Auf den Tafeln V—XIV, Bd. 3, ist der Kymmene-Fluss sowohl durch Karten (im Massstab 1 : 40,000) als auch durch Profile (Höhenmassstab 1 : 200) dargestellt. Die Karten, mit eingezogenen 10 m-Isohypsen, geben auch das bei der gewöhnlichen Hochflut überschwemmte Gebiet an.

Wenn man das Längenprofil der Tafeln V—XIV oder das schematische Längenprofil, Tafel II, betrachtet, so findet man, dass der Fluss aus einer Menge Schnellen und Fälle, die durch Schwellen im Berggrunde bedingt sind, und aus zwischenliegenden stillen Wassern besteht. Die Verteilung des Gefälles auf die Strecken, in welche der Fluss in dieser Beschreibung eingeteilt worden ist, geht aus der Tabelle S. 102 hervor. Das ganze Gefälle vom Päjäne bis zum Finnischen Meerbusen beträgt 77.99 m, bezogen auf den in den Profilen T. V—XIV angegebenen Wasserstand am 19. Okt. 1904, falls der Mittelwasserstand des Finnischen Meerbusens gleich 0.115 m über NN angenommen wird. Diesem absoluten Gefälle von 77.99 m entspricht ein relatives Gefälle gleich 0.42 ‰ oder ca. 1 : 2,360, falls der Fluss längs einem der östlichen Ausflusszweige gemessen wird. Wählt man den Pyttiser bzw. den Abborforscher Zweig, hat man ein relatives Gefälle von 0.38 bzw. 0.39 ‰, was wiederum den Quoten 1 : 2,614 und 1 : 2,581 entspricht.

Die Breite des Flusses, die sehr ungleiche Werte hat, ist am kleinsten bei den Schnellen und am grössten bei den vom Flusse passierten Seen. Werden die letztgenannten aber fortgelassen, so findet man die kleinste Breite des unverzweigten Flusses vom Konniwesi bis nach Perno in den Schnellen Mankala, wo die Breite beim Mittelwasserstand 30 m beträgt. Die grösste Breite — 1,300 m — ist oberhalb der Schnelle Kuusankoski im Kuusanlampi. Die mittlere Breite dieser Strecke beträgt 205 m.

Der Boden des Flusses besteht an Stellen, wo das Gefälle grösser ist, aus Moränengrus, der jedoch in den meisten Schnellen, ausgenommen die des westlichen Hauptzweiges, bis zum unterliegenden Berggrunde vom Strome weggeschwemmt worden ist. Von der Beschaffenheit des Bodens hängen auch die grossen Unebenheiten ab, die das Profil T. V—XIV aufzuweisen hat. In den Seen und an den Stellen mit stillem Wasser besteht der Boden überwiegend aus Lehm, doch ist hier und da sowohl sandgemischter Lehm als auch reiner feiner Sand anzutreffen. S von Anjala, wo der Fluss grosse Torfgebiete durchfliesst, wird sowohl im unverzweigten Teile oberhalb des Pernoer Verzweigungspunktes als auch im westlichen Hauptzweige Torfschlamm angetroffen. Im Längenprofil des Flusses ist die Beschaffenheit des Bodens durch verschiedene Bezeichnungen angegeben.

Die grösste Tiefe der Profillinie, die im allgemeinen mit der Stromrinne zusammenfällt, ist im See Ruotsalainen anzutreffen und beträgt 42.3 m. Im unverzweigten Fluss-teile zwischen Pyhäjärwi und Perno befindet sich die Maximaltiefe — 26.5 m — unmittelbar unterhalb der Schnelle Susikoski. Die mittlere Tiefe der Strecke vom Päjäne bis nach Perno beträgt 10.0 m.

Die Uferseiten des Flusses vom Päjäne bis nach Anjala sind im allgemeinen verhältnismässig hoch, wenn man einige kürzere Strecken, vorzugsweise bei den Seen Kirkkjärwi und Pyhäjärwi, wo jährlich Überschwemmungen stattfinden, ausnimmt. Stromabwärts von Anjala durchfließt der Strom dagegen überhaupt niedrige Gegenden bis zum Pernoer Verzweigungspunkte, und grosse Areale der Uferseiten dieser Strecke sind alljährlich unter Wasser. Die niedrigen Uferseiten setzen sich vom Verzweigungspunkte den westlichen Hauptzweig entlang fort, wogegen die Ufer des östlichen Hauptzweiges im allgemeinen gar nicht von Überschwemmungen beschädigt werden. Auch in den Mündungsarmen des westlichen Hauptzweiges sind die Uferseiten zum grössten Teil gegen Überschwemmungen geschützt. Eine annähernde Vorstellung von den Uferhöhen an verschiedenen Stellen des Flusses gewähren

die Querprofile Tafel XV, während sich die Höhenverhältnisse im einzelnen aus den Karten und Profilen der Tafeln V—XIV ergeben.

Die Tabelle S. 102 enthält — ausser den oben mitgetheilten Daten — auch Angaben über die Höhen der Uferseiten.

Fig. 111 S. 103 weist Beispiele von regelmässigen Querprofilen in Gestein, Grus und Lehm auf.

Mit dem Abschnitt

**2. Päjäne—Koskenniska** beginnen die Detailbeschreibungen der einzelnen Flussstrecken unter Hinweis auf die Tafeln im Bd. 3 (S. 103—160).

## IV. Wasserstandsverhältnisse im Wassersystem des Kymmene-Flusses.

### 1. Wasserstandsbeobachtungen und Pegel.

In diesem Abschnitt werden die Lagen, Konstruktionen, Nullpunktshöhen u. s. w. der angewandten Pegel im Anschluss an das Pegelverzeichnis S. 1—17, Bd. 2 und an die Pegelpläne T. XXIV—XXVI, Bd. 3 auseinandergesetzt.

Die längste Periode von regelmässigen Wasserstandsbeobachtungen im Kymmene-Flussgebiete liegt für die Seen Päjäne und Wesijärwi vor, wo die Beobachtungen am 3. Juli 1870 begannen. Vom 1. Januar 1885 ab sind regelmässige Pegelbeobachtungen in den Seen Keitele, Pielawesi und Liekonwesi vorhanden. Im J. 1900 wurden für die hydrometrische Untersuchung des Kymmene-Flusses 16 neue Pegel in dem Fluss aufgestellt. In den J. 1908 und 1909 endlich hat das Hydrographische Bureau sowohl viele der älteren Pegel umgebaut als auch eine beträchtliche Zahl neuer eingerichtet. Zur Zeit werden im Kymmene-Flussgebiete regelmässige Beobachtungen an 112 Pegeln ausgeführt, weshalb, da das ganze Niederschlagsgebiet des Flusses 36,716.5 km<sup>2</sup> beträgt, auf jeden Pegel ein Areal von 327.8 km<sup>2</sup> kommt. Auf der hydrographischen Karte, Tafel I, sind die Pegel durch schwarze Dreiecke und Nummern bezeichnet.

Bis zum J. 1889 einschl. waren die Pegel in Fuss und Dezimalzoll eingeteilt. Am Schlusse des letztgenannten Jahres wurden die Fusspegel durch Meterpegel ersetzt. Vor 1896 erfolgten die Beobachtungen im allgemeinen viermal im Monat, nämlich am 1., 8., 16. und 24. Vom 1. Januar 1896 an sind tägliche Beobachtungen von einigen Pegeln vorhanden. An allen unter der Aufsicht des Hydrographischen Bureaus stehenden Pegelstationen

finden die Beobachtungen um 8 Uhr vormittags statt; an den Mareographenstationen jedoch werden die zugehörigen Pegel nur einmal in der Woche, beim Umtausch des Papiers, beobachtet.

Die älteren Pegel waren wahrscheinlich aus Holz mit eingeschnittenen Strichen und Ziffern. Eine Ausnahme bildete der Fusspegel bei der oberen Schleusenschwelle des Kanals Wesijärwi, welcher in den Landpfeiler der über den Kanal leitenden Brücke eingehauen war. Im J. 1897 wurden die alten Holzpegel durch in m, dm und cm eingeteilte, schwarz-weiss emaillierte Eisenpegel ersetzt. Die vom Bureau aufgestellten Pegel endlich sind aus galvanisierten Eisenplatten, mit ausgeschnittenen 2 cm breiten Zähnen (siehe die Fig. 172 u. 173). An 5 verschiedenen Stellen im Kymmene-Flussgebiete sind ausser den gewöhnlichen Pegeln auch selbstregistrierende Wasserstandsmesser, die S. 163—164 beschrieben und abgebildet sind, vorhanden.

### 2. Veränderungen des Wasserstandes in einigen grösseren Seen des Systems.

Bei der Behandlung des Wasserstandsbeobachtungsmaterials der Pegel im Kymmene-Flussgebiete macht sich der Mangel längerer Beobachtungsperioden in hohem Grade fühlbar. Längere Serien sind nur von einigen der grössten Seen des Systems vorhanden, und diese Serien sind überdies von ungleicher Länge, woraus Schwierigkeiten beim Vergleich der Beobachtungen mit einander entstehen. Im Kymmene-Fluss sind von 1900 oder 1901 an nur einige Pegel beobachtet worden, während die

überwiegende Mehrzahl sowohl im Flusse als auch in dessen Zuflüssen erst in den J. 1908 u. 1909 eingerichtet worden ist. Da keine längere, einer grösseren Zahl von Pegeln gemeinschaftliche Beobachtungsperiode vorhanden ist, werden in diesem Abschnitt die Wasserstandsverhältnisse eines jeden Sees, wo ein Pegel längere Zeit beobachtet worden ist, getrennt für die ganze Beobachtungsperiode behandelt. Das in den Tabellen S. 18—150, Bd. 2, veröffentlichte Beobachtungsmaterial ist nach Kalenderjahren geordnet. Die Tabellen enthalten ausser den beobachteten Wasserständen auch Monats- und Jahresmittel und Extremwerte des Wasserstandes für jedes Jahr. Für die Pegel, die längere Zeit beobachtet worden sind, sind die Monats- und Jahresmittel und die Extreme nochmals zusammengefasst worden, alles nach Kalenderjahren, und ausserdem sind die Messungsergebnisse auf den Tafeln XXVII—LVII, Bd. 3, graphisch dargestellt.

S. 173—174 sind die Wasserstandsverhältnisse im See Keitele behandelt, wo Wasserstandsbeobachtungen vom 24. April 1885 an am Pegel Nr. 11 im Kirchdorf Wiitasaari gemacht worden sind. Die abgelesenen Wasserstandszahlen sind in den Tabellen S. 20—26 enthalten, und auf den Tafeln XXVII u. XXVIII, Bd. 3, sind die Wasserstandsveränderungen graphisch dargestellt. Die Text-Tabelle S. 173 enthält Mittelwerte der Periode 1886—1909 für jeden Tag des Jahres, und diese Werte liegen der Mittelwasserkurve T. XXVII u. XXVIII zu Grunde. Aus dieser Kurve und aus der Tabelle erhellt der normale jährliche Gang der Wasserstandsveränderungen.

Die Tabelle in der linken Spalte S. 174 enthält für jedes Jahr der Periode den Unterschied in cm zwischen den Jahresmitteln und dem Mittel der ganzen Periode, und aus der Tabelle der rechten Spalte erhält man die Extreme des Wasserstandes für jedes Jahr der Beobachtungsperiode und ausserdem die jährlichen Amplituden. S. 175—181 werden die Wasserstandsverhältnisse in den Seen Pielawesi, Nilakka, Wirmaswesi, Wesijärwi, Päjäne, Ruotsalainen und Liekonwesi (Puulawesi) behandelt.

### 3. Vergleichende Betrachtungen über die Wasserstandsverhältnisse im Kymmene-Flusse und dessen Flussgebiet.

Die Betrachtungen in diesem Kapitel basieren auf dem hydrologischen Jahre, welches für das Kymmene-Flussgebiet am besten vom 1. November gerechnet wird. Unter Hinweisung auf die Tabellen im Bd. 2, S. 159—172, werden die Wasserstandsverhältnisse für 8 der Seen des Systems für die 14-jährige Periode  $^{1/xi} 1895$ — $^{31/x} 1909$  mit einander verglichen. Die Tabelle S. 182 enthält die monatlichen Mittelhochwasser-, Mittelwasser- und Mittelniedrigwasserstände der 8 Seen für die genannte 14-jährige Periode, und in Fig. 183, S. 183, sind die Mittelwasserstände derselben Seen, nach der Grösse der Niederschlagsgebiete geordnet, graphisch dargestellt. Die Tabelle S. 183 enthält für jeden See die Grösse des Niederschlagsgebietes, das Wasserareal in % des Niederschlagsgebietes

und ausserdem den Unterschied zwischen dem höchsten und niedrigsten aus der Mittelkurve erhaltenen Wasserstand, während Fig. 184 die Beziehung zwischen diesem Unterschied und dem Wasserareal in % des Niederschlagsgebietes veranschaulicht. In den Tabellen S. 184 sind die Mittelhochwasser-, Mittelwasser- und Mittelniedrigwasserstände der Winter- und Sommerhalbjahre mit einander verglichen. Darauf werden (S. 184—188) die Wasserstandsverhältnisse an 9 verschiedenen Stellen des Kymmene-Flusses für die Beobachtungsperiode  $^{1/xi} 1901$ — $^{31/x} 1909$  untersucht. Einen guten Vergleich zwischen den Wasserstandsverhältnissen bei den 9 Hauptpegeln des Flusses erhält man aus den Mittelkurven Fig. 185 für die 8-jährige Periode  $^{1/xi} 1901$ — $^{31/x} 1909$ .<sup>1)</sup> Der für den Päjäne geltende normale jährliche Gang der Wasserstandsveränderungen, nämlich ein kontinuierliches Fallen vom November bis Anfang April, darauf ein durch Schneeschmelzen bedingtes Steigen bis Ende Juni und dann wieder ein kontinuierliches Fallen bis zum Schlusse des hydrologischen Jahres, spiegelt sich auch in den übrigen Kurven ab. Besonders ist dies der Fall bei den Kurven für Ruotsalainen, Mankala, Kirkkojärwi und Anjala, welche Stellen alle oberhalb des Verzweigungspunktes liegen, falls man von den durch die Eisverhältnisse bedingten Unregelmässigkeiten im Dezember und Januar absieht. In der Anjalaer Kurve rufen diese Unregelmässigkeiten sogar ein sekundäres Maximum hervor.

Während der Unterschied zwischen dem höchsten Wasserstand im Juni und dem niedrigsten im April für den Päjäne 68 cm beträgt, ist derselbe Unterschied im See Ruotsalainen 108 cm und im Flusse beim Mankala sogar 152 cm. In den auf ungefähr gleicher Höhe gelegenen Seen Kirkkojärwi und Pyhäjärwi sinkt diese Differenz trotz dem Hinzukommen der Wassermengen der Mäntyhärju-Wasserstrasse auf 88 cm herab, um im Flusse stromabwärts vom letztgenannten See wieder zu steigen und bei Anjala einen Wert von 111 cm zu erreichen. Dadurch, dass sich die Wassermenge des Flusses beim Pernoer Verzweigungspunkte auf zwei Zweige verteilt, wird die die Frühjahrsflut veranschaulichende Kurve der beiden Zweige weniger prägnant. So z. B. ist der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Punkte der Wasserstandskurve des im östlichen Hauptzweige oberhalb der Pernoer Schnellen gelegenen Pegels Nr. 104 nur 47 cm und des im westlichen Hauptzweige im Tammijärwi aufgestellten Pegels Nr. 109 nur 40 cm. Die Pernoer Kurve hat ein durch die Eisverhältnisse in den Pernoer Schnellen bedingtes relativ grosses sekundäres Maximum im Dezember und Januar aufzuweisen, während die Kurve für den Tammijärwi eine auf dem Schneeschmelzen in den beiden Zuflüssen des Sees (Willikkala- bzw. Elimä-zufluss) beruhende Spitze zu Anfang Mai zeigt. Die in der Tabelle S. 187 enthaltenen monatlichen Werte der Mittelhochwasser-, Mittelwasser- und Mittelniedrigwasserstände geben auch dasselbe Bild von den Wasserstandsverhältnissen im Flusse wie die oben beschriebenen Mittel-

<sup>1)</sup> Die Kurve für den Tammijärwi gilt für die Zeit  $^{1/xi} 1904$ — $^{31/x} 1909$ .



kurven. Aus den Tabellen S. 188 wird die Gleichförmigkeit der Wasserführung des Flusses ersichtlich, da das Verhältnis  $\frac{MW-MNW}{MHW-MNW}$  nur wenig von der Zahl  $\frac{1}{2}$  oder von 50 % abweicht. Am Schlusse des Kapitels, S. 188—190, werden korrespondierende Wasserstände, die Stetigkeit der Wasserstände u. s. w. behandelt.

#### 4. Hochflut und Überschwemmungen im Kymmene-Flussgebiete.

In den Tabellen Bd. 2. S. 159—171 sind die an einigen Hauptpegeln des Systems beobachteten höchsten Wasserstände jedes hydrologischen Jahres der Beobachtungsperiode aufgenommen. Aus den Tabellen erhellt, dass, falls man von den im Flusse unterhalb des Anjala gelegenen Pegeln absieht, der höchste Wasserstand im allgemeinen im Sommer eintritt, gewöhnlich Mai—Juli, und somit eine Folge des Schneeschmelzens ist. Die Grösse der jährlich wiederkehrenden Sommerhochfluten ist in erster Linie durch die Mächtigkeit der im Frühjahr schmelzenden Schneedecke bedingt. Die absolute Höhe der Hochflut hängt daneben auch ab vom Niedrigwasserstande des Winters, welcher die Magazinierung des Wassers in den Seen und im Boden angibt. Ist somit der Niedrigwasserstand des Winters hoch und die Schneedecke mächtig, hat man im allgemeinen eine starke Hochflut zu erwarten. Aus den graphischen Darstellungen T. LVI geht hervor,

welche Jahre in Bezug auf den Hochwasserstand über und welche unter dem normalen gewesen sind. In der Tabelle S. 191 sind für einige Hauptpegel sowohl die Unterschiede zwischen den höchsten Frühjahrswasserständen (HV) für jedes hydrologische Jahr und dem Mittelhochwasserstand (MHV) der ganzen Beobachtungsperiode als auch die Zahl der Tage im Jahre, deren Wasserstand (V) grösser als MHV gewesen ist, angegeben. Die positiven Unterschiede sind mit fetter Schrift gedruckt, und die Ziffern in Parenthesen beziehen sich auf solche Jahre, wo der höchste Wasserstand nicht in der Frühjahrshochflut eintritt.

Die höchste während der Beobachtungsperiode 1871—1909 vorgekommene Hochflut fiel in die Jahre 1898 u. 1899. Während für die übrigen Jahre der höchste beobachtete Wasserstand im Päjäne (1879) 42 cm über MHV ist, beträgt der nämliche Unterschied im J. 1898 74 cm und im J. 1899 sogar 146 cm. In der Tabelle S. 192 sind die Hochwasserstände an einigen Pegeln des Systems mit den Werten des MHV sowohl der 8-jährigen Periode  $\frac{1}{XI}$  1901— $\frac{31}{X}$  1909 als auch der ganzen bezüglichen Beobachtungsperioden verglichen. Daneben enthält die Tabelle Werte des HV für das Jahr 1904, welcher Wasserstand den in die Pläne T. V—XI eingezeichneten Überschwemmungsgebieten entspricht, und Werte des HV für das Jahr 1909, das den niedrigsten Hochwasserstand während einer längeren Periode besass.

S. 192—195 sind die Überschwemmungen des Jahres 1899 behandelt.

## V. Die Abflussverhältnisse im Kymmene-Flussgebiete.

### 1. Wassermengenmessungen.

In diesem Abschnitt wird über die Wassermengenmessungen und die angewandten Flügel gesprochen, S. 199—203.

### 2. Wassermengenkurven.

Die Wassermengenkurven der Tafeln LXIII—LXXIII, Bd. 3, werden S. 203—207 diskutiert.

### 3. Vergleich der Wassermengen an verschiedenen Querprofilen des Kymmene-Flusses.

Die Wassermenge am Anfang des Flusses wird mit den Wassermengen an verschiedenen stromabwärts gelegenen Profilen, besonders im Piirteenwirta, dem letzten Messungsprofil in dem unverzweigten Flusse, verglichen. Daneben wird die Wassermenge des letztgenannten Profils

mit den Wassermengen der zwei Hauptzweige unterhalb des Perno verglichen. Dabei findet man, dass die Summe der Wassermengen der zwei Zweige bei höherem Wasserstand erheblich kleiner, bei niedrigerem Wasserstand dagegen ein wenig grösser als die Wassermenge des Piirteenwirta ist. Dies erhellt deutlich aus der Tabelle S. 208. Als Ursache dieses Sachverhalts werden die umgebenden sumpfigen Moore, die fast jährlich unter Wasser stehen, angesehen. Diese Moore empfangen bei höherem Wasserstande Wasser, das sie später teils zu niedrigeren Stellen des Flusses leiten, teils dem Flusse an der Empfangsstelle selbst wiedergeben, wenn das Wasserniveau gesunken ist.

### 4. Abflussverhältnisse.

Infolge der Unzulänglichkeit des Beobachtungsmaterials ist es nicht möglich gewesen, ein vollständiges Bild von den Abflussverhältnissen während einer längeren Zeitperiode für andere Stellen im Kymmene-Flussgebiete zu erhalten als den Jyränkö, für dessen Messungsprofil die

Wassermengen für die 30-jährige Periode 1879—1909 berechnet werden konnten. Das Resultat dieser Berechnung ist in der Tabelle S. 200, Bd. 2 enthalten. Die Tabelle gibt die Monats- und Jahresmittel der Wassermengen, in  $\text{m}^3/\text{sek.}$  ausgedrückt, während der genannten Periode an. Für das Messungsprofil Piirteenwirta sind entsprechende Werte für die Periode 1901—1909 und für die Profile oberhalb der Pernoer Schnellen bzw. bei der Schnelle Hirwiwuolle für die Periode 1900—1909 ausgerechnet. Die Resultate sind in den Tabellen S. 200—201 enthalten. Für die Schnelle Haapakoski, den gemeinschaftlichen Ausfluss der drei grossen, von N kommenden Wasserstrassen in den Päjäne, sind Wassermengenmittel für die Periode  $^{1/x_1} 1907$ — $^{31/x} 1909$  bestimmt. Diese Mittel sind in der Tabelle S. 212 enthalten. Was zuerst die Abflussverhältnisse des Jyränkö-Stromes betrifft, gehen diese schon aus der genannten Tabelle S. 200, aber auch aus der Text-Tabelle S. 209 hervor. Die letztere Tabelle enthält u. a. die mittleren Wassermengen verschiedener Jahre und Halbjahre, daneben die grössten und kleinsten Wassermengen und die grössten und kleinsten Abflüsse pro  $\text{km}^2$  des Niederschlagsgebietes. Die Wassermengenveränderungen im Jyränkö-Strome, die praktisch mit denen der Schnellen Kalkis zusammenfallen, verlaufen naturgemäss den Wasserstandsvariationen des Päjäne parallel. Die jährlichen Variationen der Wassermenge gehen übersichtlich aus den Kurven in Fig. 195, S. 210 hervor. Die punktierte Kurve für den Jyränkö-Strom repräsentiert die jährlichen Wassermengenvariationen im Mittel der 30-jährigen Periode  $^{1/x_1} 1879$ — $^{31/x} 1909$ , die ganz ausgezogene Kurve stellt dieselben Variationen für die Zeit  $^{1/x_1} 1901$ — $^{31/x} 1909$  dar.

Die mittlere Wassermenge für die 30-jährige Periode beträgt  $218 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Die grösste Wassermenge der Periode war  $650 \text{ m}^3/\text{sek.}$  (Juli 1899), die kleinste betrug  $69 \text{ m}^3/\text{sek.}$  (März 1909), und das Verhältnis dieser Zahlen ist 9.4. Die mittlere Hochwassermenge der ganzen Periode ist

$340 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , die mittlere Niedrigwassermenge derselben Zeit beträgt  $131 \text{ m}^3/\text{sek.}$ ; das Verhältnis dieser Zahlen ist gleich 2.60. Die Stetigkeit der Wassermenge im Jyränkö erhellt aus den Kurven der Fig. 196.

Die Wassermengenverhältnisse im Piirteenwirta sind im grossen ganzen mit den Verhältnissen beim Jyränkö identisch, wie teils aus der Tabelle Bd. 2, S. 200, teils aus der Text-Tabelle S. 211 und aus den Figg. 195 u. 196 hervorgeht. Die mittlere Wassermenge der 8-jährigen Periode  $^{1/x_1} 1901$ — $^{31/x} 1909$  beträgt  $311 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Vergleicht man die jährlichen Mittelwassermengen der Periode 1901—1909 für den Piirteenwirta und für den Jyränkö-Strom mit einander, so findet man, falls man mit QP die Mittelwassermenge des Piirteenwirta und mit QJ die des Jyränkö bezeichnet, folgende Relation:

$$QP = 131 + 17/12 (QJ - 100).$$

Mit Hilfe dieser Gleichung kann man mit einer Genauigkeit von  $1$ — $2 \text{ m}^3/\text{sek.}$  die Mittelwassermenge des Piirteenwirta für die ganze 30-jährige Periode 1879—1909 berechnen. Man findet auf diese Weise  $298 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Die mittlere Niedrigwassermenge des Piirteenwirta für die 8-jährige Periode beträgt  $192 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , und ungefähr durch dieselbe Zahl scheint die mittlere Niedrigwassermenge für die 30-jährige Periode auszudrücken zu sein, da die mittlere Niedrigwassermenge des Jyränkö sowohl für die 8-jährige als für die 30-jährige Periode dieselbe,  $131 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , ist. Für die mittlere Hochwassermenge im Piirteenwirta hat die Berechnung einen Wert von  $430 \text{ m}^3/\text{sek.}$  ergeben. Aus den Wassermengenkurven der T. LXX erhält man  $Q_{\text{max}}$  für das Jahr 1899 gleich  $794 \text{ m}^3/\text{sek.}$ , und  $Q_{\text{min}}$  für das Jahr 1909 gleich  $85 \text{ m}^3/\text{sek.}$  Das Verhältnis  $Q_{\text{max}}:Q_{\text{min}}$  ist gleich 9.3, und die den extremen Wassermengen entsprechenden Abflussmengen pro  $\text{km}^2$  Entwässerungsgebiet betragen bzw.  $0.02215 \text{ m}^3/\text{sek.}$  und  $0.00237 \text{ m}^3/\text{sek.}$

## VI. Übersicht der Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse.

### 1. Lufttemperatur.

Im Wassergebiet des Kymmene-Flusses gibt es nur eine einzige meteorologische Station, nämlich Jywäskylä, an welcher regelmässige Temperaturbeobachtungen während einer längeren Zeitperiode gemacht worden sind. Diese Station liegt jedoch recht nahe bei dem Mittelpunkt des Gebietes, weshalb die Beobachtungsergebnisse von Jywäskylä ein ungefähres Bild von den Temperaturverhältnissen des ganzen Gebietes im Mittel darstellen.

Temperaturbeobachtungen sind in Jywäskylä<sup>1)</sup> vom Jahre 1883 an dreimal täglich, nämlich um 7 Uhr v. M. und 2 u. 9 Uhr n. M. ausgeführt worden. Nach dem dabei erhaltenen Material sind die Tabellen Bd. 2, S. 205—207, ausgerechnet. Sämtliche Tabellen, die für das hydrologische Jahr aufgestellt sind, beziehen sich auf die

<sup>1)</sup> Länge:  $25^\circ 44'$  E v. Gr., Breite:  $62^\circ 14'$  N, Seehöhe der Station: 99.4 m, Höhe des Thermometers über dem Boden: 1.5 m.

20-jährige Periode  $^{1/x_1} 1889$ — $^{31/x} 1909$ . Die unterste Zeile der ersten Tabelle S. 205 enthält Normalzahlen der genannten Periode, nämlich Monatsmittel, Dreimonats-, Halbjahrs- und Jahresmittel. Im übrigen sind in der Tabelle die Abweichungen der einzelnen Monats- und Jahrestemperaturen von den Mitteln der 20-jährigen Periode enthalten. In der zweiten Tabelle S. 205 und in der ersten Tabelle S. 206 sind die Extreme der Temperatur der einzelnen Monate und Jahre der obengenannten 20-jährigen Periode angegeben. Die Tabellen gründen sich auf Terminbeobachtungen, da in Jywäskylä während der ganzen Zeitperiode Extremthermometer nicht in Gebrauch gewesen sind. In der zweiten Tabelle S. 206, Bd. 2, sind Temperaturamplituden für alle Monate und Jahre und überdies Mittelwerte enthalten.

Hydrographisch von besonderer Bedeutung ist die Kenntnis der Zeit, während welcher die Temperatur in einem Jahre über und unter Null gewesen ist. Beleuchtend sind die beiden Tabellen S. 207, Bd. 2, obwohl sie in Ermangelung von Extrembeobachtungen nicht völlig den Rubriken entsprechen. Die erste Tabelle enthält die Zahl der Frosttage, die zweite die der Eistage. In der Textfig. 197, S. 213, sind die Temperaturverhältnisse von Jywäskylä graphisch dargestellt durch Mittelwerte der Zeitperiode  $^{1/x} 1889$ — $^{31/x} 1909$ .

## 2. Niederschlag.

Das für die Hydrographie wichtigste der meteorologischen Elemente ist unzweifelhaft der Niederschlag, zu welchem die Wassermenge der Gewässer in direkter Beziehung steht. Von besonderem Interesse ist die Kenntnis des im Winter als Schnee fallenden Niederschlags und der Schneeschmelzungsverhältnisse, von denen die Frühjahrsflut abhängt. Leider fehlt es uns noch an hinreichendem Beobachtungsmaterial für eine detailliertere Behandlung der Niederschlagsverhältnisse im Kymmene-Flussgebiete betreffs der Menge, Intensität u. s. w. des Niederschlags und ausserdem für den Vergleich der Niederschlags- und Abflussmengen. Speziell ist eine Untersuchung des Verhältnisses von Winterniederschlag zu Frühjahrsflut unmöglich, da der Wasserwert des Schnees unter verschiedenen Verhältnissen nicht hinlänglich genau bestimmt worden ist.

Ebenso wie bei der Lufttemperatur hat man für den Niederschlag im Gebiete nur eine einzige Station mit einer längeren Beobachtungsperiode, nämlich Jywäskylä, wo die Niederschlagsbeobachtungen im J. 1883 begannen. Im Kirchspiel Wiitasaari sind Niederschlagsbeobachtungen in den J. 1893—1904 und von 1908 an ausgeführt worden, in Hankasalmi und Mäntyharju begannen die regelmässigen Beobachtungen im J. 1903. In den J. 1907, 1908 u. 1909 sind im Kymmene-Flussgebiete ausserdem die Beobachtungsstationen Pihtipudas, Karstula, Wesanto, Kangasniemi, Haukiwuori, Jämsä, Joutsa, Padasjoki, Hollola und Walkeala hinzugekommen, ihre Zahl reicht jedoch noch nicht aus. Bei der Berechnung des totalen Niederschlags des Gebietes sind auch ausserhalb des Gebietes

gelegene Stationen benutzt worden, für die früheren Jahre recht weit von den Grenzen des Gebietes gelegene, wie Helsingfors, Tammerfors, Kajana, Wasa u. s. w. Die angewandten Monatssummen des Niederschlags sind aus den Jahrbüchern der Meteorologischen Centralanstalt sowie direkt von der genannten Anstalt erhalten; sie sind nebst Halbjahrs- und Jahressummen und Mittelwerten für 6 Stationen mit längerer Beobachtungszeit in den Tabellen Bd. 2, S. 210—214, zu finden. Für diese 6 Stationen sind die ausgerechneten Normalwerte der Monats- und Jahressummen der 20-jährigen Periode  $^{1/x_1} 1889$ — $^{31/x} 1909$  in der Text-Tabelle S. 214 enthalten. Die eingeklammerten Zahlen dieser Tabelle beziehen sich auf die von Dr. Osc. V. Johansson <sup>1)</sup> berechneten Normalzahlen für die 20-jährige Periode 1886—1905, für Helsingfors, Jywäskylä und Kajana.

Mit Benutzung der zu Gebote stehenden Werte der Monatssummen des Niederschlags an verschiedenen Orten ist der totale Niederschlag des Niederschlagsgebietes bis zu den Schnellen Kalkis für jedes Winter- und Sommerhalbjahr und für jedes hydrologische Jahr der 20-jährigen Periode  $^{1/x_1} 1889$ — $^{31/x} 1909$  ausgerechnet worden. Die Berechnung geschah auf gewöhnliche Weise mit Hilfe von auf einer Karte des Gebietes im Massstabe 1 : 1,200,000 eingezeichneten Isohyeten und durch Arealbestimmung mit dem Planimeter. Die erhaltenen Werte sind S. 221, Bd. 2, abgedruckt. Ausserdem sind die mittleren Monatssummen des Niederschlags auf dem bis zu den Schnellen Kalkis sich erstreckenden Gebiete auf interpolatorischem Wege für die ganze 20-jährige Periode ausgerechnet (siehe die Text-Tabelle S. 218). In der Text-Tabelle S. 215 wird dieser Monatsniederschlag mit dem entsprechenden Niederschlage in Jywäskylä verglichen. Wie zu ersehen ist, ist der mittlere Niederschlag pro Monat im allgemeinen in Jywäskylä einige mm grösser als im ganzen Niederschlagsgebiete bis zu den Schnellen Kalkis.

Die erste Tabelle S. 216, Bd. 2, enthält die Niederschlagshöhe pro Niederschlagstag in Jywäskylä, die zweite Tabelle S. 215 enthält die Zahl der Tage, deren Niederschlag  $\geq 0.1$  mm gewesen ist, und aus der unteren Tabelle S. 216 erhält man Daten über die Bewölkung, deren Kenntnis bei Behandlung der Verdunstungsverhältnisse von Bedeutung ist.

Für das hydrologische Jahr  $^{1/x_1} 1908$ — $^{31/x} 1909$  ist es möglich gewesen, die Niederschlagsverhältnisse im Kymmene-Flussgebiete detaillierter zu behandeln, da in diesem Jahr viele neue Niederschlags-Stationen hinzugekommen sind. So sind, T. LXXIV—LXXVI, Bd. 3, Isohyetenkarten für jeden Monat, für das Winter- und Sommerhalbjahr und das hydrologische Jahr gezeichnet worden, und mit Hilfe dieser Karten ist der totale Niederschlag der Niederschlagsgebiete des Haapakoski, des Kalkis und des Piirteenwirta berechnet worden. Die Resultate sind aus den zum folgenden Abschnitt gehörenden Tabellen und Tafeln ersichtlich.

<sup>1)</sup> Osc. V. Johansson, Temperatur- und Niederschlagstabellen für 8 finnische Orte, Wissenschaftliche Beilage, Meteorologisches Jahrbuch für Finland, 1902, Helsingfors 1909.

## VII. Beziehung zwischen Niederschlag und Abfluss.

Wie schon bemerkt, ist der totale Niederschlag des Kalkiser Niederschlagsgebietes für jedes Halbjahr und hydrologische Jahr der 20-jährigen Periode  $^{1/x}$  1889— $^{31/x}$  1909 ausgerechnet worden. Die erhaltenen Werte sind in der Tabelle S. 221, Bd. 2, mit den Werten der gleichzeitig durch die Schnellen Kalkis fließenden Wassermengen verglichen und auf der Tafel LXXVII, Bd. 3, graphisch dargestellt. Auch für das Piirteenwirtaer Niederschlagsgebiet ist der Niederschlag und der Abfluss für einige Jahre, nämlich für die 8-jährige Periode  $^{1/x}$  1901— $^{31/x}$  1909, ausgerechnet worden. Die erhaltenen Werte sind in der Tabelle S. 222, Bd. 2, enthalten und auf der Tafel LXXVII graphisch dargestellt. Endlich sind auf zwei Jahre sich erstreckende Berechnungen derselben Art für das durch die Schnelle Haapakoski entwässerte Gebiet ausgeführt worden (siehe die untere Tabelle S. 222, Bd. 2).

T. LXXVII zeigt deutlich, dass der Abfluss vom Niederschlag abhängt. Die zwei Jahreskurven für Niederschlag und Abfluss verlaufen im allgemeinen recht parallel. Eine noch bessere Übereinstimmung herrscht zwischen dem Niederschlag des Winters und dem Abfluss des folgenden Sommers, und ebenso verlaufen die Kurven des Sommerniederschlags und des Winterabflusses parallel.

Die angedeutete Abhängigkeit des Abflusses während eines Halbjahres von dem Niederschlag des vorhergehenden Halbjahres geht, was das Kalkiser Niederschlagsgebiet anbelangt, auch deutlich aus der untersten Tabelle S. 216 hervor. Das Verhältnis des Sommerabflusses zum Niederschlag während des vorhergehenden Winters wechselt von 0.61 bis 1.19 und beträgt im Mittel 0.94, während das Verhältnis des Winterabflusses zum Niederschlag des vorhergehenden Sommers von 0.20 bis 0.47 variiert und im Mittel einen Wert von 0.32 hat.

Die erste Tabelle S. 218 enthält Mittelwerte der 20-jährigen Periode des Niederschlags und der entsprechenden Abflussmenge im Kalkiser Niederschlagsgebiete für jeden Monat, und ausserdem sind die Abflusskoeffizienten in die Tabelle eingetragen. Dieser letzte schwankt, wie ersichtlich ist, zwischen 0.38 (August) und 0.69 (Dezember und Mai); der Abflusskoeffizient des Winterhalbjahrs ist 0.65, des Sommerhalbjahrs 0.48 und des ganzen Jahres 0.54. Der jährliche Gang der Temperatur, des Niederschlags, des Abflusses und der Bewölkung ist ausserdem in Fig. 198 graphisch dargestellt.

S. 217—218 wird im übrigen die Beziehung von Niederschlag und Abfluss speziell für das Überschwemmungsjahr 1899 und für das trockene Jahr 1909 diskutiert.

## VIII. Wasserkraft und industrielle Anlagen.

Die Tabellen Bd. 2, S. 226—229, enthalten eine Zusammenstellung der verfügbaren und ausgenutzten Wasserkräfte des Kymmene-Flusses. Die Tabelle zeigt u. a. die Längen der Schnellen, ihre Fallhöhen bei Mittelwasserstand, die absolut niedrigsten, mittleren niedrigen, mittleren, mittleren hohen und absolut höchsten Wassermengen und ausserdem die entsprechenden Wasserkräfte.

Die Text-Tabelle S. 219 enthält Angaben über die verfügbare und ausgenutzte Wasserkraft sowohl im unverzweigten Flusse als in den Mündungsarmen des Flusses. Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, beträgt die bei Mittelwasserstand verfügbare Wasserkraft der Schnellen im Kymmene-Flusse ca. 285,000 PS, während die mittlere Niedrigwasserkraft gleich 182,000 PS ist und die absolut kleinste Wasserkraft, die dem Niedrigwasserstand des Jahres 1909 entspricht, nur ca. 86,000 PS beträgt. Von dieser Wasserkraft werden von den in Tabelle S. 230—231 aufgenommenen industriellen Anlagen und ausserdem von 15 Mühlen und 2 Sägemühlen bei Mittel-

wasserstand ausgenutzt ca. 27,770 eff. PS, was etwa 37,000 nat. PS entspricht. Die beim mittleren Wasserstand ausgenutzte Kraft beträgt also etwa  $\frac{1}{8}$  der bei demselben Wasserstande verfügbaren Kraft.

Die in den Zuflüssen des Kymmene-Flusses verfügbare Wasserkraft ist nur annäherungsweise bestimmbar. Die Verteilung der Wasserkräfte auf die verschiedenen Gebiete erhellt aus der Text-Tabelle S. 220, in welcher jedoch nicht alle kleinen Zuflüsse der verschiedenen Wasserstrassen enthalten sind. Die ganze beim mittleren Wasserstande in den Zuflüssen verfügbare Wasserkraft beträgt ca. 91,000 PS. Von diesen werden ca. 7,550 eff. PS oder ca. 10,000 nat. PS ausgenutzt, was etwa  $\frac{1}{9}$  der verfügbaren Kraft entspricht.

S. 220 wird auf die industriellen Anlagen und S. 221 auf die grösseren noch nicht ausgenutzten Schnellen eingegangen. Was die Schnellen des Kymmene-Flusses anlangt, sieht man aus den Tabellen S. 226—229, Bd. 2, und aus der Tafel LXXIX, in welchen Grade sie ausgenutzt sind.

## IX. Wasserverkehr.

Die Dampfschifflinien werden S. 222 im Anschluss an die Karte Tafel LXXX, Bd. 3, behandelt.

## X. Das Flössen und die Flössereianstalten.

Im Kymmene-Flussgebiete wird das Flössen von der Gesellschaft »Kymmene Interims Flottningsförening« meist gemeinschaftlich für alle Holzbesitzer ausgeführt. Zur Erleichterung des Flössens gibt es in den Wasserzügen besondere Einrichtungen, wie Flossgräben, Leitrinnen, Leitbäume, Wände etc., ausserdem sind viele der Schnellen ausgebaggert worden. Die Stämme werden im allgemeinen in den Schnellen und Strömen frei zwischen Leitbäumen niedergeflösst und in den stillen Wassern entweder in Ringflotten fortgewerpt oder in Bündelflotten von Dampf-

fern bugsiert. Das Verholen geschieht im allgemeinen mit besonderen Dampfern, von denen die Flösserei-Gesellschaft ca. 50 besitzt. Für das Zusammenbündeln der Stämme sind an verschiedenen Stellen besondere Bündelwerke vorhanden, und für die Sortierung und Verteilung der Stämme sind an geeigneten stillen Wassern s. g. Holzmagazine eingerichtet.

Das Flössen in den verschiedenen Zuflüssen und in dem Flusse selbst wird in diesem Abschnitte im Anschluss an T. LXXX, Bd. 3, behandelt.

## XI. Fischereianstalten.

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Fischereianstalten in den grössten Schnellen, speziell in denen der Mündungsarme des Kymmene-Flusses, berührt.

Obwohl die Fischerei im Kymmene-Flussgebiete kein Hauptgewerbe ist, spielt sie doch im ökonomischen Leben der Bevölkerung eine recht wichtige Rolle, besonders für die Anwohner der vielen grossen Seen. Hauptsächlich wird die Fischerei nur für eigenen Bedarf betrieben; nur in den Mündungsarmen des Flusses fischt man berufsmässig für den Verkauf. In vielen der Schnellen des

Systems findet auch eine recht intensive Sportfischerei statt.

In den vielen grossen Seen wird die Zwergmaräne überall mit dem Zugnetz gefangen, aber auch Stint (Päjäne), Renke, Blei (Wesijärwi) und andere gewöhnlich vorkommende Fische erhält man sowohl mit Zugnetzen als auch mit anderen Netzen, Reusen und Fischzäunen. In den Schnellen erhält man Lachs, Renke u. s. w. mit Zugnetz, Reuse und Lachswehr.

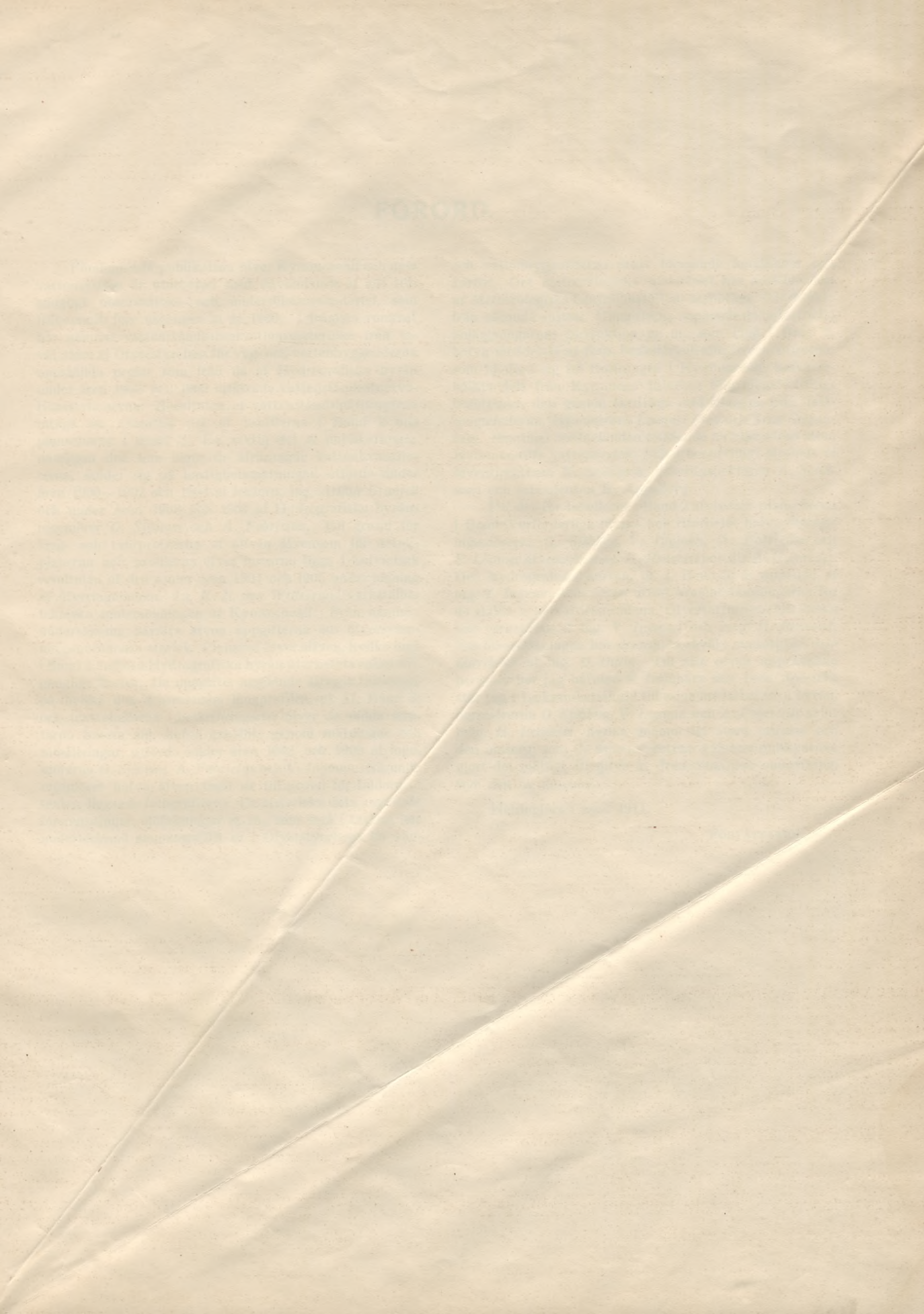
Die Wasserkräfte der Schweiz sind in drei Hauptklassen zu theilen: in die Wasserkräfte der Alpen, in die Wasserkräfte der Jura- und in die Wasserkräfte der Ebene.

## X. Das Fliessen und die Fliessenarten

Das Fliessen ist die Bewegung des Wassers in einem bestimmten Kanale. Man unterscheidet zwischen dem natürlichen Fliessen und dem künstlichen Fliessen. Das natürliche Fliessen ist dasjenige, welches ohne menschliche Hülfe von selbst erfolgt. Das künstliche Fliessen ist dasjenige, welches durch menschliche Hülfe bewirkt wird. Man unterscheidet ferner zwischen dem geraden Fliessen und dem gekrümmten Fliessen. Das gerade Fliessen ist dasjenige, welches in einem geraden Kanale erfolgt. Das gekrümmte Fliessen ist dasjenige, welches in einem gekrümmten Kanale erfolgt. Man unterscheidet endlich zwischen dem schnellen Fliessen und dem langsamen Fliessen. Das schnelle Fliessen ist dasjenige, welches mit grosser Geschwindigkeit erfolgt. Das langsame Fliessen ist dasjenige, welches mit geringer Geschwindigkeit erfolgt.

## XI. Fächeranstellungen

Fächeranstellungen sind diejenigen Anstellungen, bei welchen das Wasser in einem bestimmten Punkte in mehrere Richtungen zertheilt wird. Man unterscheidet zwischen dem natürlichen Fächeranstellungen und dem künstlichen Fächeranstellungen. Das natürliche Fächeranstellungen sind diejenigen, welche ohne menschliche Hülfe von selbst erfolgen. Das künstliche Fächeranstellungen sind diejenigen, welche durch menschliche Hülfe bewirkt werden. Man unterscheidet ferner zwischen dem geraden Fächeranstellungen und dem gekrümmten Fächeranstellungen. Das gerade Fächeranstellungen sind diejenigen, bei welchen das Wasser in geraden Richtungen zertheilt wird. Das gekrümmte Fächeranstellungen sind diejenigen, bei welchen das Wasser in gekrümmten Richtungen zertheilt wird.







## FÖRORD.

Föreliggande publikation öfver Kymmeneälf och dess vattensystem är utarbetad med användande af allt tillgängligt observations- och undersökningsmaterial, som tillkommit före utgången af år 1909. I främsta rummet bör nämnas vattenståndsobservationsmaterialet från såväl äldre af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna uppställda peglar som från de af Hydrografiska byrån under åren 1908 och 1909 inrättade vattenståndsobservationsstationerna. Resultaten af vattenståndsmätningarna intaga en väsentlig del af tabellerna i Band 2 och planscherna i Band 3. En viktig del af publikationen, nämligen den som berör de afrinnande vattenkvantiteterna, stöder sig på hastighetsmätningar, utförda under åren 1900—1902 och 1904 af lektorn, ing. *Arthur Granfell* och under åren 1908 och 1909 af Hydrografiska byråns ingenjörer *O. Sjöblom* och *Å. Fabricius*. Till grund för lång- och tvärprofilerna af älfven äfvensom för detaljplanerna och profilerna öfver forsarna ligga i hufvudsak resultaten af den under åren 1904 och 1905 under ledning af öfveringenjören, d:r *K. R. von Willebrand* verkställda tekniska undersökningen af Kymmeneälf. Från nämnda undersökning härröra äfven uppgifterna om öfversvämningssområdenas storlek. Planerna öfver älfven, hvilka ingå i Band 3, hafva å Hydrografiska byrån utarbetats enligt tillgängliga kartor. De uppgifter angående älfvens tillflöden, på hvilka den schematiska långprofilen, pl. II, Band 3, och texttabellerna i beskrifningarna öfver de skilda stråttarna basera sig, hafva erhållits genom mätningar och nivelleringar, utförda under åren 1908 och 1909 af ingenjörerna *O. Sjöblom*, *Å. Fabricius* och *V. Ingman*. Nämnda ingenjörer hafva äfven tagit de till grund för bilderna i texten liggande fotografierna. De historiska data angående forsrensningar, sjöfällningar m. m., som ingå i texten, har undertecknad sammanställt ur i Öfverstyrelsens för väg-

och vattenbyggnaderna arkiv förvarade handlingar och kartor. Det meteorologiska materialet har erhållits dels ur Meteorologiska Centralanstaltens årsböcker, dels direkte från nämnda anstalt. Uppgifterna angående de industriella anläggningarnas produktion m. m., som ingå i Band 2, hafva meddelats af resp. bruksförvaltningar och siffrorna, som hänföra sig till flottningen i Kymmeneälf, hafva erhållits dels från Kymmene Interims Flottningsförenings berättelser, dels genom skriftliga meddelanden från flottningsscheferna, ingenjörerna *Lennart Frey* och *Arne Gripenberg*. Muntliga meddelanden angående förhållandena inom Kymmeneälfs vattensystem hafva beredvilligt lämnats af öfverdirektören *K. Snellman*, fiskeriinspektören *A. Sandman* och intendenten *K. Appelberg*.

Uti det för tabellerna i Band 2 äfvensom planscherna i Band 3 erforderliga räkne- och ritarbetet hafva deltagit ingenjörerna *O. Sjöblom*, *V. Ingman*, *Å. Fabricius* och *E. Löthner* äfvensom mag. *H. Renqvist* och d:r *A. Heinrichs*. Den hydrografiska kartan, pl. I, Band 3, är uppritad af ing. *V. Ingman*, som äfven utfört arealbestämningarna för de skilda nederbördsområdena. Öfversättningen till finska har verkställts af ing. *V. Ingman* och mag. *H. Renqvist*, och öfversättningen har granskats såväl i manuskript som korrektur af ing. *O. Ollila*. Till alla ofvan uppräknade personer ber jag härmed få frambära min tack. Speciellt står jag i tacksamhetsskuld till mina medarbetare å byrån, ingenjörerna *O. Sjöblom*, *V. Ingman* och *Å. Fabricius* samt mag. *H. Renqvist*, hvilka genom det stora intresse och den omsorg, som de ägnat arbetena å denna publikation, gjort det möjligt att gifva åt densamma den omfattning, som den nu innehar.

Helsingfors i nov. 1911.

FÖRFÄTTAREN.



# Kymmeneälf och dess vattensystem.

## I. Kymmeneälfs flodområde.

### 1. Läge och begränsning.

Det vattendrag, som går under namn af Kymmeneälf, afvattnar det mellersta af de tre stora vattenområden, som bilda den s. k. *finska sjöplatån*, hvilken, såsom äfven namnet antyder, karakteriseras af en myckenhet, i stort sedt ungefär i samma nivå liggande större och mindre sjöar. Af dessa sjöar äro flere eller färre, beroende på terrängen och de geologiska förhållandena, förbundna med hvarandra med sund eller forsar och bilda tillsammans en s. k. *insjöstråt*. Flere stråtar förenade bilda ett *insjösystem*.

Sålunda utgöres största delen af Kymmeneälfs flodområde af Päjäne insjösystem, som omfattar en stor mängd stråtar, hvilka alla afbördas sitt vatten till Päjäne sjö, systemets samlingsbassäng.

Från denna sjö utgår Kymmeneälf, hvilken alltså vid sin begynnelse har ett afsevärdt stort nederbördsområde, som åter betingar relativt stora tvärsnittsdimensioner hos älfven, hvilken redan i sitt öfre lopp har att afleda en ganska stor vattenmassa. Denna sistnämnda ökas visserligen mot älfvens mynning genom särskilda, icke obetydliga tillflöden, men dock icke i någon högre grad.

I detta afseende skiljer sig Kymmeneälf jämte de två andra floderna, Kumoälf och Vuoksen, hvilka afvattna den finska sjöplatån, från floder i allmänhet, hvilka upp-rinna från källor och små sjöar och hvilkas tvärsnittsdimensioner vid mynningen äro många gånger större än i närheten af källorna.

Kymmeneälfs flodområde omfattar, såsom af den första kartan å pl. IV, Band 3, framgår, delar af *Vasa, Kuopio, Tavastehus, S:t Michels, Nylands* och *Viborgs* län äfvensom en smal remsa af *Uleåborgs* län.

Af sistnämnda län falla inom området obetydliga delar af *Pyhäjärvi, Haapajärvi* och *Reisjärvi* kommuner.

Af kommunerna inom Vasa län höra *Viilasaari, Saarijärvi, Konginkangas, Sumiais, Urais, Laukas, Peljävesi* och *Jyväskylä* helt och hållet till systemet, medan *Pihtipudas, Kivijärvi, Karstula* och *Pyllkönmäki* endast med obetydliga delar sträcka sig utanför detsamma och *Multia* bidrager med ungefär hälften af sitt område. Med mindre delar inskjuta dessutom i området följande af Vasa läns kommuner, nämligen:

*Lestijärvi, Perho, Alajärvi, Soini* och *Keuru*.

Den inom Kuopio län fallande delen af systemet omfattar *Keitele, Vesanto, Rautalampi* och *Hankasalmi*, största delen af *Pielavesi, Karttula* och *Suonnejoki* äfvensom mindre delar af *Kiuruvesi, Idensalmi, Maaninka* och *Kuopio landsförsamling*.

Af Tavastehus läns kommuner faller *Korpilaks* helt och hållet inom området och *Jämsä* i det allra närmaste, hvarjämte största delen af *Kuhmois, Padasjoki, Asikkala, Hollola* och *Nastola* äfvensom mindre delar af *Kuorevesi* och *Koskis* tillhöra detsamma.

S:t Michels län bidrager till systemet med *Kangasniemi, Leivonmäki, Luhango, Joutsa, Hirvensalmi, Sysmä, Gustaf Adolfs* och *Heinola* kommuner, med större delen af *Pieksämäki, Haukivuori* och *Mäntyharju* kommuner, med ungefär hälften af *S:t Michels* kommun och med delar af *Jäppilä, Virtasalmi* och *Kristina* kommuner.

Af Nylands läns kommuner ligga *Jaala* och *Anjala* i sin helhet inom området samt *Ilis, Elimä* och *Strömfors* till stor del, medan dessutom en liten del af *Lappträsk* faller inom desamma.

Hvad slutligen Viborgs län vidkommer höra största delen af *Valkeala* och omkring hälften af *Luumäki* till Kymmeneälfs system, som dessutom omfattar delar af *Suomenniemi, Savitaipale, Klemis, Lappvesi, Sippola, Kymmene* och *Pyttis* kommuner.

Hufvuddelen af Kymmeneälfs nederbördsområde har i stort sedt formen af en rektangel med längdutsträckning i riktning N—S. Från denna rektangulära hufvuddel utgå dock två mindre områden, det ena åt E, det andra åt S (se pl. I o. pl. IV, Band 3).

Områdets S-ligaste punkt ligger i Pyttis socken af Viborgs län, vid Kymmeneälfs utlopp i Finska viken, ungefär 3.5 km SSE om Pyttis kyrka och dess N-ligaste punkt i Haapajärvi socken af Uleåborgs län, helt nära gränsen emellan sistnämnda och Vasa län. Den W-ligaste punkten af området är belägen i Alajärvi af Vasa län, c:a 2 km N om landsvägen emellan Alajärvi och Karstula kyrkor och den E-ligaste punkten ligger i Lappvesi socken af Viborgs län, omkring 8 km WSW från Villmanstrand.

I efterföljande tabell äro dessa gränspunkters geografiska lägen närmare angifna.

Gränspunkt	Bredd	Längd i förhållande till Helsingfors meridian	Differens
Sydpunkt . . . . .	60° 28' N br.	1° 36' 40" E l.	} 3° 8' i bredd } 3° 46' 20" i längd
Nordpunkt . . . . .	63° 36' " "	0° 19' 8" " "	
Västpunkt . . . . .	63° 3' 40" " "	0° 41' 30" W l.	
Ostpunkt . . . . .	61° 1' 50" " "	3° 4' 50" E l.	

Såsom af tabellen framgår är differensen i bredd emellan sydpunkten och nordpunkten 3° 8'. Längden af motsvarande meridianbåge utgör 349.2 km.

Skillnaden i längd emellan västpunkten och ostpunkten utgör 3° 46' 20". Den parallellcirkelbåge, hvars gradtal är 3° 46' 20" och som går genom den S-ligare belägna ostpunkten har en längd af 204.1 km och den parallellcirkelbåge med samma gradtal, som går genom den N-ligare västpunkten, är 190.7 km lång. I medeltal utgör alltså afståndet emellan väst- och ostpunkten, räknadt längs en parallellcirkel, 197.4 km.

Ytinnehållet af Kymmeneälfs nederbördsområde utgör 53.3 % af den sfäriska yta, som begränsas af de området tangerande meridan- och parallellcirkelbågarna genom gränspunkterna.

Med ledning af den hydrografiska kartan, pl. I<sup>1)</sup>, och kartorna pl. IV, Band 3, skola vi i det följande i stora drag beskrifva förloppet af områdets gräns, den s. k. *hufvudvattendelaren*. Vi begynna därvid från den S-ligaste punkten och följa gränsen i riktning medsols.

Från områdets S-ligaste punkt, belägen S om Stråköfors i den förbi Pyttis kyrka flytande utloppsgrenen af

<sup>1)</sup> Den hydrografiska kartan öfver Kymmeneälfs vattenområde är uppgjord enligt Öfverstyrelsens för Landtmäteriet generalkarta öfver Finland i skala 1 : 400,000. Vattendelarna äro inritade med ledning af sagda öfverstyrelsens häradskartor i skala 1 : 100,000, Geologiska kommissionens kartblad i skala 1 : 200,000 och ryska topografiska kårens kartor i skala 1 : 21,000. Dessutom hafva uppsatser om enskilda partier af hufvudvattendelaren, hvilka ingått i Geografiska Föreningens i Finland tidskrift, kommit till användning.

Kymmeneälf, går vattendelaren i riktning mot NW och W till Abborfors-viken, S om Sjöfors, den nedersta forsens i älvens W-ligaste gren. Sedan den därefter fortsatt ett stycke i SW-lig riktning, går den åt NNW till gränsen emellan Strömfors och Lappträsk socknar. Därpå inslår den en N-lig hufvudriktning, hvarvid den först i bukter följer ofvannämnda gräns åt samt sedan fortsätter likaledes i bukter genom Elimä socken till gränsen emellan denna och Itis. Härvid passerar vattendelaren på ett afstånd af 3 à 4 km W om Elimä kyrka. Ungefär 9 km NNW om sistnämnda kyrka vänder vattendelaren åt NE, korsar Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg c:a 5 km W om Korja station och beskrifver därpå en cirkelbåge åt W upp till Salpausselkä rullstensås.

Å hela den ofvanbeskrifna sträckan, som till största delen utgör gräns mot *Tessjöås* nederbördsområde, går vattendelaren öfver skogbevuxna, mer eller mindre sammanhängande moränkullar och rapakiviberg, men här och hvar korsar den äfven mellan kullarna belägna kärr och lermarker.

Hvad linjens förlopp i vertikalplanet vidkommer, bildar den en ömsom stigande, ömsom fallande kurva, hvilken dock i stort sedt har en jämn stigning från Abborforsviken till Salpausselkä. Största höjden torde uppgå till c:a 120 m.

Sedan vattendelaren nått Salpausselkä, c:a 2 km N om järnvägen, fortsätter densamma längs denna ås med i hufvudsak WNW-lig riktning genom Itis, Nastola och Hollola socknar ända till närheten af Vihattu i sistnämnda socken, hvarvid den flere gånger skär järnvägen, som den följer ända till Lahtis. Där Salpausselkä rullstensås är afbruten, såsom strax W om Kausala och några km därifrån åt Nyby till samt vid Villehtis, går linjen öfver lermarker och mosandfält, hvarjämte densamma äfven på några andra ställen gör små utvikningar till de rullstensåsen åtföljande sandmarkerna. Ifrågavarande sträcka af vattendelaren för Kymmeneälfs nederbördsområde skiljer detta från nederbördsområdena för de S om detsamma belägna *Tessjö-*, *Forsby-* och *Borgå-åar*.

Vattendelarens medelhöjd å denna del är c:a 110 à 120 m, medan den lägsta punktens höjd torde utgöra omkring 70 m och den högsta omkring 160 m.

Vid Vihattu, ungefär midt emellan Hollola och Kärkölä kyrkor, vänder vattendelaren mot N, går först öfver några från Salpausselkä åt NW utspringande rullstenshöjder och löper sedan, delvis följande gränsen emellan Hollola och Koskis socknar, öfver moränkullar och mellan dessa liggande ler- och kärrmarker tills den, ungefär 11 km SW om Asikkala kyrka, skär de från Salpausselkäns N parallellås i Asikkala åt SW utgående höjderna.

Härefter inslår vattendelaren en NNW-lig riktning och går genom Asikkala, nära gränsen mot Lampis samt vidare genom Padasjoki till en punkt, belägen ungefär 8 km WSW om Padasjoki kyrka. Å denna sträcka går nederbördsgränsen fram öfver berg samt morän- och torfmarker, ungefär midt emellan tvenne i NW-lig riktning löpande rullstensåsar, den ena gående längs Pajäne sjös W strand från Asikkala till Lummene sjö, den andra från Evois till Vesijako sjö.

Från nyssnämnda punkt, WSW om Padasjoki kyrka, går gränsen ett kortare stycke åt W, skär den senare af de två nämnda åsarna och vänder åter mot NNW till Vesijako sjös S strand.

Härefter finnes å en längre sträcka icke någon bestämd gräns för Kymmeneälfs nederbördsområde, i det att tre med hvarandra i förbindelse stående sjöar, nämligen Vesijako, Vehkajärvi och Lummene höra både till Kymmeneälfs och Kumoälfs vattensystem. Från den högst belägna af dessa, Lummene sjö, afgår nämligen vattnet dels till Päjäne sjö, dels till Vehkajärvi. Sistnämnda sjö utfaller åter i Vesijako, som afbördar sitt vatten både till Päjäne sjö och till vattendrag, hvilka leda till Kumoälf.

Vid uppritandet af nederbördsgränsen öfver det område, som omfattar de tre nämnda sjöarna, har sjöarnas nederbördsområde delats emellan Kymmeneälfs och Kumoälfs vattensystem i förhållande till de vattmängder, som från sjöarna afledas till de bägge systemen. I enlighet härmed går vattendelaren å den hydrografiska kartan, pl. I, från Vesijako sjös S ända öfver sjön i dess längdriktning och fortsätter sedan till Vehkajärvi längs vattendraget, som förenar de bägge sjöarna. Öfver sistnämnda sjö beskrifver gränslinjen en cirkelbåge, ändrande därvid riktning från NW-lig till E-lig. Den fortsätter vidare åt E till Lummene sjö, gör här en cirkelbåge i motsatt riktning och lämnar sjön med i hufvudsak N-lig riktning. Den sålunda konstruerade vattendelaren faller inom Padasjoki och Kuhmois kommuner.

N om Lummene sjö fortsätter vattendelaren med N-lig hufvudriktning ända upp öfver gränsen emellan Tavastehus och Vasa län till en punkt, belägen omkring 8 km S om Haapamäki—Jyväskylä järnväg, hvarvid vattendelaren dock på flere ställen gör ganska stora afvikelser åt W eller E ifrån nämnda hufvudriktning. Å ifrågavarande sträcka<sup>1)</sup> går densamma först genom Kuhmois socken och slingrar sig därpå längs gränsen emellan Jämsä och Kuorevesi samt emellan Jämsä och Keuru kommuner. Likasom i allmänhet är fallet med vattendelaren för Kymmeneälfs vattensystem går nyssbeskrifna del af densamma äfven fram utan att följa någon bestämd orografisk hufvudriktning. Den kan sålunda å någon kortare sträcka följa kammen af ett berg eller en rullstensås åt, medan densamma i vanliga fall går tvärs öfver höjder och dem emellan liggande kärrmarker.

Efter att hafva gjort en stor utbuktning åt E mot gränsen emellan Keuru och Petäjävesi samt passerat Haapamäki—Jyväskylä järnväg några km E om Huttula plattform, fortsätter vattendelaren i N-lig riktning och går genom Multia socken på ett afstånd af c:a 6.5 km E om kyrkan. I N delen af Multia socken, ungefär 11 km NNE om kyrkan, förändrar vattendelaren åter riktning till i hufvudsak NW-lig och fortsätter sålunda genom Multia och SW delen af Pylkönmäki, berör gränspunkten emellan Multia, Karstula och Soini socknar samt löper

sedan ungefär parallellt med gränsen emellan de två sistnämnda socknarna i riktning mot Soini sockens kyrka. Ungefär 4 km SE om kyrkan vänder vattendelaren mot N.

Af den hittills beskrifna delen af Kymmeneälfs hufvudvattendelare bildar sträckan från det ställe, där vattendelaren vid Vihattu lämnar Salpausselkä, ända till nyssnämnda punkt, SE om Soini kyrka, tillika hufvudvattendelare för *Kumoälfs* vattensystem.

Hvad linjens läge i vertikalplanet å denna del beträffar, ligger vattendelaren i allmänhet på en höjd emellan 100 och 200 m öfver hafvet, medan enskilda punkter kunna uppnå en något större höjd.

Sedan vattendelaren SE om Soini kyrka inslagit en N-lig riktning, fortsättes denna riktning E om nämnda kyrka genom Soini och Alajärvi socknar, nära dessas gräns mot Karstula. Därvid passeras områdets W punkt, hvarefter vattendelaren med i hufvudsak ENE-lig riktning stryker längs gränsen emellan Karstula och Perho förbi Perho kyrka, på ett afstånd af c:a 8 km SSE om densamma. Inom sistnämnda socken ändrar vattendelaren flere gånger riktning. Sedan den i ENE-lig riktning passerat förbi Perho kyrka vänder den sålunda, c:a 10 km SE om densamma, åt SE ned mot knutpunkten emellan Perho, Karstula och Kivijärvi socknar. Därifrån går den vidare först åt N c:a 11 km samt sedan åt NW omkring 16 km, hvarpå den med i hufvudsak NE-lig riktning passerar gränsen emellan Perho och Lestijärvi.

Omkring 2 km N om denna gräns och c:a 16 km SSW om Lestijärvi kyrka vänder vattendelaren åt SE och fortsätter i denna riktning till knutpunkten emellan Perho, Lestijärvi och Kivijärvi, hvarest den åter vänder mot NE längs gränsen emellan Kivijärvi och Lestijärvi, hvilken gräns den följer ända till den gemensamma knutpunkten emellan Lestijärvi och Kivijärvi socknar i Vasa län och Reisjärvi socken i Uleåborgs län. Från sistnämnda punkt slingrar sig vattendelaren längs länegränsen först i riktning åt NNE, sedan åt ENE till Kymmeneälfs nederbördsområdes N-punkt, som är belägen i Haapajärvi socken, omkring 16 km S om kyrkan.

Efter att ha passerat N-punkten går vattendelaren i stort sedt åt ESE till en punkt, belägen 23 km S om Pyhäjärvi kyrka, därvid hela tiden fallande inom Pyhäjärvi socken och följande gränsen emellan Vasa och Uleåborgs län åt.

Därefter slingrar sig vattendelaren, i det att densamma fortsättningsvis helt och hållet faller inom Pyhäjärvi socken, med i hufvudsak NE-lig riktning, först längs redan nämnda länegräns samt sedan ett stycke längs gränsen emellan Uleåborgs och Kuopio län, tills den nått en punkt, 15 km ESE om Pyhäjärvi kyrka och 20 km WSW om Kiuruvesi kyrka, hvarefter den i SSE-lig riktning går öfver länegränsen in i Kuopio län.

Från det ställe, SE om Soini kyrka, där vattendelaren upphör att vara gräns för Kumoälfs nederbördsområde, och till nyss nämnda punkt, nära gränsen emellan Uleåborgs och Kuopio län, skiljer vattendelaren Kymmeneälfs nederbördsområde från nederbördsområdet för föl-

<sup>1)</sup> En del af densamma är å marken undersökt af R. Hammarström samt beskrifven i Vetenskapliga meddelanden af Geografiska Föreningen i Finland, I, 1892—1893, sidd. 51—63.

jande i Bottniska viken utfallande floder, nämligen: *Esseå, Kronobyå, Perhoå, Lestijoki, Kalajoki, och Pyhäjoki.*

Äfven denna del af nederbördsområdets gräns ligger i allmänhet på en höjd emellan 100 och 200 m, medan enskilda punkter hafva en något större höjd.

Då den N delen af Kymmeneälfs nederbördsområde till stor del upptages af kärr och mossar, hvilka ligga i dalgångar emellan höjder, inses, att områdesgränsen för denna del för det mesta har ett vågformigt förlopp i vertikalplanet.

Sedan vattendelaren passerat gränsen emellan Uleåborgs och Kuopio län, går den i SE-lig hufvudriktning genom SW hörnet af Kiuruvesi och N delen af Pielavesi socken, gör därpå en svängning mot N upp till gränsen emellan sistnämnda socken och Idensalmi socken, vänder åter och följer nämnda sockengräns i SSE-lig riktning c:a 20 km, hvarefter den i riktning mot SW går till en punkt, som ligger 9.5 km E om Pielavesi kyrka.

Därefter har hufvudvattendelaren å en längre sträcka en SSE-lig hufvudriktning, nämligen ända tills densamma midt emellan Karttula plattform och Kurkimäki station skär Kouvola—Kuopio järnväg. Härvid följer den i hufvudsak längs sockengränsen emellan Karttula å ena sidan samt Maaninka och Kuopio å den andra.

Efter att hafva korsat järnvägen antar vattendelaren ett mycket slingrigt förlopp och följer järnvägen åt SW till en punkt, c:a 5 km W om Salminen station, hvarest den inslår en ESE-lig riktning, som den i hufvudsak fortsätter till gränspunkten emellan Suonnejoki och Leppävirta kommuner af Kuopio län samt Jäppilä kommun af S:t Michels län. Här skär vattendelaren länegränsen, hvarefter den vänder sig åt SW, går förbi Jäppilä kyrka, på 1.5 km afstånd NW om denna, gör en utvikning åt N och fortsätter sedan åt S och W till järnvägen, som den berör c:a 2 km S om Pieksämäki station.

Därefter får vattendelaren SSE-lig riktning och löper nära järnvägen, mest på dess E sida, till c:a 1 km S om Hiirola station. Här svänger den åt W bort från järnvägen men inslår snart en SSW-lig hufvudriktning, går på c:a 5 km afstånd WNW om S:t Michels sockens kyrka, skär järnvägen 1 km N om Otava station och vänder sig, c:a 2.5 km E om Hietanen station, åt SSE. Med bibehållande af denna hufvudriktning fortsätter vattendelaren genom Kristina socken, går förbi dess kyrka på 7 km afstånd WSW om densamma, passerar gränsen emellan Kuopio och Viborgs län samt gör, 5 km SSE om länegränsen, en mindre utvikning åt E till en punkt, belägen 10 km WNW om Suomenniemi kyrka.

I sistnämnda punkt vänder vattendelaren mot WSW och beskriver sedan i stort sedt en halfcirkelformig båge med 13 km radie, hvilken båge vänder sin konvexa sida mot W och slutar i en punkt, belägen på Salpausselkäs parallellås, rakt S om bågens begynnelsepunkt. Denna cirkelbåge, hvars ändpunkter befinna sig i Viborgs län, afskär ett hörn af Mäntyharju socken i S:t Michels län.

Följande Salpausselkäs parallellås, går vattendelaren därefter först åt E och sedan åt ENE till en punkt, 2 km S om Savitaipale kyrka, där den vänder mot SE. I denna

riktning går den sedan längs landsvägen emellan Savitaipale och Villmanstrand ända till nederbördsområdets E-punkt, som ligger på Salpausselkä, 8 km WSW om Villmanstrand.

Allt ifrån den punkt, där vattendelaren skär gränsen emellan Uleåborgs och Kuopio län, och till nyss nämnda E-punkt utgör densamma gräns emellan Kymmeneälfs och Vuoksens nederbördsområden.

I allmänhet går vattendelaren å denna sträcka tvärs öfver omväxlande moränkullar och åsar samt emellan dessa liggande, mer eller mindre vidsträckta torfmarker. Dessa sistnämnda äro öfvervägande N om S:t Michel men uppträda mindre talrikt S om densamma. SE om Pieksämäki kyrka skär vattendelaren tvärs öfver en rullstensås och innan den når Salpausselkäs parallellås passerar den öfver och längs med en från Valkeala socken i N-lig riktning löpande rullstensås.

Som redan nämndes följer vattendelaren ett längre stycke längs ofvannämnda parallellås. Då den S om Savitaipale kyrka lämnar åsen och inslår en SE-lig riktning, följer den å en längre sträcka längs den s. k. *Tallisenkangas*, en rullstensås, som i riktning NW—SE går emellan de tvenne stora randmoränerna.

Den del af vattendelaren, som afskiljer Kymmeneälfs och Vuoksens flodområden från hvarandra, har i allmänhet en höjd, växlande emellan 100 och 200 m öfver hafvet. Å sträckan från vattendelarens skärningspunkt med gränsen emellan Uleåborgs och Kuopio län till det ställe, där den första gången skär järnvägen, ligger linjen i allmänhet emellan 150 och 200 m öfver hafvet, medan enskilda delar hafva en höjd emellan 100 och 150 m eller ock öfver 200 m. Fortsättningen åt S ända till E-punkten ligger för det mesta på 100 å 150 m höjd; en kortare sträcka strax N om Salpausselkäs parallellås äfvensom den emellan de bägge åsarna fallande delen har en höjd, som i vanliga fall växlar emellan 75 och 100.

Sedan vattendelaren nått nederbördsområdets E-punkt, går den längs Salpausselkä först åt WSW till närheten af Taavetti station å Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg, sedan åt W, följande järnvägen till Utti station. Denna del ligger i allmänhet på en höjd af c:a 100 m och skiljer Kymmeneälfs område från nederbördsområdet för följande i Finska viken utfallande vattendrag, nämligen: *Rakkolanjoki, Vilajoki, Urpalanjoki, Virojoki och Summaå.*

Vid Utti station vänder vattendelaren åt S och går därpå, bildande vida bukter, med S-lig hufvudriktning ned till Kyminsuu, Kymmene älfs E-ligaste utlopp, beläget N om Kotka stad. Omkring 4 km S om Utti station skär vattendelaren gränsen emellan Valkeala och Sippola socknar, hvarefter den i sistnämnda socken bildar en vid båge mot W, därvid närmande sig Kymmeneälf på c:a 2.5 km afstånd. I S delen af Sippola afviker vattendelaren åt E från sin hufvudriktning, skär Inkeroinen—Fredrikshamn järnväg, 3.5 km E om förstnämnda ort och berör knutpunkten emellan Sippola, Kymmene och Veckelaks kommuner. Därefter gör den åter en båge mot W, hvarvid den skär Kouvola—Kotka järnväg på två ställen. Från den senare skärningspunkten, som ligger c:a

1.5 km SW om Tavastila station, går vattendelaren rakt åt S till Kyminsuu.

Å sträckan från Utti till Kyminsuu, som bildar gräns emellan Kymmeneälfs flodområde å ena sidan och *Summaås* samt *Tavastilaås* områden å den andra, går vattendelaren öfver såväl moränkullar och rapakivhöjder som öfver ler- och torfmarker, i den S-ligaste delen dessutom öfver rullstenskullar och sandfält. I vertikalplanet bildar vattendelaren en vågformig linje, som småningom faller från Utti station, hvarest höjden växlar emellan 57 och 86 m öfver hafvet, mot kusten.

Emedan Kymmeneälf utfaller i Finska viken genom flere armar, uppkommer emellan dessa ett område, som afvattnas dels till älfven, dels direkt till hafvet. Gräns-linjen emellan flodområdet och kustområdet, till den del densamma faller W om Kymmeneälfs flodområdes S-punkt, har tidigare beskrifvits. E om S-punkten går den åter från Kyminsuu åt SW till Hovijokigrenens utlopp samt därifrån vidare i samma riktning öfver Hovisaari till Langinkoski grenens utlopp, 4 km NW om Kotka stads kyrka. Emellan Langinkoski och områdets S-punkt beskrifver vattendelaren i stort sedt en halfcirkelbåge med 8 km radie, hvilken halfcirkelbåge vänder sin konvexa sida mot N och afskiljer några mindre i Finska viken utfallande bäckars nederbördsområden från flodområdet för Kymmeneälfs två hufvudgrenar. Å sistbeskrifna sträcka går vattendelaren äfven öfver olika slags marker,

morän- och rapakivkullar samt torf och lermarker, och skär 6 km N om S-punkten snedt öfver en i NW—SE-lig riktning genom Pyttis gående rullstensås.

Hela längden af hufvudvattendelaren för Kymmeneälfs nederbördsområde utgör 1,240.8 km. Här af falla på gränsen mot

Tessjöås vattenområde	63.2 km
Forsbyås »	22.4 »
Borgåås »	35.2 »
Kumoälfs »	273.6 »
Esseås »	28.0 »
Kronobyås »	5.6 »
Perhoås »	56.4 »
Lestijokis »	26.8 »
Kalajokis »	48.4 »
Pyhäjokis »	48.0 »
Vuoksens »	479.2 »
Rakkolanjokis »	5.2 »
Vilajokis »	3.2 »
Urpalanjokis »	26.0 »
Virojokis »	2.4 »
Summaås »	56.4 »
Tavastilaås »	12.8 »
Kustområdet »	48.0 »

Summa 1,240.8 km

## 2. Indelning och areal.

Kymmeneälfs nederbördsområde sönderfaller hufvudsakligast i ett antal större och mindre stråtar, af hvilka det öfvervägande flertalet afbörda sitt vatten till Päjäne, älfvens stora vattenreservoar.

Sålunda infalla från N i Päjäne tre stora stråtar, hvilka gå under namn af *Viitasaari-*, *Saarijärvi-* och *Rautalampi-*stråtarna.

Den midtersta af dessa stråtar och den som når längst mot N är *Viitasaari-*stråten. Denna stråts hufvuddel har vid uppgörandet af den hydrografiska kartan, pl. I, Band 3, och arealtabellerna behandlats som öfversta delen af hufvudvattendraget, till hvilket äfven Päjäne sjö och dess närmaste strandområden hänförts och hvilket å kartan är utmärkt med en röd färgton. I enlighet härmed begynner hufvudvattendraget på gränsen emellan Vasa och Uleåborgs län, går genom Pihtipudas, Viitasaari och Konginkangas socknar till Äänekoski, Viitasaari-stråtens utlopp, och fortsätter vidare åt S genom Laukas socken till Haapakoski, 7 km E om Jyväskylä belägna fors. Här vidtar Päjäne sjö, som sedan sträcker sig i S-lig riktning till Kalkis forsar, hvarest Kymmeneälf begynner.

I sitt öfre lopp genomrinner älfven Ruotsalainen och Konnivesi sjöar, hvarefter den fortsätter med en flodliknande sträcka, å hvilken finnas flere forsar, till Kirkkojärvi och Pyhäjärvi i Itis och Jaala socknar belägna sjöar. Efter att ha lämnat sistnämnda sjö går älfven åt SSW ända till Perno by af Kymmene socken. Å sistnämnda

del, som skär Riihimäki—Kouvola järnväg strax E om Koria station och som på flere ställen närmar sig Kouvola—Kotka järnväg, bildar älfven bl. a. Voikka, Kuusankoski, Myllykoski och Anjala forsar. I Perno delar sig älfven i två grenar, en E-lig och en W-lig, hvilka bägge utfalla i Finska viken, den E grenen vid Kotka stad genom tre särskilda mynningsgrenar, den W i Pyttis och Strömfors socknar genom två armar.

Å den hydrografiska kartan och i arealtabellerna är hufvudområdet betecknad med 1 och de skilda tillflödena med 2, 3, 4—18, och äro dessa nummer tryckta å kartan med stora röda siffror. Underafdelningarna af de skilda nederbördsområdena äro angifna med mindre siffror och bokstäfver.

Det första af tillflödena till hufvudvattendraget är *Saarijärvi-tillflödet*, som från NE infaller i hufvudvattendraget i närheten af Pihtipudas kyrka och som å kartan är angifvet med grön färg och N:o 2.

Det andra tillflödet infaller från W och går under namn af *Kivijärvi-stråten* (N:o 3 å kartan, gul färg).

Tillflödena n:ris 2 och 3 bilda jämte hufvudvattendraget ända till Äänekoski den s. k. *Viitasaari-stråten*.

Nedanom Äänekoski får hufvudvattendraget ett stort tillflöde från NW, nämligen *Saarijärvi-stråten* (N:o 4, grön färg) och emellan sistnämnda ställe och Haapakoski infaller från NE den vidsträckta *Rautalampi-stråten* (N:o 5, gul färg).

I Päjäne sjö infalla från W följande tillflöden, nämligen:

- Jyväsjärvi-tillflödet* (N:o 6, violett färg),  
*Muurajärvi-tillflödet* (N:o 7, grön färg),  
*Jämsä-stråten* (N:o 8, gul färg),  
*Isojärvi-vattendraget* (N:o 9, grön färg),  
*Lummene-Vesijako-tillflödet* (N:o 11, gul färg).

Från E mottager Päjäne: *Sysmä-stråten* (N:o 10, violett färg) och från S *Vesijärvi-tillflödet* (N:o 12, grön färg).

Själva älven nedanom Kalkis fors mottar äfven några större tillflöden. Så infaller i Konnivesi från N *Räavelinjärvi-vattendraget* (N:o 13, gul färg) och å sträckan Konnivesi—Kirkkojärvi får älven från W ett tillskott i vattenmassa från *Sylvöjärvi-tillflödet* (N:o 14, gul färg).

I Pyhäjärvi infaller från N den stora *Mäntyharju-stråten* (N:o 15, grön färg) och emellan Voikka och Kuusan-

koski forsar mottar Kymmeneälven från E *Valkeala-stråten* vatten (N:o 16, gul färg).

Ytterligare två tillflöden af större betydelse äro å kartan särskildt utmärkta, nämligen de i W utloppsgrenen infallande, *Villikkala-tillflödet* (N:o 17, gul färg) och *Elimä-tillflödet* (N:o 18, grön färg).

I nedanstående tabell äro sammanställda arealerna för alla å den hydrografiska kartan, pl. I, utmärkta områden, hvarvid hufvudvattendragets (å kartan rödt) särskilda delar upptagits till först och därefter alla tillflöden i tur och ordning.

Arealerna äro bestämda med tillhjälp af planimeter samt särskildt utjämnade inom hvarje ruta af kartans gradnät med användande af O. Savanders tabeller för beräkning af gradnätstrutornas arealer<sup>1)</sup>.

Nummer å kartan, pl. I	Områdets benämning	Areal i km <sup>2</sup>	
<b>1</b>	<b>Hufvudvattendraget (rödt å kartan).</b>		
1 a	<i>Alvajärvi-området</i> .....		512.8
	<i>Kolimajärvi</i> .....		
2	<i>Kolkkujärvi-tillflödet</i> .....	126.2	
3	<i>Suvantojärvi</i> .....	92.6	
1 b	<i>Kolimajärvi</i> .....	379.7	598.5
1 c	<i>Keitele-området</i> .....		2 256.6
1 d	<i>Saravesi</i> .....		388.2
1 e	<i>Leppävesi</i> .....		491.8
1 f	<i>Päjäne</i> .....		3 582.1
	<i>Ruotsalainen—Pyhäjärvi-området</i>		
4	<i>Onalinjoki</i> .....	134.3	
1 g	<i>Ruotsalainen—Pyhäjärvi</i> .....	1,098.0	1 232.3
1 h	<i>Kymmeneälven nedanom Harjuås utlopp</i> .....		822.8
	Summa km <sup>2</sup>		9 885.1
<b>2</b>	<b>Saanijärvi-tillflödet (grönt).</b>		
	<i>Saanijärvi</i> .....		447.5
	Summa km <sup>2</sup>		447.5
<b>3</b>	<b>Kivijärvi-stråten (gult).</b>		
1 a	<i>Poikkeusjärvi-området</i> .....		288.4
	<i>Kivijärvi</i> .....		
2	<i>Virvajärvi-tillflödet</i> .....	181.5	
3	<i>Kannonselkä</i> .....	192.8	
1 b	<i>Kivijärvi</i> .....	1,070.9	1,445.2
1 c	<i>Vuosjärvi-området</i> .....		403.2
1 d	<i>Muuruvejärvi</i> .....		269.2
	Summa km <sup>2</sup>		2,406.0
<b>4</b>	<b>Saarijärvi-stråten (grönt).</b>		
1 a	<i>Kyyjärvi-området</i> .....		418.5
	<i>Pääjärvi</i> .....		
2	<i>Vahankajärvi-tillflödet</i> .....	371.4	
3	<i>Iso-Korpinen</i> .....	157.4	
1 b	<i>Pääjärvi</i> .....	254.6	783.4
	<i>Saarijärvi-området</i>		
4	<i>Karankajärvi-tillflödet</i> .....	428.2	
5	<i>Harjunjoki</i> .....	227.1	
1 c	<i>Saarijärvi</i> .....	408.8	1,064.1
	<i>Naarajärvi-området</i>		
6	<i>Haaranen-tillflödet</i> .....	107.1	
7	<i>Lannevesi</i> .....	269.2	
8	<i>Pyhäjärvi</i> .....	303.8	
1 d	<i>Naarajärvi</i> .....	167.1	847.2
	Summa km <sup>2</sup>		3,113.2

Nummer å kartan, pl. I	Områdets benämning	Areal i km <sup>2</sup>	
<b>5</b>	<b>Rautalampi-stråten (gult).</b>		
	<i>Pielavesi-området</i>		
2	<i>Lammasjärvi-tillflödet</i> .....	284.9	
3	<i>Petäjäsjo</i> .....	189.0	
1 a	<i>Pielavesi</i> .....	665.3	1 139.2
1 b	<i>Nilakka-området</i> .....		1 050.6
	<i>Niinivesi</i>		
4	<i>Hirvijärvi-tillflödet</i> .....	372.3	
5	<i>Kutaanvesi</i> .....	199.1	
6	<i>Sonkari</i> .....	221.0	
7	<i>Suonteonselkä</i> .....	353.7	
1 c	<i>Niinivesi</i> .....	860.4	2,006.5
1 d	<i>Rautalampi-området</i> .....		928.4
1 e	<i>Konnevesi</i> .....		586.0
	<i>Kuusvesi</i>		
8	<i>Hankasalmi-tillflödet</i> .....	515.3	
9	<i>Lievestuoreenjärvi-tillflödet</i> .....	215.4	
1 f	<i>Kuusvesi</i> .....	826.5	1,557.2
	Summa km <sup>2</sup>		7 267.9
<b>6</b>	<b>Jyväsjärvi-tillflödet (violett).</b>		
	<i>Jyväsjärvi</i> .....		487.9
	Summa km <sup>2</sup>		487.9
<b>7</b>	<b>Muurajärvi-tillflödet (grönt).</b>		
	<i>Muurajärvi</i> .....		362.9
	Summa km <sup>2</sup>		362.9
<b>8</b>	<b>Jämsä-stråten (gult).</b>		
	<i>Petäjävesi-området</i>		
2	<i>Niemijärvi-tillflödet</i> .....	138.6	
3	<i>Kintausjärvi</i> .....	157.9	
1 a	<i>Petäjävesi</i> .....	483.3	779.8
1 b	<i>Kankarivesi-området</i> .....		700.9
	Summa km <sup>2</sup>		1,480.7
<b>9</b>	<b>Isojärvi-vattendraget (grönt).</b>		
	<i>Isojärvi</i> .....		236.7
	Summa km <sup>2</sup>		236.7

<sup>1)</sup> Otto Savander, Tabeller för uträknande af gradafdelnings- eller polyederprojektion emellan Finlands latitudsgrader 59° och 70°, upprättade på grund af Clarke'ska jorddimensioner, Fennia III, n:o 11.



Nummer å kartan, pl. I	Områdets benämning	Areal i km <sup>2</sup>	
<b>10</b>	<b>Sysmä-stråten (violett).</b>		
1 a	Suonnejärvi-området .....	588.3	
	Jääsjärvi .....		
2	Rautavesi-tillflödet .....	207.9	
1 b	Jääsjärvi .....	528.7	736.6
1 c	Nuoramoistenjärvi-området .....		385.2
	Summa km <sup>2</sup>		1,710.1
<b>11</b>	<b>Lummene—Vesijako- tillflödet (gult).</b>		
	Vesijako m. fl. ....	297.4	
	Summa km <sup>2</sup>		297.4
<b>12</b>	<b>Vesijärvi-tillflödet (grönt).</b>		
	Vesijärvi .....	496.0	
	Summa km <sup>2</sup>		496.0
<b>13</b>	<b>Räävelinjärvi-vattendraget (gult).</b>		
	Räävelinjärvi m. fl. ....	977.0	
	Summa km <sup>2</sup>		977.0
<b>14</b>	<b>Sylvöjärvi-tillflödet (gult).</b>		
	Sylvöjärvi m. fl. ....	385.8	
	Summa km <sup>2</sup>		385.8

Nummer å kartan, pl. I	Områdets benämning	Areal i km <sup>2</sup>	
<b>15</b>	<b>Mäntyharju-stråten (grönt).</b>		
2	Kyyvesi-området		
	Härkäjärvi-tillflödet .....	237.1	
1 a	Rauhajärvi .....	1,237.3	1,474.4
	<i>Puulavesi-området</i>		
3	Mallosjärvi-tillflödet .....	118.4	
4	Synsijärvi .....	162.2	
5	Kälkänjoki .....	212.4	
1 b	Puulavesi .....	1,252.0	1,745.0
	<i>Lahnavesi—Sarkavesi området</i>		
6	Peruvesi tillflödet .....	155.3	
7	Pyhävesi .....	523.8	
1 c	Lahnavesi—Sarkavesi .....	653.6	1,332.7
	<i>Vuohijärvi-området</i>		
8	Repovesi-tillflödet .....	332.4	
9	Torasjoki .....	197.9	
1 d	Vuohijärvi .....	404.6	934.9
	Summa km <sup>2</sup>		5,487.0
<b>16</b>	<b>Valkeala-stråten (gult).</b>		
	Kivijärvi—Lappalanjärvi .....		1,299.6
	Summa km <sup>2</sup>		1,299.6
<b>17</b>	<b>Villikkala-tillflödet (gult).</b>		
	Villikkalanjoki .....		172.6
	Summa km <sup>2</sup>		172.6
<b>18</b>	<b>Elimä-tillflödet (grönt).</b>		
	Teutjärvi .....		203.1
	Summa km <sup>2</sup>		203.1
	<b>Kymmeneälfs hela nederbördsområde</b>		<b>36,716.5</b>

Då det i hydrografiskt hänseende är af intresse att erhålla kännedom om fördelningen af åker, äng, skog och imped. samt vatten inom de skilda nederbördsområdena, äro nödiga data i detta afseende sammanförda i efterföljande tabell. Denna grundar sig på uppgifter öfver åker-, ängs- och skogsarealerna inom landets olika kom-

muner, erhållna af *Subkommittén för den obesuttna befolkningen* samt öfver kommunernas vattenarealer, uträknade af ingenjör *Onni Ollila*. För de kommuner, hvilka ligga inom olika nederbördsområden, och dessa bilda det öfvervägande flertalet, har naturligtvis en planimetrering och utjämning af arealerna varit nödvändig.

N:o	Områdets benämning	Areal i km <sup>2</sup>	Åker		Äng		Skog o. imped.		Vatten	
			km <sup>2</sup>	0/0	km <sup>2</sup>	0/0	km <sup>2</sup>	0/0	km <sup>2</sup>	0/0
1	Hufvudvattendraget .....	9,885.1	473.2	4.8	379.1	3.8	6,481.1	65.6	2,551.7	25.8
2	Saarijärvi-tillflödet .....	447.5	8.4	1.8	22.3	5.0	374.8	83.8	42.0	9.4
3	Kivijärvi-stråten .....	2,406.0	52.1	2.2	64.7	2.7	1,947.4	80.9	341.8	14.2
4	Saarijärvi-stråten .....	3,113.2	125.4	4.0	87.9	2.8	2,503.3	80.4	396.6	12.8
5	Rautalampi .....	7,267.9	276.0	3.8	373.4	5.1	5,009.4	69.0	1,609.1	22.1
6	Jyväsjärvi-tillflödet .....	487.9	27.8	5.7	23.8	4.9	389.3	79.8	47.0	9.6
7	Muurajärvi .....	362.9	14.2	3.9	12.9	3.5	283.7	78.2	52.1	14.4
8	Jämsä-stråten .....	1,480.7	75.8	5.1	51.5	3.5	1,237.5	83.6	115.9	7.8
9	Isojärvi-vattendraget .....	236.7	9.5	4.0	7.1	3.0	172.1	72.7	48.0	20.3
10	Sysmä-stråten .....	1,710.1	84.6	4.9	74.1	4.3	1,239.2	72.5	312.2	18.3
11	Lummene—Vesijako-tillflödet .....	297.4	16.1	5.4	11.5	3.9	200.8	67.5	69.0	23.2
12	Vesijärvi-tillflödet .....	496.0	46.3	9.3	24.9	5.0	273.1	55.1	151.7	30.6
13	Räävelinjärvi-vattendraget .....	977.0	55.2	5.6	46.9	4.8	684.8	70.1	190.1	19.5
14	Sylvöjärvi-tillflödet .....	385.8	41.8	10.8	19.6	5.1	256.2	66.4	68.2	17.7
15	Mäntyharju-stråten .....	5,487.0	255.1	4.6	273.5	5.0	3,691.5	67.3	1,266.9	23.1
16	Valkeala .....	1,299.6	60.3	4.6	51.1	3.9	948.5	73.0	239.7	18.5
17	Villikkala-tillflödet .....	172.6	53.8	31.2	18.9	10.9	99.4	57.6	0.5	0.3
18	Elimä .....	203.1	55.3	27.2	20.4	10.0	119.9	59.1	7.5	3.7
	Summa	36,716.5	1,730.9	4.7	1,563.6	4.3	25,912.0	70.6	7,510.0	20.4

Ytterligare hafva i nedanstående tabell sammanförts uppgifter öfver arealerna för de tre stora stråtarna, hvilka N-ifrån infalla i Päjäne, för området till dessa stråtars gemensamma utlopp i Päjäne genom Haapakoski äfvensom för hela nederbördsområdet till Kymmeneälf's begynnelse vid Kalkis och till Piirteenvirta, som ligger nedan om alla i älfven infallande större tillflöden.

Såväl för Haapakoski som för Kalkis och Piirteenvirta finnas fullständiga vattenmängdskurvor, hvarför uppgifterna äro af intresse i och för en jämförelse af afflödesförhållandena för dessa områden.

Af de två sista tabellerna framgår, att Kymmeneälf's nederbördsområde vid *Kalkis* utgör 26,136.3 km<sup>2</sup> samt vid älfvens *utlopp* i Finska viken 36,716.5 km<sup>2</sup>.

Nederbördsområdet vid älfvens begynnelse är alltså omkring 71 % af älfvens hela nederbördsområde, hvilken

omständighet betingar det redan påpekade förhållandet, att vattenmassan ej i samma grad som vid floder i allmänhet ökas mot mynningen.

Af älfvens hela nederbördsområde utgöres 20.4 % af vatten, hvilket förhållande åter bidrager till att hålla vattenmängdsförändringarna i älfven inom ganska trånga gränser. För området till *Kalkis* utgör vattenarealen 20.6 %, för området till *Piirteenvirta* 20.8 % af hela arealen för resp. områden.

Bland tillflödena är *Vesijärvi-tillflödet* det, där sjöarealen är proportionsvis störst, nämligen 30.6 % af hela arealen.

Åker- och ängsmarkerna intaga, såsom synes af tabellerna, ringa arealer och utgöra för hela området resp. 4.7 % och 4.3 %, medan hufvuddelen eller 70.6 % består af skogsmarker och imped.

N:o	Områdets beteckning	Areal i km <sup>2</sup>	Åker		Äng		Skog o. imped.		Vatten	
			km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
—	Viitasaari-stråten .....	6,221.4	150.1	2.4	204.5	3.3	4,552.0	73.2	1,314.8	21.1
—	Saarijärvi „ .....	3,113.2	125.4	4.0	87.9	2.8	2,503.3	80.4	396.6	12.8
—	Rautalampi „ .....	7,267.9	276.0	3.8	373.4	5.1	5,009.4	69.0	1,609.1	22.1
—	Området ända till Haapakoski ....	17,482.5	598.0	3.4	706.4	4.1	12,726.7	72.8	3,451.4	19.7
—	„ „ „ Kalkis .....	26,136.3	1,026.4	3.9	1,029.9	4.0	18,687.7	71.5	5,392.3	20.6
—	„ „ „ Piirteenvirta ..	35,842.8	1,564.6	4.4	1,484.1	4.1	25,342.3	70.7	7,451.8	20.8

### 3. Öfversikt af de geologiska förhållandena.

Kymmeneälf's vattensystem omfattar i stort sedt ett på sjöar rikt, småkuperadt område, där berggrunden i allmänhet täckes af lösa jordarter och endast här och där sticker fram vid kullarnas sidor och krön. En af kartorna å pl. IV, Band 3, åskådliggör de viktigaste jordarternas utbredning inom området <sup>1)</sup>. Någon särskild bergartskarta har för denna publikation icke utarbetats, utan hänvisas för följande beskrifning till nyss nämnda öfversiktskarta och till den hydrografiska kartan, pl. I.

De lösa jordarterna hvila öfverallt på en berggrund, bildad under jordens uräldsta tider, före den geologiska period, som går under namn af den *kambriska* och hvilken omfattar den äldsta formation, som uppvisar tydliga fossil af en allmänt utbredd fauna.

Hufvudmassan af berggrunden utgöres af till urberget eller den *arkeiska eran* hörande hårda, kristalliniska bergarter, *granit*, *gneis* och *skiffer*. Områdets S del, närmast Kymmeneälf, består dock till öfvervägande del af *rapakivigranit*, en porfyrisk, lätt vittrande bergart, tillhörande

<sup>1)</sup> Jordartskartan är uppgjord i enlighet med Geologiska kommissionens kartblad n:ris 7, 27, 13, 8 och 22 i skala 1 : 200,000 samt C<sub>2</sub> i skala 1 : 400,000. Då den geologiska detaljundersökningen icke sträcker sig till området N om Jyväskylä o. Pieksämäki är denna del af kartan högst ofullständig.

den *proterozoiska eran* eller tiden närmast före den kambriska perioden.

Bergarterna äro delvis, ss. t. ex. graniterna och rapakivigraniterna, af eruptiv natur, uppkomna genom stelnandet af från jordens inre frambrutna, smältflytande magmamassor, dels, ss. skifferna, ursprungligen bildade genom aflagring, alltså s. k. sedimentära bergarter. Dessa sistnämnda bergarter befinna sig dock icke mera i sitt ursprungliga tillstånd utan hafva undergått en förvandling eller metamorfos, hvarigenom de erhållit sin kristallina beskaffenhet. Genom upprepade bergskedjeveckningar hafva desamma kommit i beröring och blandats med granitmagman, hvarjämte de ursprungligen horisontalt anordnade skikten intagit ett mer eller mindre vertikalt läge.

Såsom redan nämndes, består berggrunden i vattensystemets S del af rapakivigraniter. Detta rapakiviområde omfattar hela den S om Salpausselkä belägna delen af systemet samt hela Valkeala-stråten och sträcker sig dessutom åt W ända till Pyhäjärvi och Kirkkojärvi, c:a 6 km förbi Itis kyrka och till Jaala kyrka, medan dess N gräns ungefär sammanfaller med en linje, som i E—W-lig riktning tänkes dragen öfver Vuohijärvi från en punkt, belägen c:a 3 km N om Kirjokivi haltpunkt å Kouvola—Kuopio järnväg. Dessutom bildar rapakivigraniten en större komplex inom Räävelinjärvi tillflö-

det, S om Ylä-Räävelinjärvi. Inom de områden, som utgöras af rapakivgraniter, uppträda i allmänhet icke några andra bergarter.

Närmast W och N om rapakivområdet ända till Vesijärvi i W samt förbi Heinola och Mäntyharju kyrkor i N utgöres hufvuddelen af berggrunden af yngre, granatförande graniter och N om detta område går ett bredt bälte tvärs öfver S delen af Päjäne i ungefär ENE-lig riktning, hvilket företrädesvis består af gneisartade bergarter, hufvudsakligast glimmergneis, hornblendegneis och ådergneis. Detta bälte, inom hvilket dock förekomma större områden af äldre graniter, till stor del gneisgraniter, sträcker sig i N förbi Kuhmois, Luhango, Gustaf Adolfs, Joutsa och Hirvensalmi kyrkor och fortsätter N om S:t Michel som ett band längs områdets E gräns till Kantala station, hvarefter det i Pieksämäki socken vänder åt NW, medan samtidigt bergarten öfvergår i glimmerskifferartade gneiser.

C:a 12 km N om Kuhmois kyrka vidtager ett större område, bestående af typiskt massformiga graniter, s. k. yngre graniter. Detsamma omfattar hela den W om Päjäne och Keitele belägna delen af systemet ända upp till Kivijärvi kyrka och utsänder mot SE öfver Päjäne en kil, som sträcker sig ända till S:t Michel.

Inom den N-ligaste delen af Kymmeneälfs nederbördsområde består berggrunden af urberg af okänd sammansättning.

Efter denna öfversikt af berggrunden i allmänhet skola vi öfvergå till att i korthet behandla dess utbredning inom hvarje särskildt hydrografiskt område.

Hvad först beträffar de tre N-ifrån i Päjäne infallande stora hufvudstråtarna: Viitasaari-, Saarijärvi- och Rautalampi-stråtarna, saknas för dessa en detaljerad geologisk undersökning.

Enligt den af Sällskapet för Finlands Geografi utgifna Atlas öfver Finland skulle *Saarijärvi-stråten* till allra största del hafva en berggrund, hörande till det ofvannämnda stora massivet af yngre graniter.

Till samma granitmassiv skulle äfven berggrunden inom största delen af *Viitasaari-stråten* kunna hänföras, nämligen hela SW-delen ända till Kivijärvi kyrka i N och till Viitasaari samt Sumiais kyrkor i E. Återstoden af området består af urberg af okänd sammansättning.

Hufvudsakligast af okända bergarter är äfven berggrunden inom N delen af *Rautalampi-stråten* sammansatt, medan S delen har en berggrund företrädesvis bestående af äldre gneisgraniter och granitgneiser. Endast områdets S-ligaste del kring Lievestuoreenjärvi och S om denna sjö hör till ofvannämnda massiv af yngre graniter, hvarjämte inom detta granitområde en mindre del på gränsen mot Mäntyharju-stråten innehåller amfiboliter af olika ålder.

Det ofta nämnda stora området af yngre graniter omfattar utom delar af de tre stora stråtarna hela *Jyväsjärvi-tillflödet*, hela *Muurajärvi-tillflödet* och hela *Jämsästråten* äfvensom *Isojärvi-vattendraget*, så när som på dess S-ligaste del, där berggrunden består af glimmergneis och äldre graniter.

Inom det som hufvudvattendrag betecknade området (å pl. I, Band 3, utmärkt med rött) gå de yngre graniterna utan afbrott ned längs Päjänes W strand till c:a 12 km N om Kuhmois kyrka och längs dess E strand till c:a 6 km N om Luhango kyrka.

Här och hvar bestå dock mindre områden inom granitmassivet af andra bergarter. Så t. ex. går strax S om Jämsä kyrka från Tiirinselkä vik af Päjäne åt WNW ett c:a 12 km långt och 6 km bredt bälte af glimmerskifferar och dessa bergarter bilda vidare jämte hornblendegneis, ådergneis och amfiboliter smärre komplexer inom Jämsästråten, SE om Rautavesi och E om Kankarisvesi.

S om det stora granitmassivet består berggrunden inom området närmast Päjäne sjö till öfvervägande del af gneiser, skifferar och äldre graniter. Sålunda fortsätter ett öfver S delen af Isojärvi-vattendraget gående, c:a 4 km bredt bälte af glimmergneis åt E ända till Päjänes strand. S om detta går ett 1.5 å 4 km bredt band af äldre porfyrisk granit från Isojärvi-vattendragets S spets till Päjäne och därpå följer ett i samma riktning gående band af glimmerskiffer, som från 4 km bredd vid W områdesgränsen småningom afsmalnar mot Päjäne. S gränsen af sistnämnda skifferband befinner sig c:a 3 km N om Kuhmois kyrka.

Trakten närmast omkring sistnämnda kyrka äfvensom W om denna ända till områdets gräns har en af glimmergneis bestående berggrund och af samma beskaffenhet är äfven berggrunden i N hälften af *Lummene—Vesijako-tillflödet*. E om Kuhmois kyrka går längs Päjänes strand ett bälte, som i sin N del består af yngre granatförande, i sin S del af äldre graniter och hvilket sträcker sig i S c:a 2 km förbi Padasjoki kyrka samt utbreder sig öfver S hälften af *Lummene—Vesijako-tillflödet* och öfver närmast liggande öar i Päjäne, ss. *Virmala m. fl.*

S om Padasjoki kyrka består berggrunden på Päjänes W sida äfvensom W och S om Vesijärvi till största delen af glimmergneis. Endast å den N om Asikkala kyrka i Päjäne utskjutande udden äfvensom å E hälften af Kirjasniemi benämnda udde finnas större komplexer af yngre granatförande graniter. Sistnämnda bergarter bilda äfven grunden i NE delen af *Vesijärvi-tillflödet* och å öar och stränder i Päjänes SE del ända till Kalkis forsar i N.

Å Päjänes E sida, emellan den stora komplexen af yngre graniter i N och Kalkis fors i S, omväxla glimmergneis och äldre graniter med hvarandra.

Glimmergneisen bildar större sammanhängande områden i Luhango N och E om kyrkan, kring *Sysmä kyrka* och strax N om Kalkis. Det förstnämnda området sträcker sig åt E c:a 4 km öfver gränsen till *Sysmä-stråten* och från detsamma utgår åt NE genom granitmassivet upp till *Leivonmäki kyrka* ett smalt band af hornblendeskiffer. Glimmergneisområdet kring *Sysmä kyrka* fortsättes åt E öfver S delen af *Sysmä-stråten* och sträcker sig i W till Päjänes W strand, i S till *Majuvesi* och i N till S stranden af den långa vik, som från Päjäne skjuter åt SE mot Gustaf Adolfs kyrka.

Graniten åter bildar tvenne större områden, det ena sträckande sig från Luhango kyrka åt S in i *Sysmä-stråten*, det andra beläget S om *Majuvesi* i *Sysmä*.

Hvad berggrunden inom *Sysmä-stråten* beträffar, består densamma i S delen af området ända till Gustaf Adolfs kyrka och Suonnejärvi i N af glimmergneis och ådergneis och förstnämnda bergart uppträder äfven allmänt SE om Joutsa kyrka, emellan Suonnejärvi och Jääsjärvi sjöar samt vid områdets NW gräns inom Luhango och Leivonmäki socknar. I öfrigt består berggrunden inom *Sysmä-stråten* af såväl yngre som äldre graniter. Äldre graniter intaga hufvuddelen af området W om en linje, som tänkes dragen emellan Gustaf Adolfs och Joutsa kyrkor samt förlängd åt NNE till stråtens gräns, medan de yngre graniterna bilda ett större sammanhängande område kring Suonnejärvis S del, N om gneis-zonen.

Betrakta vi sedan *Mäntyharju-stråten*, så finna vi, att det stora massivet af yngre graniter i form af en kil skjuter in öfver området ända ned mot Otava station å Kouvola—Kuopio järnväg. Denna kil begränsas i SW af en linje, som från Leivonmäki kyrka tänkes dragen till Otava station, medan den NE gränsen från sistnämnda punkt går längs Puulavesis NE strand, ungefär i NW-lig riktning till Mallosjärvi, NE om Kangasniemi kyrka belägna sjö. Härefter blir gränsen något oregelbunden, i det att N om Mallosjärvi från det beskrifna kilformiga området utskjuter åt NE ett mindre bihang till Kutomajärvi, Härkäjärvi och Kyyvesi sjöar.

Närmast NE om detta område af yngre graniter består berggrunden af äldre graniter, hvilka bilda två större sammanhängande komplexer, den ena i *Mäntyharju-stråtens* N-ligaste del, N och W om Niskajärvi, den andra emellan Puulavesi och Kyyvesi sjöar. Äfven SW om det kilformiga granitområdet finnas S om Puulasalmi sund äfvensom emellan Puulavesi och Ryökäsvesi, E om sistnämnda sjö samt kring Tuusjärvi mindre områden med en berggrund af äldre graniter.

Långa *Mäntyharju-stråtens* E gräns från den N ändan ned till *Mäntyharju kyrka* går ett af gneiser bestående bälte, som hör till ett stort gneis- och skifferområde, hvars hufvuddel ligger inom Vuoksens flodområde och som i W fortsätter öfver S delen af *Sysmä-stråten* och N delen af *Räävelinjärvi vattendraget*. Ifrågavarande bälte går i sin öfversta del W om *Pieksämäki kyrka* längs gränsen emellan *Rautalampi-stråten* och *Mäntyharju-stråten* och utgöres ända till *Kantala station* i S af glimmerskifferartade gneiser. Här vidtager glimmergneis, som i närheten af granitområdena ofta öfvergår i ådergneis. Vid *Kantala station* har gneisbältet en bredd af c:a 11 km. Det sträcker sig vidare öfver största delen af *Kyyvesi* och sammandrager sig till en spets vid *Otava station*. S om sistnämnda station breder bältet ut sig och omfattar, sånär som på mindre granitkomplexer, hela området emellan *Mäntyharju-stråtens* W och E gräns från *Otava station* och *Hirvensalmi kyrka* i N till *Mäntyharju kyrka* i S.

S om *Mäntyharju kyrka* ända till några km N om *Kirjokivi haltpunkt* består berggrunden till största delen af yngre, granatförande graniter. Detta granitområde genomdrages dock N om *Sarkavesi* af ett från W till E gående smalt band af ådergneis, och längs gränsen mot

*Räävelinjärvi vattendraget* går från *Juolavesi* i N förbi *Vuohijärvis* NW ända en några km bred remsa af gabbro-artade bergarter, hvilka till sin ålder ligga emellan rapakivgraniterna och de yngre graniterna.

Den S-ligaste delen af *Mäntyharju-stråten*, S om nyss nämnda granitområde, har en berggrund, som till öfvervägande del består af rapakivgraniter.

Inom *Räävelinjärvi vattendragets* område utgöres berggrunden i den N hälften, NW om *Ala-* och *Ylä-Rääveli sjöar*, hufvudsakligast af glimmergneis och äldre ådergneis, medan S hälften intages af rapakivgranit och till en mindre del af yngre graniter samt gneiser och gabbrobergarter.

Hvad *Kymmeneälfs* öfriga tillflöden vidkommer, har *Sylvöjärvi-tillflödet* en berggrund af graniter och gneiser, medan berggrunden såväl i *Valkeala-stråten* som i *Villikkala-tillflödet* och *Elimä-tillflödet* uteslutande består af rapakivgranit.

Vända vi oss slutligen till området närmast *Kymmeneälf*, så består berggrunden kring *Ruotsalainen sjö* och älfven ofvanom denna af glimmer- och hornblendegneis, hvarjämte äfven såväl yngre som äldre graniter förekomma därstädes. Kring *Konnivesi* ha graniterna öfverhand och granitområdet sträcker sig äfven längs älfven emellan sistnämnda sjö och *Kirkkojärvi* samt *Pyhäjärvi sjöar*, vid hvilka den tidigare omnämnda rapakivkomplexen, som fortsätter ända till älfvens utlopp i *Finska viken*, vidtager.

Såsom redan i början af detta kapitel framhållits, träder den fasta berggrunden i allmänhet endast här och där i dagen, medan största delen af densamma täckes af lösa jordlager. En del terränger finnas dock, där berggrunden är mera blottad. Till dylika s. k. bergiga terränger höra t. ex. *Päjäne sjös* närmaste omgifningar, området närmast *Kymmeneälf* emellan *Konnivesi* å ena sidan samt *Pyhäjärvi* och *Kirkkojärvi* å den andra, *Sylvöjärvi-området*, *Valkeala-stråten* och vissa delar inom *Räävelinjärvi vattendraget*.

Samtliga lösa jordarter tillhöra *kvartärperioden*, i det att desamma bildats under eller efter den s. k. istiden, då hela landet täcktes af ett mäktigt lager af is.

Den äldsta bland de lösa bildningarna och den, som tillika intar den största delen af området, är det s. k. *morängruset* eller *krossstensgruset*. Detsamma består enligt geologernas åsikt dels af grusmassor, som uppstått genom berggrundens förvittring före istiden eller genom frostvittring under densamma, dels af från det fasta berget af isen afnött och söndersmuladt material. Vid de väldiga glaciärernas långsamma rörelse öfver landet transporterades dessa massor från en trakt till en annan, hopblandades och kvarblefvo vid glaciärernas afsmältning, bildande ett täcke på den fasta berggrunden.

Till sin beskaffenhet utgöres *morängruset* af större och mindre, i regeln kantiga stenar, hvilka utan att bilda

några skikt hopcementeras af ett finare, stundom stofffint eller lerartadt och ofta hårdt sammanpackadt grus af skarpkantiga stensplittror.

Morängruset uppträder inom området i två former, nämligen som s. k. hårdt morängrus och ursköljdt morängrus. Den *hårda moräntypen*, af tekniker bestämmd *pinnmo*, besitter en mycket fast konsistens, betingad genom närvaron af ett stofffint, leraktigt bindemedel, medan den *ursköljda moränen* saknar ett dylikt bindemedel och består af en lös, sandig jordart.

Den hårda moränen är förhärskande inom området, isynnerhet i dess N delar och bildar på många ställen ryggar och kullar. Den ursköljda moränen förekommer hufvudsakligast i den S delen.

Moränmarkernas utbredning inom Kymmeneälfs vattenområde framgår af jordartskartan, pl. IV, hvilken dock hvad beträffar delen N om Jyväskylä måste anses otillförlitlig. Såsom af kartan synes intaga i allmänhet moränmarkerna den största arealen, utom inom vissa områden närmast älven, där lermarker äro öfvervägande.

I nära samband med morängruset står det s. k. *rullstensgruset*, hvilket företrädesvis förekommer i långsträckta ryggar, s. k. *rullstensåsar*. Dessa åsar bestå i allmänhet af löst hopfogadt, mer eller mindre tydligt skiktadt grus och sand af olika groflek med större eller mindre, väl afrundade rullstenar, men utan det lerhaltiga bindemedel, som utmärker morängruset.

Rullstensåsarna anses utgöra fluvioglaciala bildningar, uppkomna genom smältvattenfloder, hvilka i kanaler under isen sökte sig väg till isranden. Dessa floder transporterade moränmaterial, bortspolade de finaste partiklarna, rullade och slätslipade stenarna samt aflagrade slutligen de transporterade massorna i iskanalens nedersta del. Allt efter som isranden sedan genom smältning drog sig tillbaka, afsattes grusmassorna bakom hvarandra, och på detta sätt bildades smala, långsträckta åsar eller ryggar, ibland äfven rader af kullar eller bredare platåer och fält.

Rullstensåsarna löpa öfverallt parallellt med räfflorna, dessa i de glattslipade berghällarna talrikt förekommande repor, hvilka uppstått genom i inlandsisens undre del befintliga stenars skrapning mot berggrunden och hvilka med stor noggrannhet låta oss bestämma riktningen af isens rörelse.

Förekomsten af räfflor, hvilka korsa hvarandra, tyder på att inlandsisen under olika skeden haft olika rörelseriktning.

De flesta räfflor inom Kymmene älfs nederbördsområde hafva en N—S-lig eller NW—SE-lig riktning, och i samma riktning löpa äfven rullstensåsarna. I trakten SE om Päjäne hafva dock räfflorna en NE—SW-lig riktning.

Inom den i geologiskt hänseende mindre kända, N om Jyväskylä belägna delen af området, äro endast några större åsar å kartan utsatta. Dessa hafva i allmänhet en riktning NW—SE.

Bland rullstensåsarna W om Päjäne torde *Petäjävesi åsen*, *Jämsä—Keuru åsen* och *Asikkala—Lummene åsen* vara de förnämsta.

Förstnämnda ås, som består af flere kortare åshöjder, begynner på gränsen emellan Jämsä och Korpilaks socknar, går sedan i NW-lig riktning genom Petäjävesi kyrkoby och upphör c:a 10 km NW om denna.

Jämsä—Keuru åsen utgår från ett NW om Jämsä kyrka befintligt större sandfält och fortsätter c:a 20 km i NW-lig riktning öfver vattendelaren in i Kumoälfs vattenområde.

Den tredje af de nämnda åsarna eller Asikkala—Lummene åsen utgår från Salpausselkäs parallellås omkring 5 km WSW om Asikkala kyrka och stryker sedan i NW-lig riktning genom Padasjoki och en del af Kuhmois socknar till Lummene sjö. Den uppträder i allmänhet i form af en väl utpräglad åskam, hvilken dock på några ställen är afbruten och i Maakeski by af Padasjoki socken öfvergår i ett större grusfält.

Från S ändan af Päjäne sjö utgå tvenne större åsar i riktning åt NNE. Den ena begynner några km S om Asikkala kyrka och går först längs Päjänes W strand samt sedan snedt öfver sjön, lämnande endast några smala sund, Pulkkilansalmi och Käkisalmi, öppna för förbindelsen emellan Päjäne och dess S-ligaste fjärd (se fig. 53, sid. 53). Å E stranden fortsätter åsen ännu c:a 10 km in i Sysmä socken.

Den andra åsen, som har en längd af c:a 70 km, tager sin början å några små holmar i Päjäne, går öfver Kymmeneälf vid Kalkis by och fortsätter till Gustaf Adolfs kyrkoby samt därifrån vidare genom Joutsa kyrkoby till NW ändan af Suonnejärvi. Å en del af sin sträckning bildar åsen moar, å andra ställen är den afbruten, men å långa sträckor består densamma af mycket tydliga åsryggar, hvilka i allmänhet dock icke höja sig öfver den omgifvande mon mer än 20 m.

Omkring 6 km NW om Joutsa kyrka vidtager en ås, hvilken ungefär i N-lig riktning går fram till SE ändan af Rutalahti vik af Päjäne och därifrån vidare till Toivakka kyrka vid S ändan af Leppävesi.

Invid Heinola stad skär Kymmeneälf igenom en ganska tydlig åssträcka, som begynner vid SE ändan af Ruotsalainen sjö och i NNE-lig riktning fortsätter till Heinola sockens kyrkoby och därifrån vidare, ehuru med mindre väl utbildad åsform, omkring 12 km. N om Jyränkö ström vid Heinola har åsen en höjd af ungefär 44 m öfver vattenytan i älven.

Bland öfriga rullstensåsar på E sidan om Päjäne må nämnas tvenne åsar i Pieksämäki, hvilka hafva sin fortsättning inom Vuoksens vattenområde och hvilka gå i NW—SE-lig riktning.

Emellan Salpausselkä och dess N parallellås löpa ett stort antal, mer eller mindre tydligt utbildade rullstensåsar.

Så begränsas Valkeala-stråten i NE af en skarpt markerad åsrygg, som begynner å Salpausselkä vid en punkt, c:a 9 km WSW om Villmanstrand och går i NW-lig riktning mot Savitaipale kyrka.

Bland de många små åsarna inom Valkeala-stråten må särskildt framhållas en från de N om Salpausselkä och SW om Kivijärvi inom Luumäki socken belägna stora rullstensgrusfälten utgående ås, som längs Kivi-

järvis W strand löper i NNW-lig riktning ända fram till närheten af parallellåsen och i sin N del företer en smal, hög och brant åsrygg.

Af Sylvöjärvi-tillflödets åssträckor torde den, som strax E om Uusikylä station utgår från Salpausselkä och sträcker sig i S—N-lig riktning längs Sylvöjärvis E strand till närheten af parallellåsen, vara den förnämsta.

I den del af Kymmeneälfs område, som ligger S om Salpausselkä, finnas äfven ett antal rullstensåsar.

Den längsta bland dessa är Elimä-Pyttis åsen, som begynner i Villikkala by, omkring 5 km ESE om Elimä kyrka, och löper i N—S-lig riktning till Tammijärvi, där den afbrytes af Kymmeneälf, hvarefter åsen S om denna fortsätter förbi Pyttis kyrka mot SSE till hafvet.

Utom de i landisens rörelseriktning gående rullstensåsar finnas andra åsar, hvilka stå vinkelrätt mot de förstnämnda och mot räfflorna. Dessa *tväråsar* eller *randmoräner* antar man vara uppkomna, därigenom att af smältvattenfloderna transporterade grusmassor aflagrats i hafvet utanför isranden, då denna en längre tid förblifvit stillastående, då alltså tillförseln af is och af smältningen hållit hvarandra i jämvikt.

Dessa randmoräner bestå af växlande lager af gröfre och finare sand samt rullstensgrus och innesluta äfven lager af morängrus.

*Salpausselkä* och dess *parallellås* äro två sådana stora randmoräner. Desamma bilda, såsom redan tidigare framhållits, å långa sträckor gräns för Kymmeneälfs vattenområde, till hvars gestaltning de på ett framträdande sätt bidragit.

Salpausselkä tillhör vattenområdet från Vesijärvi i W ända till systemets E-punkt. Dess hufvudriktning från Lahtis ända tills den c:a 5 km W om Kouvola station skär Kymmeneälf är WNW—ESE, hvaremot riktningen E om älfven öfvergår i WSW—ENE med en dragning åt E emellan Utti och Luumäki stationer samt åt E emellan sistnämnda station och E-punkten.

Salpausselkä bildar en till bredd och höjd varierande plåtåformig rygg. På enskilda sträckor utgör bredden endast några 10-tal m, medan den å andra, ss. t. ex. S om Vesijärvi, uppgår till flere km.

Åsens lägsta delar befinna sig i närheten af Kymmeneälf och S om Kivijärvi, de högsta i trakten kring Vesijärvi. Detaljuppgifter angående höjderna hafva lämnats tidigare i beskrifningen öfver vattendelaren.

På tvenne ställen W om Kausala station försvinner åsen under öfverlagrande lerfält, och i Nastola döljes den å en kortare sträcka af sand.

Salpausselkäs öfre yta är vanligen jämn, på några ställen uppträda dock kullar eller åsgröpar. Sidorna äro än flackt sluttande, än branta, isynnerhet mot N, hvarjämte de på några ställen äro terrassformigt utbildade.

*Salpausselkäs parallellås* eller den *norra randmoränen* begynner i Asikkala socken från flere kullar och höjder. Den går först som en sammanhängande smal sandrygg i ESE-lig riktning längs näset emellan Vesijärvi och Päjäne sjöar samt fortsätter därefter i samma riktning

men med större bredd till Koskenniska vid Kymmeneälfs utflöde ur Konnivesi. E om Koskenniska synes åsen försvinna i den bergiga terrängen, som där är rådande, men uppträder sedan åter i närheten af Jaala kyrkoby, hvarefter den i form af flere parallella ryggar i E-lig riktning går fram mot Selänpää station å Kouvola—Kuopio järnväg. E om järnvägen bildar åsen åter en väldig kam, som i ENE-lig riktning fortsätter mot Savi-taipale kyrka inom Vuoksens vattenområde.

Utom Salpausselkä och dess parallellås räknas geologerna en annan inom Kymmeneälfs vattenområde befintlig ås, nämligen *Jyväskylä—Korpilaks åsen* till de s. k. ändmoränerna. Nämnda ås, hvars riktning är SSW—NNE, står nämligen vinkelrätt emot det ena systemet af i dessa trakter funna korsräfflor och antages bildad senare än Salpausselkä.<sup>1)</sup>

Såväl rullstensåsarna som äfven randmoränerna omgifvas ofta af större eller mindre sandmoar eller sandfält. Bland större dylika må nämnas sandfälten kring Salpausselkäs parallellås samt NW om Jämsä kyrka äfvensom i Laukas emellan Leppävesi och Lievestuoreenjærvi sjöar.

Utom redan omnämnda lösa jordarter, nämligen morängrus, rullstensgrus och sand, förekomma inom Kymmeneälfs nederbördsområde allmänt leror och torf.

Lerorna äro antingen *senglaciala* eller *postglaciala* bildningar, uppkomna under tiden för inlandsisens afsmältning eller efter denna tid. Till sin beskaffenhet äro de alla starkt sandblandade.

Närmast på morän- och rullstensgruset utbreder sig på slätter och dalbottnar den s. k. *ishafsleran* eller *goldialeran*.

Denna lera antaga geologerna vara bildad under tiden för inlandsisens afsmältning, därigenom att det af de tidigare nämnda, s. k. smältvattenfloderna från morängruset ursköljda finare materialet aflagrades i hafvet utanför isranden. Ishafsleran är den allmännaste bland alla lerbildningar och förekommer, ehuru för det mesta öfverlagrad af yngre leror, icke allenast kring Kymmeneälf vid Finska vikens kuster utan äfven, ehuru sparsammare, på olika platser inom öfriga delar af älfvens nederbördsområde, vanligen vid sjöstränderna. Orsaken till förekomsten af i hafvet aflagrade leror inom de högre belägna delarna af Kymmeneälfs vattenområde förklaras därmed, att landet vid slutet af istiden var sänkt betydligt under nuvarande nivå, så att af älfvens hela område endast dess allra högsta delar höjde sig öfver vattnet. Bekräftelse härpå har man trott sig finna uti flerstädes anträffade skarpa terrasser i grushöjderna och uti uppkastade strandvallar. Dylika s. k. *marina gränser* ådagalägga äfven, att den senare landhöjningen icke varit likformig inom alla delar, ty medan gränsen S om Vesijärvi vid Tiirismaa ligger på c:a 150 m höjd öfver hafvet, stiger densamma vid N ändan af Päjäne till c:a 200 m.

Ishafsleran uppträder i tvenne former, nämligen som s. k. *blocklera*, oskiktad och mycket sandrik samt

<sup>1)</sup> Benj. Frosterus, Beskrifning af jordartskartan öfver kartområdet S:t Michel, sid. 38.

innehållande lösa stenar och block och som s. k. *hvarfvig lera*, som utmärker sig genom tydliga, skarpt begränsade hvarf.

Efter istiden torde landet småningom begynt höja sig, hvarvid Östersjön förvandlades till en stor insjö med sött vatten. Denna insjö har blifvit kallad *Ancylus-sjön* efter en sötvattensnäcka, *Ancylus fluviatilis*, hvars skal anträffats i strandvallar högt öfver hafvets nuvarande nivå, dock icke i Finland.

Ancylussjön torde äfven gått öfver en stor del af Kymmeneälfs område. Under *ancylusiden*, mot hvars slut större delen af landet ånyo höjde sig öfver vattnet, bildades den s. k. *ancylusleran* eller *undre gråleran*, i hvilken man anträffat kiselalger, som lefva i sött vatten.

I områdets S del, S om Salpausselkäs parallellkam, uppträder allmänt på stora arealer den vanliga s. k. *åkerleran* eller *öfre gråleran*, öfverlagrande ishafsleran och ancylusleran.

Åkerleran eller *litorina leran* anses bildad under den s. k. *litorina tiden*, då till följd af förnyade landsänkningar Östersjön eller *Litorinahafvet*, ss. man benämner den i dess dåvarande omfattning, åter kom i förbindelse med Nordsjön och en bred remsa längs landets kust låg under hafvets yta.

Vid denna tid torde Päjäne och andra af inlandets sjöar redan existerat.

Å lerbälten kring Päjäne sjö, t. ex. i Jämsä och Sysmä, hafva öfverst anträffats *insjöleror*, som bildats under olika postglaciala tidsskeden.

I detta sammanhang må påpekas att en kontinuerlig aflagring af sand och lera äfven i närvarande tid försigår i de rinnande vattens nedre del och vid deras utflöde i sjöar eller i hafvet.

Till dylika bildningar höra *svämmleran* och *svämm-sanden* vid Kymmeneälf.

De största lerbälten inom Kymmeneälfs nederbördsområde förekomma S om Salpausselkä, speciellt inom Elimä och Sippola socknar. Äfven emellan de bägge parallellåsarna finnas afsevärda lerslätter, men N om

den N randmoränen uppträda större lerbälten endast på få ställen. De viktigaste äro lermarkerna i Sysmä, Jämsä och Luhango.

En betydande areal af Kymmeneälfs nederbördsområde, isynnerhet inom dess N del upptages af myrar och kärr, hvilka i sina öfversta delar bestå af torf.

Torfven utgör en postglacial bildning, uppkommen, sedan landet höjt sig öfver hafvet, antingen uti insjöbäcken genom anhopning af växter, främst mossor eller genom försumpning af skogsmarker, där grundvattenytan stått högt. I det förra fallet äro kärrnen djupare och torfven hvilar på mäktiga dyjordsbildningar, i det senare fallet är torflaget tunt och dyjordsbildningarna obetydliga.

Kärrnen botten bestå vanligen af leror men ofta äfven af sand och morängrus.

Torfmarkerna förekomma, såsom synes af jordarts-kartan å pl. IV, talrikast inom Viitasaari-, Saarijärvi- och Rautalampi-stråtarna, inom N delen af Jämsä-stråten och inom Mäntyharju-stråten N om S:t Michel. Isynnerhet äro trakterna närmast vattendelaren rika på kärrmarker. Sparsammast förekomma torfmarkerna inom vissa områden närmast älfven och närmast Päjäne sjö.

Nedanstående tabell ger en ungefärlig bild af de olika jordarternas fördelning inom Kymmeneälfs vattenområde. Tabellen har erhållits genom planimetrering af tillgängliga kartor och gör icke anspråk på någon större noggrannhet. De olika jordarternas areal inom hvart och ett af de 18 områden, i hvilka den hydrografiska kartan, pl. I, är indelad, äro uttryckta i 0/0 af de enskilda områdenas arealer.

Af den sista kolumnen i tabellen framgår att inom hela Kymmeneälfs vattenområde ungefär 60 0/0 upptages af moränmarker, 20 0/0 af vatten och 11 0/0 af torfmarker, medan lermarkerna utgöra till sin areal endast c:a 4 0/0, rullstens- och sandmarkerna 2 0/0 samt bergen 3 0/0.

Områdets namn och nummer å kartan, pl. I, äfvensom areal i km <sup>2</sup>	Hufvudvattendraget 9,885.1	Saarijärvi-tillflödet 447.5	Kivijärvi-stråten 2,406.0	Saarijärvi-stråten 3,113.2	Rautalampi-stråten 7,267.9	Jyväsjärvi-tillflödet 487.9	Muurajärvi-tillflödet 362.9	Jämsä-stråten 1,480.7	Isojärvi-vattendraget 236.7	Sysmä-stråten 1,710.1	Lummene-Vesijäko- tillflödet 297.4	Vesijärvi-tillflödet 496.0	Räavelinjärvi-vatten- draget 977.0	Sylvöjärvi-tillflödet 385.8	Mäntyharju-stråten 5,487.0	Valkeala-stråten 1,299.6	Villikkala-tillflödet 172.6	Elimä-tillflödet 203.1	Kymmeneälfs hela flodområde 36,716.5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0
Moränmarker .....	53.9	57.6	68.1	51.6	66.2	68.3	62.8	62.4	68.4	63.6	59.6	44.0	64.4	49.7	62.5	61.8	28.7	50.5	59.9
Lermarker .....	8.3	—	2.8	2.1	0.4	4.1	2.7	3.4	0.9	2.3	2.0	12.1	1.0	15.6	1.1	4.9	57.9	31.1	4.1
Torfmarker .....	5.0	32.2	14.5	30.3	9.3	11.5	11.6	20.3	0.4	11.1	8.4	0.2	8.2	0.7	9.5	5.7	2.9	4.9	10.7
Rullstensgrus- o. sandmarker	2.9	—	—	2.6	1.0	1.2	2.7	1.4	0.3	2.3	4.0	10.1	2.1	10.9	1.6	4.9	5.8	4.9	2.2
Berg .....	4.1	0.8	0.4	0.6	1.0	5.3	5.8	4.7	9.7	2.4	2.8	3.0	4.8	5.4	2.2	4.2	4.4	4.9	2.7
Vatten .....	25.8	9.4	14.2	12.8	22.1	9.6	14.4	7.8	20.3	18.3	23.2	30.6	19.5	17.7	23.1	18.5	0.3	3.7	20.4

## 4. Höjdförhållanden och landskapsformer.

Höjdförhållandena inom Kymmeneälfs nederbördsområde äro i stora drag framställda å höjdkartan, pl. IV, Band 3. Denna är uppgjord med användande af ryska topografiska kårens och Geologiska kommissionens höjdkartor jämte annat till buds stående material, delvis, isynnerhet hvad beträffar den N delen, ganska ofullständigt och osäkert. Som en öfversiktskarta betraktad torde dock densamma gifva en någorlunda tillfredsställande bild af de topografiska förhållandena inom området.

Lutningsförhållandena hos de viktigare af områdets vattendrag framgå åter från den schematiska långprofilen, pl. II. Denna är uppgjord på grund af utförda nivellement och äro samtliga höjder å densamma hänförda till det finska precisionsnivellementets normalnivå (NN), hvilken går genom nollpunkten å vattenståndsskalan vid Skatudds bron i Helsingfors och befinner sig 0.115 m under medelvattenståndet i Finska viken för 10-års perioden 1900—1909. Nivellementen af de enskilda vattendragen äro utförda under olika tider och vid olika vattenstånd, men de i profilen angifna talen äro samtliga reducerade till medelvattenståndet för 4-månaders perioden: sept.—dec. 1909, för hvilken tid det finnes vattenståndsobservationer från de flesta inom systemet belägna pglar.

I stort sedt utgör hufvuddelen af Kymmeneälfs vattenområde en plåtå med otaliga kullar och höjder. Största delen af nederbördsområdet eller 52.5% af hela arealen befinner sig på en höjd emellan 100 och 150 m öfver hafvet. Därefter största areal eller 23% intages af terränger med en höjd emellan 150 och 200 m, medan områden med mer än 200 m höjd endast utgöra 0.5% af hela området. På en höjd emellan 50 och 100 m befinna sig 21% och under 50 m 3% af hela arealen. Hela områdets medelhöjd utgör 120 m öfver hafvet.

Af höjdkartan framgår, att terränger med en höjd öfver 150 m i allmänhet uppträda som större eller mindre öar inom området. Endast på tvenne ställen, nämligen längs W gränsen, N om Haapamäki—Jyväskylä järnväg äfvensom på gränsen emellan Viitasaari- och Rautalampi-stråtarna finnas större, sammanhängande, högländta komplexer.

Bland enskilda kända höjder, hvilka ligga mer än 200 m öfver hafvet, må här följande nämnas: *Vesämäki* (217 m) i Vesanto, *Ilämäki* (213 m) vid S stranden af Keitele, *Multämäki* (212 m) i Laukas, *Ohimäki* (214 m) i Hankasalmi, *Listonmäki* (213 m) i Konginkangas, *Kilpimäki* (201 m) i Rautalampi, *Ronninmäki* (227 m) och *Laajavuori* (228 m) i Jyväskylä, *Vaatervuori* (227 m) i Korpilaks, *Tammimäki* (242 m) i Joutsa, *Kammiovuori* (221 m) i Luhango och *Tiirismäki* (223 m) vid Vesijärvis S strand, det sistnämnda det högsta uppmätta berget i S-ligaste delen af landet.

Hvad höjden af sjöarna inom systemet beträffar, framgår denna på ett öfverskådligt sätt från pl. II.

Bland de tre stora stråtarna, hvilka från N infalla i Päjäne, har den E-ligaste eller Rautalampi-stråten det

minsta relativa fallet, och de flesta af stråtens större sjöar, ss. Pielavesi, Nilakka, Iisvesi och Konnevesi, ligga på en höjd af omkring 100 m öfver hafvet.

Ungefär på samma höjd ligger äfven Viitasaari-stråtens stora centralsjö, Keitele, medan af de öfriga större sjöarna inom stråten Alvajärvi och Kolimajärvi ligga 10 å 11 m högre och Kivijärvi på en höjd af omkring 130 m öfver N. N.

Såväl Rautalampi- som Viitasaari-stråtens hufvudsjöar kunna därför i stort sedt anses ligga i samma nivå, dock så att ett litet fall förefinnes i riktning NW—SE.

Saarijärvi-stråten, hvars sjöar äro mycket mindre än sjöarna inom de två andra stråtarna, har ett betydligt större fall än dessa, i det att stråtens öfversta, större sjö, Kyyjärvi, är belägen c:a 150 m öfver NN och c:a 72 m öfver Päjäne.

Uti de E om Päjäne belägna stora stråtarna, nämligen Sysmä-stråten och Mäntyharju-stråten ligga hufvudsjöarna Kyyvesi, Puulavesi, Suonnejärvi och Jääsjärvi äfven på ungefär samma höjd, c:a 90 m öfver NN, som sjöarna inom Rautalampi-stråten.

Tillflödena däremot på W sidan om Päjäne ligga något högre och det relativa fallet är större än hos öfriga tillflöden.

Den högst belägna bland samtliga af systemets mera betydande sjöar är Ylä-Kintaudenjärvi, N om Haapamäki—Jyväskylä järnväg befintliga sjö. Dess höjd uppgår till c:a 154 m öfver NN.

Päjäne befinner sig på en höjd af c:a 78 m öfver NN, och några m högre ligga Vesijärvi och Räävelinjärvi sjöar, medan Ruotsalainen och Konnivesi till Kymmeneälf hörande sjöar samt Kivijärvi inom Valkeala-stråten belägna sjö ligga några m under Päjäne.

Själftva hufvudvattendraget inom systemet eller Kymmeneälf faller, såsom af profilen synes, trappformigt mot hafvet.

I afseende å landskapsformerna inom Kymmeneälfs nederbördsområde kan man skilja emellan *kustlandskap* och *inlandslandskap*.

Till kustlandskapstypen, som kännetecknas af öfvervägande ler- eller sandfält och en väl blottad berggrund<sup>1)</sup>, kan räknas hela området S om Salpausselkä. Då till älfvens nederbördsområde höra hvarken en inre eller yttre skärgård, saknas de tvenne däremot svarande underafdelningar af kustlandskapstypen, hvarför området ifråga har karaktären af ett inre kustlandskap. Slättmarkerna inom denna del upptaga stora områden invid älfven inom Strömfors, Elimä, Kymmene och Anjala socknar. Berggrunden, som öfverallt består af rapakivigranit, är mycket mindre blottad än vid kustlandskap i allmänhet. Endast terrängen E om älfven, på en sträcka af c:a 8 km N om

<sup>1)</sup> Benj. Frosterus, Hufvudtyper inom de sydfinska landskapsformerna och berggrundens betydelse för uppkomsten af dem, Fennia, 18, N:o 19.



och 5 km S om Anjala kyrka är något mera bergig. Bergen äro dels höga med brant stupande sidor, dels äro de inbäddade i massor af vittringsgrus.

Området N om Salpausselkä kan väl i allmänhet räknas till ett inlandslandskap, hvars allmänna kännetecken är en mer eller mindre kuperad, af morängrus täckt terräng med afrundade kullar och kammar, där det fasta berget vanligen träder i dagen vid insjöstränder och på kullarnas branter och krön.

D:r Frosterus indelar inlandslandskapen uti *kulliga moränlandskap*, *moränrygglandskap* och *småkulliga slättmarker*.

Kulliga moränlandskap förefinnas i allmänhet i de delar af området, där berggrunden består af massformiga, eruptiva bergarter, hvilka varit tillräckligt hårda att motstå inlandsisens tryck. Inlandsisen har blott afrundat bergens former och sedermera inbäddat dem mer eller mindre djupt i morängrus. En del moränlandskap äro bergiga, i det att den underliggande grunden blifvit blottad på talrika ställen.

Kulliga och bergiga moränlandskap upptaga en stor del af Kymmeneälfs nederbördsområde, nämligen största delen af de tidigare beskrifna graniterrängerna kring Jyväskylä, längs Päjäne samt inom områdena närmast Kymmeneälf. Så finna vi t. ex. längs Päjäne starkt kuperade moränlandskap i granitområdena N om Padasjoki kyrkoby och midt emot å E stranden, S om Majuvesi vik i Sysmä. Vidare i N Kuhmois, i Jämsä, Luhango, Korpilaks och Jyväskylä socknar. I allmänhet är terrängen närmast Päjäne bergig. Bergiga moränlandskap ha vi vidare i S delen af Räävelinjärvi-vattendraget och inom Mäntyharju-stråtens S-ligaste del äfvensom kring Kymmeneälf, inom Sylvöjärvi-tillflödet och Valkeala-stråten.

Där berggrunden består af skiffriga, mjukare bergarter, resta på kant och med en strykningsriktning, som står mer eller mindre vinkelrätt mot inlandsisens rörelse-

riktning, hafva de framskridande ismassorna nedbrutit bergsryggarna, och resultatet har blifvit ett landskap, bestående af småkulliga slättmarker.

Ett landskap af denna typ utgör i stort sedt det redan beskrifna skifferbälte, som från Päjänes E strand går genom Sysmä, Gustaf-Adolfs och Mäntyharju socknar upp emot S:t Michel äfvensom skifferterrängerna på Päjänes W sida. Till dylika områden höra äfven lerfälten i Sysmä, Jämsä och Luhango.

Den tredje typen bland inlandslandskap eller moränrygglandskapstypen förekommer inom sådana områden, där berggrunden består af skiffrar, hvilkas strykningsriktning i det närmaste sammanfaller med inlandsisens rörelseriktning. Då skifferryggarna till följd af sin riktning låtit isen fritt passera förbi, hafva de i allmänhet bibehållits tämligen oförändrade samt sedan inbäddats i morängrus och gifvit upphof till moränryggar. Emellan dessa åsar finnas vanligen större eller mindre torfmarker.

Hela den N-ligaste och NE delen af Kymmeneälfs nederbördsområde äfvensom ett smalt band längs områdets E gräns ända ned till S:t Michel utgör ett moränrygglandskap, där grusryggarna stryka i riktning NW—SE.

I sistnämnda riktning äro äfven sjöarna inom ifrågasvarande område utdragna.

Men icke allenast inom moränrygglandskapet är en NW—SE-lig riktning förhärskande, äfven inom andra delar af älfvens nederbördsområde hafva sjöarnas vikar och strandkonturer i allmänhet denna riktning. Så t. ex. äro en mängd vikar i Päjäne utdragna i NW—SE-lig riktning, och snedt öfver sjön går i samma riktning en mängd graformiga insänkningar, såsom tydligt framgår af fig. 52 sid. 53. Sistnämnda insänkningar äro enligt geologerna af preglacial ålder, förorsakade af förskjutningar i berggrunden och under istiden rensopade från i desamma tidigare anhopadt vittringsgrus.

## II. Beskrifning af Kymmeneälfs viktigaste tillflöden.

### 1. Viitasaari-stråten.

Den mellersta af de tre stora stråtar, hvilka från norr infalla i Päjäne, kallas vanligen Viitasaari-stråten efter den socken, Viitasaari, inom hvilken stråtens samlingsbassäng, dess centralsjö, Keitele, till största delen är belägen.

Viitasaari-stråtens hufvudvattendrag, hvilket tillika kan anses som den nordligaste eller öfversta delen af det centrala vattendraget inom hela Kymmeneälfs vattenområde (se pl. I, Band 3), tager sin begynnelse å gränsen emellan Pihtipudas kommun i Vasa län å ena sidan samt

Reisjärvi, Haapajärvi och Pyhäjärvi kommuner i Uleåborgs län å den andra. Från en mängd träsk och bäckar samlas vattnet till först i en större sjö, Muurrejärvi, för att därifrån genom Autionjoki rinna till en annan stor sjö, Alvajärvi. Från sistnämnda sjö afgår vattnet genom Heinäjoki till Kolimajärvi, hvilken sjö i sin tur genom ett antal forsar och mellanliggande lugnvatten afbördar sitt vatten till Keitele. Genom Äänekoski och Mämminkoski forsar afgå slutligen Viitasaari-stråtens vattenmassor till Kuhnamojärvi.

Hufvudvattendraget, hvilket har ett nederbördsområde af 3,367.9 km<sup>2</sup>, räknadt till utloppet för Keitele sjö, emottager från norr Saanijärvi-tillflödet och från väster Kivijärvi-stråten med resp. 447.5 och 2,406.0 km<sup>2</sup> nederbördsområde. Totala arealen af Viitasaari-stråtens nederbördsområde, räknadt till Keitele sjös utlopp, utgör alltså 6,221.4 km<sup>2</sup>, däraf 1,314.8 km<sup>2</sup> eller 21.1% vatten, 150.1 km<sup>2</sup> eller 2.4% åker, 204.5 km<sup>2</sup> eller 3.3% äng samt 4,552.0 km<sup>2</sup> eller 73.2% skogsmark och impediment.

### Hufvudvattendraget.

De tre öfversta sjöarna Muurrejärvi, Alvajärvi och Kolimajärvi ligga, såsom af pl. II framgår, i det närmaste på samma höjd öfver hafvet, i det att fallet emellan den förstnämnda och den sistnämnda utgör endast 0.95 m. Däremot ligger Kolimajärvis yta 11.54 m öfver vattenytan i Keitele.

**Muurrejärvi**, den nordligaste af alla större sjöar inom Kymmeneälfs vattenområde, har en största längd i N-S af 13.3 km, en största bredd af 3.3 km och en areal af 24.3 km<sup>2</sup>. Djupet uppgår till 7 å 11 m. Arealen af sjöns nederbördsområde utgör 206.0 km<sup>2</sup>, och dess yta befinner sig på en höjd af 111.89 m öfver NN<sup>1)</sup>.

Den norra delen af sjön har långgrunda stränder och vassbevuxna vikar samt är rik på med löfskog beklädda holmar och uddar; vid sjöns södra del äro stränderna, hvilka bestå af grus och sten, mindre inskurna och ställvis branta. Vattnet i sjön har en brunaktig färg.

Muurrejärvi torde flere gånger hafva blifvit sänkt genom upprensning af sjöns utlopp — Autionjoki. Så uppgifves uti en af ingenjörkapten C. R. Westling 1852 uppgjord beskrifning öfver vattendragen norrom Päjäne att lägenhetsinnehafvarne invid Muurrejärvi sänkt dess vattenyta genom bortskaffande af en kvarn, som uppdämde densamma, och enligt uppgift af ortsborna skall sjön år 1906 blifvit sänkt c:a 0.5 m genom upprensning af dess utlopp.

**Autionjoki**, som afleder Muurrejärvis vatten till Alvajärvi, har en längd af 1.2 km, en bredd af 8—24 m och ett fall af 0.54 m. Ån, hvars botten utgöres af stenblandadt grus, är delvis upprensad på en bredd af 8 m och till 0.8 m vattendjup. Öfver densamma leder allmänna landsvägen från Viitasaari till Sievi.

**Alvajärvi** har sin största utsträckning, 19.6 km, i riktningen N W—S E; dess största bredd är 5 km. Sjöns areal utgör 51.5 km<sup>2</sup>, dess hela nederbördsområde omfattar en yta af 512.8 km<sup>2</sup> och dess höjd öfver NN är 111.35 m. Stränderna utgöras af sand och äro merändels långgrunda, det omgifvande landskapet är kuperadt samt till öfvervägande del skogbevuxet. Här och där, isynnerhet vid sjöns sydöstra strand finnas dock äfven odlade marker. Sjöns södra och östra del är uppfylld af en mängd skogbeklädda holmar.

<sup>1)</sup> I det följande förstås med höjd öfver NN, där ej annat nämnes, höjden af sjöns medelvattenyta för tiden sept.—dec. 1909 i förhållande till 0-p. å Skatudds-pegeln i Helsingfors.

Alvajärvi, hvilken utom från Muurrejärvi äfven motager en mängd andra, mindre tillflöden, står i förbindelse med Kolimajärvi genom Heinäjoki, hvilken utgår från Alvajärvis NE sida, ungefär vid midten af sjön.

**Heinäjoki** eller *Putajavirta*, som har en längd af 4.3 km och ett fall af 0.41 m, bildar vid utloppet från Alvajärvi en mindre ström, *Niskavirta*. Den flyter därefter c:a 1.5 km med lugnt lopp genom kärrmarker till följande ström, *Heinävirta*, och bildar därvid på en kortare sträcka tvenne grenar, hvilka omsluta en låg, löfskogbevuxen holme. Från Heinävirta är åns lopp åter lugnt ända till utloppet i Kolimajärvi, hvarest den bildar en tredje ström, *Hiirenvirta*. Å den sistnämnda sträckan äro åns stränder något högre samt till största delen odlade.

Heinäjoki har å lugnvattensträckorna en bredd af c:a 60 m och ett vattendjup af 3.0—4.5 m, medan åter vid strömmarna bredden utgör endast c:a 20 m och vattendjupet 0.6—1.2 m. Å de senare ställena består botten af stenblandadt grus. Öfver ån leda tvenne broar af trä, den ena en gammal byvägsbro, vid åns utflöde ur Alvajärvi, den andra en landsvägsbro, vid Pihtipudas kyrkoby.

Ungefär 1 km nedan Heinävirta och c:a 1 km från Pihtipudas kyrka, som är belägen å åns västra strand, infaller i Heinäjoki från norr Saanijoki, som tillför hufvudstråten vattnet från Saanijärvi-tillflödet.

**Kolimajärvi** har likasom Alvajärvi sin största utsträckning i en riktning N W—S E. Dess största längd utgör 32.0 km och dess bredd varierar från 1 till 7 km; det största djupet uppgår ända till 25 m. Sjöns areal är 105.2 km<sup>2</sup>, dess nederbördsområde omfattar 1,558.8 km<sup>2</sup> och dess höjd är 110.94 m öfver NN. Stränderna äro omväxlande höga och låga samt skogbeklädda. Invid sjön, som trafikerar af en passagerarångslup, finnas en rullfabrik och en ångsåg jämte ångkvarn.

Bland större tillflöden, hvilka utfalla i Kolimajärvi, förtjäna omnämnas det från norr kommande Kolkkujärvi-vattendraget och det från sydost infallande Suvantojärvi-vattendraget.

**Kolkkujärvi** utgör hufvudsjön i det förstnämnda vattendraget, hvars nederbördsområde har en areal af 126.2 km<sup>2</sup>. Sjön har sin största utsträckning i riktningen N W—S E med 10.6 km. Största bredden utgör 2.5 km och dess areal 9.7 km<sup>2</sup>.

**Suvantojärvi**, hufvudsjön i det från sydost i Kolimajärvi infallande vattendraget, hvars nederbördsområde omfattar 92.6 km<sup>2</sup>, har en största längd i riktning N W—S E af 7.5 km, medan sjöns största bredd är 1.9 km och dess areal 9.7 km<sup>2</sup>. Sjön består af 2 delar, hvilka äro förbundna medels ett sund.

Vattenytan i Suvantojärvi har af lägenhetsinnehafvarne i Haapaniemi och Kolima byar af Viitasaari socken med tillstånd af guvernören i Vasa län och under Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna ledning samt med understöd af nämnda öfverstyrelses dispositionsmedel blifvit sänkt under åren 1880—1886, 1888 och 1895. Genom fällningsarbetena, hvilka erfordrade 13,851 1/2 intressentdagsverken och 11,004 : 20 finska mark statsmedel och hvilka hufvudsakligast bestodo i upprensning af sjöns aflöpp, Suvantojoki, till en bottenbredd af 3.56 m, sänktes vattenytan omkring 1.5 m och erhöles c:a 500 ha för gräsväxt lämpliga marker.

Kolimajärvis vatten afgår från sjöns sydvästra del genom 2, på omkring 1 km afstånd från hvarandra be-

lägna, c:a 1 km långa, med forsar uppfyllda utlopp till den lilla sjön Kärnäjärvi.

**Västra utloppet**, genom hvilket hufvuddelen af sjöns vattenmassa afgår och genom hvilket äfven flottning försiggår, består af tre forsar, nämligen Sahikoski, Vanha-Myllykoski och Kärnäkoski med mellanliggande lugnvatten. Utloppet har en längd af 900 m och ett fall af 5.59 m. Bredden i forsarna utgör 12—35 m och vattendjupet därstädes 0.5—1.0 m. Alla tre forsar hafva stenig botten och steniga stränder. De rensades 1864 för att möjliggöra flottning.

Den öfversta fors, *Sahikoski*, har ett fall af 0.22 m på en längd af 70 m. Denna efterföljes af ett lugnvatten af 200 m längd, hvarefter *Vanha-Myllykoski* vidtager. Sistnämnda fors har ett fall af 1.32 m på en längd af 160 m. Emellan Vanha-Myllykoski och den sista fors, *Kärnäkoski*, finnes en 200 m lång lugn sträcka.

I *Kärnäkoski* (fig. 1), hvilken utfaller direkt i Kärnäjärvi, är hufvudfallet i det västra utloppet koncentreradt. Forsen har nämligen en fallhöjd af 3.90 m på 270 m längd. Dess hufvudriktning är NW—SE och densamma bildar på midten en krökning mot väster. Stränderna äro ganska höga och steniga. Vid den västra stranden finnes en gammal kvarn och på östra stranden midt emot kvarnen är uppfördt ett bålverk af stock till skydd för stranden, hvilken här består af stenblandadt grus. Öfver forsacken leder en bro af trä.



Fig. 1. Kärnäkoski (foto. medström). 30/VIII 1909.

**Östra utloppet**, som benämnes *Kyrönpuro*, består likasom det västra af tre särskilda afsatser med mellanliggande lugnvatten. Den öfversta afsatsen har ett fall af 1.55 m på 60 m längd. Vattenytan ofvan fallet är något uppdämd medels en damm af stock, och vid västra stranden finnes en kvarn med 2 par stenar. Öfver fallet leder en landsvägsbro af sten. Efter en kortare lugnvattensträcka vidtager den mellersta afsatsen med ett fall af 2.02 m på 45 m längd. Öfver vattendraget är här byggd en damm af sten och grus med ändamål att uppdämma vattnet för en på fallets västra sida befintlig kvarn med 3 par stenar och ett på den östra stranden anlagdt mejeri. Nedanom det mellersta fallet finnes ett större lugnvatten, hvarefter vattendraget delar sig i 2 grenar, innan det utfaller i Kärnäjärvi. I den västra

grenen, som är den större, befinner sig en enramig såg. Det nedersta fallet har en höjd af 1.64 m. Kyrönpuro har blifvit rensad 1864 samtidigt med det västra utloppet.

**Kärnäjärvi**, i hvilken den delade vattenmassan från Kolimajärvi åter sammanföres, är en liten sjö, c:a 650 m lång, med höga, skogbeklädda, delvis af berg bestående stränder. Från Kärnäjärvi flyter vattnet vidare genom Kellankoski ned till den lilla sjön Kellanjärvi.

**Kellankoski** har ett fall af 1.27 m på en längd af 200 m; bredden utgör c:a 25 m och vattendjupet varierar från 0.3 till 1.0 m. Forsen, som är rensad och hvars stränder äro skogbeklädda och steniga samt på en del ställen utgöras af berg, har i sitt öfre lopp en N-S-lig riktning men böjer sig, innan den utfaller i Kellanjärvi, åt W.



Fig. 2. Kellankoski (foto. medström). 30/VIII 1909.

**Kellanjärvi** eller *Taikinaisjärvi* är c:a 400 m lång. Dess västra strand är odlad, dess östra strand skogbeklädd och högre än den västra.

Kellanjärvi utfaller genom Taikinaiskoski i Ilmojärvi.

**Taikinaiskoski** är en obetydlig fors med ett fall af 0.36 m på en längd af 30 m. Bredden är endast 12 m och vattendjupet 1.0—2.0 m. Den östra stranden består af berg och är relativt hög, den västra stranden är lägre och upptages af från den rensade forsens upplagd sten. Hvardera stranden är skogbeklädd.

**Ilmojärvi** är något större än de två föregående sjöarna och har en längd af c:a 2.5 km. Den östra stranden utgöres af höga, branta, skogbeklädda berg, den västra består af stenblandadt grus och är delvis skogbevuxen, delvis odlad.

**Ilmojärvis utlopp** utgöres af en c:a 1.6 km lång å med många små forsar, hvilken å i hufvudsak rinner i riktning NNW—SSE och utfaller i Kyminjärvi. Forsarnas namn äro i ordningsföljd: *Ilmokoski*, *Varkansaarenkoski*, *Koivukoski*, *Sahakoski*, *Rajakari*, *Akankari*, *Juoksetaiskoski* och *Alakoski*. De största bland dessa äro Sahakoski och Alakoski med resp. 0.96 och 0.40 m fall. Totala fallet emellan Ilmojärvi och Kyminjärvi utgör 3.24 m. För öfrigt framgår forsarnas fallhöjd och längd från tabellen å sid. 23. Vattendragets bredd utgör i forsarna 25—60 m och dess djup därstädes 0.4—1.5 m. Å lugnvattensträckorna är bredden något större och djupet 2.0—3.0 m. Vattendragets stränder hafva i all-

mänhet en höjd af 3—5 m öfver vattenytan samt äro till öfvervägande del skogbeklädda men äfven delvis odlade, isynnerhet den västra stranden. I forsarna, hvilka äro något rensade för flottningsändamål, utgöras botten och stränder af stenblandadt grus.

För att underlätta flottningen äro ledverk, bestående af stenkistor och stockväggar, uppförda längs västra stranden af Koivukoski och Sahakoski forsar. I den sistnämnda forsens, hvilken medels en mindre holme delas i två grenar, hafva i dess västra gren tidigare funnits tvenne kvarnar, hvilka numera äro raserade. Resterna af en damm och den ena kvarnen finnas ännu kvar. Öfver den nedersta forsens i vattendraget, Alakoski, leder en landsvägsbro af trä i 3 spann och vid forsens västra strand finnes en klädesstamp, till hvilken vattnet ledes medels en i forsens längdriktning uppförd damm af trä och sten.

**Kyminjärvi** eller *Kymönjärvi* har en längd i riktningen N-S af c:a 2.5 km och en höjd öfver hafsytan af omkring 100.50 m. Stränderna, hvilka delvis utgöras af berg, delvis äro mycket steniga, äro skogbeklädda samt omväxlande låga och höga. Från Kyminjärvis västra sida utgår Kyminjoki, som afleder sjöns vatten till Myllylahti vik af Keitele sjö.

**Kyminjoki** är c:a 1.5 km lång, har ett totalfall af 1.08 m och bildar vid sitt utflöde ur sjön Kyminkoski med 0.88 m fall på en längd af 130 m.



Fig. 3. Kyminjoki (medström). 29/VIII 1909.

*Kyminkoski* består af två grenar, af hvilka den östra utgör forsens hufvudfåra. Den västra grenen är afstängd medels en damm och i densamma finnas en kvarn med 3 par stenar, kastmaskin, pärthyfvel och cirkelsåg, samtliga inrymda i samma byggnad. I hufvudgrenen, hvilken äfven är något rensad, äro för flottningsändamål anordnade stockkistor. Bredden i forsens varierar från 35 till 70 m och vattendjupet från 0.8 till 1.5 m. Botten består af stenblandadt grus. Kyminkoski är en mycket fiskrik fors, som vid lektiden är uppfylld af fisk, isynnerhet af sik.

Nedanom Kyminkoski äro Kyminjokis stränder 2—6 m höga. Den västra stranden är odlad, den östra skogbeklädd och delvis bergig. Vid Kyminjokis utlopp finnes för flottningsändamål ett knipningsverk.

**Keitele sjö**, den största näst efter Päjäne inom Kymmeneälfs vattensystem, med en vattenareal af 526.0 km<sup>2</sup>, har en längd, räknadt längs farleden, från den nordligaste spetsen vid Keiteleenpohja till den sydligaste punkten vid Suolahti af 85 km, medan afståndet fågelvägen emellan dessa yttersta punkter utgör 72 km. Bredden är mycket varierande och uppgår i maximum till 10 km. Största djupet utgör 64 m, medeldjupet å de större fjärdarna är c:a 14 m och för hela sjön är medeldjupet 6.3 m; vattenvolymen är c:a 3.3 km<sup>3</sup>. Sjöns medelvattenyta för tidsperioden 1886—1909, för hvilken tid regelbundna vattenståndsobservationer förefinnas, har en höjd af 99.38 m öfver NN. Högsta vattenståndet i sjön står 1.15 m öfver, lägsta vattenståndet åter 0.62 m under det normala. Keitele sjös nederbördsområde utgör, såsom tidigare nämndes, 6,221.4 km<sup>2</sup>.

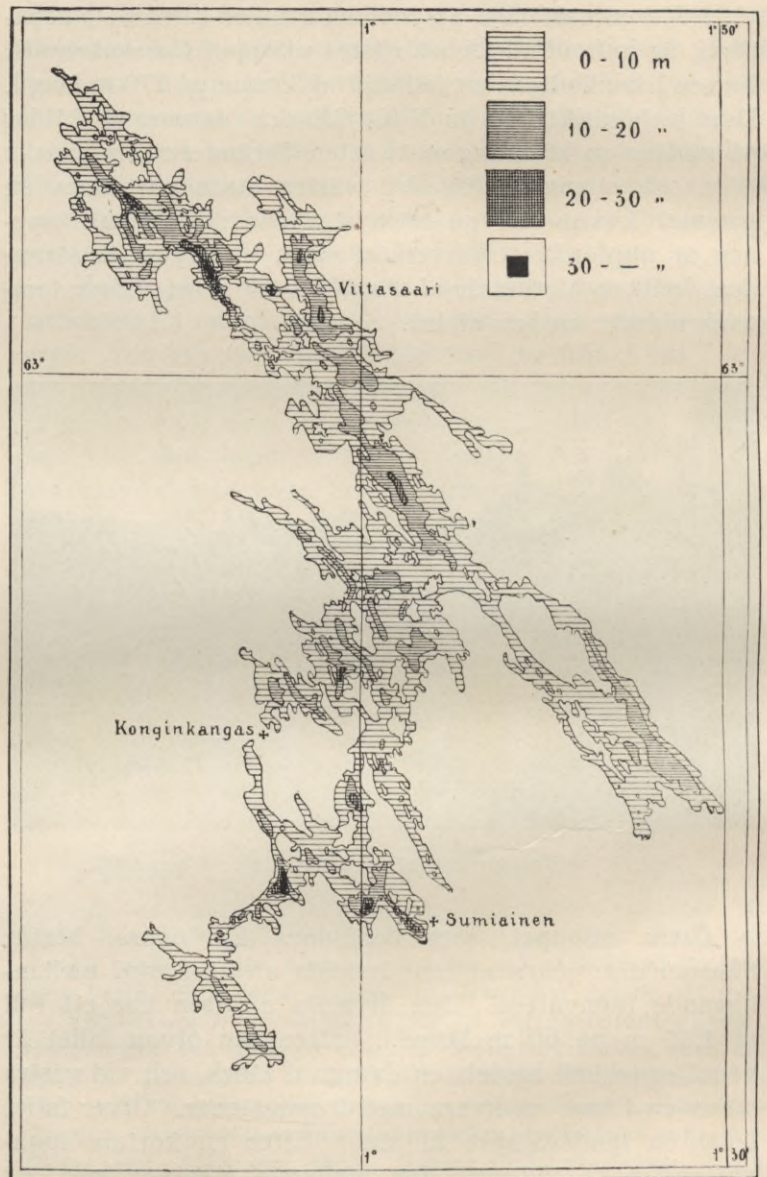


Fig. 4. Schematisk djupkarta af Keitele sjö.

Keitele sjö är öfverströdd af större och mindre holmar och rik på uddar och vikar. Holmarna hafva en areal af c:a 93 km<sup>2</sup> eller 15 % af sjöns och holmarnas sammanlagda areal. Sjöns omkrets är 560 km lång och sammanlagda längden af holmarnas strandlinjer uppgår till 480 km.

Ett begrepp om sjöns »flikighet» får man, om man bildar förhållandet emellan strandlinjens längd och längden af periferin till en cirkel med samma areal. Förhållandet emellan omkretsens längd (560 km) och längden af periferin till en cirkel med arealen 619 km<sup>2</sup> (= sjöns + holmarnas areal) är lika med 6.4, hvilket tal ger oss en föreställning om strändernas flikighet. En riktigare uppfattning om sjöns form fås dock af förhållandet emellan hela strandlinjens längd, 1040 km, och längden af periferin till en cirkel med samma areal, 526 km<sup>2</sup>, som sjöns fria vattenyta. Detta förhållande utgör 12.8.

Stränderna äro i allmänhet skogbeklädda och höga samt delvis bergiga.

Man kan särskilja Keitele i tre hufvuddelar, förbundna med hvarandra medels sund.

Den nordligaste delen, *Ylä-Keitele*, sträcker sig till Viitasaari kyrkoby till det ställe, där allmänna landsvägen från Saarijärvi till Viitasaari och Pihtipudas leder öfver vattendraget.

Ylä-Keitele, som i hufvudsak har en riktning NW—SE, står i förbindelse med den mellersta delen af Keitele sjö medels tre sund: *Haapasalmi*, *Miekkasalmi* och *Hännilänsalmi*. Det nordligaste, Haapasalmi, och det mellersta, Miekkasalmi, äro belägna på hvar sin sida om en liten holme, å hvilken Viitasaari kyrka är uppförd och sistnämnda sund skiljes från det sydligaste sundet, Hännilänsalmi, af en större ö, *Jurvansalo*. För trafikens räkning leder öfver Haapasalmi, genom hvilket sund ångbåts- trafik försiggår, en svängbro af trä med 9.4 m fri genomfartsöppning, medan åter landsvägen är ledd öfver Miekkasalmi medels en fast bro af trä och öfverfarten öfver Hännilänsalmi försiggår med färja.

Haapasalmi svängbro uppfördes under åren 1899—1900 af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna för en kostnad af 27,887:58 mk, hvartill kommer diverse bidrag in natura af Viitasaari kommun, beräknade till ett värde af 5,000 mk. De årliga underhållskostnaderna jämte brovaktens aflöning stiga i medeltal till c:a 700 mk.

Den mellersta eller *hufvuddelen af Keitele* har i sin öfre del en riktning NNW—SSE men böjer sig sedan mot söder för att vid *Matilanvirta* öfvergå i Ala-Keitele. Från hufvuddelen utgår mot N en större vik, hvilken mottar Kyminjokis vatten, och mot SE utskjuter en c:a 25 km lång vik, hvilken löper parallellt med den till Rautalampi-stråten hörande sjön Konnevesi, från hvilken den skiljes af en smal och låg landtunga.

Den mellersta delen af Keitele står, såsom redan nämdes, i förbindelse med Ala-Keitele medels Matilanvirta, ett sund med c:a 75 m bredd och 1 m fall. Landsvägstrafiken öfver sundet förmedlas medels färja.

Matilanvirta har under åren 1892—1893 blifvit kanaliserad till en bottenbredd af 14.85 m och ett vattendjup vid lågvattenstånd af 2.08 m. Kostnaderna härför belöpte sig till 5,386:16 mk.

*Ala-Keitele*, som i form af ett S sträcker sig från Matilanvirta till Suolahti, utsänder bl. a. två större vikar, den ena åt NW, den andra åt SE.

Invid Keitele sjö, som trafikeras af 4 passagerar-ångbåtar och 7 st. bogserångbåtar, finnas 3 sågar, 3 mejerier och 1 mindre mekanisk verkstad.

Keitele sjö emottager utom de två stora tillflödena, det norra genom Kyminjoki och det västra, Kivijärvi-stråten, en otalig mängd smärre tillflöden och afbördar sitt vatten till Kuhnamojärvi genom tvenne, c:a 7.5 km från hvarandra belägna forsar, *Äänekoski* och *Mämminkoski*.

Keiteles östra, tillika dess hufvudsakliga utlopp begynner vid Ala-Keitele med en mindre ström, Häränvirta, hvilken medels ett mindre lugnvatten, Äänejärvi, står i förbindelse med Äänekoski.

**Häränvirta** är c:a 100 m lång, har ett fall af 10 å 20 cm, en minsta bredd af c:a 30 m och ett vattendjup af 3.0—5.5 m.

Stränderna äro skogbevuxna, den östra stranden bergig och relativt hög, den västra lägre och stenig.

Strömmen, hvilken blifvit rensad af Äänekoski Aktiebolag, passeras af bolagets ångslupar.

**Äänejärvi** har en längd af något mindre än 1 km och en största bredd af 0.5 km. Invid dess S strand finnes en Äänekoski Aktiebolag tillhörig ångsåg.

**Äänekoski**, hvilken afleder vattnet från Äänejärvi till Kuhnamojärvi, har ett fall af 7.78 m på en längd af c:a 700 m. Forsen befinner sig icke mer i sitt naturliga tillstånd, sedan Äänekoski Aktiebolag under åren 1895—97 invid dess västra strand uppfört ett pappersbruk och öfver forsen anbragt en damm. I följd häraf är det tillfälliga fallet beroende af fabriksdriften.

Minsta bredden ofvanom dammen utgör c:a 45 m och vattendjupet därstädes är 2.0—2.5 m.

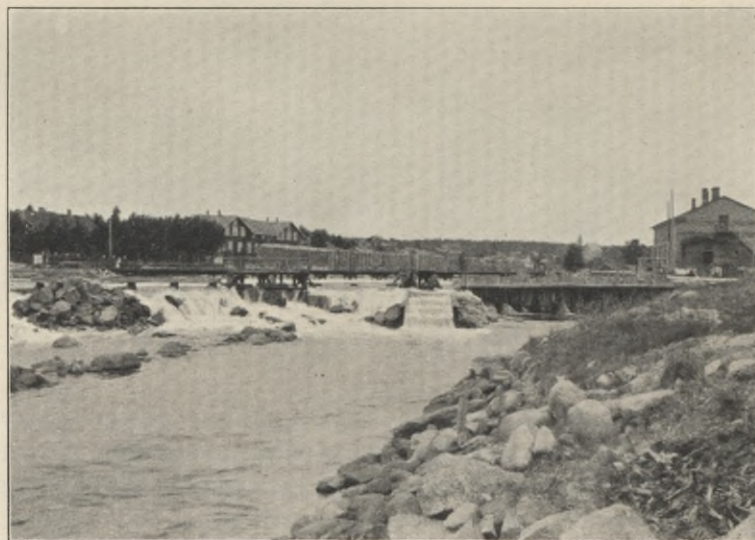


Fig. 5. Äänekoski (motström). 17/vii 1911.

Forsen, hvars hufvudriktning är N-S-lig, böjer sig innan den utfaller i Kuhnamojärvi, åt SW. Häraf har man begagnat sig vid bruksanläggningen, i det att man uppfört bruket på västra stranden nedanför forsen och ledd tilloppskanalen genom samma strand. Nämda kanal, som har en längd af c:a 120 m, en bredd af 20 m

och hvars bottenhöjd är 6.05 m<sup>1</sup>), är utförd med botten och väggar af sten och jord och är vid inloppet försedd med rissel och 9 st. luckor. Från verkskanalens öfre ände utgår snedt öfver strömmen en fast damm af sten, försedd med skibord med höjden 8.47 m och två 1.5 m breda stormluckor med en tröskelhöjd af 7.40 m. Emellan den fasta dammen och östra stranden finnes en 17 m lång nåldamm med stenlandfästen och järnbockar och med en tröskelhöjd lika med 6.33 m.

För att möjliggöra fiskens uppstigande till vattendraget ofvanom Äänekoski är i den fasta dammen anlagd en särskild fisktrappa af trä. För flöttningen finnes på västra stranden invid verkskanalen en 300 m lång och 2 m bred flöttningsränna.

Vid forsens östra strand finnes en kvarn, som tidigare drifvits med vattenkraft, men som numera får sitt kraftbehof genom elektrisk öfverföring.

Omkring 100 m nedanom nåldammen leder allmänna landsvägen öfver forsen förmedels en spännverksbro af trä i tre spann med resp. 9.2, 11.8 och 8.3 m fri öppning emellan landfästena och pelarna, hvilka bestå af sten. Öfver verkskanalen ledes landsvägstrafiken å en plåtbros i 2 spann på gjutjärnspelar. För brukets egna behof finnas ännu tvenne broar, den ena på öfre sidan om dammen, den andra vid forsens nedre del.



Fig. 6. Äänekoski (medström). 17/vii 1911.

**Mämminkoski**, Keiteles andra aflopp, består af tre särskilda grenar, af hvilka den mellersta och den västra numera äro nästan torra, sedan Äänekoski Aktiebolag afstängdt dessa grenar med fasta dammar. Vid inloppet till den östra grenen, genom hvilken hufvuddelen af Mämminkoski vattenmassa äfven tidigare afgått, är uppförd en damm med luckor, genom hvilka nödigt vatten

<sup>1</sup>) Alla höjder äro angifna i förhållande till en nollnivå, som ligger 10 m under fabriksfixpunkten, hvars absoluta höjd enligt precisionsnivellementet = 100.568 m öfver NN. Äänekoski bruk har tvenne peglar, den ena ofvanom, den andra nedanom bruket. Den förra pegelns nollpunkt har höjden 98.522 m öfver NN, den senares nollpunkt ligger 91.312 m öfver NN.

tillføres en c:a 180 m lägre ned i samma gren belägen kvarn. Den östra grenen har en minsta bredd af 12 m, medan den minsta bredden i västra grenen uppgår till 5 m och i den mellersta till endast 2 m.

Fallet i östra grenen emellan vattenytan ofvanom dammen och vattenytan ofvanom kvarnen utgör 3.12 m, fallet vid kvarnen 1.81 m och totala fallet från Keitele till Kuhnamojärvi 7.89 m.

### Saanijärvi-tillflödet.

Saanijärvi-tillflödet har ett nederbördsområde af 447.5 km<sup>2</sup>. Inom området finnas tvenne större sjöar: Elämäjärvi och Saanijärvi.

**Elämäjärvi**, som mottager vatten från flere mindre träsk och kärr, bl. a. genom Saanijoki, har sin största utsträckning 5 km i NW—SE, en största bredd af 3.3 km och en areal af 9.0 km<sup>2</sup>. Från Elämäjärvi afgår vattnet genom den uttorkade sjön Korteinen och Rauhankoski till Saanijärvi.

**Saanijärvi** har en största längd af 5.6 km, en största bredd af 3.6 km och en areal af 13.0 km<sup>2</sup>; dess höjd öfver NN utgör 113.78 m. Sjön är relativt grund med mörkbrunt vatten och dess stränder äro skogbeklädda. De omgivande markerna vid norra ändan utgöras af kärr och sankar ängar. Saanijärvi utfaller genom Saanijoki med Saaninkoski 1.60 m höga fors i Heinäjoki.

Vid Saaninkoskis östra strand finnes en kvarn med 3 par stenar och öfver forsen är byggd en damm, hvarjämte för inledning af vattnet till kvarnen uppförts en leddamm i forsens riktning. Å platsen finnes sedan 1864 en flöttningsränna och öfver forsen, som är stenig och hvars stränder äro låga och äfvenledes steniga, leder en landsvägsbro af sten.

**Korteinen sjö**, som tidigare funnits emellan Elämäjärvi och Saanijärvi och hvilken omfattade c:a 6.7 km<sup>2</sup> areal, har såsom tidigare antyddes helt och hållet uttorkats.

Redan 1837 erhöles de kringboende lägenhetsinnehafvarne af guvernören i Vasa län tillstånd att uttorka sjön, men först 1883 påbörjades arbetet under Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna ledning. Arbetet, hvilket bestod i upprepning af Korteinen å, fortgick till 1891, hvarjämte på särskild anhållan af intressenterna kompletteringsarbeten, bestående i upptagande af tvärdiken för sjöns fullständiga torrläggning, utfördes under åren 1894—1897 och 1899—1901. Kostnaderna för uttorkningen, genom hvilken erhöles c:a 415 ha ängsmark, utgjorde 19,761: 24 mk statsmedel och 28,828 intressentdagsverken.

### Kivijärvi-stråten.

Detta vattendrag upprinner från en mängd små sjöar och träsk, från hvilka vattnet samlas i Poikkeusjärvi för att därifrån gå vidare till Kivijärvi, den största af sjöarna inom detta område. Kivijärvi utfaller genom ett antal försar och små sjöar i Vuosjärvi och sistnämnda sjö i Muuruvejärvi, hvilken åter afbördar sitt vatten till Keitele. Kivijärvi-stråten har ett nederbördsområde af

2,406.0 km<sup>2</sup>, däraf 2.2% åker, 2.7% äng, 80.9% skogsmark och impediment samt 14.2% sjöar.

**Poikkeusjärvi** eller *Jäpäjärvi* är belägen i Kinnula bönehusgäll och mottager vatten från ett nederbördsområde af 288.4 km<sup>2</sup> areal. Den största sjön inom området näst Poikkeusjärvi är *Salamajärvi* med en areal af 4.9 km<sup>2</sup>. Salamajärvi står i förbindelse med Poikkeusjärvi med en c:a 20 km lång, genom låga, sumpiga ödemarker rinnande bäck, hvilken emottager en mängd mindre tillflöden från norr och söder. Poikkeusjärvi har en största längd och bredd af resp. 6 km och 2.3 km samt en areal af 7.2 km<sup>2</sup>. Sjön är endast c:a 2 m djup och uppfyllt med stengrund; dess stränder äro låga samt löfskogbeklädda, men äfven delvis odlade, isynnerhet vid norra ändan af sjön.

Från Poikkeusjärvis nordligaste del afgår vattnet genom en c:a 4 km lång bäck, hvilken från norr emottager ett mindre tillflöde, till nordligaste ändan af Kivijärvi.

**Kivijärvi** sträcker sig ungefär i N-S-lig riktning och har en längd af 47 km samt en största bredd af 8.5 km; dess areal är 156.5 km<sup>2</sup> och dess nederbördsområde omfattar 1,733.6 km<sup>2</sup>. Sjöns höjd öfver NN utgör 130.56 m och dess djup 10—14 m.

Stränderna äro sönderskurna af djupa vikar och långt utskjutande uddar med en hufvudriktning NW—SE. Sjön delas genom uddarna i flere delar, hvilka äro förenade med hvarandra medels sund. Den nordligaste c:a 12 km långa delen, N om Saaris färjställe, där landsvägen från Pihtipudas passerar sjön och där Hydrografiska byråns vattenståndsskala N:o 7 befinner sig (se pl. I), har låga, långgrunda, vassbevuxna stränder. De omgivande trakterna äro glest bebodda samt löfskogbeklädda. Söder om Saaris färjställe äro stränderna något högre samt till öfvervägande del bevuxna med barrskog. Den östra stranden är på långa sträckor belagd med stora bullerstenar, hvilka bilda ett flere 10-tal m bredt bälte längs densamma. Äfven en stor del af holmarna hafva likadana stenstränder. Ungefär vid midten af sjön skjuter en öfver 10 km lång vik, *Heinolampi* i NW-lig riktning in i W stranden. Vid denna vik ligger Kivijärvi kyrka.

Invid sjön, som trafikeras af en flottningsföreningen tillhörig bogserångbåt, finnas en ångsåg och en ångkvarn.

Utom från Poikkeusjärvi i norr mottager Kivijärvi en mängd andra tillflöden, bland hvilka Vivajärvi och Kannonselkä tillflödena äro de förnämsta. Det förra har ett nederbördsområde af 181.5 km<sup>2</sup>, medan arealen af det senare tillflödets nederbördsområde utgör 192.8 km<sup>2</sup>.

Inom sistnämnda område samlas vattnet i tvenne relativt stora, i samband med hvarandra stående sjöar, Enonjärvi och Kannonselkä, från hvilken senare sjö detsamma genom Kannonkoski afgår till Kivijärvi.

**Enonjärvi** har sin största utsträckning 5.2 km i riktning N-S, en största bredd af 5 km och dess areal utgör 9.2 km<sup>2</sup>.

**Kannonselkä** åter är 9.0 km lång i riktningen NW—SE, dess största bredd är 2.5 km och dess areal 12.0 km<sup>2</sup>.

**Kannonkoski** är en kort, brant och stenig fors med ett fall af 9.55 m på 100 m längd. Invid forsen på dess östra sida finnas en såg och en kvarn med 4 par stenar, hvardera drifna medels turbiner och för dessa inrättningars räkning är tvärs öfver forsen uppförd en fast damm af trä och sten, hvarjämte en landsvägsbro af sten med c:a 3.0 m spännvidd leder öfver densamma.

En kvarn med 2 par stenar och en 2-ramig såg hade funnits å platsen redan på 1840-talet att döma däraf, att landshöfdingen i Vasa den 25 april 1837 bifallit en ansökan om nämnda anläggningars inrättande. Sågen skattlades 10 april 1840 och erhöles rättighet att med densamma såga 10,000 stock per år. Forsen torde då äfven blifvit rensad, ty i Strömrensningsdirektionens utlåtande den 11 nov. 1835 öfver ofvannämnda ansökning tillstyrkes densamma på villkor, att sökandena fälla vattenytan i Kannonselkä en aln (= 0.60 m). I nämnda utlåtande uppgifves äfven fallhöjden i Kannonkoski till 36.45 fot (10.82 m) på en längd af 225 alnar (134 m), således större än den nuvarande fallhöjden. Enligt uppgift af ortsborna transporterades det sågade virket tidigare med prämar till N ändan af Kivijärvi och därifrån släpades detsamma om vintern med häst till kusten.

Kivijärvi har tvenne utlopp, hvilka hvardera utmynna i Vuosjärvi. Det ena utloppet, *Kämärinjoki*, utgår från östra stranden, ungefär midt emot Kivijärvi kyrka, det andra åter, hvilket numera utgör sjöns hufvudaflopp, tager sin början vid sjöns södra ända.

**Kämärinjoki**, som förenar *Lokalampi* vik af Kivijärvi med *Varasenvesi* vik af Vuosjärvi, är numera en liten bäck, som vid lågvatten torde vara nästan torr. Dock försiggår flottningen emellan Kivijärvi och Vuosjärvi ännu delvis denna väg. I bäcken finnas ett antal forsar med mellanliggande lugnvatten. De största forsarna äro *Ylä-Kämärä*, *Kumpukoski* och *Ala-Kämärä*. *Varasenvesi* står medels 3 sund, *Uittosalmi*, *Kellosalmi* och *Vihtasalmi*, i förening med Vuosjärvi.

**Hufvudafloppet** för Kivijärvi begynner, såsom redan nämndes, vid sjöns södra ända. Efter en c:a 400 m lång lugnvattensträcka bildar vattendraget *Potmonkoski*, som har ett fall af 0.90 m på 30 m längd och hvilken utfaller i *Potmonjärvi* lilla sjö. För c:a 90 år sedan har *Potmonkoski* blifvit upprensad af Kivijärvi kapellbor i och för sänkning af vattenytan i Kivijärvi. Öfver forsen leder en landsvägsbro af trä. Från *Potmonjärvi* går vattnet vidare genom *Naisvirta* till *Sypjärvi* samt därifrån genom ett sund till *Pudasjärvi*.

**Pudasjärvi** har en största längd af 4 km i riktningen WNW—ESE och en största bredd af 2.0 km; dess areal utgör 4.8 km<sup>2</sup>. *Pudasjärvi* utfaller genom *Hilmojoki* i Vuosjärvi, i hvilken sjö såsom redan nämndes äfven *Kämärinjoki* utfaller.

**Hilmojoki** utgår från NE ändan af *Pudasjärvi*, har i hufvudsak en riktning åt NNE och bildar på sin väg till Vuosjärvi en hel mängd serpentiner, så att afståndet emellan åns bägge ändpunkter, hvilket afstånd fågelvägen utgör c:a 3.5 km, räknadt längs vattendraget uppgår till c:a 5 km. Den öfre hälften af *Hilmojoki*, på en sträcka af c:a 2.5 km, har ett lugnt lopp med ett fall af 0.61 m, medan åter den nedre delen, äfvenledes c:a 2.5 km lång, bildar en enda strid och stenig fors med ett fall af 22.15 m, någorlunda jämnt fördeladt öfver hela sträckan. Denna del af ån, som går under namn af *Hilmojoski*, har en bredd, som varierar från 17 till c:a 70 m, och ett vattendjup af 1—2 m. Utom en kvarn finnas ej några industriella inrättningar vid forsen.

Enligt en uppgift af ingenjörkapten C. R. Westling från år 1852 har den öfversta delen af forsen blifvit något upprensad för

att förebygga öfversvämningar invid Syväjärvi och Pudasjärvi, dock har rensningen ej medfört någon nämnvärd nytta.

Totala fallet emellan Kivijärvi och Vuosjärvi utgör 23.66 m.

**Vuosjärvi** har sin största utsträckning, 17 km, i en riktning NW—SE, då Varasenvesi medräknas, och en största bredd af 8.0 km; afståndet från Hilmokoski till sjöns utlopp, räknadt längs farleden, uppgår till c:a 12 km. Sjöns areal är 35.7 km<sup>2</sup> och dess vattenyta ligger 106.90 m öfver NN samt 7.50 m öfver vattenytan i Keitele. Sjön är omgifven af en mängd lågländta marker, och dess stränder äro i allmänhet skogbevuxna. Vuosjärvi trafikeras ej af ångbåtar, men stockflottorna transporterats öfver densamma med en ångponton.

Vuosjärvis aflopp utgår från sjöns NE hörn och utgöres af en till Muuruvejärvi ledande fors, Huopanankoski.

**Huopanankoski** har på en sträcka af 420 m, eller från Vuosjärvi till det ställe, där allmänna landsvägen medels en bro leder öfver densamma, ett fall af 6.00 m. Forsen, som är mycket stenig, har genom en år 1864 för flottningsändamål företagen rensning i sin nedre del, strax ofvanom landsvägsbron, delats i tvenne grenar, åtskilda från hvarandra medels en 180 m lång samt 10—20 m bred holme af sten. Af de tvenne grenarna utgör den E hufvudgren. Nära landsvägsbron står på östra stranden en kvarn med 2 par stenar (se fig. 7) och på västra stranden en kvarn med 4 par stenar. Invid den förstnämnda finnes dessutom ett andelsmejeri. Det för driften nödiga vattnet ledes till kvarnarna förmedels leddammar. För att underlätta flottningen äro längs forsens sidor uppförda stockkistor.

Nedanom Huopanankoski vidtager en 280 m lång lugnvattensträcka, hvilken efterföljes af en 200 m lång ström, som utmynnar i Muuruvejärvi. Totala fallet emellan Vuosjärvi och Muuruvejärvi utgör 6.42 m.

**Muuruvejärvi**, den nedersta af sjöarna inom Kivijärvi-stråten, har en största längd af 12.2 km i riktning NW—SE, medan dess största bredd utgör 4.5 km. Are-



Fig. 7. Huopanankoski (medström). 1/1x1909.

alen af sjöns yta är 29.6 km<sup>2</sup>, och dess hela nederbördsområde omfattar 2,406.0 km<sup>2</sup>. Sjöns stränder äro ganska låga samt beklädda med löfskog.

Muuruvejärvi åtskiljes från Ylä-Keitele af ett näs, som på smalaste stället är genombrutet af Keihärinkoski, hvilken afleder vattnet från den förra sjön till den senare.

**Keihärinkoski** har ett fall af 1.08 m på en längd af 360 m. Forsens bredd är c:a 40 m och vattendjupet i densamma omkring 1 m. De omgifvande stränderna äro låga. På västra stranden finnes en kvarn med leddamm, för flottningsändamål äro i forsen uppförda kistor och bommar, och öfver densamma leder en landsvägsbro af trä. Nedanom forsen finnes ett knipningsverk för underlättandet af flottningen öfver Keitele till Äänekoski.

Efterföljande tabell innehåller en sammanställning af de större sjöarnas uti Viitasaari-stråten höjd öfver NN, af mellanliggande vattendrags längd, fall, bredd och djup samt uppgift om industriella anläggningar. Alla höjder hänföra sig till medelvattenståndet för tiden sept.—dec. 1909.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup i strömfåran m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
<b>Viitasaari-stråtens hufvudvattendrag.</b>											
Muurrejärvi	Autionjoki	111.89	0.88 (N:o 1)	—	—	—	—	—	—	—	
Alvajärvi		111.35	0.75 (N:o 2)	—	—	—	—	—	—	—	
	Heinäjäki { Niskavirta Lugnvatten Heinävirta Lugnvatten Hiirenvirta			4300	0.41	20—60	0.6—4.5	—	—	—	
Kolimajärvi		110.94	0.71 (N:o 4)	—	—	—	—	—	—	—	
	Kolimajärvis hufvudaflopp { Sahikoski Lugnvatten Vanha-Myllykoski Lugnvatten Kärnäkoski	—	—	70	0.22	—	0.8—1.0	—	—	—	
		—	—	200	0.05	—	—	—	—	—	
		—	—	160	1.32	20—35	0.5—0.9	—	—	—	
		—	—	200	0.10	—	—	—	—	—	
		—	—	270	3.90	12—35	—	1	—	—	





## 2. Saarijärvi-stråten.

Saarijärvi-stråten, hvars källor äro belägna på gränsen emellan Karstula och Perho socknar i Vasa län, består af ett stort antal med hvarandra förbundna och trappformigt ofvanom hvarandra belägna större och mindre sjöar.

Från en mängd små sjöar och träsk samlas vattnet till först i Kyyjärvi, den nordligaste af stråtens större sjöar. Från Kyyjärvi leder Oikarinjoki till en mindre sjö, Kiminginjärvi och denna står medels Kiminginjoki i förbindelse med Pääjärvi, vid hvilken Karstula kyrka är belägen. Från Pääjärvi fortsättes vattendraget genom en mindre fors Kouheroisenkoski till Hepolampi och därifrån genom Heijostenjoki, Tuhmajärvi och Tuhmajoki till Kalmarinjärvi. Sistnämnda sjö utfaller genom flere efter hvarandra belägna forsar och träsk i Mahlujärvi, hvilken åter genom två på hvarandra följande forsar, Riekkonkoski och Taipaleenkoski utfaller i Saarijärvi, efter hvilken sjö vattenstråten fått sitt namn. Saarijärvi afbördar sitt vatten genom Leuhuvirta, af forsar uppfyllda å till en mindre sjö, Kallinjärvi, hvarifrån vattnet går vidare genom Kallinkoski och Majakoski forsar samt en kortare ström till Summasjärvi. Från Summasjärvi utgår Summasvirta, hvilken utfaller i Kiimasjärvi och sistnämnda sjö står medels Kiimasvirta, som bildar flere forsar, i förbindelse med Naarajärvi, den nedersta sjön inom Saarijärvi-stråten. Den i Naarajärvi samlade vattenmassan utgjuter sig genom Naarakoski i Kuhnamojärvi.

Saarijärvi-stråten har ett nederbördsområde med en areal af 3,113.2 km<sup>2</sup>, hvaraf 396.6 km<sup>2</sup> eller 12.8% utgöres af vatten, medan åker-, ängs- och skogsarealerna utgöra resp. 4.0%, 2.8% och 80.4% af området hela areal. Inom området finnas 9 större och 385 mindre, å kartan, pl. I, synliga sjöar. Afståndet från norra ändan af Kyyjärvi till utloppet i Kuhnamojärvi uppgår, räknadt längs vattendraget, till c:a 110.5 km, och höjdskillnaden emellan de två sistnämnda sjöarna utgör 58.67 m. Vattenytan i Kyyjärvi befinner sig på en höjd af 72.17 m öfver vattenytan i Pajäne samt 150.17 m öfver NN. Jämför man Saarijärvi-stråten med Viitasaari- och Rautalampi-stråtarna (se pl. II), så finner man, att sjöarna i den förra ligga betydligt högre än motsvarande sjöar i de två sistnämnda samt att vattendragets relativa fall är betydligt större inom Saarijärvi-stråten än inom de två andra stråtarna.

**Kyyjärvi** har en största utsträckning af 11.2 km i riktning NW—SE, dess största bredd är 2.7 km, dess areal 19.5 km<sup>2</sup> och storleken af dess nederbördsområde utgör 418.5 km<sup>2</sup>. Sjön befinner sig, såsom redan nämndes, på en höjd af 150.17 m öfver NN. De omgifvande markerna äro odlade men låga och, ehuru sjön under åren 1832—1833 blifvit sänkt med 1 m, ofta utsatta för öfversvämningar.

I Kyyjärvi infalla flere bäckar, hvilka upprinna från en mängd små sjöar, träsk och källor. Bland dylika anför C. R. Westling i sin tidigare, sid. 16, omnämnda beskrif-

ning en, Säynälampi, hvilken afbördar sitt vatten åt två håll, nämligen åt väster till Perhonjoki samt åt öster till Kyyjärvi. Från Kyyjärvis södra ända afledes vattnet genom Oikarinjoki c:a 6 km långa å till Kiminginjärvi, hvilken sjö ligger endast några cm lägre än Kyyjärvi.

**Oikarinjoki** är en lugn å med låga stränder och en bredd af 25—50 m. I sitt öfre lopp, på en sträcka af c:a 3.4 km, har ån en riktning NW—SE; den genomrinner därefter i riktning N—S Järveke, c:a 1 km långa träsk och fortsätter vidare i ungefär samma riktning c:a 1.5 km till Kiminginjärvi. Ungefär 400 m ofvanom åns utlopp leder allmänna landsvägen från Karstula till Perho öfver densamma medels en träbro i 2 spann med landfästen af sten och c:a 1.5 km nedanom Kyyjärvi korsas ån af en byväg medels en bro i 2 spann med trä öfverbyggnad och kistor af stock.

**Kiminginjärvi** är c:a 3 km lång och 1 km bred med låga, odlade stränder. Sjön har blifvit sänkt samtidigt som Kyyjärvi c:a 1 m. Kiminginjärvi utfaller genom Kiminginjoki i Pääjärvi.

**Kiminginjoki** har i hufvudsak en N-S-lig riktning, en längd af c:a 4.4 km och ett fall af 6.06 m. Stränderna utgöras för det mesta af låga ängs- eller skogsmarker. I ån finnas en större och flere mindre forsar. Närmast Kiminginjärvi, på en stäcka af c:a 400 m, är Kiminginjoki alldeles lugn. Därpå följer en fors, *Ylätammenkoski*, med 0.62 m fall på en längd af 345 m. Forsens bredd är c:a 10—15 m och dess botten består af grus och sten. *Ylätammenkoski*, hvilken tidigare torde gått under namn af *Paloporsankoski*, upprepades under åren 1832—1833 i och för sänkning af Kyyjärvi och Kiminginjärvi. I fors-nacken finnas ännu kvar rester af den damm, hvilken under arbetstiden var byggd tvärsöfver ån. Emellan *Ylätammenkoski* och följande fors, *Pitkäköski* eller *Ruukinkoski*, bildar ån en ström med 0.12 m fall på 325 m längd.

*Pitkäköski*, den största af Kiminginjokis forsar, är numera, sedan en damm uppförts tvärsöfver densamma, endast 100 m lång och har ett fall af 3.28 m. Forsen har blifvit upprepades samtidigt med föregående fors.

Å *Pitkäköski*s östra strand finnas en såg och en kvarn med 3 par stenar och på västra stranden står ett gammalt järnbruk, som ej varit i verksamhet sedan 1898. Järnbruket jämte en kvarn med 1 par stenar torde hafva blifvit anlagda i början af 1840-talet och sågen några år senare.

Nedanom *Pitkäköski* vidtager ett 450 m långt lugnvatten med ett fall af endast 0.03 m, hvilket efterföljes af en ström med 0.21 m fall på 650 m längd.

Följa så efter hvarandra tre mindre forsar, *Tuomikoski*, *Saarikoski* och *Miekkakoski* med ett sammanlagdt fall af 1.16 m på 450 m längd och en bredd af 20—30 m.

Nedanom *Miekkakoski* har Kiminginjoki ett slingrande men lugnt lopp på en sträcka af 700 m med ett fall af endast 0.11 m, bildar därefter *Polvikoski* krokiga fors med 0.47 m fall på 100 m längd samt fortsätter slutligen

som en lugn ström med 0.06 m fall på en sträcka af 870 m ned till Pääjärvi.

**Pääjärvi** är 15.0 km lång i riktning NW—SE, har en största bredd af 5.3 km, en höjd öfver NN af 144.06 m och en areal af 30.7 km<sup>2</sup>. Storleken af sjöns hela nederbördsområde utgör 1,201.9 km<sup>2</sup>. Pääjärvi är en öppen sjö med öfvervägande höga och barrskogbevuxna, steniga eller bergiga stränder.

Å sjöns östra strand, c:a 1.5 km E om *Riuttasalmi*, ligger Karstula kyrkoby. Vid Riuttasalmi finnas en såg och ett mejeri och landsvägstrafiken öfver sundet förmedlas af en färja. Sjön trafikeras endast af en bogserbåt.

Sjön torde i tiden på bekostnad af enskild person blifvit sänkt genom upprensning af den öfversta forsen i dess utlopp.

Utom tillflödet från norr emottager Pääjärvi tvenne större tillflöden, det ena från väster, det andra från öster.

Från väster infaller *Vahankajoki*, som afleder vattnet från Vahankajärvi och flere små sjöar med ett sammanlagdt nederbördsområde af 371.4 km<sup>2</sup>. Det östra tillflödet med en areal af 157.4 km<sup>2</sup> utgöres af *Korpisenjoki* hvilken genomrinner Löytönjärvi och Iso-Korpinen sjöar samt utfaller i Pääjärvi, norrom Karstula kyrkoby.

Från södra ändan af Pääjärvi fortsättes hufvudvattendraget vidare genom Kouheroisenkoski till Hepolampi.

**Kouheroisenkoski** har ett fall af 0.60 m på 260 m längd. Den består egentligen af två särskilda afsatser, åtskilda af ett kort lugnvatten. Forsens bredd är 10—15 m. Stränderna äro relativt höga och botten i forsen, som blifvit rensad, utgöres af berg och sten. Öfver forsen leder en landsvägsbro af trä i 2 spann å resp. 4 och 10 m (fig. 8).



Fig. 8. Landsvägsbron öfver Kouheroisenkoski <sup>30/III</sup> 1911.

**Hepolampi**, i hvilken sjö Kouheroisenkoski direkt utfaller, är c:a 3 km lång och något öfver 0.5 km bred. Stränderna äro höga och skogbevuxna. Hepolampi mottager från väster ett relativt stort tillflöde, hvars hufvudsjö utgöres af Karankajärvi och hvars nederbördsområde uppgår till 428.2 km<sup>2</sup>.

**Karankajärvi** har i hufvudsak en N-S-lig riktning med en böjning vid öfre ändan mot NW. Dess längd är 12.0 km, dess största bredd 2.1 km och dess areal utgör 18.0 km<sup>2</sup>. Sjön ligger c:a 5 m öfver Hepolampi och c:a 148.5 m öfver NN. På tvenne ställen afsmalnar sjön till smala sund: det ena är beläget nära sjöns utlopp och är endast 25 m bredt samt bildadt emellan två utskjutande sanduddar, det andra, *Uodinsalmi*, i sjöns södra del är 200 m bredt.

Karankajärvi har jämförelsevis låga stränder, isynnerhet vid norra ändan, hvarest sjön omgifves af kärrmarker. Öfver norra ändan af sjön leder en landsvägsbro af trä.

Karankajärvi mottager tre större tillflöden, nämligen *Karankajoki* från S, *Vihaninjoki* från W och *Nyttimenjoki* från N samt utfaller genom Karankakoski i Hepolampi.

**Karankakoski** är en lång och stenig fors med ett totalfall af c:a 5.00 m på en längd af 1,400 m och med en bredd af 10—20 m. Invid forsen finnas på dess norra strand en såg och en kvarn (fig. 9) med därtill hörande, genom en udde i forsen gräfd, 40 m lång verkskanal, och c:a 100 m nedanom dessa finnes på motsatta stranden en gammal kvarn med i forsens riktning gående leddamm af sten. Öfver forsen leda tvenne mindre broar af trä.



Fig. 9. Karankakoski kvarn <sup>30/III</sup> 1911.

Från Hepolampis södra ända, nära Karankakoskis utflöde i sjön, afgår vattnet genom *Heijostenmäenjoki* till Tuhmajärvi.

**Heijostenmäenjoki** har en längd af c:a 3.9 km. Den rinner att börja med i riktning mot SE, bildar i stort sedt en båge och utfaller i Tuhmajärvi i NE-lig riktning.

I sin öfversta del närmast Hepolampi, på c:a 500 m längd, har ån ett lugnt lopp med ett fall af endast 0.04 m. Därpå vidtager Heijostenkoski långa och strida fors, hvarefter åter följer en längre lugnare ström.

**Heijostenkoski** eller *Rahikoski* har ett fall af 12.43 m på en längd af 2,440 m. Forsen har ett slingrande lopp och ställvis mycket höga och branta, skogbevuxna grustränder. Botten består af grus och sten och på några ställen i forsen hafva bildats små holmar och grusbankar.

Forsen är något rensad, så att man kan fara nedför densamma med båt.

Nära forsnacken finnes på norra stranden en gammal, fallfärdig kvarn och öfver forsen leder en dålig bro af trä.

Nedanom Heijostenkoski har ån ända till sitt utlopp,

på en sträcka af 1,000 m, ett fall af 0.19 m. Stränderna å denna del äro i allmänhet odlade.

**Tuhmajärvi** har en längd af c:a 4.5 km samt en största bredd af 600 m. Dess hufvudriktning är SSW—NNE med en böjning mot E vid norra ändan, innan den genom Tuhmajoki utfaller i Kalmarinjärvi. Sjöns stränder äro till stor del odlade.



Fig. 10. Landsvägsbron öfver Tuhmakoski 30/III 1911.

**Tuhmajoki**, hvars hufvudriktning är NW—SE-lig, bildar närmast Tuhmajärvi ett 400 m långt lugnvatten med ett fall af 0.04 m. Sedan följer *Tuhmakoski* 120 m långa och c:a 40 m breda, steniga och krokiga fors med 1.09 m fall, hvarefter ån åter på den sista 1,000 m långa sträckan är lugn med ett fall af 0.12 m. Vid Tuhmakoskis norra strand finnas en kvarn med tre par stenar och en leddamm af sten i forsens riktning (fig. 11). Ett stycke ofvanom kvarnen går öfver forsens en bro af trä i 5 spann. (fig. 10).

Nedanföör Tuhmakoski slingrar sig ån i bukter emellan

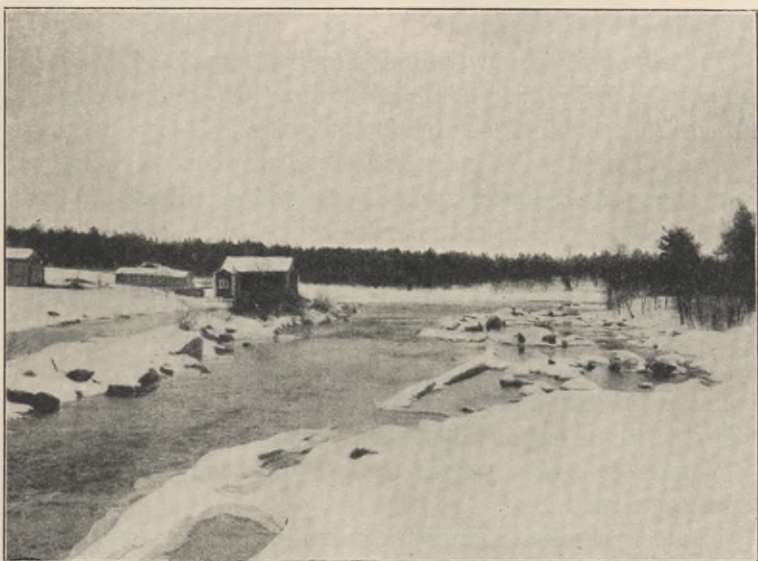


Fig. 11. Tuhmakoski (medström) 30/III 1911.

låga, skogbeklädda stränder och utfaller i Kalmarinjärvi vid dess NW strand.

**Kalmarinjärvi**, hvars hufvudriktning är NNE—SSW, är en 5.5 km lång och 2.5 km bred sjö med en areal af 13.1 km<sup>2</sup> och en höjd af 129.55 m öfver NN. Stränderna äro höga och skogbeklädda men äfven delvis odlade.

Från Kalmarinjärvis södra ända afgår vattnet genom Kalmujoki c:a 3.2 km långa, S-formiga å till ett litet träsk, Pieni-Vartejärvi.

**Kalmujoki** bildar öfverst en starkare ström, Kalmukoskensahi, samt lägre ned tvenne forsar, Kalmukoski och Haapakoski, åtskilda af lugnare sträckor.

**Kalmukoskensahi** har ett fall af 0.59 m på en längd af 375 m; bredden är c:a 30 m.

Efter ett 440 m långt lugnvatten med ett fall af 0.02 m följer Kalmukoski.

**Kalmukoski** är 350 m lång och har 3.20 m fall samt en bredd af 10—20 m. Forsen är stenig men rensad, så att den är farbar med större båt. Stränderna äro branta och omgifvas af odlingar.

Nedanom Kalmukoski begynner en 650 m lång lugn ström med 0.41 m fall. Öfver densamma leder en landsvägsbro af trä med 5 spann.

**Haapakoski** (fig. 12), som därefter vidtager, har ett fall af 1.39 m på en längd af 260 m. Forsen, hvars bredd är c:a 15 m, är stenig och har höga, branta stränder, på östra sidan bestående af berg. På forsens västra strand finnas en kvarn med tre par stenar och en pärthyfvel samt en till kvarnen hörande leddamm af naturlig sten.



Fig. 12. Haapakoski (motström) 30/III 1911.

Nedanom Haapakoski bildar Kalmujoki, innan den utfaller i Pieni-Vartejärvi, en ström och ett lugnvatten med ett sammanlagdt fall af 0.42 m på 1,060 m längd.

Strax nedanom Haapakoski infaller från E en från Löytänjärvi kommande mindre bäck.

**Löytänjärvi** har år 1833 blifvit sänkt 0.90 m, hvarigenom en del sank marker blifvit odlingsbara. Samtidigt torrlades ett närbeläget mindre träsk, Kaihlajärvi, om c:a 20 ha areal.

**Pieni-Vartejärvi**, som bildar fortsättningen af Kalmujoki, är ett litet träsk med 1 km längd och 0.5 km bredd. Från detsamma afgår vattnet genom Lehtolanjoki till ett något större träsk, Iso-Vartejärvi.

**Lehtolanjoki** är c:a 1 km lång med ett fall af 0.65 m och en bredd af 45—70 m. I sitt öfre och nedre lopp utgör ån en lugn ström, men c:a 400 m ofvanom utloppet bildar den en fors, *Lehtolankoski*, med 0.59 m fall på 75 m längd. Bottnen i ån utgöres af lera utom i forsen, där den består af stenbundet grus och delvis af berg. Vattendjupet i strömfåran varierar å lugnvattensträckorna från 1.5 till 5.0 m samt i forsen från 0.5 till 1.7 m.

Vid åns öfre ända leder öfver densamma en på pålar byggd, c:a 90 m lång landsvägsbro af trä i 11 spann.

I Lehtolankoski finnes vid norra stranden ett vattenhjul, som drifver en pärthyfvel. Tidigare har i forsen funnits en kvarn, skattlagd 1787.

**Iso-Vartejärvi** är c:a 2.5 km lång och 0.5 km bred samt afbördar sitt vatten genom Muittarinkoski i Mahlujärvi.

**Muittarinkoski** är en c:a 300 m lång, krokig fors med ett fall af 1.83 m och en bredd af 40—60 m. Forsen, som blifvit rensad, har stenbunden grusbotten och innehåller en mängd små holmar och stenbankar, delvis bildade vid rensningen.

Vid den västra stranden finnes sedan 1876 en kvarn med 3 par stenar, vid den östra stranden finnes en pärthyfvel. Kvarnens tilloppskanal består af en i forsen uppressad ränna med tillhörande leddamm, uppförd af från forsen upptagen sten. Nedanom kvarnen leder öfver forsen en landsvägsbro af trä i 3 spann med resp. 10.50, 13.30 och 6.40 m fri öppning.

**Mahlujärvi**, vid hvars NW strand Muittarinkoski infaller, är en oregelbunden sjö med en längd af 7.3 km, en största bredd af 2.3 km och en areal af 12.8 km<sup>2</sup>. Sjön är omgifven af en mängd lågländta marker, hvilka vid högt vattenstånd äro öfversvämmade.

Genom att sänka högvattenytan med 1 m skulle man enligt beräkning af ing. M. J. Eerikäinen erhålla c:a 89 ha odlingsbar mark, hufvudsakligast bestående af ett vid sjöns södra ända beläget kärr. Sjön har redan tidigare blifvit sänkt c:a 0.90 m genom en 1832—1833 företagen uppressning af de nedanförläggna Riekonkoski och Taipaleenkoski. Därvid skola c:a 100 ha mossmarker hafva blifvit uttorkade.

Mahlujärvi emottager från S Harjunjoki med ett nederbördsområde af 227.1 km<sup>2</sup> och utfaller genom Riekonkoski och Taipaleenkoski forsar i Saarijärvi.

Riekonkoski afgår från Mahlujärvi i N-lig riktning och fortsättes af Taipaleenkoski, som bildar en krök åt NE; därefter följer en lugnare ström med i hufvudsak E-lig riktning ända till Saarijärvi.

**Riekonkoski** (fig. 13) har ett fall af 1.78 m på 250 m längd. Forsen, som är mycket stenig, rensades 1832—33 i och för Mahlujärvis sänkning och 1864 för flottningsändamål. Därigenom är bredden vid lågvatten inskränkt till 8 å 15 m, medan vattendjupet utgör 0.6—3.8 m. Vid högvatten är bredden 40—100 m. Bottnen består af stenbundet grus och lerblandad sand. Vid forsens västra

strand finnes en kvarn, till hvilken vatten ledes från Mahlujärvi medels en genom stranden, parallellt med forsen gräfd, 125 m lång kanal af 6.5 m bredd.

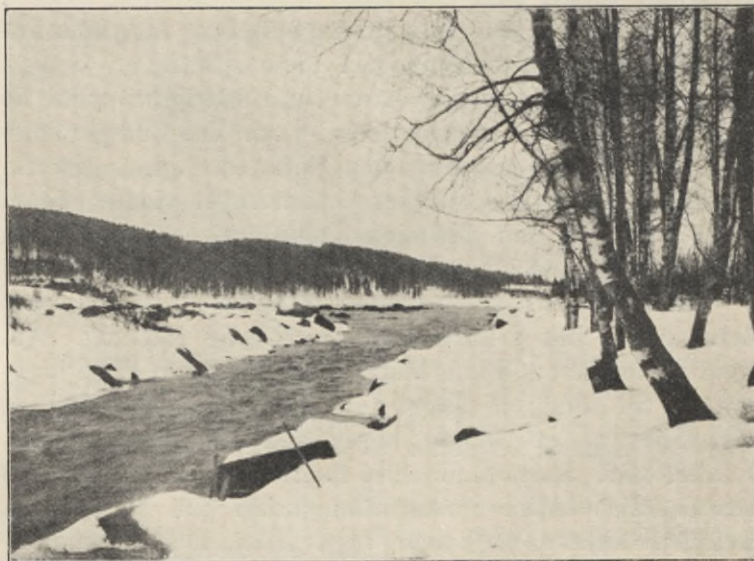


Fig. 13. Riekonkoski (motström) <sup>30/III</sup> 1911.

**Taipaleenkoski**, hvilken tidigare gick under namn af nedre Riekonkoski i motsats till föregående fors, som kallades öfre Riekonkoski, är 200 m lång och har ett fall af 1.90 m. Bredden är likasom vid Riekonkoski mycket variabel. Vid högvatten uppgår densamma till 40 å 60 m, medan vattendraget vid lågvatten är inskränkt till den samtidigt med föregående fors uppressade hufvudfåran. Vattendjupet vid lågvatten utgör 0.5—1.5 m. Vid östra stranden af Taipaleenkoski finnes en kvarn med 50 m lång tilloppskanal, uppressad vid sidan af forsen.

Nedanom Taipaleenkoski vidtager ett 550 m långt lugnvatten med 0.03 m fall, hvilket lugnvatten före utloppet i Saarijärvi fortsättes af en c:a 100 m lång ström med ett fall af 0.17 m. Å sträckan nedanom Taipaleenkoski är bredden 45—90 m och vattendjupet vid lågvatten 0.5—2.0 m.

**Saarijärvi** har sin största utsträckning i riktning W—E. Dess längd är 9.1 km, dess största bredd 3.1 km och dess areal 20.3 km<sup>2</sup>. Sjöns hela nederbördsområde omfattar 2,266.0 km<sup>2</sup>. Saarijärvis vattenspegel befinner sig på 25.66 m höjd öfver Kuhnamojärvi och på 117.16 m höjd öfver NN. Stränderna äro i allmänhet relativt höga och skogbevuxna, dock finnas äfven lågländta ängsmarker, hvilka äro utsatta för öfversvämmingar.

Allmänna landsvägen, som från Viitasaari leder genom Saarijärvi kyrkoby till Myllymäki järnvägsstation, skär sjön c:a 2 km väster om Saarijärvi kyrkoby, hvilken befinner sig på sjöns N strand och vid dess E ända. Öfver sjön förmedlas landsvägstrafiken medels en färja. För öfrigt trafikeras Saarijärvi utom af vanliga båtar endast af en ångponton för transport af stock.

Saarijärvi står medels ett sund, *Palaavasalmi*, i förbindelse med *Iso-Lumperoinen*, E om Saarijärvi befintliga sjö, hvilken åter medels *Mustijoki* är förenad med den

närbelägna sjön: *Pieni-Lumperoinen*. Samtliga tre sjöar befinna sig på samma höjd. Såväl öfver Palaavasalmi som öfver Mustijoki leda landsvägsbroar af trä. Vid högt vattenstånd emottager *Pieni-Lumperoinen* genom *Pyhäjoki* vatten från den stora sjön *Pyhäjärvi*, hvilken sjö tidigare haft sitt enda utlopp nämnda väg, men numera har sitt hufvudaflopp till *Kiimasjärvi*.

Genom att sänka högvattenytan i *Saarijärvi* och i de i förening därmed stående *Pieni-* och *Iso-Lumperoinen* sjöar 1 m skulle man vinna c:a 76 ha torrlagd ängsmark.

Från *Saarijärvi* fortsätter vattendraget vidare genom *Leuhuvirta* till den lilla sjön *Kallinjärvi* och från denna genom *Kallinkoski* och *Majakoski* till *Summasjärvi*.

**Leuhuvirta**, hvilken utrinne från *Saarijärvi* vid sjöns östra ända, har i hufvudsak en N-S-lig riktning. Ån, hvars längd är c:a 3 km, bildar efter ett 300 m långt lugnvatten till först en längre fors, *Roikolankoski*, hvilken efterföljes af ett längre lugnvatten till följande fors, *Leuhukoski*. Sistnämnda fors fortsättes af en ström, och därpå följa tvenne forsar, *Saunakoski* och *Myllykoski*, hvilka åtskiljas af ett kortare lugnvatten. Den sistnämnda fors utfaller direkt i *Kallinjärvi*.

Stränderna längs *Leuhuvirta* hafva i allmänhet en sådan höjd, att ån vid vanligt högvatten icke stiger öfver sina bräddar. Botten består af lugnare sträckor af sandblandad lera, i forsarna af stenbundet grus. Samtliga fyra forsar, hvilka äro mycket steniga, hafva blifvit rensade.

**Roikolankoski** eller *Saarikoski* har 1.71 m fall på en längd af 525 m. Forsen består egentligen af två afsatser med 225 m längd och med resp. 0.71 och 1.00 m fall, hvilka afsatser åtskiljas af ett 75 m långt lugnvatten. Forsens bredd utgör vid lågvatten 15—60 m och vattendjupet är 0.6—1.6 m å de stridare ställena samt 1.2—2.8 m å lugnvattensträckan.

Vid nedre afsatsen af *Roikolankoski* och å dess västra strand finnes en kvarn, hvilken numera ej torde vara i gång, och nedan om kvarnen är öfver fors utgjord en landsvägsbro af trä på stockkistor med 4 fria öppningar å resp. 8.50, 11.10, 6.60 och 7.25 m.

Lugnvattensträckan emellan *Roikolankoski* och *Leuhukoski* är 1,275 m lång med ett fall af 0.01 m, en bredd vid lågvatten af 40—90 m och ett vattendjup af 2.1—10.4 m.

**Leuhukoski** är 225 m lång, har ett fall af 2.06 m och en bredd, som vid lågvatten varierar från 10 till 25 m, vid högvatten från 35 till 40 m. Vattendjupet är vid lågvatten 0.8 å 1.1 m.

Nedan om *Leuhukoski* följer en 425 m lång sträcka med endast 0.09 m fall, med en bredd af 20—95 m och ett vattendjup vid lågvatten af 1.3—5.5 m.

**Saunakoski** bildar ett fall af 0.97 m på 75 m längd; bredden utgör vid lågvatten 8—50 m, vid högvatten 40—60 m, och vattendjupet är 0.6 å 1.0 m vid lågvatten.

Nedan om *Saunakoski* är ån lugn på 150 m längd med 45—150 m bredd och 0.9—5.0 m djup vid lågvatten.

**Myllykoski** eller *Heinäahonkoski*, den nedersta fors i *Leuhuvirta*, har ett fall af 2.00 m på 100 m längd. Bredden varierar vid lågvatten emellan 8 och 15 m, vid högvatten från 20 till 45 m, vattendjupet utgör vid lågvatten 0.8 å 1.2 m.

Vid forsens västra strand finnes en kvarn och i förening därmed en såg. Till dessa inrättningar ledes vattnet medels en 80 m lång kanal, som uppensats i forsens längs den västra stranden.

**Kallinjärvi** är en c:a 1.5 km lång, smal sjö med största utsträckning i riktning W-E. Sjön mottager från W ett tillflöde, *Murronjoki*, med ett nederbördsområde af 107.1 km<sup>2</sup> och utfaller genom *Kallinkoski* och *Majakoski* i *Summasjärvi*.

**Kallinkoski**, som utgår från östra ändan af *Kallinjärvi*, är en kort och smal fors med bergbotten och bergstränder. Forsens fallhöjd, hvilken likasom vattenytans i *Kallinjärvi* höjd är beroende af dammanläggningen i den nedanför belägna *Majakoski*, antages i denna beskrifning till 0.20 m på 50 m längd. Före tillkomsten af *Majakoski*-damm uppgifves fallet i *Kallinkoski* hafva utgjort 0.77 m. *Kallinkoski* har en bredd af 22—25 m och ett vattendjup vid lågvatten af 1.2—2.0 m.

Emellan *Kallinkoski* och *Majakoski* ligger ett c:a 730 m långt, uppdämdt lugnvatten med ett fall af 0.11 m. Bredden å denna lugnvattensträcka utgör vid lågvatten 65—180 m, vid högvatten 75—210 m. Vattendjupet är 3.4—6.4 m vid lågvatten. Botten består af sandblandad lera.



Fig. 14. Landsvägsbron öfver *Majakoski* (motström) 31/III 1911.

**Majakoski** har ett fall af 1.51 m på c:a 10 m längd och uppgifves forsens höjd före dammens tillkomst hafva utgjort 0.89 m.

Strax nedan om dammen i *Majakoski* finnas en såg och en kvarn med 2 par stenar, gryn- och siktverk, benmjölsstamp m. m., hvilka inrättningar tillhöra *Tarvaala jordbruksskola* (fig. 15). Dammen har en längd af 107 m, är utförd af med sten fyllda stockkistor och försedd med nödiga öppningar för kvarnen och sågen samt för högvattnets aflopp. Dessutom finnas i dammen en stockränna för flottningsändamål och en fisktrappa.

Enligt guvernörens i *Vasa län* utslag af den 26 april 1869 och 6 sept. 1905 är den tillättna dämmningshöjden fastställd till 1 fot under en fixpunkt i sten, belägen nära norra stranden, c:a 90 m ofvan om dammen.

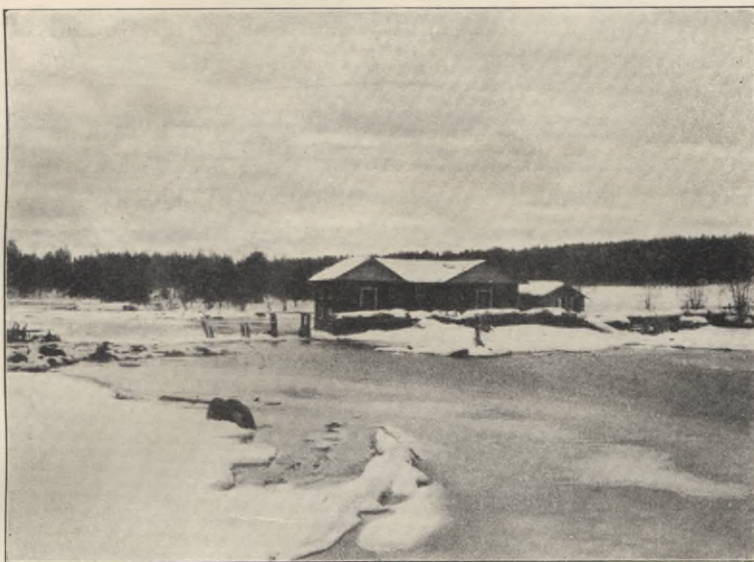


Fig. 15. Majakoski (medström) <sup>31/III</sup> 1911.

C:a 100 m ofvanom dammen är öfver forsen uppförd en på stockkistor fundamenterad landsvägsbro af trä (fig. 14) i 6 spann med resp. 7.50, 8.15, 9.10, 9.30, 8.42 och 5.50 m fri öppning.

Nedanför Majakoski, på en längd af 100 m, är fallet endast 0.01 m; bredden utgör 45—80 m och vattendjupet 2.2—3.6 m. Därefter grenar sig vattendraget i tvenne grenar, hvilka hägge utfalla i Summasjärvi vid sjöns NW ända. Den södra grenen har en längd af 1,065 m och ett fall af 0.21 m. Bredden är vid lågvatten 35—70 m, vid högvatten 50—100 m, och vattendjupet varierar emellan 1.6 och 8.2 m vid lågvatten. Den norra grenen är 1,110 m lång med 0.21 m fall, en bredd af 45—120 m och ett djup af 1.4—5.4 vid lågvatten.

**Summasjärvi** har sin största utsträckning, 8.8 km, i riktning NNW—SSE. Dess största bredd är 4.3 km, dess areal 33.5 km<sup>2</sup> och nederbördsområdets storlek är 2,736.3 km<sup>2</sup>. Vattenytan har en höjd af 108.28 m öfver NN. I sjön, hvars stränder äro af omväxlande beskaffenhet, finnas tvenne större holmar, den ena strax utanför Majakoskis utlopp i sjön, den andra vid motsatta ändan.

Summasjärvi erhåller från S ett större tillflöde, *Lannejoki*, som kommer från *Lannevesi* 9.1 km långa sjö och en mängd mindre sjöar inom Urais socken. Storleken af Lannevesi-tillflödets nederbördsområde utgör 269.2 km<sup>2</sup>.

Från Summasjärvi afrinner vattnet genom Summasvirta till Kiimasjärvi.

**Summasvirta** bildar strax vid sitt utlopp ur Summasjärvi en fors, Summaskoski, med en riktning WSW—ENE, hvarefter vattendraget böjer sig och flyter med lungt lopp i SE-lig riktning till Kiimasjärvi.

**Summaskoski** består af två grenar, af hvilka den norra, hufvudgrenen, är 200 m lång med ett fall af 1.35 m; bredden varierar vid lågvatten emellan 42 och 100 m och vattendjupet från 0.4 till 1.5 m. Den södra grenen, hvilken är uppensad till stockflottningskanal, har en bredd af 11—14 m och ett vattendjup af 0.6 till 1.0 m vid lågvatten. Summaskoski är en mycket stenig fors med botten af hårdt, lerblandadt grus.

Enligt uppgift af C. R. Westling skall redan under svenska tiden uti forsens ena gren, antagligen den södra, en liten räna blifvit upptagen med ändamål att fälla Summasjärvis vattenyta. År 1864 har forsen rensats för att underlätta flottningen.

Vid norra stranden af hufvudgrenen finnes en kvarn. Nedanom Summaskoski har Summasvirta ett fall af 0.36 m på 1,450 m längd. Bredden vid lågvatten är 50 å 185 m; vattendjupet varierar emellan 0.7 och 5.5 m. Botten består af hård, sandblandad lera.

**Kiimasjärvi** i riktning NNW—SSE gående sjö är c:a 5 km lång och dess största bredd är en knapp km. Stränderna äro höga och delvis odlade.

Sjön emottager från norr genom Parantala kanal vatten från den stora sjön Pyhäjärvi.

**Pyhäjärvi**, den största af samtliga sjöar i Saarijärvi-stråten, har en längd af 18.0 km, en största bredd af 6.6 km samt en areal af 64.8 km<sup>2</sup>. Sjöns nederbördsområde utgör 303.8 km<sup>2</sup> och dess vattenspiegel ligger 13.40 m öfver vattenytan i Kiimasjärvi samt 119.97 m öfver NN.

Sjön, som mottager en mängd smärre tillflöden, har skogbeklädda stränder, delvis relativt höga, delvis bestående af kärrmarker, och innehåller flere större och mindre holmar.

Pyhäjärvi hade, såsom redan nämndes, tidigare sitt enda aflopp till Pieni-Lumperoinen genom Pyhäjoki. Numera afgår genom Pyhäjoki vatten endast vid högvattenstånd, medan hufvudafloppet för sjön utgöres af Parantala kanal.

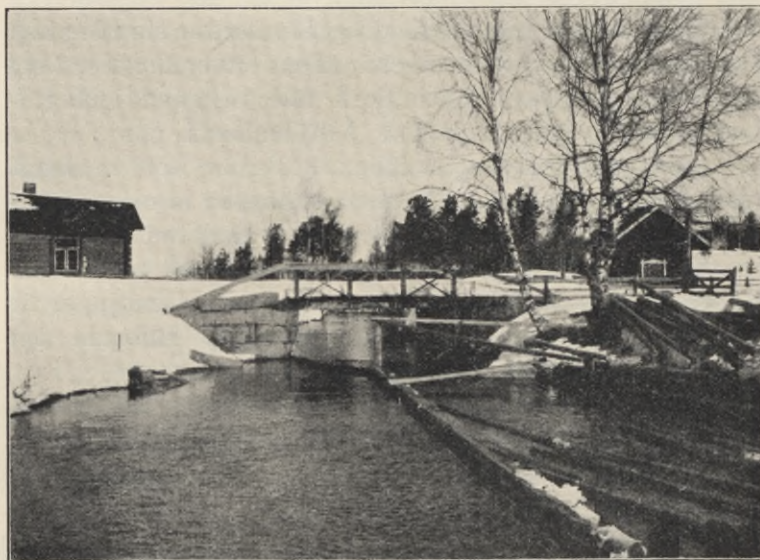


Fig. 16. Landsvägsbron ofvanom Parantala fors <sup>31/III</sup> 1911.

Sistnämnda kanal bestod enligt en uppgift från 1852 af C. R. Westling af ett större dike, hvilket »för många tiotal år sedan» blifvit uppgräfdt för att man skulle kunna »begagna det sålunda uppkomna, öfver 40 fot höga fallet till tvenne usla skvaltekvarnars drifvande». År 1864 utfördes på statens bekostnad en uppensning af Parantala kvarnkanal för att öka vattentillgången för därvarande flottningsrännor och vattenverk. Samtidigt ombyggdes två förfallna flottningsrännor om resp. 70 och 75 m längd.

Numera påminner vattendraget mindre om en gräfd kanal än om en naturlig fors. Dess längd är c:a 460 m och bredden varierar från 5.5 till 33 m. Vid forsen finnas för närvarande 4 kvarnar och 1 såg (fig. 17) jämte tillhörande dammanläggningar.

**Kiimasjoki** är en c:a 5 km lång å, hvilken, utgående från Kiimasjärvis S ända, å en stäcka af 2.3 km har en riktning NW—SE samt därefter bildar en stor båge och utfaller i Naarajärvi i N-lig riktning.



Fig. 17. Parantala fors 31/III 1911.

Fallet emellan Kiimasjärvi och Naarajärvi, som utgör 12.86 m, är koncentreradt i flere forsar. Vid utloppet ur Kiimasjärvi bildar Kiimasjoki en kort lugnvattensträcka, hvarpå följa två forsar, Kiimaskoski och Aittokoski tätt efter hvarandra. Nedanom sistnämnda fors vidtager en kortare ström, som efterföljes af Hietamankoski, den största af alla forsar inom Saarijärvi-stråten, och denne fortsättes af ett lugnvatten till Varpaskoski, nedanom hvilken fors vattendraget förändrar sin riktning. Den nedre delen af ån utgöres af en öfver 2.5 km lång lugnvattensträcka, hvilken dock före utloppet i Naarajärvi afbrytes af en kort fors, Vätälänkoski.

Lugnvattnet ofvanom Kiimaskoski är 450 m långt med ett fall af 0.01 m. Bredden är 45—95 m och vattendjupet 4.0—6.2 m vid lågvatten. Stränderna äro låga.

**Kiimaskoski** 80 m långa fors har ett fall af 0.60 m. Bredden varierar från 16 till 42 m och vattendjupet är relativt stort, 1.9—2.9 m vid lågvatten. Bottnen och stränderna bestå af hårdt, stembundet grus.

Emellan Kiimaskoski och den följande, Aittokoski, finnes en 80 m lång ström med 0.03 m fall, med 15—28 m bredd och 3.6—4.3 m vattendjup. Öfver denna del af



Fig. 18. Landsvägsbro öfver Kiimasjoki 31/III 1911.

vattendraget leder en landsvägsbro af trä på stockkistor med 5 spann å resp. 5.30, 5.15, 6.81, 11.25 och 7.07 m fri öppning (fig. 18).

**Aittokoski**, som vidtager 40 m nedanom nyss nämnda bro, är likasom föregående fors särdeles stenig samt något större än denna, i det att fallhöjden utgör 1.73 m och längden 140 m. Forsens bredd vid lågvatten är 35—45 m och vattendjupet 1.0—1.9 m.

Nedanom Aittokoski utvidgar sig Kiimasjoki till en bredd af 75 å 140 m på en stäcka af 350 m längd och med 0.08 m fall. Vattendjupet vid lågvatten är 2.7—5.4 m.

**Hietamankoski** befinner sig i en svag krökning af vattendraget och dess norra strand bildar en i forsen utskjutande udde. Forsens längd är 300 m och dess fall 7.89 m; bredden varierar vid lågvatten emellan 15 och 55 m, vattendjupet från 0.8 till 1.4 m. Bottnen utgöres af stembundet grus, som på de stridaste ställena är bortsköljdt ända till underliggande berggrund. Nära södra stranden finnes i den öfversta delen af forsen en 80 m lång och 15 m bred holme, som vid högvatten är öfversvämmad.

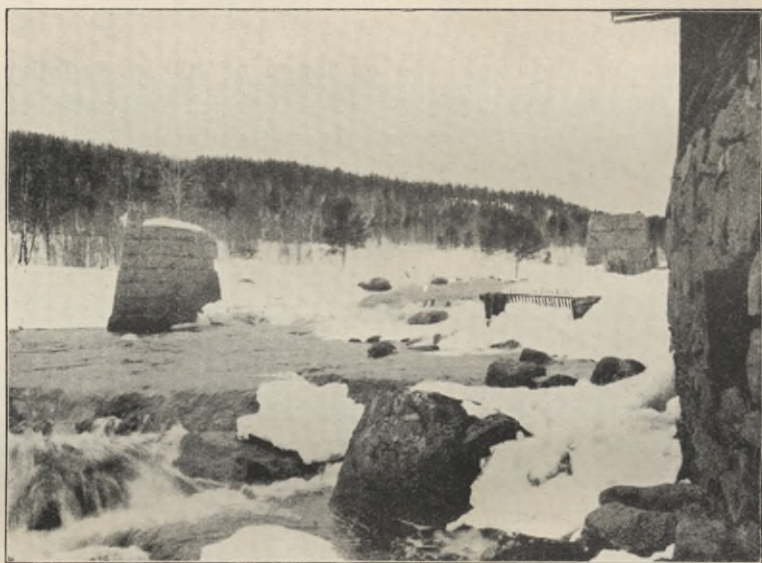


Fig. 19. Hietamankoski (motström) 31/III 1911.

Omkring 100 m nedanom forsacken finnes vid N stranden en kvarn med 2 par stenar för mjöl- och 1 par för grynberedning, hvilken kvarn är uppförd i enlighet med guvernörens i Vasa län utslag af den 19 sept. 1893. Kvarnen använder en fallhöjd af c:a 2.5 m, och vattnet ledes till densamma medels en invid stranden upprest kanal. På samma plats fanns redan på 1860-talet en kvarn. Lägre ned i forsen samt likaledes på N stranden finnas rester af två gamla kvarnar, hvilka ej varit använda på många år.

Då Hietamankoski är en mycket brant och stenig fors, kan flottning nedför densamma ej företagas, hvarför man varit tvungen att för ändamålet anlägga en skild flottningsränna genom N stranden. Densamma utfördes under åren 1863 och 1864 på statens bekostnad, dels i form af en sprängd kanal, dels i form af en träränna och erhöill en längd af 220 m.



Lugnvattnet emellan Hietamankoski och Varpaskoski är 600 m långt, har ett fall af 0.03 m, en bredd vid lågvatten af 45—130 m och ett vattendjup af 1.9—5.3 m. Strax nedanom Hietamankoski finnes nära södra stranden en holme, 110 m lång och 30 m bred.



Fig. 20. Landsvägsbro öfver Kiimasjoki 31/m 1911.

**Varpaskoski** är 200 m lång med ett fall af 1.91 m; bredden utgör 17—50 m och vattendjupet 0.9—1.3 m vid lågvatten. Bottnen består af hårdt, stembundet grus.

Lugnvattnet nedanom Varpaskoski bildar, som redan nämndes, en stor båge och har en längd af 2,570 m samt ett fall af 0.16 m. Å denna del af Kiimasjoki är bredden i allmänhet vid lågvatten 38—70 m och vid högvatten 45—80 m utom på 3 ställen, där vattendraget utvidgar sig till en bredd af ända till 100 å 235 m vid lågvatten. Vattendjupet växlar från 2.2 till 9.0 m vid lågvattenstånd. Stränderna äro höga.

Ungefär 1.2 km före utloppet i Naarajärvi skäres vattendraget af allmänna landsvägen, hvilken här leder

öfver detsamma medels en bro af trä i 5 spann med resp. 2.80, 12.40, 12.10, 11.70 och 10.80 m fri öppning.

**Vätälänkoski**, den nedersta forsen i Kiimasjoki, har ett fall af 0.42 m på 105 m längd. Forsen består vid lägre vattenstånd af två grenar, hvilka omsluta en 60 m lång och 30 m bred holme, och utgör bredden i dessa 20 å 35 m, medan vattendjupet varierar från 0.8 till 3.7 m. Vid W stranden af forsen finnes en mindre vattenkraftsanläggning.

Nedanom Vätälänkoski finnes ännu ett 175 m långt lugnvatten, innan Naarajärvi vidtager. Bredden å denna sista del af Kiimasjoki utgör 60—150 m och vattendjupet 2.0—5.9 m.

**Naarajärvi**, den nedersta af sjöarna i Saarijärvi-stråten, har en längd af c:a 3.5 km och en största bredd af c:a 0.8 km. Dess riktning är SW—NE-lig, dess höjd utgör 93.71 m öfver NN och dess nederbördsområde sammanfaller med hela stråtens nederbördsområde, som har en storlek af 3,113.2 km<sup>2</sup>.

Naarajärvi afbördar Saarijärvi-stråtens vattenmassa genom Naarakoski till Kuhnamojärvi.

**Naarakoski** är en 525 m lång fors med ett fall af 2.21 m och med en riktning SW—NE. Den består egentligen af tvenne skilda afsatser, en öfre och en nedre, åtskilda genom en kortare ström. Det öfre fallet är 1.17 m högt och 250 m långt, det nedre 1.00 m högt och 150 m långt; den mellanliggande delen har 0.04 m fall på 125 m längd. Bredden af vattenspegeln i Naarakoski är å den öfversta delen 23—45 m, å den mellersta 25—60 m och å den nedersta delen, hvilken vid lägre vattenstånd består af två grenar, 35—90 m; vattendjupet å de tre sträckorna är resp. 0.7—2.5, 1.9—4.1 och 0.4—0.9 m. Forsen, som synes vara rensad, är såväl vid öfre som nedre fallet särdeles stenig; bottnen och stränderna bestå af stembundet grus, och på några ställen vid S stranden är den underliggande berggrunden rensad.

I efterföljande tabell äro de i det föregående lämnade uppgifterna om sjöarnas höjd, forsarnas fallhöjd och längd, m. m. sammanställda för det centrala vattendraget inom Saarijärvi-stråten.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup vid lågvatten m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Kyyjärvi	Oikarinjoki	150.17	1.24(N:o 14)	—	—	—	—	—	—	—	
Järveke	Oikarinjoki	—	—	3400	0.03	25—50	—	—	—	—	
Kiminginjärvi	Oikarinjoki	—	—	1500	0.02	25—50	—	—	—	—	
	Kimingin- joki	Lugnvatten	—	400	—	—	—	—	—	—	
		Ylätammenkoski	—	—	345	0.62	10—15	—	—	—	
		Lugn ström	—	—	325	0.12	—	—	—	—	
		Pitkäköske	—	—	100	3.28	—	—	1	1	
		Lugnvatten	—	—	450	0.03	—	—	—	—	
		Koivukoski	—	—	400	0.13	20	—	—	—	
		Lugn ström	—	—	250	0.08	—	—	—	—	
		Tuomikoski	—	—	100	0.42	—	—	—	—	
	Saarikoski	—	—	200	0.39	20—30	—	—	—		
	Miekkakoski	—	—	150	0.35	30	—	—	—		



### 3. Kuhnamojärvi—Vatijärvi-vattendraget.

Såsom redan tidigare nämndes, samlas vattnet såväl från Viitasaari-stråten genom Äänekoski och Mämminkoski som från Saarijärvi-stråten genom Naarakoski i Kuhnamojärvi långa och smala sjö. Från sistnämnda sjö afgår vattnet till Vatijärvi genom Lujakoski och Kapeenkoski forsar och från Vatijärvi genom Kuusankoski till Saravesi, i hvilken sjö äfven Rautalampi-stråten utfaller.

**Kuhnamojärvi** är en äffliknande sjö med största utsträckning i riktning NW—SE, en längd af 16.5 km och en största bredd lika med 1.2 km. Sjöns areal är 9.7 km<sup>2</sup> och dess nederbördsområde 9,467.4 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln, hänförd till medelvattenståndet för sept.—dec. 1909, ligger på 91.50 m höjd öfver NN. Stränderna äro höga, i synnerhet den SW stranden, samt bergiga och skogbeklädda. Kuhnamojärvi består egentligen af två skilda delar, en större, nordlig och en mindre, sydlig del, hvilka åtskiljas af en ström, *Loukeenvirta*, med ett fall af 0.10 m på 50 m längd. Strömmen, hvars botten består af stenbundet grus, har blifvit upprensad.

Midt emot Äänekoski infaller i Kuhnamojärvi från W ett mindre vattendrag, som kommer från Niinivesi 8 km långa och 1.8 km breda sjö.

Kuhnamojärvis vattenspegel har troligen blifvit sänkt c:a 1 m genom de under åren 1841—1845 företagna rensningarna i nedanför belägna forsar.

Vattendraget, som förenar Kuhnamojärvi med Vatijärvi är omkring 1.5 km långt, bildar till först en ström, *Pörrinvirta*, därefter ett kort lugnvatten, så Lujakoski, vidare några smärre strömmar och lugnvatten samt slutligen Kapeenkoski, hvilken utfaller direkt i Vatijärvi.

**Pörrinvirta** består af tvenne strömmar, den ena på södra, den andra på norra sidan af en några hundra m lång holme; af dessa afleder den södra grenen hufvudelen af vattenmassan. Bägge strömmarna hafva blifvit rensade. Fallet i *Pörrinvirta* utgör 0.07 m.

Å sträckan emellan *Pörrinvirta* och Lujakoski är fallet 0.05 m.

**Lujakoski** är 50 m lång och har ett fall af 1.05 m samt en bredd af 30 å 40 m. Stränderna äro mycket höga och bestå likasom botten af stenbundet grus. Den södra stranden, som mest är utsatt för strömmens förstörande inverkan, är skyddad medels en stockvägg. Vid norra stranden finnes en laxpata.

Vid de allmänna rensnings- och andra arbeten, hvilka under åren 1837—1849 utfördes inom Laukas socken med ändamål att åstadkomma en båtkommunikation och förebygga öfversvämningar, blef äfven Lujakoski ihågkommen. Så utfördes under åren 1843—1845 genom den norra stranden af Lujakoski en 30 m lång båtkanal med c:a 3 m bottenbredd och 1.48 m vattendjup. Båtkanalen, hvars botten och sidor stenreviderades och hvilken på hvardera sidan förseddes med dragvägar, är ännu ganska väl bibehållen. Dock omöjliggöres en båtfärd genom densamma af i kanalens nedre del inrasade stenar.

Emellan Lujakoski och Kapeenkoski består vattendraget af smärre strömmar och lugnvatten med tillsammans 0.65 m fall och strax ofvanom Kapeenkoski bildar detsamma ett c:a 300 m långt och 400 m bredt sjöliknande lugnvatten, hvilket från E mottager ett mindre tillflöde från Kapeenlampi.

**Kapeenkoski** är en kort fors med 0.96 m fall på 46 m längd och 80—100 m bredd. Botten och stränderna bestå af stenbundet grus och stränderna äro höga samt skogbevuxna. Vid forsens W strand finnes en kvarn med leddamm.

Forsen blef under åren 1841—1843 och 1845 upprensad till hela sin bredd samt längsmed östra stranden fördjupad och försedd med en dragväg för båtfärd. Dragvägen är numera förstörd.

Kapeenkoski utfaller i en mindre fjärd, hvilken medels ett sund, *Torikkavirta*, står i förbindelse med Vatijärvi. Fallet i sundet utgör 0.01 m.

Vid *Torikkavirta* finnas ännu lämningar af landsvägsbron för den gamla militärvägen mellan Savolaks och Österbotten.

**Vatijärvi** är likasom Kuhnamojärvi en lång och smal sjö med ungefär samma hufvudriktning som denna. Längden är 10.3 km, största bredden 1.8 km och arealen 8.9 km<sup>2</sup>. Sjöns hela nederbördsområde omfattar 9,626.2 km<sup>2</sup> och vattenytan ligger på en höjd af 88.61 m öfver NN. Stränderna äro skogbeklädda men äfven något odlade, isynnerhet västra stranden.

Sjön trafikeras af en bogserångbåt.

Vattenytan i Vatijärvi är sänkt samtidigt med Kuhnamojärvi.

Från Vatijärvi går Viitasaari- och Saarijärvi-strätarnas gemensamma aflopp vidare genom Horhanvirta, Kuusankoski och Kuouessalmi samt mellanliggande lugnvatten till Saravesi, den gemensamma samlingsbassängen för de tre stora nordliga strätarna.

**Horhanvirta** är en c:a 300 m lång ström med 0.13 m fall och 70 å 80 m bredd. Strömmen, som är rensad, delas vid lågvattenstånd på det stridaste stället af ett långsträckt stengrund i 2 grenar. Botten och stränderna bestå af stenbundet grus. Stränderna äro höga och skogbeklädda.

Nedanför Horhanvirta utbreder sig ett c:a 270 m långt och ända till 290 m bredt lugnvatten med svagt sluttande, delvis låga stränder och efter detta följer Kuusankoski ganska betydande fors.

**Kuusankoski** utgår från nyssnämnda lugnvattens SW del och böjer sig i en båge mot E, hvarigenom den E stranden bildar en till forsacken utskjutande udde emellan det ofvan belägna lugnvattnet och själfva forsens. Kuusankoski har en längd af 400 m, 4.48 m fall samt en bredd

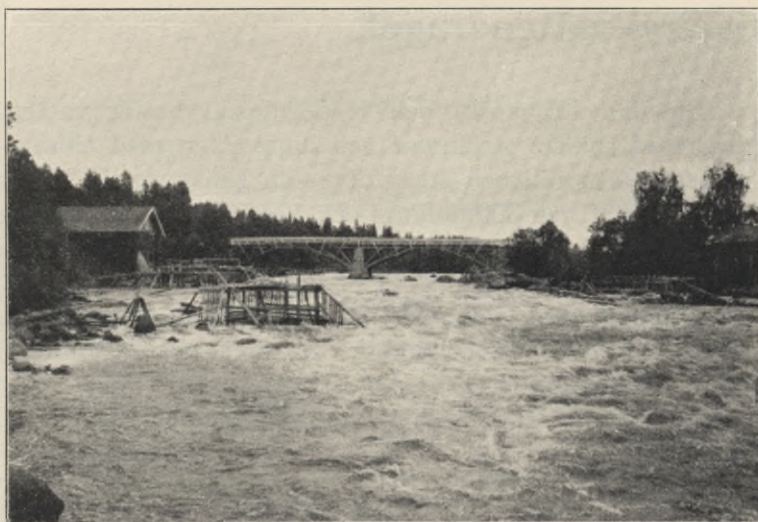


Fig. 21. Kuusankoski (motström) 15/VII 1911.

af 45—140 m och består egentligen af tvenne forsar, en öfre, Isokoski och en nedre, Alakoski. Forsens stränder äro höga och skogbeklädda, delvis odlade samt bestå likasom forsbotten af stenbundet grus.

Den från E mot forsacken utskjutande udden, som bildar forsens E strand, är på tvenne ställen genomskuren, å det ena stället af en flottningsränna, å det andra af en båtkanal. Allmänna landsvägen från Laukas till Rautalampi och Viitasaari passerar Isokoski på det smalaste stället nära forsacken äfvensom flottningsrännan och båtkanalen medels tre särskilda broar, af hvilka den öfver Isokoski är utförd i form af en spännverksbro af trä i 2 spann å 30 m med landfästen och pelare af sten (fig. 21).

Flottningsrännan, hvilken leder förbi Isokoski, på ett afstånd af c:a 60 m från forsens E strand, har en längd af c:a 90 m och en bredd af 2.0 m. Bron öfver densamma är utförd af sten och har 5.0 m spännvidd.

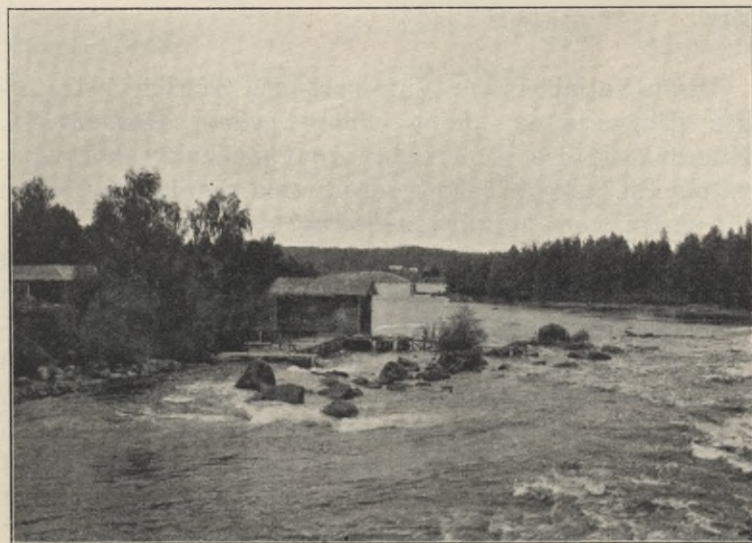


Fig. 22. Kuusankoski (medström) 15/VII 1911.

Omkring 80 m E om flottningsrännan skäres landsvägen af båtkanalen (fig. 23), hvilken förbinder lugnvatten

ofvanom och nedanom Kuusankoski med hvarandra. Kanalen, som är 178 m lång och har c:a 2 m bredd i vattentytan samt 1.48 m djup, utfördes under åren 1840—1845. Samtidigt byggdes öfver densamma en landsvägsbro af trä med 9.5 m fri öppning emellan de bägge stenlandfästena.



Fig. 23. Kuusankoski båtkanal (motström) 27/VIII 1909.

Sedan kanalen redan någon tid varit i användning, inträffade på våren 1846 ett ras vid dess nedre ända, och då kanalen under sommaren samma år användes för stockflottning, blef den förstörd till  $\frac{2}{3}$  af sin längd. Den iståndsattes ånyo under åren 1847—1848 och guvernören i Vasa län utfärdade den 22 januari 1849 vitesförbud mot flottning genom densamma. Kuusankoski båtkanal är särdeles vacker, med höga skogbeklädda stränder och ännu ganska väl bibehållen samt vore fortfarande farbar, ifall några inrasade stenar i kanalens nedre del skulle undanskaffas. Samtidigt som båtkanalen byggdes uppfördes af Laukas kommun och under Direktionens för väg- och vattenkommunikationerna ledning landsvägsbron öfver Isokoski för en kostnad af inemot 10,000 rubel silfver.

Såväl vid W som E stranden af Isokoski finnes en kvarn, den på västra stranden med 4 par stenar, den andra med 3 par stenar. Hvardera kvarnen är försedd med leddamm i forsens riktning. Äfven laxpator finnas vid hvardera stranden.

Nedanom Kuusankoski vidtager ett omkring 600 m långt lugnvatten, hvilket från c:a 110 m bredd strax under Alakoski utvidgar sig till 350 m bredd för att åter samman draga sig närmare Kuoressalmi.

Öfver det smala stället nedanom Alakoski leder Kuusa järnvägsbro, hvilken är utförd med parabelbärare i 3 spann å resp. 25.5, 45.0 och 25.5 m.

**Kuoressalmi** är en mycket kort ström med 0.09 m fall på 10 m längd och med en bredd af 190 m, hvilken bredd dock genom holmar och grund inskränkes till en vattenspegelbredd af c:a 70 m.

Liksom för Viitasaari- och Saarijärvi-stråtarna meddelas för Kuhnamojärvi—Vatijärvi-vattendraget i efterföljande tabell några data rörande sjöarnas och forsarnas fall m. m.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Kuhnamojärvi (öfre)	Loukeenvirta	91.50	0.75 (N:o 22)	—	—	—	—	—	—	—	
Kuhnamojärvi (nedre)	Pörrinvirta	—	—	50	0.10	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	0.07	—	—	—	—	—	
	Lujakoski	—	—	50	1.05	30—40	—	—	—	—	
	Ström	—	—	—	0.65	—	—	—	—	—	
	Kapeenkoski	—	—	46	0.96	80—100	—	1	—	—	
Vatijärvi (öfre)	Torikkavirta	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	
Vatijärvi (nedre)	Horhanvirta	88.61	0.83 (N:o 23)	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	300	0.13	70—80	—	—	—	—	
	Kuusankoski	—	—	270	—	190—290	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	400	4.48	45—140	—	2	—	—	
	Kuoressalmi	—	—	600	—	—	—	—	—	—	
		—	—	10	0.09	—	—	—	—	—	
Saravesi		83.91	0.89 (N:o 24)	—	—	—	—	—	—	—	

#### 4. Rautalampi-stråten.

Rautalampi-stråten är den ostligaste och största af de tre hufvudstråtarna norrom Pjäjäne.

Stråtens nordligaste större sjö, Koivujärvi, ligger till sin hufvuddel inom Pielavesi socken, i dess N W hörn och har sina källor på gränsen emellan Kuopio och Uleåborgs län. Från Koivujärvi afgår vattnet genom den på forsar rika Koivujoki till Pielavesi, hvilken befinner sig på en nivå af c:a 30 m under Koivujärvi. Pielavesi står åter medels Säviä uppreisade sund i förbindelse med den å ungefär samma höjd belägna Nilakka sjö. Sistnämnda sjö afbördar sitt vatten genom tre forsar, Åyskosket benämnda, jämte mellanliggande lugnvatten till de med hvarandra förenade Rasvanki och Virmasvesi sjöar, hvilka genom sund stå i förbindelse med Iisvesi, som åter på samma sätt är förenad med Niinivesi. Från södra ändan af Niinivesi går vattnet vidare till en mindre sjö, Miekkavesi, hvilken med ett sund är förbundet med Koskelovesi. Från sistnämnda sjö fortsättes vattendraget af Tyyrinvirta, Lonkari sjö, Kattilanvirta, Äijävesi, vid hvilken Rautalampi kyrka är belägen, och Tallinvirta till Hankavesi, hvilken sjö genom tvenne särskilda utlopp, Karinkoski och Konnekoski, utfaller i Konnevesi. Genom fyra efter hvarandra belägna och af mellanliggande lugnvatten åtskilda forsar, Siikakoski, Taikinainenkoski, Karrinkoski och Kellankoski afledes vattnet från Konnevesi till en mindre sjö, Liesvesi, samt därifrån vidare genom Makkosenvirta, Vanginvesi, Korholankoski, Keskikoski och Hannulankoski till Kynsivesi, hvilken sjö står i förbindelse med den några cm lägre belägna sjön Leivonvesi, dels genom Kaivanto gräfd kanal, dels genom Paanalansalmi, Kynsselkä och Pastinvirta. Leivonvesi afbördar vattnet genom Simunankoski till Kuusvesi och sistnämnda sjö utgjuter sitt vatten genom Tarvaalankoski i Saravesi, den gemensamma samlingsbassängen för de tre hufvudstråtarnas vatten.

Rautalampi-stråten har ett nederbördsområde af 7,267.9 km<sup>2</sup>, däraf 3.8% utgöres af åker, 5.1% af äng, 69% af skogsmark och impediment samt 22.1% af vatten. Stråtens längd, räknad längs hufvudvattendraget från Saravesi till Koivujärvis källor, utgör c:a 225 km. Höjdskillnaden emellan den högst belägna sjön, Koivujärvi, och Saravesi uppgår till c:a 48 m. Såsom af den schematiska profilen, pl. II, framgår, ligga de största af systemets sjöar Pielavesi, Nilakka, Iisvesi och Konnevesi alla på ungefär samma höjd öfver hafvet som Keitele eller omkring 100 m öfver NN, medan Koivujärvi är belägen ungefär på samma höjd som Kivijärvi eller omkring 130 m öfver NN.

**Koivujärvi**, den nordligaste af Rautalampi-stråtens större sjöar, består af två skilda delar, Iso-Koivujärvi och Pieni-Koivujärvi, hvilka åtskiljas af tvenne i NW—SE-lig riktning gående uddar och en mellanliggande holme, samt förenas af två emellan nämnda uddar och holme belägna obetydliga sund, af hvilka det nordligare är c:a 8 m bredt och 0.3 m djupt, det sydligare 2 m bredt och 0.5 m djupt. Iso-Koivujärvi har sin största utsträckning, 10.3 km, i riktning NNW—SSE, och dess största bredd är 4.0 km. Arealen af sjöns bägge delar tillsammans utgör 26.4 km<sup>2</sup>, och nederbördsområdets storlek är 160.4 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är c:a 132 m öfver NN.

Koivujärvi karakteriseras af ett stort antal bergiga och skogbevuxna holmar och uddar, af hvilka de flesta hafva en riktning NW—SE. Stränderna för öfrigt äro af omväxlande beskaffenhet, dels bergiga och steniga dels bestående af ängs- och kärrmarker med små odlingar här och där.

Koivujärvi mottager vatten från en mängd små bäckar, hvilka nedrinna från de kringliggande höjderna, isynnerhet från sjöns NW sida, och utfaller genom Koivujoki benämnda å i NW ändan af Pielavesi.

**Koivujoki** eller *Kolunjoki* är en i SE-lig riktning genom företrädesvis lågländta och sankta marker rinnande å med en längd af c:a 12 km och ett fall af omkring 30 m.

I sitt öfversta lopp har Koivujoki ett mycket ringa fall, består först af ett 1.0 km långt, 20—30 m bredt och 2.0—4.0 m djupt sund, *Kattilansalmi*, med omärklig ström samt bildar därefter tvenne träsk, *Iso-Kolu* och *Pieni-Kolu* jämte en mellanliggande smalare lugnvattensträcka. Efter *Pieni-Kolu* följer ännu en 1.0 km lång lugnvattensträcka, hvarpå det egentliga fallet begynner.

**Iso-Kolu** träsk är c:a 2.5 km långt och har låga, sankta, skogbeklädda stränder. Träsket förenas med det likaledes af låga kärrmarker omgifna *Pieni-Kolu* träsk medels ett c:a 0.5 km långt, 10—15 m bredt, af vattenväxter uppfyllt sund.

Nedanom *Pieni-Kolu* har Koivujoki en bredd af 7—10 m.

Närmast träsket består ån, såsom redan nämndes, af en c:a 1.0 km lång lugn sträcka, hvilken i många bukter slingrar sig genom af sankta kärr bestående marker.

Härpå följa efter hvarandra med mellanliggande lugnvatten tre korta, små forsar, *Pajukoski*, *Vanhanpaikankoski* och *Ruunakallionkoski* med resp. 0.30, 0.60 och 0.50 m fall på resp. 40, 20 och 5 m längd. Forsarna äro likasom alla forsar i Koivujoki steniga med bergbotten.

Enligt C. R. Westling fanns i början af 1850-talet i *Pajukoski* en kvarn och en damm öfver forsen.

Nedanom *Ruunakallionkoski*, hvilken bildas af en bergtröskel, vidtager ett 2.0 km långt lugnvatten med 0.05 m fall, som efterföljes af *Lyytinkoski* nära 1 km långa fors.

**Lyytinkoski** har ett fall af 6.61 m på 930 m längd och består dels af ett antal små af bergtrösklar bildade afsatser, där vattnet störtar sig ned i vertikal riktning, dels af sträckor, å hvilka vattnet får söka sig väg emellan små holmar samt större och mindre stenblock. Stränderna äro skogbeklädda, dels steniga eller bergiga, dels sankta.

**Haapakoski** är namnet på den följande, strax nedanom *Lyytinkoski* belägna forsen. Den har ett fall af 3.96 m på 700 m längd och består af tre särskilda forsar, nämligen *Ylä-Haapakoski* med 0.56 m fall på 60 m längd, *Keski-Haapakoski* med 365 m längd och 2.80 m fall samt *Ala-Haapakoski*, som är 0.50 m hög och 25 m lång. Emellan forsarna finnas lugnvattensträckor med resp. 150 och 100 m längd samt 0.05 m fall å hvardera.

Nedanom *Ala-Haapakoski* vidtager ett 150 m långt lugnvatten med 0.05 m fall, därefter följer en fors, *Sahakoski*, 2.66 m hög och 200 m lång, så en lugnvattensträcka med 0.05 m fall på 100 m längd, så åter en fors, *Pajakoski* med 2.70 m fall på 80 m längd och efter denna ett 100 m långt lugnvatten med 0.02 m fall. Det sistnämnda lugnvattnet efterföljes af Koivujokis största fors, *Korkeakoski*.

**Korkeakoski**, hvilken fors ej mer befinner sig i sitt naturliga tillstånd utan är afstängd med en damm, har ett fall af 7.02 m på 60 m längd.

Öfver forsen, som är mycket stenig och har berg-

botten, leder en landsvägsbro af trä och för flottningsändamål finnes en flottningsränna af stock. Vid forsen har tidigare funnits ett blästerverk jämte smälthytta, hvilken inrättning erhöll sina privilegier den 31 dec. 1839



Fig. 24. Korkeakoski (motström) 19/viii 1909.

och torde blifvit uppförd på 1850-talet samt endast en kortare tid varit i verksamhet. I järnbrukets byggnad är nu inrymd en kvarn med 2 par stenar för mjöl- och 1 par stenar för grynberedning.

Efter ett lugnvatten af 1.0 km längd och 0.23 m fall nedanom *Korkeakoski* vidtager Koivukoski, den sista forsen i Koivujoki.

**Koivukoski** består af tvenne fall, nämligen *Ylä-Koivukoski* och *Ala-Koivukoski*, hvilka åtskiljas af ett 80 m långt lugnvatten, åstadkommet genom en damm öfver den senare forsen.

*Ylä-Koivukoski* har 1.90 m fall på 220 m längd och bergbotten.

*Ala-Koivukoski* eller *Myllykoski*, som är afstängd med en damm, har 3.21 m högt fall på 100 m längd.



Fig. 25. Ala-Koivukoski (motström) 19/viii 1909.

Forsen är stenig och har bergbotten. Vid densamma finnes en kvarn med 3 par stenar. Den öfver forsen byggda dammen utgör tillika landsvägsbro. Vid östra stranden finnes en flottningsränna.

Nedanom Koivukoski fortsätter Koivujoki ännu 0.5 km som en lugn ström med 0.10 m fall emellan låga, gräsbevuxna stränder, hvarefter ån utfaller i Pielavesi.

**Pielavesi** på holmar och uddar rika sjö har en längd i NW—SE af 25.0 km och en största bredd af 8.5 km. Strandlinjens längd utgör långs omkretsen 135 km och om holmarnas strandlinjer medräknas 265 km. Vattenarealen är 122.5 km<sup>2</sup>, och nederbördsområdet omfattar 1,139.2 km<sup>2</sup>. Medelvattenytan för tiden september—december 1909 har höjden 102.05 m öfver NN och ligger endast 3 cm under sjöns medelvattenyta för 14-årsperioden 1896—1909. Största vattendjupet förefinnes i sjöns N ända och utgör 26.7 m, medan vattendjupet å de för ångbåtstrafik utprickade farlederna i medeltal uppgår till 13.5 m. Sjön är omgifven af såväl hög- som lågländta marker, stränderna äro i allmänhet af medelhöjd, skogbevuxna och glest bebyggda och holmarna äro äfven medelhöga samt skogbeklädda, delvis äfven bergiga. Vid sjöns SE ända finnas tvenne större öar, Lammassalo och Pankasalo, och midt emot den sistnämnda på E stranden är Pielavesi kyrka belägen.

Pielavesi emottar utom genom Koivujoki tre större tillflöden, nämligen: från N Savijärvi-tillflödet, från E Lammasjoki och från S Petäjäsjoki.

**Savijärvi-tillflödet** har till centralsjö *Savijärvi*, som mottar vatten från en mängd träsk och sjöar, bland hvilka *Niemisjärvi* är den största, och utfaller medels Saviovirta i Pielavesi.

Niemisjärvi blef under åren 1863, 1866—1868 samt 1870 på statens bekostnad fälld med c:a 1.20 m för en kostnad af fmk 16,404: 59. Ändamålet var att åstadkomma för höväxt lämpliga marker och att möjliggöra odling af omgifvande kärr. Arbetet, som bestod i upprensning och uträtning af en c:a 0.5 km lång bäck, Niemisjoki, emellan Niemisjärvi och den nedanom belägna Savijärvi samt i upprensning af sistnämnda sjös aflopp, utfördes för att bereda arbetsförtjänst åt den genom missväxt i norra delarna af landet nödställda befolkningen, hvarvid dock intressenterna fingo bidraga med nödigt ställningsvirke samt smideskol och arbetslönen utgjorde s. k. matpengar, 80 pi per dag.

**Lammasjoki**, som afleder vattnet från Lammasjärvi 11.0 km långa och 2.6 km breda sjö och ett antal mindre sjöar och träsk, har vid sitt utlopp i Pielavesi ett nederbördsområde af 284.9 km<sup>2</sup>. Kort före sitt utlopp genomrinner den Haapajärvi.

*Haapajärvi*, jämte *Pieni-* och *Suuri-Kiukkoinen* samt *Sarvijärvi*, hvilka tre sistnämnda sjöar genom Kiukkojoki utfalla i Haapajärvi, blefvo under åren 1886—1888 och 1890—1891 fällda, den förstnämnda sjön med c:a 1.35 m. Arbetet bestod i upprensning af Haapajokis nedanom Haapajärvi befintliga c:a 0.5 km långa mynning samt af Kiukkojoki emellan sistnämnda sjö och *Pieni-Kiukkoinen* äfvensom i gräfning af en kanal emellan *Pieni-* och *Suuri-Kiukkoinen* och upprensning af Sarvijoki emellan Sarvijärvi och *Pieni-Kiukkoinen*. Rensningsarbetena utfördes med bidrag af statsmedel under Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna öfverinseende och drogo en kostnad af fmk 3,695: 78 statsmedel äfvensom 9,549 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> intressentdagsverken förutom af intressenterna levererad virke m. m.

**Petäjäsjoki**, det sydligaste af Pielavesis tillflöden, afleder vattnet från Suuripankajärvi m. fl. sjöar, hvilkas sammanlagda nederbördsområde omfattar 189.0 km<sup>2</sup>.

Pielavesi står såsom tidigare nämndes i förbindelse med Nilakka sjö medels ett sund, *Säviänvirta*, hvilket sund förut bestod af två grenar, af hvilka den nordligare, mindre grenen blef förvandlad till en kanal i samband med de under åren 1892—1895 företagna upprensnings-

och kanaliseringsarbetena i vattendraget emellan Pielavesi och Iisvesi sjöar.

**Säviä kanal** har en längd af 520 m, en bottenbredd af 9 m och ett vattendjup vid lågvattenstånd af 2 m. Nivåskillnaden emellan Pielavesi och Nilakka sjöar, hvilken före kanalens tillkomst utgjorde 0.13 m, är numera endast c:a 0.01 m. Öfver kanalen, hvars sidor äro stenreveterade, ledes landsvägstrafiken förmedels en olikarmad svängbro af järn och invid densamma finnes en hostad för brovakten.

Anläggningskostnaderna för kanalen, för hvilken behöflig mark kostnadsfritt uppläts af Pielavesi kommun, stego till fmk 79,352: 70, och i årligt underhåll har under perioden 1897—1906 utgifvits i medeltal fmk 1,030: 56, hvaraf 480 fmk åtgått till aflöning af brovakten. Härtill komma fmk 2,400, hvilken summa 1902 användes för utförande af särskilda arbeten, afseende att underlätta virkesflottningen genom kanalen.

I närheten af Säviä kanal finnas ett andelsmejeri och en ångkvarn.

**Nilakka** är en 41.0 km lång, i riktning NW—SE gående, smal sjö, hvilken vid midten utvidgar sig till en bredd af 12.2 km. Vid NE ändan af denna, i SW—NE gående centrala del af sjön infaller Säviänvirta. Sjöns vattenareal är 161.7 km<sup>2</sup>, och dess nederbördsområde omfattar 2,189.8 km<sup>2</sup>. Omkretsen är 185 km lång, och holmarnas strandlinjer hafva en sammanlagd längd af 75 km. Höjden af vattenspegeln, å pl. II angifven till 102.04 m öfver NN, motsvarande ett medelvattenstånd för tiden sept.—dec. 1909, utgör, om medelvattenståndet för 14-års perioden 1896—1909 lägges till grund, 102.05 m öfver NN. Största vattendjupet är 17.8 m, och medelvattendjupet utgör 8.2 m. Nilakkas stränder äro skogbeklädda och af medelhöjd. Holmar och uddar hafva äfven här i allmänhet en riktning NW—SE. Å sjön försiggår regelbunden ångbåtstrafik emellan Kolu i S och Säviä i N. På W stranden af Nilakka ligger Keitele kyrka, och i närheten af denna förmedlas landsvägsstrafiken öfver sjön, som här är c:a 800 m bred, medels färja. I Keitele kyrkoby finnes ett ångmejeri.

Vid de ofvannämnda kanaliseringsarbetena under åren 1892—1895 fördjupades äfven tre sund i Nilakka, nämligen *Hinkaansalmi*, några km NW om Keitele kyrka samt *Hämeensalmi* och *Kolunsalmi* i sjöns S del. Kostnaderna härför stego till fmk 3,134: 50.

Bland tillflöden till Nilakka må nämnas Sulkavanjoki och Kangasjoki, hvilka infalla i sjöns NW ända samt Koutajoki, som utfaller i S delen af sjön vid dess W strand. Dessa tre tillflöden hafva i hufvudsak samma riktning som sjön.

Nilakka sjö står i SE genom Äyskosket i förbindelse med Rasvanki och Virmasvesi med hvarandra förenade sjöar.

**Äyskosket** utgöras af tre särskilda, af lugnvatten åtskilda fall, nämligen: Niska-Äyskoski, Änsy-Äyskoski och Vaaja-Äyskoski. Totala fallet emellan Nilakka och Rasvanki utgör 4.46 m, medan forsarnas och lugnvattens sammanlagda längd uppgår till c:a 2.5 km.

**Niska-Äyskoski**, numera äfven kallad *Ylä-Koski*, den öfversta af de tre forsarna, är 525 m lång och har ett fall af 0.92 m. Forsen är 35—55 m bred samt grund och stenig med låga, steniga och skogbevuxna, delvis odlade stränder. För att underlätta flottningen blef forsen 1865 på statens bekostnad uppensad.

**Koskenlampi** är namnet på det efter Niska-Äyskoski följande lugnvattnet, hvilket med ett fall af 0.10 m på c:a 900 m längd sträcker sig ned till Änsy-Äyskoski.

**Änsy-Äyskoski**, som äfven går under namn af *Ylä-Äyskoski*, har ett fall af 1.20 m på 200 m längd samt en bredd af 30—55 m. Forsen, som är stenig, blef rensad samtidigt med föregående fors. Vid forsens NE strand finnas en såg och två kvarnar, af hvilka den ena icke varit i gång på flere år. Vid den SW stranden finnes äfven en kvarn, som numera icke är i användning. Sågen och kvarnarna tillgodogöra sig en fallhöjd af 0.9 m, åstadkommen genom en dammanläggning, som synes å fig. 26. Öfver öfre delen af forsen leder en landsvägsbro af trä i 3 spann.

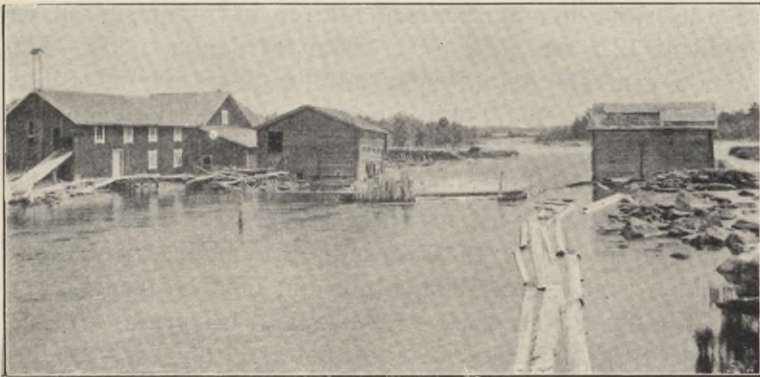


Fig. 26. Änsy-Äyskoski (medström) 17/viii 1909.

Emellan Änsy-Äyskoski och Vaaja-Äyskoski finnes ett 100 m långt lugnvatten med 0.05 m fall.

**Vaaja-Äyskoski** eller *Ala-Äyskoski* är en 550 m lång, 40—60 m bred fors med en fallhöjd af 2.05 m, med stenig botten och låga stränder. I forsen, som äfvenledes blef uppensad 1865, finnas för underlättandet af flottningen i strömmens riktning uppförda ledkistor af stock på en längd af 80 à 100 m. Vid W stranden har tidigare funnits en kvarn jämte damm.

Nedanom Vaaja-Äyskoski finnas, innan man kommer



Fig. 27. Vaaja-Äyskoski (medström) 17/viii 1909.

till Pieni-Rasvanki, några sund och strömmar med ett sammanlagdt fall af 0.14 m.

För att möjliggöra ångbåtstrafik emellan Nilakka och Rasvanki sjöar har man genom näset, Koluntaipale, emellan desamma under åren 1893—1895 anlagdt en kanal med sluss.

**Kolu kanal**, som förenar Pieni-Rasvanki eller Koskenselkä med Kolunlahti vik af Nilakka sjö, har en längd af 2,160 m, 8 m bottenbredd och 2.00 m vattendjup vid lågvattenstånd. För att öfvervinna fallet emellan sjöarna, hvilket fall utgör 4.47 m vid högvattenstånd och 4.44 m vid lågvattenstånd, finnes vid kanalens nedre del en kopplad sluss af sten med två kamrar. Slusskamrarna hafva en längd af 36 m, en bredd af 7 m och ett tröskeldjup vid medellågvattenstånd af 2.20 à 2.30 m.

Landsvägstrafiken öfver kanalen förmedlas medels en öfver densamma ofvanom slussen uppförd svängbro af trä.

För att möjliggöra fartygs passerande förbi hvarandra i kanalen finnas två omfarer med 14 m bottenbredd och

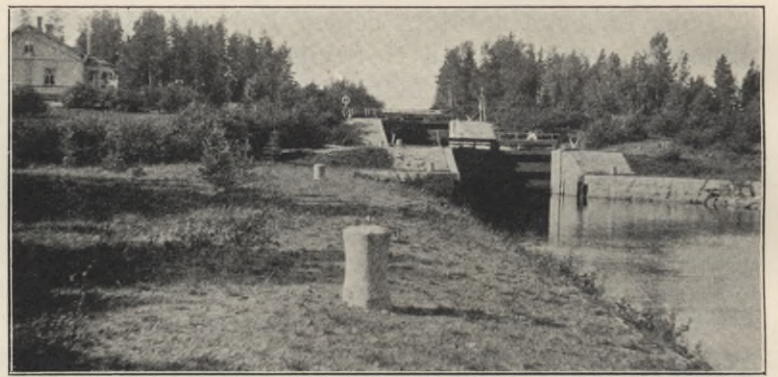


Fig. 28. Kolu kanal 12/viii 1909.

80 m längd. Kanalens sidodossringar äro stenreveterade och på hvardera sidan är densamma försedd med dragvägar.

Kostnaderna för kanalen jämte nödiga byggnader för kanaluppsyningsmannen och kanalvakten stego till fmk 435,193: 60, och de årliga underhållskostnaderna under 10-års perioden 1897—1906 utgjorde i medeltal fmk 2,664: 69, hvaraf 1,850: — fmk användes till löner.

Ett vid Kolu kanals nedre mynning befintligt sund, *Kirnuvirta*, blef i samband med kanalarbetena uppensadt för en kostnad af fmk 6,135: 74.

**Pieni-Rasvanki, Rasvanki och Virmasvesi** bilda tillsammans en långsträckt i riktning, NW—SE gående sjö med en längd af c:a 30 km, en största bredd af 7.8 km, en areal af 103.1 km<sup>2</sup> och ett nederbördsområde af 4,196.3 km<sup>2</sup>. Strandlinjens längd utgör 182 km, då holmarnas strandlinje medräknas. Vattenytans höjd är 97.58 m öfver NN. Största vattendjupet uppgår till 17.8 m, och medeldjupet utgör 11.6 m.

Pieni-Rasvanki eller Koskenselkä, den nordligaste delen af sjön, har långgrunda, skogbeklädda stränder. Den står medels *Tervasalmi* i förbindelse med Rasvanki. Öfver Tervasalmi breda och djupa sund leder en landsvägsbro



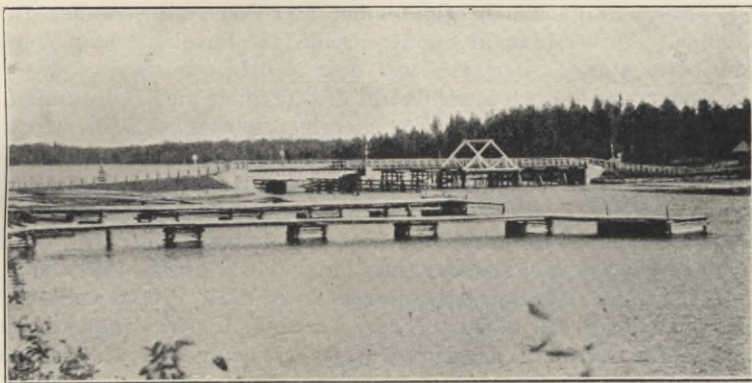


Fig. 29. Tervasalmi 17/viii 1909.

af trä, hvars västra del under 1894 och 1895 ersattes med en svängbro (se fig. 29).

Svängbron utfördes på statsverkets bekostnad för en summa af fmk 28,958:64 och består den rörliga delen af järn, medan landfästet och bropelarne äro utförda af sten med ett fundament af pålar och beton, omslutet af med sten fyllda trækistor. De årliga underhållskostnaderna för svängbron utgjorde utom brovaktens lön, fmk 480, i medeltal för 10-års perioden 1897—1906 fmk 182:54.

Å Rasvanki och Virmasvesi äger regelbunden ångbåtstrafik rum. Nära kanalen finnes ett andelsmejeri och i Karttula kyrkoby, å Virmasvesis E strand ett annat, bägge med ångdrift.

Rasvanki och Virmasvesi emottaga utom genom Äyskosket tvenne större tillflöden. Det ena omfattar Hirvijärvi, Tallusjärvi m. fl. sjöar N om Karttula kyrkoby och har tvenne utlopp, ett sydligare, hufvudutlopp till Virmasvesi och ett nordligare till Rasvanki. Det andra tillflödet, som infaller i Virmasvesi från E, utgöres af Kutanvesi, Laukanjärvet med flere sjöar.

**Hirvijärvi-tillflödet** har sina källor på vattendelaren emellan Rautalampi-stråten och Kallavesis vattenområde. Nederbördsområdets areal utgör 372.3 km<sup>2</sup>. Sjöarna inom området hafva i hufvudsak NW—SE-lig riktning.

I SE hörnet befinner sig den 11.5 km långa och 1.8 km breda sjön *Saitajärvi*, hvars vattenareal utgör 8.7 km<sup>2</sup>.

Saitajärvi utfaller åt NW genom Saitanjoki i Tallusjärvi, hvilken åter står i förbindelse med Hirvijärvi, den centrala sjön inom området.

*Tallusjärvi* är 15.7 km lång samt har en största bredd af 3.0 km och en areal af 21.7 km<sup>2</sup>.

Af Tallusjärvis tvenne aflöpp, *Suokkuanjoki* och *Talluskoski*, upprensades det senare under åren 1850—1851, hvarigenom sjöns yta sjönk c:a 1.2 m. Ändamålet med fällningen var att göra de sankar, kring sjön belägna kärrmarkerna odlingsbara och blef detta ändamål äfven delvis uppnådt. Till arbetet, som bestod i fördjupning och utbredning af den c:a 700 m långa, steniga Talluskoski, åtgick 4,440 af intressenterna utförda dagsverken äfvensom af statsmedel 874 rubel 43 <sup>5</sup>/<sub>6</sub> kopek.

*Hirvijärvi* sjö har en längd af 12.5 km, en största bredd af 2.8 km och en areal af 15.6 km<sup>2</sup>.

Sjön har tvenne utlopp, ett nordligare genom Hirvisalmi, Ahvenjärvi och Haringanjoki till Rasvanki och ett sydligare genom Hirvikoski, Ylä-Muurainen, Välisalmi, Ala-Muurainen och Savikoski till Virmasvesi. Den senare vägen afgår, såsom redan nämndes, hufvuddelen af sjöns vattenmassa.

*Hirvisalmi* är ett kort sund emellan Hirvijärvi och Ahvenjärvi sjöar med 0.12 m fall. Öfver sundet leder en landsvägsbro af trä.

*Ahvenjärvi* bildar tillsammans med *Koivujärvi* en långsträckt sjö med 15.3 km längd, en största bredd af 2.5 km och 17.8 km<sup>2</sup> areal. Sjöarna förenas medels ett smalt sund, öfver hvilket leder en landsvägsbro af trä i ett spann.

Från Ahvenjärvi afgår vattnet genom Haringankoski, Haringanjoki och ett kortare sund till Rasvanki.

*Haringankoski* är c:a 250 m lång och c:a 3 å 4 m bred samt har ett fall af 3.70 m. Öfver forsen är byggd en damm och vattenkraften utnyttjas af en kvarn med 2 par stenar samt en pärt-hyfvel. Tidigare hafva i forsen funnits tvenne kvarnar. Äfven en flottningsränna förefinnes.

Enligt en uppgift från 1852 af C. R. Westling skall Haringankoski ursprungligen uppkommit sålunda, att näset emellan Ahvenjärvi och Haringanjoki blifvit genomgräfdt. Tidigare skulle enligt samma källa Ahvenjärvi haft sitt utlopp genom Hirvikoski.

Från SE ändan af Hirvijärvi utgår sjöns hufvudaflopp, Hirvikoski, till Ylä-Muurainen.

*Hirvikoski* är en tvågrenig, 100 m lång fors med ett fall af 0.57 m. Holmen, som åtskiljer de bägge grenarna, har en längd af 40 m och en bredd af 30 m; vattenspegelsbredden i den ena grenen är 6 i den andra 12 m. I den ena grenen, den södra, finnas en såg och en kvarn med 2 par stenar, hvilka inrättningar icke varit i användning på många år.

*Ylä-Muurainen*, i hvilken Hirvikoski utfaller, är en liten sjö med skogbevuxna, delvis odlade stränder, af hvilka den E stranden är relativt hög.

Sjön står medels *Välisalmi*, ett sund med 0.02 m fall, i förbindelse med *Ala-Muurainen*, hvilken lilla sjö har höga, delvis odlade stränder på E och S sidan samt låga, delvis sankar ängsmarker på den W.

Från sistnämnda sjö fortsattes vattendraget af en genom sankar ängsmarker gående å till Savikoski.

*Savikoski* har ett fall af 3.20 m och är afstängd medels en damm af sten. Vid forsen finnas en såg och en kvarn med 2 par stenar, hvilka inrättningar i början af 1840-talet uppfördes af majoren G. Aminoff i stället för 4 i forsen befintliga kvarnar, hvilka af honom inlöstes och raserades.



Fig. 30. Savikoski (motström) 18/viii 1909.

Savikoski utfaller i *Myllyselkä*, äfven *Pieni-Virmasvesi* benämnda fjärd af Virmasvesi sjö.

**Kutanvesi-tillflödet**, som äfven infaller i *Myllyselkä*, har en areal af 199.1 km<sup>2</sup>. Tillflödets samlingsbassäng utgöres af Kutanvesi, som mottar vatten bl. a. från Laukanjärvet, Petäjajärvi och Kivijärvi sjöar.

*Kutanvesi* är en 7.6 km lång och 3.5 km bred sjö med en areal af 10.3 km<sup>2</sup>. Vid sjöns N strand ligga Syvänniemi rullfabrik och Souru järnbruk, hvilken sistnämnda anläggning under en längre tid stått.

Kutanvesi står medels tvenne efter hvarandra följande sund, Kutanvoski och Lakusalmi, hvilka under åren 1894—1895 blefvo upprensade, i förbindelse med *Myllyselkä*.

*Kutanvoski-kanal* såsom den kanaliserade sträckan numera benämnes, har en längd af 1,050 m, en bottenbredd af 8.00 m samt ett djup vid lågvattenstånd af 1.50 m. Öfver kanalen leder

en fast landsvägsbro af trä, hvars fria vidd emellan stenlandfästena utgör 8.50 m och hvars fria höjd öfver medelvattenytan uppgår till 4.5 m. Kostnaderna för Kutankoski kanal stego till fmk 44,602: 99, hvaraf fmk 6,000 levererades af Karttula kommun, Souru järnbruk och Syvänniemi trädrullfabrik tillsammans.



Fig. 31. Kutankoski kanal (medström) 18/viii 1909.

Förutom ofvan beskrifna tillflöden mottager Virmasvesi från SE en mängd små bäckar och åar, bland hvilka Petäjajoki från Petäjajärvi m. fl. sjöar kommande å är den största.

Rasvanki och Virmasvesi stå hvardera i förbindelse med Iisvesi, den förra medels *Pulkkilansalmi* och *Airosalmi*, den senare medels *Lietsalmi* eller *Hiekkasalmi*.

*Lietsalmi* blef under 1894 och 1895 fördjupadt på en sträcka af 80 m för en kostnad af fmk 2,597: 72.

**Iisvesi** har ungefär samma riktning som Rasvanki och Virmasvesi, från hvilka sjöar den skiljes af två långsträckta öar, *Pulkkilansalo* och *Käpysalo*, samt af en lång udde, *Lietenniemi*. Sjön är 29.5 km lång, har en största bredd af 3.4 km och en areal af 59.6 km<sup>2</sup>. Strandlinjens längd, räknad längs omkretsen, är 103 km; holmarnas strandlinjer hafva en sammanlagd längd af 23 km. Sjöns vattenspiegel befinner sig i samma nivå som vattenytan i Virmasvesi. Största djupet utgör 28.5 m, medan medeldjupet är 10.3 m.

Vid sjöns S ända är Iisvesi hamn belägen. Denna står medels en c:a 8 km lång järnväg i förbindelse med Suonnejoki station å S:t Michel—Kuopio-banan och densamma utgör S ändpunkten för den viktiga ångbåtsleden Iisvesi—Nilakka—Pielavesi. Vid Iisvesi hamn finnas tvenne 2-ramiga sågar, hvilka tillsammans sysselsätta c:a 350 arbetare.

Iisvesi emottager från SE ett större tillflöde, nämligen Suonnejoki benämnda, från Suonteenselkä m. fl. sjöar kommande å.

**Suonteenselkä** är centralsjö i nyss nämnda tillflöde, som har en areal af 353.7 km<sup>2</sup>. Den är 21.8 km lång i riktning NNW—SSE och har en största bredd af 3.5 km. Sjön står medels sund i förbindelse med de i samma nivå samt E om densamma belägna sjöarna *Ruuhilampi* och *Paasvesi*. Sammanlagda vattenarealen af dessa tre sjöar utgör 62.6 km<sup>2</sup> och höjden af vattenspegeln är 99.16 m öfver NN.

Sjöarnas stränder äro i allmänhet medelhöga samt skogbeklädda. Odlingar förekomma speciellt vid Suonteenselkäs N ända, vid hvilken Sunnejoki kyrkoby är belägen. Ruuhilampi sjös

SE strand är ganska bergig, medan åter Paasvesis stränder äro steniga. På W sidan af Suonteenselkä går Savolaksbanan fram och berör sjön på flere ställen i dess N del.

Suonteenselkä och Ruuhilampi äro förenade med *Pulkkosalmi*, hvars S strand är relativt hög, bergig och skogbeklädd, medan den N stranden utgöres af med låg tallskog beväxna kärrmarker. Ruuhilampi och Paasvesi åtskiljas från hvarandra af en c:a 4 km lång och smal, i NW—SE löpande udde, *Sikalanniemi*, vid hvars SE spets det sjöarna förbindande sundet är beläget.

Genom den långa udden har Haapakoski Bruks Aktiebolag på ett ställe, där marken består af kärr, låtit gräfvä en kanal af 80 m längd och 4.5 m bredd. Ändamålet med kanalen, som går under namn af *Liperinvirta*, var ursprungligen att minska afståndet emellan Haapakoski bruk vid Savolaksbanan på Suonteenselkäs W sida och Sorsakoski bruk i Leppävirta, till hvilket sistnämnda bruk tackjärn i tiden transporterades från det förra.

Paasvesi sjö, som befinner sig invid vattendelaren emellan Rautalampi-stråten och Sorsavesi-tillflödet inom Vuoksens vattenområde, är skild från *Kuvansi sjö* inom sistnämnda område medels ett c:a 350 m bredt näs och den senare sjöns vattenspiegel ligger c:a 1.60 m under vattenytan i den förra.

För att möjliggöra transport af stock från Paasvesi till Kuvansi sjö har firman Hackman i Viborg för 40 å 50 år sedan låtit genomgräfvä näset emellan sjöarna med en kanal, hvilken nämnda firma senare låtit utvidga och förse med en sluss i och för ångbåts trafik. Kanalen, som går under namn af *Kuivataipaleen kanava* och hvilken öppnades för trafik den 1 okt. 1890, har en längd af c:a 300 m, 4.5 m bredd och en 1.0 m vattendjup.

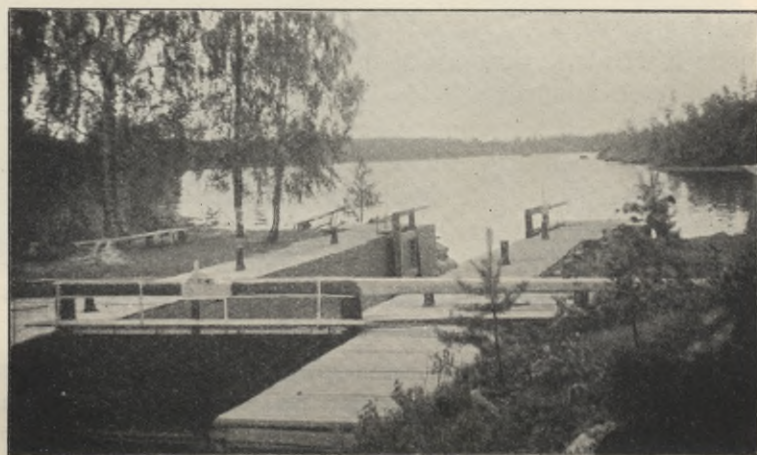


Fig. 32. Kuivataipale sluss 15/viii 1909.

Slussen, som är belägen invid Kuvansi sjö, är utförd af trä med en nyttig längd af 18.8 m, en nyttig bredd af 4.8 m och en tröskelhöjd vid lågvatten af 1.20 m. Slusskammaren afstänges vid öfre ändan af en enkel- samt vid den nedre af en stämpport. Kostnaderna för kanalens ombyggnad till båtportskanal torde stigit till c:a 20,000 mk. Suonteenselkä och därmed förenade Ruuhilampi samt Paasvesi trafikeras af såväl passagerareångbåtar som af bogserbåtar för frambefordrande af stockflottor.

Invid Suonteenselkäs N ända finnas en såg och Saares trådrullefabrik.

Under åren 1827—1829 blef vattenytan i Suonteenselkä sänkt c:a 1.30 m, hvarvid enligt en uppgift af C. R. Westling från 1852 »ganska vackra tilländningar uppstått i de grunda vikarna äfvensom en del kärr blifvit odlingsbara». Till arbetet, som bestod i uppressning af sjöns utlopp, Suonnejoki, åtgick 614 rubel 94 kop. statsmedel äfvensom 2,009 intressentdagsverken.

I anledning af åtskilliga lägenhetsinnehafvares vid sjön anhållan år 1846 om en ytterligare sänkning af vattenytan uppgjordes af kapten C. R. Westling 1848 ett projekt att medels gräfning af en kanal genom näset emellan Paasvesi och Kuvansi sänka Suonteenselkä med c:a 1.50 m. Projektet kom dock icke till utförande till följd af tvistigheter emellan intressenterna.

Bland tillflöden, hvilka infalla i Suonteenselkä, må nämnas *Lylyjärvi-tillflödet* vid sjöns N ända samt *Isojärvi-*, *Uhijärvi-* och *Hiukkanenjärvi-tillflödena* vid dess S ända.

*Isojärvi-tillflödet*, som består af *Isojärvi* och några mindre sjöar, ligger till största delen W om järnvägen. *Isojärvi* är belägen ungefär i samma nivå med Suonteenselkä och står genom några sund i direkt förbindelse med *Heinävesi-Lahnavesi* vik af densamma.

*Uhijärvi-tillflödet* tager sin begynnelse från *Pieni-Uhijärvi*, nära järnvägen belägna sjö, hvarifrån vattendraget fortsätter till *Iso-Uhijärvi* och därifrån till *Heinävesi-Lahnavesi* vik af Suonteenselkä.

För den redan omnämnda tackjärnstransporten från Haapakoski till Sorsakoski bruk anlades i tiden en kanal med sluss emellan *Haapajärvi*, på W sidan om järnvägen belägna sjö och *Pieni-Uhijärvi*. Då emellertid härigenom vattnet leddes från *Haapajärvi* till Suonteenselkä, klagade strandägarna invid sistnämnda sjö, med den påföljd att kanalen måste igenfyllas. Numera går endast vid större högfloed vatten från *Haapajärvi* öfver fördämningen till Suonteenselkä.

Från *Pieni-Uhijärvi* afgår vattnet till *Iso-Uhijärvi*, dels genom en naturlig å, dels och till största delen genom en emellan sjöarna gräfd kanal. Emellan de bägge sjöarna befinna sig en såg med dubbel ram och en ångkvarn med 1 par stenar. Emellan *Iso-Uhijärvi* och *Heinävesi* har man för att underlätta stockflottning och malmtransport anlagt två kanaler, hvarigenom sjöns naturliga utlopp förlorat all betydelse.

*Heinävesi* och *Lahnavesi* stå i förbindelse med hvarandra medels *Ukonsalmi*.

*Hiukkanenjärvi*, samlingsbassängen för tillflödet med samma namn, emottar från SE genom för flottningsändamål upprensade åar vatten från *Miinijärvi*, *Vääräjärvi* m. fl. sjöar. Från *Hiukkanenjärvi* afgår vattnet genom *Hietakylä* gräfda kanal till Suonteenselkä. Sjöns ursprungliga i *Ruuhilampi* utmynnande aflopp, i hvilket äfven fanns en kvarn, är efter tillkomsten af kanalen utan betydelse.

Från Suonteenselkäs nordligaste del i *Suonnejoki* kyrkoby utgår *Suonnejoki* å, som afleder sjöns vatten till *Iisvesi*. *Suonnejoki* å, som har en längd af c:a 7 km och ett fall af 1.57 m, löper ungefär parallellt med bibanan till *Iisvesi* hamn samt emellan nämnda bana och landsvägen från *Suonnejoki* till *Karttula*.

Stränderna äro i allmänhet låga, gräs- eller skogbevuxna, och ån är på långa sträckor uppfyllt af vattenväxter.

I sin öfre del, på en sträcka af c:a 2 km, har ån ett lugnt lopp med ringa hastighet. Därefter utbreder den sig till ett c:a 1 km långt och 400 m bredt träsk, *Kimpajärvi*, hvars N strand är relativt hög och odlad. Nedanför *Kimpajärvi* blifva åns stränder och botten steniga, vattnets hastighet större och ån bildar en mindre fors, *Ylä-Suonnekoski*, med ett fall af 0.35 m på 200 m längd, en bredd lika med 12 m och ett vattendjup af 0.2—0.4 m.

Efter forsen följer en sträcka med mindre hastighet samt sank, af gräs och buskar bevuxna stränder, hvarpå ån åter sammandrager sig och bildar ytterligare en mindre fors, *Myllykoski* eller *Ala-Suonnekoski*, som har ett fall af 0.30 m på 40 m längd.

*Ala-Suonnekoski* bestod vid tiden för Suonteenselkäs sänkning, 1827—1829, af två grenar, utaf hvilka den W var afstängd med en damm för åstadkommande af nödigt fall för en i forsen anlagd kvarn och ett stampverk, och den E grenen i samband med sänkingsarbetena utvidgades till 10 m bredd. Af anläggningarna i W grenen, hvilka voro i användning åtminstone ännu på 1850-talet, synas numera icke ett spår, och den E grenen är igenvuxen.

Nedanför *Ala-Suonnekoski* har ån ett lugnt lopp.

Öfver *Suonnejoki* leda 5 broar, däribland landsvägsbron i *Suonnejoki* kyrkoby (fig. 33) och järnvägsbron ett stycke nedanför. Vid sistnämnda bro utgöras de bärande delarna af plåtbjälkar med 11.876 m spännvidd.

I och för den redan nämnda sänkningen af Suonteenselkäs

vattenyta företogs utom i *Ala-Suonnekoski* rensningsarbeten på flere andra ställen i ån, hvarvid bl. a. en för sänkningen hinderlig kvarn jämte damm, belägna c:a 2 km nedanför sjön, inköptes och raserades.



Fig. 33. Landsvägsbro öfver *Suonnejoki* 15/VIII 1909.

*Iisvesi* sjö står medels *Vaajasalmi* och *Niinisalmi* sund i förening med den S ändan af *Niinivesi* sjö, från hvilken den åtskiljes af *Saikarinniemi* c:a 15 km långa udde.

*Vaajasalmi*, hvars fall tidigare utgjorde 0.02 m, blef under åren 1893—1895 fördjupadt på en sträcka af 220 m för en kostnad af fmk 21,259: 87.

Utom genom ofvannämnda sund stå *Iisvesi* och *Niinivesi* sjöar i förening med hvarandra medels en kanal, *Torvon kanava*, gräfd genom basen af *Saikarinniemi*, c:a 14 km NW om *Vaajasalmi*. Denna kanal är emellertid så grund, att man endast vid högvatten kan färdas genom densamma medels roddbåt.

*Niinivesi* sjö, den W-ligaste och längsta af de i samma nivå liggande och i samma riktning gående med hvarandra förenade sjöarna *Rasvanki*, *Virmasvesi*, *Iisvesi* och *Niinivesi*, har en längd af 35.5 km, en största bredd af 3.6 km och en omkretslängd af 116 km, medan holmarnas strandlinjer tillsammans äro 30 km långa. Sjöns areal är 77.9 km<sup>2</sup> och dess nederbördsområde omfattar 4,196.3 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är — hänförd till medelvattenståndet för tiden sept.—dec. 1909—97.58 m öfver NN men utgör 97.66 m öfver NN, om medelvattenståndet för perioden 1895—1909 lägges till grund. Sjöns medeldjup är c:a 12.5 m, medan maximaldjupet uppgår till 30.3 m och förefinnes såväl vid sjöns N som dess S ända.

I den södra hälften af *Niinivesi* infaller från W *Kerkonjoki*, som afleder vattnet från *Sonkari* m. fl., SW om *Niinivesi* belägna sjöar.

*Kerkonjoki* har ett nederbördsområde af 221.0 km<sup>2</sup> och får sin begynnelse från några små sjöar på gränsen emellan *Vesanto* och *Viitasaari* socknar. Ån genomrinner *Vesannonjärvi*, *Sonkari* och *Kiesimä* sjöar samt utfaller genom *Kerkonkoski* i *Niinivesi*.

*Vesannonjärvi*, vid hvars N ända *Vesanto* kyrkoby är belägen, är en i NW—SE gående sjö med en längd af 10.0 km, en största bredd af 1.4 km och en areal af 7.3 km<sup>2</sup>. *Vesannonjärvi* står medels *Patosalmi* i förening med *Sonkari* sjö.

I *Patosalmi* fanns tidigare enligt en uppgift från 1832 en vederbörligen skattlagd kvarn, hvars damm åstadkom en uppdämning af vattenytan i *Vesannonjärvi* med c:a 1.0 m.

*Sonkari* sjö är 12.0 km lång; dess största bredd uppgår till 4.5 km och arealen utgör 29.2 km<sup>2</sup>.

Sjön är genom *Riitunvirta* förenad med *Kiesimä*, S om den samma belägna sjö.

*Kiesimä* sjö är 9.0 km lång och 2.5 km bred samt har en areal af 9.7 km<sup>2</sup>.

Från *Koskenlahti* vik af sistnämnda sjö fortsätter *Kerkonjoki* genom *Ylä-Sahi* och *Karhunkoski* strömmar samt *Kerkonkoski* till *Niinivesi*.

*Ylä-Sahi* ström har 0.02 m fall och *Karhunkoski* har 0.05 m fall.

*Kerkonkoski* af en damm afstängda fors har 2.46 m fall på 80 m längd. Vid forsens N strand finnes en kvarn med 2 par stenar och på den S stranden en gammal sågbyggnad, hvilken 1853 uppförts af kommerserådet J. F. Hackman och konsuln Paul Wahl men icke varit i användning under de senaste 20 åren. Öfver forsens leder en landsvägsbro af trä i 4 spann och invid kvarnen finnes en flottningsränna.



Fig. 34. *Kerkonkoski* (motström) 21/VIII 1909.

Från SE ändan af *Niinivesi* fortsätter *Rautalampi*-stråten genom *Nokisenkoski* till *Miekkavesi* och därifrån genom *Laanasalmi* till *Koskelovesi*.

**Nokisenkoski** har ett fall af 0.30 m på en längd af 190 m. Den består af 2 grenar, af hvilka den W har en minsta bredd af c:a 50 m och den E en minsta bredd af c:a 25 m. Vattendjupet i strömfåran varierar emellan 1.0 och 2.0 m. Stränderna äro medelhöga och skogbevuxna.

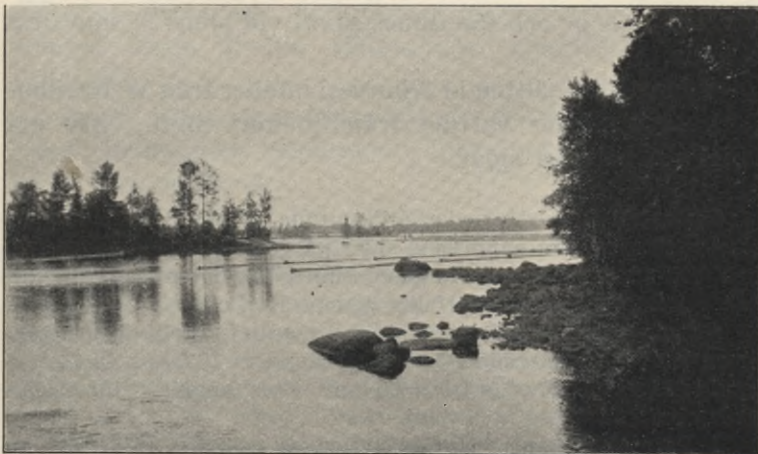


Fig. 35. *Nokisenkoski* (motström) 21/VIII 1909.

I den E grenen af forsens fanns ännu på 1880-talet en kvarn. *Nokisenkoski*, som 1864 på statens bekostnad upprepades för möjliggörande af flottning, kan vid högt vattenstånd passeras af stockflottningsbolagets ångbåtar.

**Miekkavesi** och **Koskelovesi** i samma nivå belägna sjöar äro förenade med hvarandra medels *Laanasalmi*. Bägge sjöarna hafva medelhöga, skogbevuxna, delvis äfven odlade stränder.

*Koskelovesi* har sin hufvudriktning från NW till SE, en längd af 13.8 km, en största bredd af 2.3 km och en areal lika med 21.0 km<sup>2</sup>.

Sjöarna trafikeras af en bogserångare, som transporterar stockflottor öfver desamma.

I *Koskelovesis* SE ända infaller *Kutujoki* från *Pieksänjärvi*, *Haapajärvi* m. fl. sjöar kommande tillflöde.

**Kutujoki-tillflödet** gränsar i E, dels till *Vuoksen*-flodens vattenområde, dels till *Suonteenselkä*-tillflödet och innehar ungefär samma riktning, SSE—NNW, som sistnämnda tillflöde. Tillflödets källor ligga omkring *Pieksänjärvi* i området S del.

*Pieksänjärvi* har en längd i N-S af c:a 10 km och en största bredd af c:a 3.7 km. Sjöns vattenyta befinner sig på en höjd af 21.99 m öfver vattenytan i *Koskelovesi* samt 119.27 m öfver NN. Vid sjöns S ända ligger *Pieksämäki* kyrkoby, och längs dess E sida går järnvägen emellan S:t Michel och *Kuopio* fram.

Från *Pieksänjärvis* N ända afgår vattnet genom en å till *Haapajärvi*, hvilken sjö tidigare medels en kanal varit förenad med *Uhijärvi* inom *Suonteenselkä*-tillflödet.

C:a 1.5 km före nämnda ås utflöde i *Haapajärvi* bildar vattendraget en fors, *Haapakoski*, med ett fall af c:a 7 m på 80 m längd. Invid denna fors ligger *Haapakoski* gjuteri och mekaniska verkstad. Forsen består af två grenar, af hvilka den ena för brukets behof är afstängd med en damm af sten och stock, medan den andra, som vid lägre vattenstånd är torr, användes för stockflottning. För sistnämnda ändamål finnas på två ställen stockflottningsrännor.

Från *Haapajärvi* fortsätter vattendraget till *Savijärvi* samt vidare genom *Savikoski*, *Kutukoski*, *Kutujärvi* och *Tokkeenvirta* till *Koskelovesi*.

Vid *Savikoski* finnas en kvarn med 4 par stenar och en öfver forsens byggd damm. Vid *Kutukoski* finnes äfvenledes en kvarn med 2 par stenar.

*Rautalampi*-stråten fortsätter från *Koskelovesis* NW hörn genom *Tyyrinvirta* till *Lonkari* sjö, därifrån genom *Kattilanvirta* till *Äijävesi*, samt vidare genom *Tallinvirta* till *Hankavesi*.

**Tyyrinvirta**, som afleder vattnet från *Koskelovesi* till *Lonkari* sjö, har en riktning NE—SW, en längd af c:a 2.5 km och ett fall af 1.55 m. Strömmen, som är uppfyllt af stenar, har en bredd, växlande från 80 till 180 m, och ett vattendjup i strömfåran af 0.4 till 1.6 m. Stränderna äro låga och skogbeklädda samt omgifna af vattensjuka ängs- och kärrmarker.

Närmast *Koskelovesi* bildar *Tyyrinvirta* ett c:a 570 m långt lugnvatten. Därefter vidtager en 370 m lång ström med ett fall af 0.24 m, hvarpå följer en något starkare ström med 0.60 m fall på 230 m längd. Sedan har *Tyyrinvirta* ett lugnare lopp på en sträcka af 600 m med ett fall af 0.28 m, hvarefter hastigheten på nytt ökas å en forsartad sträcka med 0.40 m fallhöjd på 300 m längd. Slutligen vidtager åter ett lugnare vatten med 0.03 m

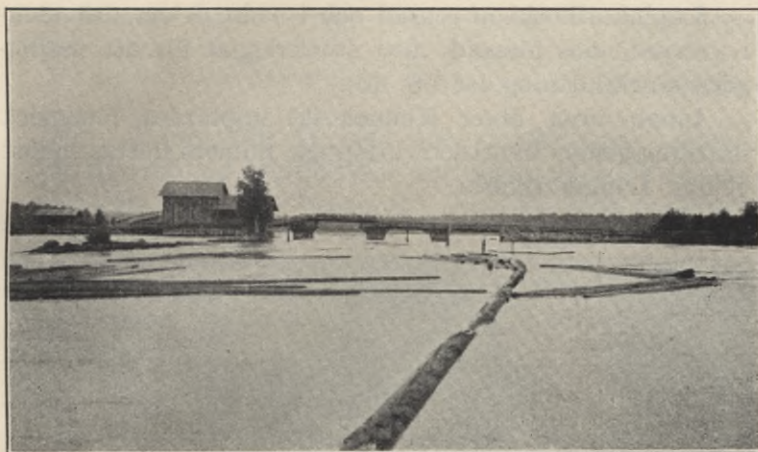


Fig. 36. Tyyrinvirta (medström) 21/viii 1909.

fall på 450 m längd, hvilket lugnvatten sträcker sig till Lonkari sjö.

Vid den nedre forsen finnes på dess E sida en kvarn med 1 par stenar och invid denna leder öfver vattendraget en landsvägsbro af trä (se fig. 36).

År 1864 upprensades Tyyrinvirta för underlättandet af flottningen längs densamma.

**Lonkari** sjö är endast c:a 2 km lång och ej fullt 1 km bred samt har en riktning NW—SE. Stränderna äro låga och bevuxna med björkskog; i södra delen äro dessa dock något högre och delvis bergiga.

**Kattilanvirta** fortsätter från Lonkari sjös SE ända i samma riktning som sjön. Strömmen är 900 m lång och har ett fall af 0.05 m, en bredd, som växlar från 55 till 140 m, samt ett djup af 1.9—3.0 m. Stränderna äro höga, delvis bergiga och skogbeklädda, delvis odlade. Öfver Kattilanvirta leder en c:a 60 m lång landsvägsbro af trä i 3 spann och å sundets E strand finnes en enramig ångsåg.

**Äijävesi** har samma riktning som Lonkari och Kattilanvirta. Den är omkring 4 km lång och 1 km bred. Den NE stranden är i allmänhet hög, bergig och skogbevuxen, den SW stranden, å hvilken Rautalampi kyrka är belägen, är däremot lägre och odlad. Å sjöns stränder finnas ett antal villor.

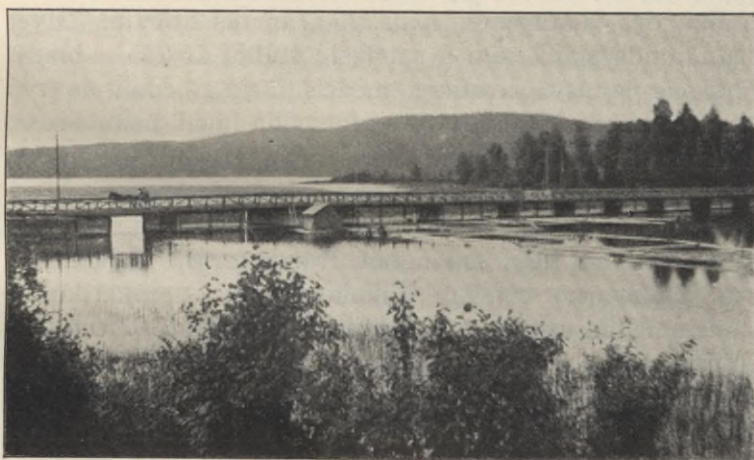


Fig. 37. Landsvägsbron öfver Äijävesi 22/viii 1909.

Allmänna landsvägen emellan Rautalampi och Suonnejoki leder c:a 1.5 km SE om Rautalampi kyrka öfver Äijävesi, som här är endast c:a 160 m bred, medels en träbro i 10 spann (se fig. 37).

Någon passageraretrafik äger ej rum på sjön, men stockflottor frambefordras från Tyyrinvirta öfver Lonkari och Äijävesi till nyss nämnda landsvägsbro medels en på cylindriska pontoner byggd ångbåt.

Äijävesi mottager från W vatten från Sääksjärvi och några andra mindre sjöar samt utfaller genom Tallinvirta i Hankavesi.

**Tallinvirta** utgår från Äijävesis SE ända och har en riktning NE—SW, ungefär parallell med Tyyrinvirta. Tallinvirta är ett c:a 3 km långt, smalt och djupt sund med ett fall af endast 0.01 m. Stränderna äro höga

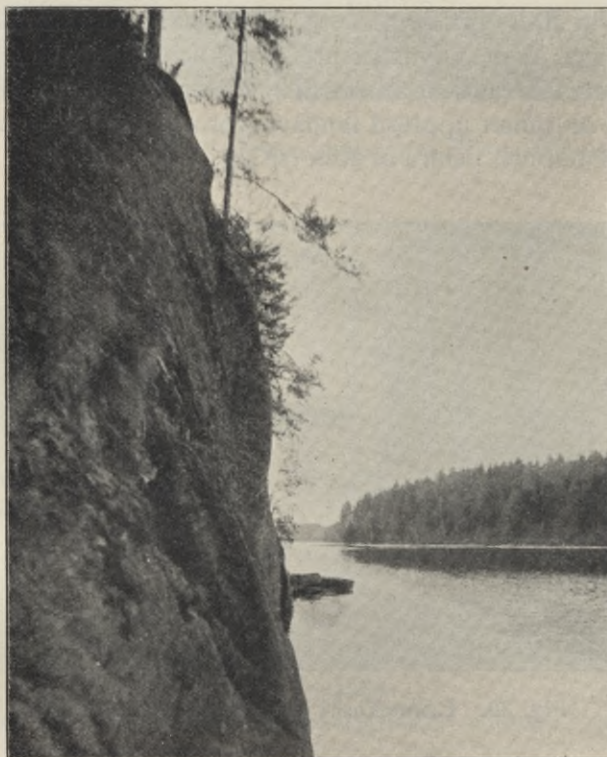


Fig. 38. Tallinvirta (medström) 22/viii 1909.

och skogbeklädda; den E stranden utgöres på flere ställen af branta bergväggar (se fig. 38).

**Hankavesi** är en mycket oregelbunden, naturskön sjö med otaliga holmar och långa vikar. Dess areal utgör 9.7 km<sup>2</sup> och dess nederbördsområde omfattar 5,124.7 km<sup>2</sup>. Vattenytan ligger på en höjd af 95.67 m öfver NN. Sjön är i allmänhet omgifven af högländta marker, men lågländta ängar och kärr förekomma äfven.

Hankavesi och Äijävesi sjöar blefvo under åren 1830—1831 sänkta med 0.90 m genom upprensning af Konnekoski, nedanför förstnämnda sjö belägna fors.

Likasom Äijävesi trafikeras Hankavesi endast af stockflottningsföreningens bogserångare.

Från Hankavesi utgår åt SSW en lång vik, *Myhinlahti*. Vid S ändan af nämnda vik infaller ett från *Ahvenisenjärvi* och *Myhinjärvi* m. fl. sjöar kommande tillflöde. Den förra af dessa sjöar har en areal af 12.1 km<sup>2</sup>, den senare en areal af 9.5 km<sup>2</sup>.

Ahvenisenjärvi och Myhijärvi äro förenade genom *Kuorekoski*, och från sistnämnda sjö afgår vattnet till Myhijärvi genom *Myhinkoski* tvågreniga fors. I den ena grenen finnas en kvarn med 1 par stenar och damm öfver forsen.

Hankavesi afbördar sitt vatten i Konnevesi stora sjö genom två skilda forsar, *Konnekoski* och *Lapinkari*, belägna på hvar sin sida om *Koskensaari*, c:a 1 km breda holme.

**Konnekoski**, hvilken fors utgör hufvudafloppet för Hankavesi, är c:a 500 m lång med ett fall af 0.60 m, hvilket fall hufvudsakligast är koncentreradt på den nedersta, 280 m långa sträckan. I sin öfre, lugna del har vattendraget en bredd, som småningom aftager från 70 till 55 m och ett vattendjup af 2.5—3.2 m, medan bredden i den egentliga forsen utgör 25—55 m, och vattendjupet därstädes uppgår till 1.2 å 2.9 m. Bottnen å sistnämnda ställe består af berg. Stränderna vid *Konnekoski* äro höga; den sydvästra är bergig och skogbeklädd, den nordöstra stranden är odlad. Öfver forsen leder en för c:a 6 år sedan uppförd landsvägsbro af trä i 4 spann med landfästen och pelare af sten (se fig. 39).

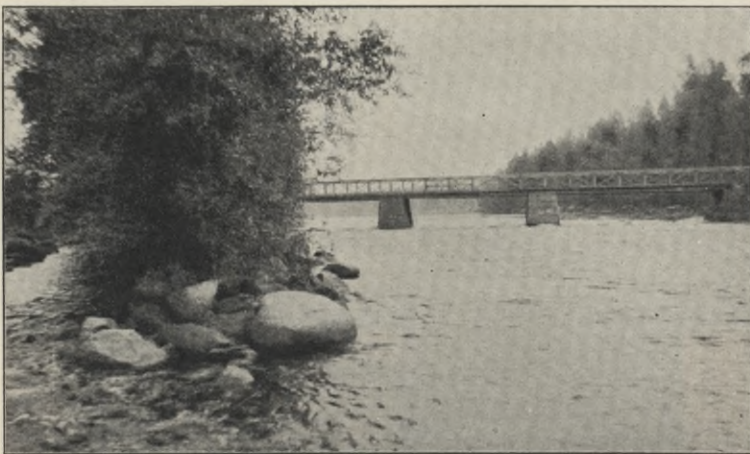


Fig. 39. *Konnekoski* (motström) 22/viii 1909.

Vid den nordöstra stranden finnes en c:a 55 m lång, gräfd kanal (se fig. 39), hvilken före 1830 tjänstgjort som tilloppsledning för en i forsen befintlig kvarn.

Under åren 1830—1831 upprepades *Konnekoski*, och blefvo därvid nämnda kvarn äfvensom i forsen befintliga fiskerianläggningar raserade. Rensningsarbetena, hvilka hade till följd en sänkning af vattenytan i ofvanliggande sjöar, kostade staten 193:27 rubel silfver och intressenterna 1007 dagsverken.

**Lapinkarikoski**, det mindre afloppet för Hankavesi är en c:a 230 m lång bäck, som vid utloppet i Konnevesi bildar en 90 m lång fors. Totala fallet utgör 0.60 m, detsamma som i *Konnekoski*. Bredden växlar från 6 till 30 m och vattendjupet är litet. Stränderna äro höga, delvis bergiga samt skogbeklädda; på nordöstra stranden finnas dock äfven odlingar. Vid utloppet från *Hankavesi* leder öfver *Lapinkari* bäck en gammal landsvägsbro af trä i 1 spann med landfästen af sten. I forsens nedre del vid *Konnevesi* finnes å nordöstra stranden en år 1836 uppförd kvarn med 1 par stenar.

*Lapinkarikoski* är rensad och i nedre delen, dels stenveterad, dels försedd med stockväggar för att möjliggöra stockflottning (se fig. 40).

Innan bron öfver *Konnekoski* uppfördes, försiggick flottning genom hvardera utloppet; numera flottas endast genom *Lapinkarikoski*.



Fig. 40. *Lapinkarikoski* (motström) 22/viii 1909.

**Konnevesi**, den största af sjöarna inom *Rautalampi*-stråten och den 4:de i ordningen bland samtliga sjöar inom *Kymmeneälfs* vattenområde, är likasom *Hankavesi* rik på vikar och uddar, holmar, klippor och grund. Från sjöns hufvuddel, som ligger emellan *Konnekoski* i E och utloppet, *Siikakoski*, i W, skjuter en öfver 30 km lång och ända till 5 km bred vik åt NNW upp till *Keitele* sjö, från hvilken den åtskiljes af ett smalt näs, *Temmintaipale*. *Konnevesis* längd i riktning NNW—SSE från *Pohjoslahti* i N till sjöns S spets uppgår till 46.3 km och dess största bredd är 15.5 km. Vattenarealen utgör 201.0 km<sup>2</sup> och nederbördsområdets areal är 5,710.7 km<sup>2</sup>. Höjden af vattenytan är 95.07 m öfver NN. Stränderna kring sjöns södra del äro i allmänhet höga och branta, ofta bergiga samt skogbeklädda, medan den åt NW utskjutande delen i allmänhet har låga stränder och omgifves af sankmarker. Emellan sjöns två delar finnas tvenne holmar, hvilka jämte fastlandet bilda tre sund, af hvilka det västligaste, *Kivisalmi*, är det största. Öfver sistnämnda sund, som å smalaste stället är 245 m bredt, försiggår landsvägstrafiken medels färja, medan de två andra, mindre sunden äro försedda med fasta broar. I närheten af *Kivisalmi* sund finnes ett mindre mejeri och å *Temmintaipale* en ångsåg och ångkvarn.

Någon regelbunden ångbåtstrafik försiggår ej å *Konnevesi*, men en liten träångbåt frambefordrar kyrkfolk om söndagarna emellan *Siikakoski* och *Lapinkarikoski*, samt emellan sistnämnda fors och *Pohjoslahti*. Dessutom transporterar en annan ångbåt stockflottor öfver sjön från *Lapinkarikoski* till *Siikakoski*.

Bland tillflöden till *Konnevesi* må nämnas de från S infallande: *Vahvasenjoki* från *Vahvanen* sjö och *Lummukajoki* från *Lummukkalampi*.

**Vahvasenjoki** bildar en fors, *Vahvasenkoski*, i hvilken finnas en kvarn med 2 par stenar och en öfver forsen byggd damm.

I *Lummukajoki* finnes äfven en kvarn med 1 par stenar.

Från *Konnevesis* W sida går vattendraget vidare i S SW-lig riktning till *Liesvesi* och bildar närmast *Konnevesi* en fors, benämnd *Siikakoski*, hvarefter följa tre forsar, *Taikinainenkoski*, *Karrinkoski* och *Kellankoski* äfvensom *Vedenveräinen* ström. Forsarna och mellanliggande lugnvatten hafva en sammanlagd längd af c:a 6 km.

**Siikakoski** är en grund och stenig, omkring 150 m bred fors med 1.10 m fall på 200 m längd. Sedan forsen 1864 på statens bekostnad upprensades, hvarvid längs dess W strand åstadkoms en c:a 6 m bred ränna för stockflottning och båtfart, består densamma af 2 grenar med en mellanliggande holme. Den upprensade W grenen har stenreveterade eller med stockkistor skyddade stränder. Strandmarkerna äro låga och skogbeklädda, delvis odlade.



Fig. 41. Siikakoski (medström) 23/VIII 1909.

Å holmen i forsen finnes en kvarn med 2 par stenar och på E stranden finnas två kvarnar och en cirkelsåg, af hvilka sågen och den ena kvarnen uppförts under 1909. Af de två öfriga kvarnarna, erhöill den ena sina rättigheter redan 1838, den andra ännu tidigare. Öfver den E, större grenen leder en landsvägsbro af trä i 10 spann och öfver den W en träbro i 1 spann.

Nedanom *Siikakoski* utbreder sig ett c:a 1.5 km långt och ända till 650 m bredt lugnvatten, *Alavesi* kalladt, hvarefter den andra forsen, *Taikinainenkoski* vidtager.

**Taikinainenkoski** är en obetydlig men relativt djup fors med 0.20 m fallhöjd på 30 m längd och med medelhöga, skogbeklädda stränder.

Efter ett kortare lugnvatten nedanom *Taikinainenkoski* följer *Karrinkoski*.

**Karrinkoski** är 345 m lång och har en fallhöjd af 0.90 m. Forsen är öfver 75 m bred och grund samt omgifven af skogbeklädda stränder af medelhöjd.

Nedanom *Karrinkoski* vidtager åter ett lugnvatten med en längd af något öfver 1 km, hvarpå vattendraget ånyo bildar en fors, *Kellankoski*.

**Kellankoski** är 600 m lång, med 2.85 m fallhöjd och 40—80 m bredd. Stränderna äro jämförelsevis höga, den

W odlad och den E skogbeklädd. Forsen är rak och ganska stenig.



Fig. 42. Kellankoski (motström) 23/VIII 1909.

Enligt C. R. Westling funnos på 1840-talet i forsen två kvarnar, en på hvardera stranden; därjämte var forsen på flere ställen tillspärrad af fiskverk. Kvarnarna äro numera försvunna, men fiskeriinrättningar finnas, såsom synes af fig. 42, ännu i stor mängd.

*Kellankoski* efterföljes af ett kortare lugnvatten, som genom en kortare ström, *Vedenveräinen*, med c:a 0.10 m fall öfvergår i ett något större lugnvatten, *Virtavesi*, hvilket har en längd af c:a 1 km och en bredd af 0.5 km och medels *Puttolanvirta* sund står i förening med *Liesvesi*.

**Liesvesi** är en ganska oregelbunden sjö med 7.5 km längd i riktning N—S, med en största bredd af 2.7 km och en areal af 13.0 km<sup>2</sup>. Sjöns stränder äro höga och skogbeklädda, delvis äfven bergiga.

*Liesvesi* står medels *Makkosenvirta* sund i förening med *Vanginvesi*.

**Makkosenvirta** eller *Pääsiäissalmi* har ett fall af 0.04 m och en bredd af c:a 75 m. Öfver sundet leder en landsvägsbro af trä i 7 spann (fig. 43).

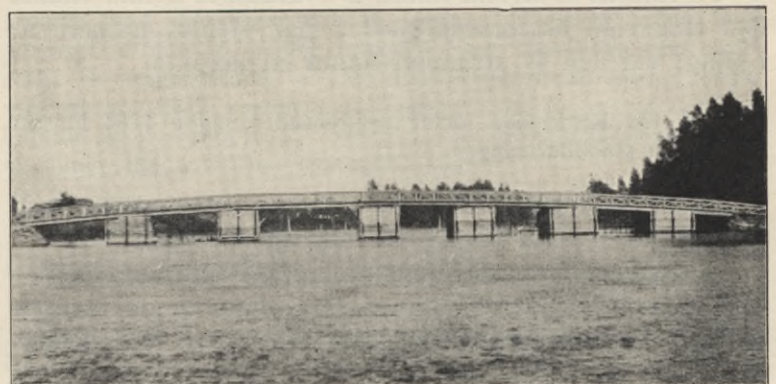


Fig. 43. Makkosenvirta (motström) 23/VIII 1909.

**Vanginvesi** har ungefär samma riktning som *Liesvesi* samt höga skogbeklädda, delvis bergiga stränder.

Öfver såväl Liesvesi som Vanginvesi frambefordras stockflottorna med ångbåt.

Vanginvesi afbördar sitt vatten till Kynsivesi genom ett några km långt vattendrag, som bildar tre, af mellanliggande lugnvatten åtskilda forsar, hvilka med ett gemensamt namn kallas Kärkkäälänkosket.

**Öfversta Kärkkäälänkoski** eller *Korholankoski*, har en längd af 270 m och en fallhöjd af 0.62 m samt en minsta bredd af 75 m. Stränderna äro låga, steniga och skogbeklädda. Vid W stranden finnes en fiskeriinrättning.

Emellan öfversta och mellersta Kärkkäälänkoski finnes ett 600 m långt lugnvatten med 0.09 m fall.

**Mellersta Kärkkäälänkoski** är 400 m lång och har en fallhöjd af 0.90 m samt en bredd af c:a 55 m. Stränderna äro 3—5 m höga samt odlade, botten är stenig. På forsens E sida finnas en kvarn med 2 par stenar, 1 par för mjöl- och 1 par för grynberedning, cirkelsåg och pärt-hyvel.

Nedanom sistnämnda fors vidtager ett lugnvatten, något öfver 1 km långt, med ett fall af 0.14 m, och därpå följer den nedersta af de tre forsarna.



Fig. 44. Hannulankoski (medström) <sup>24</sup>/VIII 1909.

**Nedersta Kärkkäälänkoski** eller *Hannulankoski*, är en stenig och grund fors med en fallhöjd af 0.53 m på 145 m längd. Det egentliga fallet är koncentreradt på en längd af 40 m. Stränderna äro medelhöga, den E stranden är odlad.

På forsens E strand finnas 2 kvarnar, af hvilka endast den ena, som är försedd med 2 par stenar, numera är i gång; vid den W stranden finnes en laxpata.

Alla tre Kärkkäälä forsar upprensades något 1864 för att underlätta stockflottningen.

Hannulankoski efterföljes af ett lugnvatten med 0.19 m fall, hvarpå Kynsivesi stora sjö vidtager.

**Kynsivesi** har en hufvudsträckning i riktning NNW—SSE med en längd af 25.0 km; den största bredden utgör 4.8 km. Vattenspegelns höjd är 87.41 m öfver NN. Stränderna närmast sjön äro ej särdeles höga, men bakom den smala strandremsan höja sig här och hvar höga, skogbeklädda berg. Den N delen af sjön är ganska djup, 20—25 m, den S, bredare delen är däremot uppfylld af vidsträckt grund; djup öfver 11 m hafva dock äfven härstädes uppmätts.

I Kynsivesis nedre del infaller från E Hankajoki från Kuuhankavesi, Hankavesi, Armisjärvi m. fl. i Hankasalmi socken belägna sjöar kommande tillflöde.

**Hankasalmi-tillflödet**, hvars nederbördsområde utgör 515.3 km<sup>2</sup>, tar sin begynnelse från några små träsk och bäckar, hvilka utfalla i *Vanajjärvi* benämnda, 8.2 km långa och 1.8 km breda samt 8.1 km<sup>2</sup> omfattande sjö.

Från Vanajjärvi afgår vattnet till *Armisjärvi*, som har en längd af 13.0 km en största bredd af 5.5 km och en areal af 27.5 km<sup>2</sup>.

Armisjärvi afbördar sitt vatten genom *Suolikoski* 1.0 km långa och 6.25 m höga, med damm afstängda fors, i hvilken finnes en kvarn med 1 par stenar, till *Suolivesi*, hvilken sistnämnda sjö genom *Masojoki* utfaller i Hankavesi.

*Hankavesi* är 6.5 km lång med en areal af 9.0 km<sup>2</sup>. Sjön står medels *Hankasalmi* 0.75 m höga fors i förbindelse med Kuuhankavesi. Invid forsens är Hankasalmi kyrka belägen, och öfver densamma är en landsvägsbro uppförd.

*Kuuhankavesi*, samlingsbassängen för *Hankasalmi-tillflödets* vatten, är en c:a 13.2 km lång sjö med en största bredd af 3.5 km och en areal af 19.4 km<sup>2</sup>.

Vattenytan i Kuuhankavesi, som omgifves af en mängd sankmarker, har på statens bekostnad blifvit sänkt under åren 1906—1909. Redan 1856 anhöllo särskilda lägenhetsinnehafvare i Hankasalmi socken hos guvernören i Kuopio län om tillstånd att i och för torrläggning af c:a 640 ha sankmarker få sänka vattenytan i sjön 1.2 m genom upprensning af Hankajoki, och medels resolution af den 31 december 1864 biföll guvernören till nämnda anhållan. Af särskilda skäl blef företaget icke förverkligadt, förrän vederbörande jordägare år 1890 hos Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna anhöllo om bidrag till arbetets utförande. Sedan nämnda öfverstyrelse verkställt ny undersökning och uppgjort nytt förslag, enligt hvilket sjöns lågvattenyta skulle sänkas 1.5 m och högvattenytan 1.2 m, beviljade senaten 4 juli 1905 de härför erforderliga medlen, fmk 110,000. Af denna summa hafva till arbetets utförande åtgått fmk 96,184: 23.

*Hankajoki* eller *Veneljoki*, Kuuhankavesis upprensade aflöpp till Kynsivesi, bildar bl. a. Ylä- och Ala-Venelkoski forsar med resp. 2.40 m och 2.12 m fall på resp. 164 m och 67 m längd, i hvilka forsar finnas tre kvarnar, en med 3 par stenar och två med 2 par stenar.

Vid Kynsivesis S ända står sjön genom *Paanalanalmi* i förbindelse med *Ytinselkä* eller *Kynsselkä* sjö, hvilken åter medels *Pastinvirta* sund är förenad med den NW om densamma belägna sjön *Leivonvesi*. Kynsivesi, Kynsselkä och Leivonvesi hafva en sammanlagd areal af 59.7 km<sup>2</sup>.

Ytinselkä emottager från SE *Niemisjoki*, som afleder vattnet från *Niemisjärvi* m. fl. sjöar. Ån innehåller en fors med 2.48 m fallhöjd på 200 m längd, med 2 kvarnar och öfver forsens byggd damm.

Kynsivesi står äfven i direkt förbindelse med Leivonvesi medels *Kaivanto* grädda kanal.

Kanalen har 110 m längd och 0.03 m fall, en bottenbredd af 13.8 m, sidodoseringarna 1:1.5 och ett vattendjup vid lågvatten af 1.4 m. Stränderna äro höga, isynnerhet den E stranden. Öfver kanalen leder en landsvägsbro af trä (fig. 45). Kanalen, som fullbordades under vintern 1909, är utförd af Nord-Päjäne flottningförening, hvarvid staten bistått med arbetsredskap och arbetsledning.



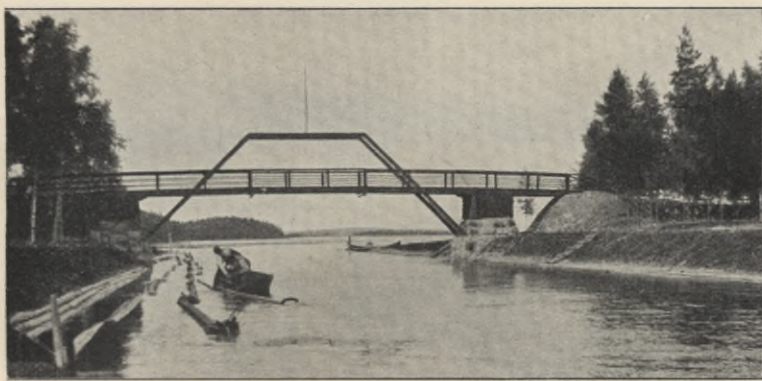


Fig. 45. Kaivanto kanal (motström) 24/VIII 1909.

Efter tillkomsten af Kaivanto kanal, hvilken kan passeras af flottningsföreningens ångbåtar, har flottningsleden Hannulankoski-Simunankoski förkortats med c:a 10 km.

Å platsen för kanalen hade genom näset emellan Kynsivesi och Leivonselkä redan tidigare, enligt ortsbornas uppgift redan under finska kriget 1808—1809, blifvit gräfd en mindre kanal, genom hvilken man dock knappast med roddbåt kunde passera. Enligt Öfverstyrelsens för väg- och vattenkommunikationerna berättelse för år 1864 skulle under nämnda år kanalen blifvit fördjupad.

Från Leivonvesi af skogbeklädda höjder omgifna sjö afgår Rautalampi-stråtens vattenmassa genom Simunankoski till Kuusvesi, den lägst belägna af stråtens samtliga sjöar.

**Simunankoski** bildar vid utloppet ur Leivonselkä tvenne grenar, hvilka åtskiljas af en 200 m lång och 150 m bred holme. Den S grenen har en riktning SE—NW, den N en riktning NE—SW. Innan forsens utfaller i Kuusvesi, förena sig de två grenarna till en enda. Simunankoski har en fallhöjd af 2.21 m på 200 m längd. Bredden i den N grenen växlar från 10 till 30 m, i den södra är bredden 20—40 m, och i den förenade delen har forsens c:a 35 m bredd. Stränderna äro c:a 5 m höga.

I forsens N gren finnas å NW stranden sammanförda i en gemensam byggnad en kvarn med 3 par stenar och en gammal såg, som ej varit använd under de senaste 5 å 6 åren. Å den S grenens SW strand finnes äfvenledes en



Fig. 46. Simunankoski (motström) 24/VIII 1909.

kvarn med 2 par stenar och en 50 m lång tilloppskanal, som utgår från lugnvattnet ofvanom forsens.

Simunankoskis S gren, hvilken ursprungligen besvärades af en myckenhet stenar, blef under åren 1843—1845 upprensad i samband med de rensningsarbeten, som af Laukas socknebor med understöd och ledning af Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna utfördes i forsarna inom nämnda socken med ändamål att förbättra båt-kommunikationen och förekomma öfversvämningar af ofvanför liggande, odlade marker.

Vid nämnda tid funnos redan två kvarnar i forsens, en i den norra och en i den S grenen. Den i S grenen belägna kvarnen var försedd med damm tvärs öfver forsens, hvilken damm åstadkom en uppdamning i vattenytan i Leivonvesi och Kynsivesi sjöar. Vid rensningen raserades såväl sistnämnda kvarn som dess damm. Den kvarn, hvilken numera befinner sig i den upprensade fors-grenen och hvilken erhöill sina rättigheter 1856, har ingen damm och är så anlagd vid sidan af forsens, att den ej åstadkommer någon uppdamning.

I samband med den omnämnda upprensningen af forsens S gren, hvilken rensning enligt Direktionens för väg- och vattenkommunikationerna berättelse torde åstadkommit en sänkning af vattenytan i ofvanliggande sjöar med 0.6 å 0.7 m, utfördes längs SW stranden emellan öfre och nedre lugnvattnen en dragväg af sten och trä för båtars upphalning.

Vid de rensningsarbeten, som staten under år 1864 lät verkställa för underlättandet af flottningen i vattendragen N om Päjäne, blef Simunankoski ytterligare befriad från några för flottningen hinderliga stenar, hvarjämte den del af dragvägen, som utgjordes af trä, ombyggdes. Denna dragväg finnes icke numera.

**Kuusvesi**, samlingsbassängen för Rautalampi-stråtens vatten, har en längd i riktning NW—SE af 12.7 km, en största bredd af 3.8 km och en areal af 22.2 km<sup>2</sup>. Nederbördsområdets storlek utgör 7,267.9 km<sup>2</sup> och vattenytan har en höjd af 85.17 m öfver NN. Stränderna äro i allmänhet låga, men omgifningarna i NE bestå af stora, skogbeklädda höjder.

I Kuusvesi infaller från SE ett tillflöde, bestående af Lievestuoreenjärvi och i denna infallande *Hohonjoki* och några mindre bäckar. Tillflödet har ett nederbördsområde af 215.4 km<sup>2</sup>.

**Lievestuoreenjärvi** är en i riktning NNW—SSE gående sjö med 15.0 km längd, med en största bredd af 5.1 km och en areal lika med 44.4 km<sup>2</sup>. Vattenytans höjd är, hänförd till ett medelvattenstånd för sept.—dec. 1909, lika med 85.37 m öfver NN, hvilken höjd motsvarar ett fall emellan Lievestuoreenjärvi och Kuusvesi af 0.20 m. Enligt uppgift af ing. Tennberg, som verkställt en undersökning af Lievestuoreenjärvi-vattendrag, skola vid mycket högt vattenstånd Kuusvesi och Lievestuoreenjärvi befinna sig i samma nivå, beroende på att den förra sjöns aflopp ej hinner afleda vattnet tillräckligt snabbt.

Kuusvesi emottager äfven från N ett tillflöde från Uuraanjärvi och några mindre sjöar.

**Uuraanjärvi** W om Kynsivesi belägna sjö är 9.0 km lång, 3.5 km bred och har en areal af 14.6 km<sup>2</sup>. Sjön utfaller genom *Myllyjoki*, hvarest finnas tre kvarnar, hvarje med 2 par stenar, till *Nurmijärvi*, hvarifrån vattendraget genom *Mannilanjoki* fortsätter till Kuusvesi.

Rautalampi-stråtens i Kuusvesi förenade vattenmassor afgå genom Tarvaalankoski till Saravesi, hvilken



Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Iisvesi	{ Vaajasalmi Niinisalmi Torvon kanava	97.58	0.72(N:o 33)	—	—	—	—	—	—	—	Tvågrenig fors
Niinivesi		Nokisenkoski	97.58	—	190	0.30	50(25)	1.0—2.0	—	—	
Miekkavesi		Laanasalmi	97.28	—	—	—	—	—	—	—	
Koskelovesi	Tyyrinvirta	97.28	—	2500	1.55	80—180	0.4—1.6	1	—		
Lonkari	Kattilanvirta	95.73	—	900	0.05	55—140	1.9—3.0	—	—		
Äijävesi	Tallinvirta	95.68	—	—	0.01	—	—	—	—		
Hankavesi	Konnekoski (Lapinkarikoski)	95.67	0.64(N:o 36)	500	0.60 (0.60)	25—70	1.2—3.2	—	—		
Konnevesi	Siikakoski	95.07	{0.58(N:o 37) 0.48(N:o 39)	200	1.10	135—165	—	3	1		
Alavesi	Taikinainenkoski Lugnvatten Karrinkoski	—	—	30	0.20	—	—	—	—		
Ylävesi	Kellankoski	—	—	345	0.90	—	—	—	—		
Alavesi	Vedenveräinen	—	—	600	2.85	40—80	—	—	—		
Virtavesi	Puttolanvirta	—	—	—	0.10	—	—	—	—		
Liesvesi	Makkosenvirta	89.92	—	—	—	—	—	—	—		
Vanginvesi	Öfversta Kärkkäälänkoski Lugnvatten Mellersta Kärkkäälänkoski Lugnvatten Nedersta Kärkkäälänkoski Lugnvatten	89.88	0.61(N:o 40)	270 600 400 145	0.62 0.09 0.90 0.53 0.19	75— — 55— — —	— — — — —	— — 1 2 —	— — — — —		
Kynsivesi	Kai- vanto kanal	87.41	0.61(N:o 41)	—	—	—	—	—	—		
Ytinselkä		{ Paanalansalmi Pastinvirta	—	—	—	0.03	—	—	—	—	
Leivonvesi	Simunankoski	—	—	200	2.21	—	—	2	1		
Kuusvesi	Tarvaalankoski	85.17	0.89(N:o 43)	200	1.26	140—180	—	2	—		
Saravesi		83.91	0.89(N:o 24)	—	—	—	—	—	—		

## 5. Saravesi—Leppävesi—Haapakoski-vattendraget.

Saravesi sträcker sig i samma riktning som Vatiajärvi från Kuusankoski i NW till Tarvaalankoski i SE och utsänder S om Laukas kyrka, som befinner sig på sjöns W strand, en gren, hvars riktning till en början är NE—SW-lig men sedan öfvergår i N—S-lig. Från sistnämnda grens S ända afgår sjöns vattenmassa genom Kuhankoski till Leppävesi.

Saravesi har en längd af c:a 9.5 km, räknadt från Kuusankoski till Tarvaalankoski, en största bredd af 1.6 km och en areal af 12.0 km<sup>2</sup>. Sjöns nederbördsområde omfattar 16,963.8 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln höjd, hänförd till ett medelvattenstånd för sept.—dec. 1909, utgör 83.91 m öfver NN; hänförd till medelvattenståndet för åren 1908—1909 är höjden 83.78 m öfver NN. Vid lod-

ning har anträffats vattendjup af ända till 39 m. Stränderna kring sjön äro öfver hufvud taget höga och skogbeklädda; äfven odlingar förekomma ganska mycket.

Vattenytan i Saravei blef enligt en uppgift af C. R. Westling vid den under åren 1837—1842 företagna upprensningen af Kuhankoski fälld så mycket, att högvattnet ej mera efter fällningen steg upp till åkerläggarna och att stränderna, hvilka tidigare under flodtiden betydligt skadats genom nedrasning, upphörde att rasa samt blefvo bevoxna med gräs och buskar.

Saravesi trafikeras af en passagerarångbåt och en bogserbåt för transport af stockflottor.

Vid sjöns E strand finnas i närheten af Kuhankoski en ångsåg och en ångkvarn.

Från S infaller i Saravesi en lugn å från den c:a 5 km långa sjön *Malaroinen*, hvilken ligger ungefär i samma nivå som Saravesi.

Såsom redan nämndes utfaller Saravesi i Leppävesi genom Kuhankoski. Ofvanom Kuhankoski bildar vattendraget några sund och strömmar med ett sammanlagdt fall af 0.10 m.

**Kuhankoski** är en c:a 500 m lång fors med en fallhöjd af 3.50 m. Den består af två särskilda fall, öfre och nedre Kuhankoski, med mellanliggande lugnvatten.

**Öfre Kuhankoski** har en riktning N—S, är 80 m lång och har en fallhöjd af 1.15 m. Forsen delas af en låg, stenig holme i 2 grenar, af hvilka den E har en bredd lika med 55 m, medan den W grenen endast är 18 m bred. Ofvanom holmen är vattendragets bredd 150 m. Stränderna äro relativt låga samt steniga.

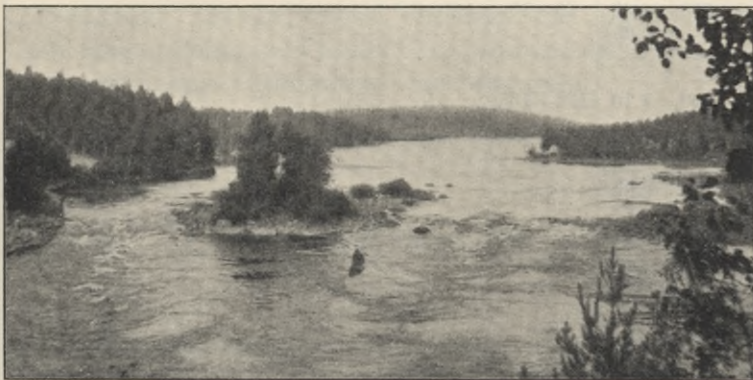


Fig 48. Öfre Kuhankoski (motström) <sup>25</sup>/VIII 1909.

Forsen, som är mycket stenig, blef under åren 1838 o. 1839 rensad längs W stranden, och sannolikt är, att holmen i midten af forsen vid nämnda tillfälle bildats af de vid rensningen upptagna stenarna. I samband med arbeten för åstadkommande af stockflottningsleder i vattendragen N om Päjäne uppfördes längs W stranden under 1862 en 53 m lång dragväg af sten.

Vid forsens E strand finnes en kvarn med gräfd tillloppskanal. Flottningen försiggår i den W grenen.

Nedanom öfre Kuhankoski böjer sig vattendraget och bildar en i riktning NE—SW gående lugn ström, som på en sträcka af c:a 270 m har ett fall af 0.02 m och hvilken småningom afsmalnar från 100 m till 40 m bredd. Åt NE utgår från detta lugnvatten en 150 m lång och 120 m bred vik. Den NW stranden längs lugnvattensträckan består af med skog bevuxen, stembunden grusmark och höjer sig 2—4 m öfver vattenytan; den motsatta stranden åter är skogbevuxen samt låg omkring den ofvannämnda viken men hög och bergig lägre ned.

Efter lugnvattnet följer i samma riktning den nedre forsen.

**Nedre Kuhankoski** är 150 m lång och har 2.33 m fallhöjd. Forsens bredd, som vid forsacken utgör endast 25 m, ökas småningom till 45 m före utloppet i Leppävesi. Den NW stranden, som består af stembundet grus, är brant, 8 à 9 m hög och skogbevuxen, medan den SE stranden utgöres af ett högt, mot vattnet småningom sluttande berg.



Fig. 49. Nedre Kuhankoski (motström) <sup>25</sup>/VIII 1909.

Från sistnämnda strand utsköt i forsen, innan densamma blef rensad, hvilket skedde under år 1838, en bergsudd, öfver hvilken vattenmassorna i den trånga forsen nedstörtade med stor våldsamhet. Angående rensningen skrifver C. R. Westling år 1852 följande: »För att erhålla ett friare lopp för vattnet bortsprängdes största delen af den utskjutande bergsudden, hvilket företag var underkastadt de största vådor och svårigheter, emedan man på fyra famnars djup och uti den stridaste ström var tvungen att bygga skärmdammar för att under deras skydd kunna borttaga den därigenom synlig blifna bergsudden.»

I samband med ofvannämnda arbeten utsprängdes under åren 1838—1843 genom samma SE strand en c:a 3 m bred båt-fartskanal, hvilken vid öfre ändan på forssidan förseddes med en på sänkkistor fundamenterad stenmur samt å landsidan erhöill en dragväg. En för kanalen hinderlig »skvaltakvarn» raserades. Till arbetena i bägge forsarna användes tillsammans 8,944 intressentdagsverken och c:a 2,400:— rubel silfver. Kanalen fördjupades under åren 1845 o. 1846 samt reparerades 1862 men torde numera icke underhållas.

I slutet af 1840-talet uppfördes å den genom rensningen uppkomna holmen i nedre Kuhankoski en hjulkvarn med 1 par stenar, hvilken kvarn bortsplades af 1899 års högfloed.

Å forsens NW strand finnas två särskilda laxfiskeri-anläggningar, af hvilka den öfre är synlig å fig. 49.

Nedanom Kuhankoski vidtager Torronselkä i samma nivå med Leppävesi belägna sjö.



Fig. 50. Båtkanalen vid nedre Kuhankoski (motström) <sup>25</sup>/VIII 1909.

**Torronselkä** går först i riktning N—S men böjer sig sedan åt SE. Den har en längd af c:a 6 km och största bredden utgör 1 km. Stränderna äro i allmänhet höga och skogbeklädda, men odlingar förekomma äfven här och hvar, såsom vid N ändan nedanom Kuhankoski samt i S ändan, å hvilket senare ställe stränderna äro låga och långsluttande.

Torronselkä står i förbindelse med Leppävesi medels två sund, ett på hvar sin sida om en holme, *Karisaari* benämnd. Sundet på holmens W sida är obetydligt och öfver detsamma leder en liten träbro, medan det E om Karisaari belägna sundet, *Vuolteensalmi* har en bredd af 144 m. Öfver sistnämnda sund förmedlas landsvägs- trafikerna med färja.

**Leppävesi** vackra, på skogbeklädda holmar, uddar och vikar rika sjö, har sin hufvudriktning i N—S med en böjning vid S ändan åt SE. Sjöns längd uppgår till något öfver 30 km och dess största bredd utgör 4 km. Tillsammans med Torronselkä utgör vattenarealen 68.9 km<sup>2</sup>. Nederbördsområdet är 17,482.5 km<sup>2</sup> och vattenytans höjd lika med 80.31 m öfver NN. Sjöns stränder äro i allmänhet höga och skogbeklädda; åkrar och ängar finnas ganska talrikt i de stora byar, som omgifva sjön, och äfven låga och sankta marker förekomma.

Sjöns vattenyta blef genom de under åren 1837—1839 verkställda rensningarna i dess aflopp sänkt 0.75 å 0.90 m.

Leppävesi mottager vatten utom genom Kuhankoski äfven från en mängd små sjöar och träsk, företrädesvis belägna på sjöns E sida.

De i Leppävesi förenade vattenmassorna från hela det vidsträckta vattenområdet N om Päjäne afgå från förstnämnda sjös W sida genom tre efter hvarandra följande, Haapakoski benämnda forsar till Päjäne sjös N ända. Ofvanom forsarna är fallet från Leppävesi 0.02 m.

**Öfre Haapakoski** har en fallhöjd af 0.18 m på 90 m längd. Bredden vid forsacken är 60 m och vattendjupet vid lågvatten 2.7 m. Den W stranden är lägre och stenig, den E stranden är hög. Forsen rensades 1837 på en bredd af 27 m.

Nedanom öfre Haapakoski utbreder sig vattendraget och bildar ett mindre lugnvatten med 0.01 m fall. Stränderna å denna sträcka äro mycket höga, isynnerhet den E stranden.

Här afskiljes den del af det längs vattendraget flottade virket, som är afsedd för sågarna vid Haapakoski, medan den öfriga delen nedflottas till Päjäne. För ändamålet finnes ett särskildt sorteringsverk.

**Mellersta Haapakoski**, som följer efter sistnämnda lugnvatten, har en fallhöjd af 0.40 m, koncentrerad på en längd af 25 m; bredden är något öfver 80 m och djupet 1.6 m vid lågvatten. Stränderna äro relativt låga och steniga samt bestå delvis af berg. På forsens SW sida finnes en flottningsränna, genom hvilken det å föregående lugnvatten afskilda virket flottas till ett särskildt »stockmagasin» å lugnvattnet nedanför forsens.

Mellersta Haapakoski blef rensad samtidigt som öfre Haapakoski samt på NE sidan försedd med en dragväg.

Nedanom mellersta Haapakoski följer åter ett lugnvatten med 0.01 m fall, hvarefter nedre Haapakoski tvågreniga fors vidtager.

**Nedre Haapakoski** bildar, såsom redan antyddes, två grenar, hvilka omsluta en 440 m lång och 180 m bred, åt hvardera ändan afsmalnande holme med riktning NNE—SSW. Hela vattenmassan passerar numera genom den W grenen, som utgående från öfre lugnvattnet i riktning E—W bildar en lång båge mot W och utfaller i Päjäne i N—S-lig riktning. Den E grenen är rak och har en riktning NW—SE. Hela fallet i nedre Haapakoski utgör 1.69 m.

I den W grenen är det egentliga fallet, som äfven kallas *Vaajakoski*, koncentreradt å en kortare sträcka strax nedanom öfre lugnvattnet; på 90 m längd förefinnes en fallhöjd af 1.56 m. Bredden utgör 40 å 50 m och vattendjupet är 1.0 m. Stränderna och bottnen bestå af berg.



Fig. 51. Nedre Haapakoski (motström) 24/VI 1909.

Å forsens S sida och parallellt med densamma är genom holmens öfre, *Vaajataipale* benämnda udde, utsprängd och utgräfd en 90 m lång och c:a 3 m bred båt-fartskanal, hvilken äfven tjänstgör som flottningsränna.

På forsens N strand finnas tvenne laxfiskeriinrättningar.

Forsen fördjupades genom sprängning under åren 1837—1839. Under de två sista åren af nämnda period påbörjades äfven arbetena med båt-fartskanalen. Till följd af ett framställt projekt att anlägga en sluss vid forsens fingo kanalarbetena sedan hvila några år, tills de under åren 1847—1848 ånyo upptogos och slutfördes. Redan 1862 hade kanalens sidomurar inrasat, hvarefter desamma nämnda år måste iståndsättas. Senast har kanalen remonterats år 1893.

Nedanom Vaajakoski bildar den W grenen en 400 m lång, lugn ström med 0.13 m fall. Strax nedanom forsens är bredden c:a 100 m, därefter ökas den småningom till 150 m för att sedan, ungefär 300 m nedanom forsens, hastigt sammandraga sig till 65 m bredd. På detta ställe leder en spännverksbro af trä i 3 spann å 23 m med stendlandfästen och pelare öfver vattendraget. Nedanom bron ökas bredden åter, tills den W grenen af nedre Haapa-

koski småningom öfvergår i Päjäne sjö. Stränderna invid W grenen äro i allmänhet 2—4 m höga samt steniga utom E stranden nedanom bron, som utgöres af en med splint utfyllt upplags- och lastageplats.

Den E grenen i nedre Haapakoski kallas Naiskoski.

*Naiskoski* är numera helt och hållet afstängd, och å platsen finnes en A. B. Finland Wood Company tillhörig 5 ramig såg, som drifves med ånga.

Tidigare funnos å platsen en 2 ramig såg och en mjölkvarn, hvilka drefvos med vattenkraft. Dessa inrättningar erhöilo sina

gemensamma privilegier genom två särskilda utslag af landshöfdingen i Vasa af den 25 juli 1811 och den 2 maj 1827, och desamma blefvo skattlagda den 4 april 1834.

Den vattenmassa, som genom Haapakoski tillføres Päjäne sjö, uppsamlas småningom från ett område med en areal af 17,482.5 km<sup>2</sup>. Af detta område utgör 598.0 km<sup>2</sup> eller 3.4% åker, 706.4 km<sup>2</sup> eller 4.1% äng, 12,726.7 km<sup>2</sup> eller 72.8% skogsmark och impediment, medan resten, 3,451.4 km<sup>2</sup> eller 19.7% består af vatten.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anmärkningar
				längd m	fall m	bredd m	djup vid lågvatten m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Saravesi	Lugn ström	83.91	0.89 (N:o 24)	—	—	—	—	—	—	—	Forsen tvågrenig.
	Öfre Kuhankoski	—	—	80	1.15	(18) (55) —150	—	1	—	—	
	Lugnvatten	—	—	270	0.02	40—100	—	—	—	—	
	Nedre Kuhankoski	—	—	150	2.33	25—45	—	—	—	—	
Leppävesi	Lugnvatten	80.31	1.22 (N:o 45)	—	—	—	—	—	—	—	Sågen drifves med ångkraft.
	Öfre Haapakoski	—	—	90	0.18	60	2.7	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	
	Mellersta Haapakoski	—	—	25	0.40	80	1.6	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	0.01	—	—	—	—	—	
	Nedre Haapakoski	—	—	90	1.56	40—50	1.0	—	1	—	
	Lugnvatten och ström	—	—	400	0.13	65—150	—	—	—	—	
Päjäne		78.00	1.48 (N:o 46)	—	—	—	—	—	—	—	

## 6. Päjäne sjö.

Päjäne, samlingsbassängen för allt det vatten, som genom Kalkis forsar tillføres Kymmeneälf, är systemets största sjö. Den sträcker sig i en riktning, som hufvudsakligen sammanfaller med riktningen N—S, från Haapakoski (62° 14' N br.) i N till Anianpelto (61° 10' N br.) i S. Sjöns område faller inom 9 särskilda socknar, nämligen Jyväskylä, Toivakka, Korpilaks, Jämsä, Luhango, Kuhmois, Sysmä, Padasjoki och Asikkala, och 6 af ofvan nämnda socknars kyrkor äro belägna nära sjöns stränder.

Päjäne sjö har en största längd af 119.5 km, dess största bredd utgör c:a 23.0 km och dess vattenareal är 1,111.5 km<sup>2</sup>; räknad längs farleden, är sjöns längd 125.0 km. Storleken af sjöns hela nederbördsområde uppgår till 26,136.3 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd, hänförd till ett medelvattenstånd för sept.—dec. 1909, utgör 78.00 m öfver NN; hänförd till ett medelvattenstånd för tiden 1871—1909, den längsta tidrymd, för hvilken det förefinnes vattenståndsobservationer, utgör höjden af vattenytan 78.20 m öfver NN eller 2.39 m öfver nollpunkten å pegeln n:o 63 vid Vesijärvi sluss.

Sjön delas af en mängd större och mindre öar och holmar samt långt utskjutande uddar uti ett antal fjärdar, af hvilka *Ristinselkä*, *Vanhaselkä*, *Tehinselkä* och

*Asikkalanselkä* äro de viktigaste. De största öarna i Päjäne äro: *Muuransalo*, N om *Ristinselkä*, *Onkisaari* och *Judinsalo* i Luhango, *Haukkasalo* i Kuhmois, *Vehkasalo* i Sysmä, *Virmalansaari* i Padasjoki och *Salonsaari* i Asikkala. Störst bland alla är *Virmalansaari* med en längd af 12 km och en bredd af 4 km. Öarnas sammanlagda areal utgör 331.1 km<sup>2</sup>.

Päjänes stränder äro sönderskurna af långa, djupt in i land skjutande vikar, hvilka företrädesvis hafva en riktning NW—SE. Bland dessa må nämnas *Rutalahti*, som utgör en fortsättning af *Ristinselkä* åt S E, *Juokslahti*, som utgår från *Vanhaselkä* åt NW, *Tiirinselkä*, som S om *Jämsä* kyrkoby inskjuter i Päjänes W strand åt NW samt *Särkilähti* i samma linje med föregående men på E sidan af sjön befintliga vik.

En följd af de många och långa vikarna är, att strandlinjen är relativt lång eller 650 km. Måttet på strändernas flikighet eller förhållandet emellan strandlinjens längd (650 km) och längden af periferin till en cirkel med en areal lika med vattenspegelns och holmarnas sammanlagda areal (1442.6 km<sup>2</sup>) är 4.83. Tages åter förhållandet emellan sammanlagda längden af omkretsen (650 km) och holmarnas strandlinjer (800 km) samt längden af periferin

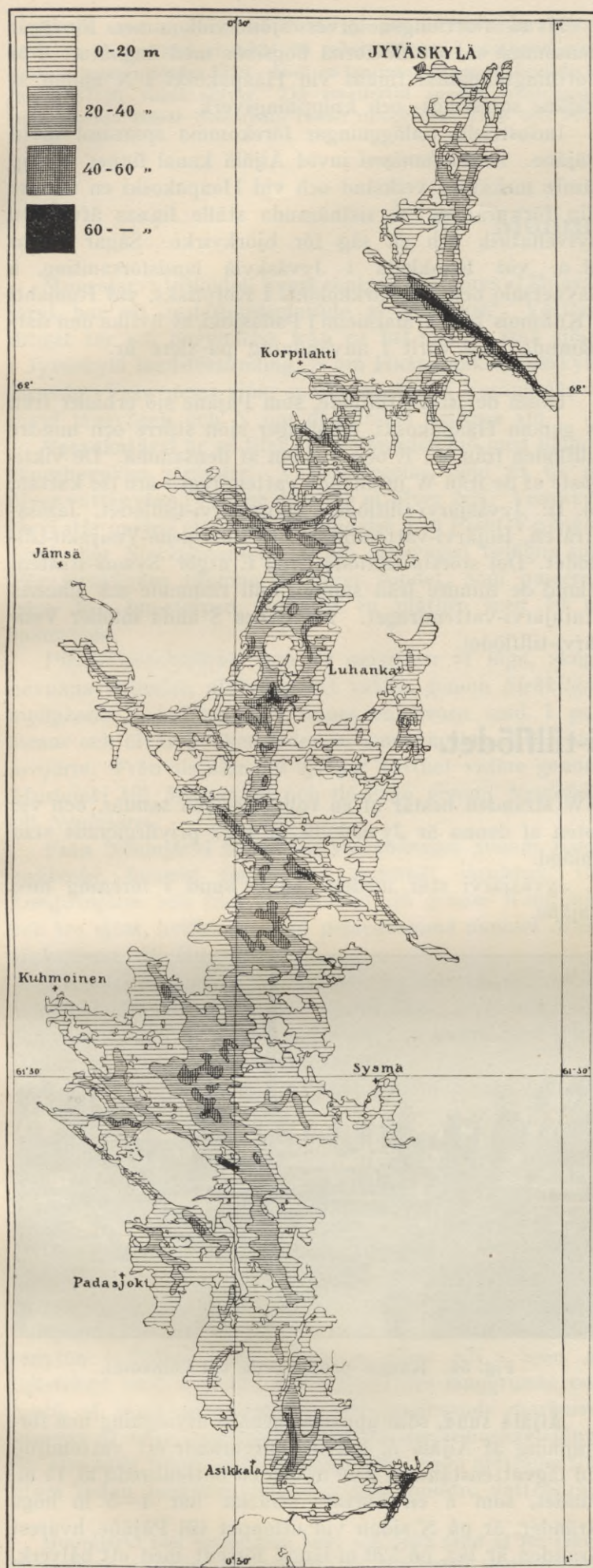


Fig. 52. Schematisk djupkarta af Päjäne sjö.

till en cirkel med samma areal som den fria vattenspegeln, hvilket förhållande ger en bild af sjöns flikighet, så blir detta förhållande lika med 12.28.

Den i horisontalplanet utpräglade hufvudriktningen NW—SE ger sig äfven tillkänna i sjöns bottenrelief, i det att, såsom af närstående fig. 52 närmare framgår, de djupaste ställena i allmänhet utgöras af i samma riktning, NW—SE, löpande, grafformiga insänkningar. Största djupet, 93 m, finnes i Rutalahti vik å en långs nämnda vik äfvensom öfver Ristinsekä gående sänka. Flere andra dylika sänkor stryka i riktning NW—SE fram öfver Pjäjäne. Bland dessa må särskildt framhållas en, som från Särkilahti längs S stranden af Vehkasalo ö går öfver sjön och fortsätter i form af ett sund emellan öarna Haukkasalo och Edessalo samt fastlandet. Djupet i denna sänka utgör 50 å 60 m.

Sjöns medeldjup, uträknadt med hjälp af planimeter från en djupkarta i skala 1: 100,000, utgör 17.00 m och volymen af sjöns vattenmassa uppgår till 18.3 km<sup>3</sup>.

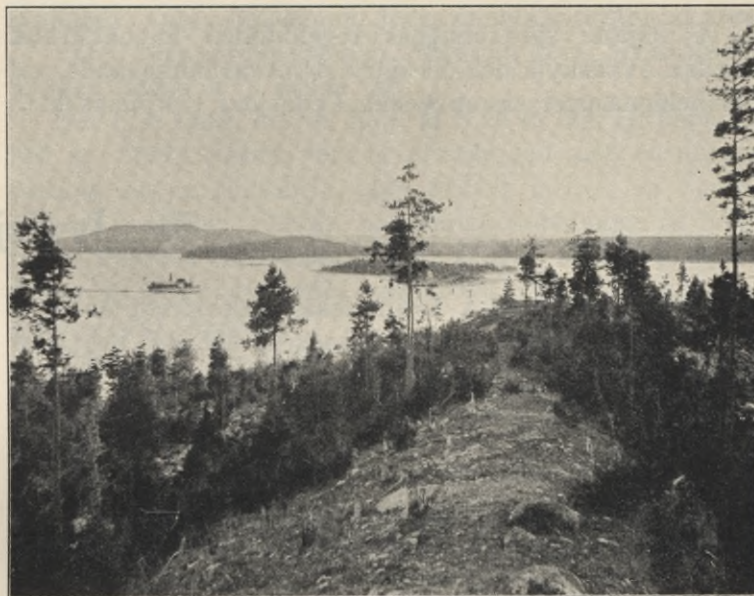


Fig. 53. Vy af Pjäjäne från Pulkila ås 18/viii 1908.

Pjäjäne sjö är rik på grunda ställen och smala sund, hvilka försvåra navigeringen på densamma. Bland sunden må framhållas *Kärkistensalmi* SE om Korpilaks kyrka, hvarest förbindelsen emellan hvardera stranden förmedlas med färja äfvensom *Pulkkilansalmi* och *Käksalmi*. De två sistnämnda sunden äro öppingar i en från trakten af Asikkala kyrka i riktning mot NE öfver Pjäjäne löpande rullstensås (fig. 53). Längs denna ås har tidigare ledd en landsväg från Asikkala öfver sjön till Sysmä.

Pjäjäne sjö omgifves företrädesvis af skogbevuxna, kuperade och bergiga moränmarker, och sjöns stränder äro i allmänhet relativt höga och bergiga. Dock finnas äfven större flacka lermarker i Sysmä, Jämsä och Luhango samt här och där i vikbottnarna. Å dessa platser förekomma också de största odlingarna, och en del af dessa äro så lågt belägna, att de vid högt vattenstånd stå under vatten.

Sjöns vattenyta blef enligt uppgifter i gamla handlingar under åren 1832—1838 sänkt med c:a 1.2 m genom upprensning af Kalkis forsar.

Andra arbeten, som berört Päjäne sjö, hafva hufvudsakligast haft till ändamål att underlätta skeppsfarten å densamma. Så uppfördes på statens bekostnad redan på 1850-talet landningsbryggor å viktigare orter, såsom i *Anianpelto*, vid *Suopello* i Sysmä, vid *Judinsalo* i Luhango m. fl. År 1867 öfverlämnades dock underhållet af bryggorna åt resp. kommuner, utom hvad beträffar landningsbryggan i *Anianpelto*, hvilken underhölls af staten ända till år 1873, då den till följd af *Vesijärvi* kanals tillkomst ansågs obehöflig.

Åren 1856 o. 1857 uppmuddrades *Pulkkala* sund till 19 m bredd och 1.9 m djup under lägsta vattenstånd, och under år 1884 uppmuddrades genom ett närbeläget mindre sund en ny rakare och kortare farled med 9 m bottenbredd och 2.37 m vattendjup vid lägsta vattenstånd. Det sistnämnda muddringsarbetet kostade staten fmk 2,684: 51. Bland andra liknande arbeten må nämnas upprensningen i och för ångbåtstrafik af farleden till *Tammilahti* vik i Luhango socken samt farleden till Sysmä. Det förstnämnda arbetet utfördes af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna under år 1906 för en kostnad af fmk 8,300: —, det senare utfördes af samma styrelse under åren 1907—1910 för en kostnad af fmk 88,364: 64.

Å Päjäne sjö försiggår regelbunden ångbåtstrafik emellan Jyväskylä och *Vesijärvi* samt mellanliggande, vid sjön belägna orter, såsom Sysmä, *Padasjoki*, *Korpilaks* m. fl.

Hvad flottningen öfver sjön vidkommer, försiggår densamma så, att flottorna bogseras med ångbåtar. För flottningsändamål finnas vid *Haapakoski* i N ändan af Päjäne sorterings- och knipningsverk.

Industriella anläggningar förekomma sparsamt invid Päjäne. Å *Rauhaniemi* invid Äijälä kanal finnes en slip jämte mekanisk verkstad och vid *Haapakoski* en mindre slip för pråmar. Å sistnämnda ställe finnas äfven en hyfvelfabrik och en såg för björkvirke. Sågar finnas bl. a. vid *Kuokkala* i Jyväskylä landsförsamling, å *Säynetsalo* och vid *Kirkkolahti* i *Korpilaks*, vid *Ruolahti* i *Kuhmois* och å *Mainiemi* i *Padasjoki*, af hvilka den sistnämnda icke varit i användning på flere år.

Utom det stora tillflöde, som Päjäne sjö erhåller från N genom *Haapakoski*, emottager sjön större och mindre tillflöden från W, E och S sidan af densamma. De viktigaste af de från W infallande vattendragen äro (se kartan, pl. I): *Jyväsjärvi*-tillflödet, *Muurajärvi*-tillflödet, *Jämsästråten*, *Isojärvi*-vattendraget och *Lummene-Vesijako*-tillflödet. Det största tillflödet från E utgör *Sysmästråten*. Bland de mindre från samma håll rinnande må nämnas *Rutajärvi*-vattendraget. I Päjänes S ända infaller *Vesijärvi*-tillflödet.

## 7. Jyväsjärvi-tillflödet.

Jyväsjärvi-tillflödet, hvars nederbördsområde är 487.9 km<sup>2</sup>, har sina källor i *Urais* socken, där det begynner från en mängd mindre sjöar och träsk (pl. I, N:o 6). Genom två bäckar, *Kangashäki* och *Jyväsjoki*, den förra kommande från N och den senare från W, samlas vattnet från de små sjöarna till först i *Luonetjärvi*, i N delen af Jyväskylä landsförsamling belägna sjö. Under namn af *Jyväsjoki* fortsätter vattendraget från *Luonetjärvi* åt SE, upptar några mindre tillflöden och utfaller i *Korttajärvi*. Sistnämnda sjö mottager tillflöden från W genom *Vasara-joki* och från E från *Kuukkanen*, *Lehisjärvi* m. fl. sjöar. Från *Korttajärvi* afgår vattnet genom en kort bäck till *Alvajärvi*, därifrån till *Palokkajärvi* samt från sistnämnda sjö, efter att hafva blifvit förökadt med *Tuomiojärvi* sjös vatten, genom *Tourujoki* till Jyväsjärvi. I *Tourujoki*, som utfaller i Jyväsjärvi invid Jyväskylä stad, finnes en större fors, *Lohikoski* eller *Tourukoski*.

**Lohikoski**, belägen på ett afstånd af c:a 1 km från Jyväskylä stad, har en fallhöjd af c:a 14.00 m på 1,000 m längd. Vid forsen finnas *Kangas* pappersbruk samt 3 kvarnar med tillhörande rännor. Öfver forsen äro byggda 4 dammar, och i dess längdriktning löper en stockflottningsränna.

**Jyväsjärvi**, i riktning W—E gående, 4 km långa och 1.4 km breda sjö, har en areal af 4.5 km<sup>2</sup>; dess vattenspegel ligger i det närmaste i samma nivå med Päjäne sjös vattenyta. Stränderna äro till öfvervägande del relativt låga, långsluttande och odlade, men på något afstånd från sjön vidtaga bergiga och skogbeklädda kullar, hvilka på några ställen komma ganska nära sjön.

NW stranden består af en rullstens- och sandås, och vid foten af denna är Jyväskylä, år 1837 privilegierade stad anlagd.

Jyväsjärvi står medels Äijälä sund i förening med Päjäne.



Fig. 54. Kangas pappersbruk vid Lohikoski.

**Äijälä sund**, som uppstått genom utvidgning och fördjupning af Äijälä å, har för närvarande ett vattendjup vid lågvattenstånd af 2.40 m och en bottenbredd af 11 m. Sundet, som å en kortare sträcka har 4—5 m höga stränder, är på N sidan vid utloppet till Päjäne, hvarest stranden är låg, på 520 m längd försedt med ett bålverk, bestående af en förankrad plankvägg med splintfyllning.



Äijälä sund upprensades första gången under åren 1839—1840 för en kostnad af 2,234:09 rubel silfver. I samband med dessa arbeten utfördes 1839—1841 en landningsbrygga i Jyväskylä för 1,367:01 rubel silfver. Då emellertid sundet småningom uppgrundats, måste detsamma redan under åren 1856 och 1859

ånyo rensas. Senare har sundet uppmuddrats åren 1883 och 1895 för en sammanlagd kostnad af fmk 21,032:38 samt under åren 1908—1910 för en kostnad af fmk 14,939:83, i hvilken senare summa äfven ingå kostnaderna för den N strandens befästning.

## 8. Muurajärvi-tillflödet.

Muurajärvi-tillflödet, hvars centralsjö utgöres af Muurajärvi, har ett nederbördsområde af 362.9 km<sup>2</sup>. Vattendraget tar sin begynnelse från en hel mängd små sjöar i Jyväskylä landsförsamling, N om Haapamäki-Jyväskylä järnväg. Från dessa sjöar samlas vattnet i Vesankajärvi, invid järnvägen och N om densamma belägna sjö.

**Vesankajärvi** är en liten, oregelbunden sjö med blandskogsbevuxna stränder. Vattenspegelns höjd är 67 m öfver vattenytan i Päjäne och 145 m öfver NN. Vesankajärvi står medels ett sund i förbindelse med *Pieni-Vesankajärvi* eller *Siekkilänalanen*, S om järnvägen belägna sjö. För järnvägens räkning är öfver sundet, som passeras nära 364 km-stolpen, uppförd en plåtbro med 10 m spännvidd.

*Pieni-Vesankajärvi*, som är omgifven af låga, skogbevuxna stränder, afbördar sitt vatten genom *Siekkilänmyllykoski*, i hvilken fors finnes en kvarn med 1 par stenar och öfver hvilken leder en landsvägsbro, till *Kolanenjärvi*. Från sistnämnda sjö går vattnet vidare genom *Mustajoki* till *Mustajärvi* och därifrån genom *Neulajoki* till *Neulajärvi*.

Från *Neulajärvi* fortsätter vattendraget genom *Kuuhunkoski*, hvarest finnes ett gammalt järnbruk, till *Lampsinjärvi* och från sistnämnda sjö genom *Konttijoki* och tre sjöar, hvilka bära det gemensamma namnet *Maksinkajärvet*, till *Kuusjärvi*.

I *Konttijoki* finnas: *Konttikoski*, *Raiviokoski*, *Kuinarinkoski* och *Mustakoski* forsar. Bland dessa är *Konttikoski* den största, och vid densamma finnas en kvarn med 2 par stenar, en damm och en stockränna.

Från *Kuusjärvi* afgår vattnet genom *Saukkolankoski* till N ändan af *Muurajärvi*.

**Saukkolankoski** består af två skilda fall, af hvilka det öfre har en fallhöjd af 6.40 m på 100 m längd. Vid det öfre fallet finnas två kvarnar med resp. 1 och 2 par stenar, vid det nedre en kvarn med 1 par stenar.

**Muurajärvi** har en längd i NW—SE af 12.0 km, och dess största bredd utgör 4.0 km. Sjöns areal är 35.1 km<sup>2</sup>, däri inbegripet arealen af *Muuralampi* (se nedan), och vattenspegeln befinner sig på en höjd af 11.66 m öfver vattenytan i Päjäne samt 89.66 m öfver NN. Sjön är fullströdd med holmar. Stränderna äro långgrundade och bestå af sand eller småsten, de omgifvande markerna utgöras af höga, barrskogsbeklädda moränbackar; längs SE stranden finnas större sandmarker. Sjön mottager förutom redan beskrifna tillflöden flere mindre vattendrag.

Muurajärvi blef under åren 1891 och 1892 fälld af för saken intresserade jordägare, och utfördes fällningsarbetet under ledning af kronobyggmästare.

Muurajärvi står medels *Salmelan-virta*, en 300 m lång, 15—20 m bred, grund ström med 0.09 m fall och låga odlade stränder, i förbindelse med *Muuralampi*, en liten sjö med låga, odlade stränder.

Från sistnämnda sjö afgår hela Muurajärvi-tillflödets vatten genom *Muurajoki* till Päjäne.

**Muurajoki**, som genombryter den tidigare nämnda rullstensås, hvilken i riktning SW—NE stryker emellan Muurajärvi och Päjäne, har en längd af c:a 1.9 km och består i sitt öfre lopp af en lugn ström med 0.16 m fall på 230 m längd. Denna ström har grusbotten och branta stränder. Öfver densamma leder en landsvägsbro af sten.

Efter lugnvattensträckan följer en fors, *Muurakoski*, hvilken består af 2 skilda fall.

Det öfre fallet har en höjd af 8.20 m och en längd af 240 m. Invid forsen, som är öfverbyggd med en damm, befinna sig en stolfabrik, som drifves medels en turbin, och två kvarnar. För att underlätta flottningen är längs forsen uppförd en flottningsränna af trä. Nedanom forsen finnes utom ofvannämnda vattenverk äfven en såg, som drifves med ångkraft.

Efter det öfre fallet vidtager ett lugnvatten, några hundra m långt, och detta efterföljes af det andra fallet med en höjd af 3.21 m. Äfven här finnas en öfver forsen byggd damm samt en såg och stockflottningsränna.

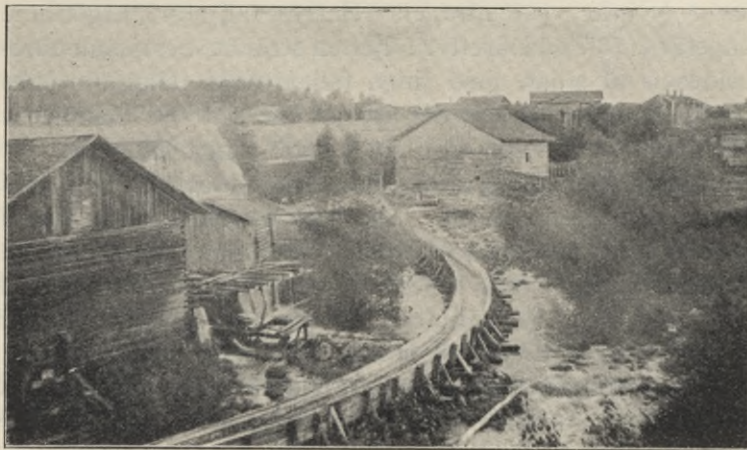


Fig. 55. Muurajoki (motström) 21/VII 1909.

Nedanom *Muurakoski* bildar vattendraget en kortare lugnvattensträcka, innan det utfaller i Päjäne midt emot N ändan af *Muuransalo* ö.

Emellan Muurajärvi-tillflödets och Jämsä-strätens utlopp i Päjäne sjö infalla från W sidan några mindre vattendrag, bland hvilka det i Juokslaks vik utfallande, från Saarijärvi med flere sjöar kommande är det största.

## 9. Jämsä-stråten.

Jämsä-stråten har sina källor i Multia socken, c:a 30 km N om Petäjävesi kyrkoby. Hufvudvattendraget går först under namn af *Pengerjoki*, ända till detsamma infaller i *Jämsänjärvi*, N om järnvägen, invid Petäjävesi kyrkoby belägna sjö, hvilken står i förbindelse med en i samma nivå, S om järnvägen belägen större sjö, *Petäjävesi*. Från sistnämnda sjö, hvilken bl. a. mottager ett större tillflöde från *Kintaudenjärvet*, fortsätter vattendraget genom *Piesalanjoki*, *Suolivesi* och *Suolijoki* till *Salosjärvi* samt därifrån genom *Kalmavirta*, *Kalmavesi* och *Survosenkoski* till *Rautavesi*. Från Rautavesi går hufvudvattendraget vidare genom *Rautavirta*, *Uuttananjärvi*, *Luomenvirta*, *Lahnavesi*, *Väänkoski*, *Uujärvi* och *Runovirta* till *Kankarisvesi*, hvarifrån detsamma under namn af *Jämsää* fortsätter till Tiirinselkä vik af Päjäne sjö. Vattendragets hela längd uppgår till 95 å 100 km.

Jämsä-stråten omfattar ett nederbördsområde af 1,480.7 km<sup>2</sup>, hvaraf 115.9 km<sup>2</sup> eller 7.8% utgöras af vatten, 75.8 km<sup>2</sup> eller 5.1% af åker, 51.5 km<sup>2</sup> eller 3.5% af äng och 1,237.5 km<sup>2</sup> eller 83.6% af skogsmark och impediment.

I området N del äro torf- och kärrmarker öfvervägande, i den S delen åter morän- och sandmarker, hvarjämte ganska stora områden på hvardera sidan om Jämsää utgöras af lerslätter.

Hvad höjdförhållandena inom området beträffar torde Jämsä-stråtens källsjöar ligga högre än alla andra sjöar inom hela Kymmeneälfs vattenområde. Åtminstone är Ylä-Kintaudenjärvi den högst belägna bland de större sjöarna, såsom af pl. II framgår. Vattenspegeln höjd i sjön är nämligen 154.12 m öfver NN. Från Ala-Kintaudenjärvi ända till Salosjärvi, hvars yta ligger 102.24 m öfver NN är vattendragets relativa fall stort, utgörande ungefär 2.73<sup>0/00</sup>. Därefter följer en sträcka, bestående företrädesvis af sjöar, med ringa fall, hvarpå fallet åter ökas i början af Jämsää, där det uppgår till 9.41<sup>0/00</sup>. Den nedre delen af ån har däremot ett ytterst ringa fall.

**Pengerjoki** kallas, såsom redan nämndes, den N-ligaste delen af Jämsä-stråten. Ån, som upprinner från några små sjöar, bland hvilka Lautalampi är den största, har en hufvudriktning NNW—SSE och en längd från källorna till utloppet i Jämsänjärvi af c:a 30 km. Pengerjoki mottar flere tillflöden, af hvilka de största infalla från E.

I ån finnas flere forsar, bland hvilka må nämnas *Pengerkoski*, hvilken enligt en uppgift från 1841 har 3.42 m fallhöjd på 163 m längd och hvarest i början af 1840-talet fanns ett blästerverk, som nedbrann år 1847 och sedermera icke iståndsattes.

Stockflottnings bedrifves i ån under vårflödet, som i allmänhet är häftigt och af kort varaktighet.

**Jämsänjärvi** i riktning NW—SE gående, smala sjö ligger till största delen N om Haapamäki—Jyväskylä järnväg, hvilken passerar öfver sjöns S ända. På sjöns NE strand ligga Petäjävesi nya kyrka och järnvägsstation, och på den SW stranden befinner sig socknens gamla kyrka.

Stränderna äro relativt låga, delvis odlade. Långa NE stranden stryker på något afstånd från densamma en låg rullstensås fram i sjöns riktning.

Järnvägsbron öfver sjön består af en fackverksbro af järn i ett spann å 35.0 m. Ett stycke S om järnvägen är allmänna landsvägen ledd öfver sjön medels en plåtbros i 2 spann.

Jämsänjärvi står i S i förbindelse med de i samma nivå med denna liggande sjöarna Kirrinselkä och Petäjävesi.

**Petäjävesi** och **Kirrinselkä** bilda tillsammans en oregelbunden, särdeles vacker sjö med skogbeklädda uddar och holmar samt här och där gårdar på stränderna, hvilka hufvudsakligast utgöras af morän- och lermarker. Sjön har tillsammans med Jämsänjärvi en areal af 12.9 km<sup>2</sup> och vattenspegeln höjd utgör 110.80 m öfver NN.

Petäjävesi mottager från NE Kintaus-tillflödet, hvilket utfaller i Karikkojärvi, som medels Autiosalmi står i förbindelse med Petäjävesi.

**Kintaus-tillflödet**, som omfattar en areal af 157.9 km<sup>2</sup>, faller till största delen N om Haapamäki—Jyväskylä järnväg, och dess källor ligga c:a 13 km N om Kintaus järnvägsstation. Tillflödets största sjöar äro Ylä-Kintaudenjärvi och Ala-Kintaudenjärvi.

Från några små sjöar samlas vattnet till först i Ylä-Kintaudenjärvi hästskoformiga sjö, hvarifrån det sedan genom Välijoki afgår till Ala-Kintaudenjärvi.

**Ylä-Kintaudenjärvi** af morän- och kärrmarker omgifna sjö, hvars stränder äro låga och långgrunda, bevuxna med löfskog men äfven odlade, har en vattenareal af 6.3 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln höjd är 154.12 m öfver NN och sjön är, såsom redan nämndes, den högst belägna bland alla större sjöar inom Kymmeneälfs vattensystem.

**Väljoki**, som förbinder Ylä-Kintaudenjärvi med Ala-Kintaudenjärvi, har c:a 1 km längd och ett fall af 0.10 m. Ån flyter stilla i bukter genom låga ängs- och löfskogsmarker samt utfaller i en grund, säfbevuxen vik i N delen af Ala-Kintaudenjärvi.

**Ala-Kintaudenjärvi**, strax N om järnvägen belägna sjö, har en längd i N—S af 3.8 km och en bredd af 3.2 km samt en vattenareal af 7.1 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln befinner sig på 154.02 m höjd öfver NN. Vattendjupet i sjön, hvilken af en c:a 2 km lång holme, Isosaari, delas i 2 delar, uppgår N om nämnda holme till 5 m samt S om densamma till 15 m. Stränderna äro relativt långgrunda utom den S stranden, långa hvilken järnvägen går fram, hvilken strand är brant och djup. Sjön är omgifven af löfskogbeklädda moränhöjder, å hvilka gårdar synas här och hvar.

Från Ala-Kintaudenjärvis SW hörn afgår vattnet genom ett c:a 2.5 km långt vattendrag, bestående af Kintauskoski, Kipposjärvi, Koskensaarenkoski, Rautajalka träsk och en 0.5 km lång ström, till Huhtiajärvi, S om järnvägen belägna sjö.

**Kintauskoski** har en fallhöjd af 3.73 m på 130 m längd. Öfver forsen, hvars botten består af berg, leder en landsvägsbro, hvars strömpelare tillika utgöra damm för en nedanom bron befintlig kvarn. För att underlätta flottningen finnes en c:a 40 m lång flottningsränna.

**Kipposjärvi**, som ligger strax nedanom Kintauskoski, är ett c:a 1 km långt träsk, med relativt höga, ställvis odlade stränder.

Kipposjärvi fortsättes af Koskensaari långa och höga fors, som åter utfaller i Rautajalka träsk.

**Koskensaari fors** har ett fall af 22.25 m på en längd af 800 m. Botten i forsen utgöres af berg eller grus.

I forsen äro anlagda dammar på 4 särskilda ställen, och invid densamma finnas flere industriella anläggningar.

Öfver forsacken vid utloppet från Kipposjärvi är byggd en damm af sten med grusfyllning, hvilken damm är försedd med 5 luckor samt afsedd att, då nedanför belägna fabriker stå, magasinera vatten i träsket. C:a 175 m nedanom dammen leder öfver forsen en landsvägsbro af trä, och 250 m nedanför bron är den andra dammen anlagd. Sistnämnda damm hör till en vid forsen uppförd pärtspikfabrik, som drifves med ett vattenhjul. Vattenytan ofvanom dammen ligger 5.40 m under vattenytan i Kipposjärvi och fallet vid fabriken utgör c:a 2.5 m.

Omkring 350 m nedanom sistnämnda fabrik befinner sig Koskensaari spikfabrik med tillhörande dammanläggning och en öfver forsen ledande bro. Den af fabriken, som drifves med elektrisk kraft, använda fallhöjden är omkring 10.5 m, och den nedre lugnvattenytan därstädes ligger 18.50 m under vattenytan i Kipposjärvi.

Efter en 150 m lång lugnvattensträcka följer så den sista dammen, hvilken är byggd tvärs öfver forsen och afsedd att betjäna en invid densamma anlagd träullfabrik jämte pärthyfvel äfvensom en ett stycke lägre ned vid Rautajalka träsk belägen såg, som drifves med en turbin och till hvilken vatten ledes från lugnvattnet ofvanom dammen genom en underjordisk ränna. Vid den sistnämnda dammen finnes äfven en flottningsränna.

**Rautajalka träsk**, hvars yta ligger 128.04 m öfver NN, fortsättes till Huhtiajärvi af en 580 m lång, genom låga ängsmarker gående ström med ett fall af 0.42 m.

Öfver denna ström leder en landsvägsbro samt nedanom denna en järnvägsbro af plåt med 12 m spännvidd.

**Huhtiajärvi** är en oregelbunden sjö med många vikar, uddar och holmar. Dess vattenspegel ligger 127.62 m öfver NN, och vattendjupet i densamma utgör c:a 6 m. Stränderna äro omväxlande, dels ganska höga och bergiga, dels åter låga och långgrunda. Omgifningarna utgöras till öfvervägande del af med löfskog bevuxna, svedjade moränmarker; till en mindre del bestå de af kärrmarker. Järnvägen följer längs sjöns N strand, och invid denna äro en tjärfabrik och en mindre terpentinfabrik anlagda.

Huhtiajärvi afbördar sitt vatten genom Kōnkōnjoki i Karikkojärvi, i förbindelse med Petäjävesi stående sjö.

**Kōnkōnjoki** är en något öfver 2 km lång å med ett fall af 16.82 m, fördeladt på flere forsar.

Efter sitt utflöde ur Huhtiajärvi rinner ån till först å en sträcka af 330 m i bukter genom en tät skog, bildande en lugn ström med ett fall af 0.05 m. Därpå följer en mindre fors, *Kōnkōkoski*, med 0.48 m fallhöjd på 150 m längd, med bergbotten och låga stränder, med ängsmark på W och tät löfskog på E sidan.

Nedanom sistnämnda fors vidtager en lugnare ström, 350 m lång, med 0.20 m fall och denna efterföljes af en 200 m lång och 3.46 m hög, krokig fors, *Pitkākoski*, med bergbotten och löfskogbeklädda stränder.

Emellan *Pitkākoski* och därpå följande fors, *Kalliokoski*, finnes en lugnare ström med 0.17 m fall på 150 m längd.

*Kalliokoski*, hvilken fors har 175 m längd och 2.89 m fallhöjd, bergbotten och skogbevuxna stränder, efterföljes af en ström med 1.13 m fall på 260 m längd.

Därefter bildar Kōnkōnjoki först ett 100 m långt lugnvatten med omärkligt fall och sedan *Myllkoski* 3.50 m höga och 60 m långa fors. Vid sistnämnda fors, som har höga, odlade stränder och hvars botten består af berg och stora stenar, finnes en gammal kvarn, som drifves af ett litet vattenhjul med vertikal axel.

Efter ytterligare ett 200 m långt lugnvatten följer så den sista forsen, *Karikonkoski*, hvilken har 4.94 m fallhöjd på en längd af 90 m. Sistnämnda fors har stenig botten och odlade stränder. Vid densamma finnes en gammal såg, anlagd 1834, och en flottningsränna.

Strax nedanom forsen vidtager *Karikkojärvi*, hvilken sjö har relativt låga, skogbevuxna, delvis äfven odlade stränder och som medels *Autiosalmi* står i förbindelse med Petäjävesi.

Öfver *Autiosalmi* leder en gammal landsvägsbro i 5 spann.

Från Petäjävesi fortsätter Jämsä-stråten genom Piesalanjoki till Suolivesi och därifrån vidare genom Suolijoki till Salosjärvi.

**Piesalanjoki** är c:a 1.6 km lång och har ett fall af 2.58 m. Densamma bildar i sitt öfre lopp några mindre forsar samt före utloppet i Suolivesi en större fors, *Hankakoski*. Piesalanjoki utgår från Petäjävesi i 2 grenar, hvilka åter förenas ofvanom *Hankakoski*. I den W grenen, som afför den hufvudsakligaste delen af vattenmassan, finnas tre små forsar: *Majakoski*, *Rikkakoski* och *Nikkurikoski* med resp. 0.21, 0.12 och 0.27 m fallhöjd samt resp. 20, 100 och 200 m längd.

*Majakoski*, som begynner vid Petäjävesi, har berggrund och löfskogbevuxna stränder. Emellan *Majakoski* och *Rikkakoski* finnes ett 200 m långt lugnvatten och emellan sistnämnda fors och *Nikkurikoski* ett lugnvatten af 300 m längd.

Nedanom *Nikkurikoski* vidtager en 500 m lång lugn ström med ett fall af 0.10 m. Å denna sträcka, som fortsättes af redan nämnda *Hankakoski*, infaller Piesalanjokis E och mindre gren.

I den E grenen, som är helt obetydlig, finnes nära dess inlopp i hufvudgrenen ett vattenhjul, som drifver en pärthyfvel och ett tröskverk.

*Hankakoski* har 1.88 m fallhöjd på 100 m längd. Vid forsen finnes en kvarn och ett mindre mejeri, hvilka drifvas med en gemensam turbin, och till denna anläggning hör en i forsens riktning utbyggd leddamm af naturlig sten. Öfver forsen leder en landsvägsbro och förbi densamma en flottningsränna.

Nedanför *Hankakoski* bildar Piesalanjoki, innan den utfaller i Suolivesi, en lugnvattensträcka af 200 m längd.

**Suolivesi** är en i riktning NNW—SSE gående, smal sjö med steniga, delvis bergiga, delvis odlade stränder och ett vattendjup af ända till 6 m.

Sjön mottager från W *Oratinjoki*, hvilken afleder vattnet från *Salosjärvi*, *Saarijärvi*, *Oratinjärvi* m. fl. mindre sjöar.

**Suolijoki** är en något öfver 3 km lång å med ett fall af 5.98 m, fördeladt på 3 större och 3 mindre forsar samt mellanliggande strömmar.

I sin öfversta del, å en sträcka af 1 km, har Suolijoki ett fall af endast 0.27 m, i det att ån bildar en mindre fors, *Rapukoski*, vid utloppet ur Suolivesi samt en kortare ström, *Myllmäensahi*.

*Rapukoski* har 0.25 m fallhöjd på 70 m längd, stenig botten och låga stränder, af hvilka den W är odlad och den E bevuxen med löfskog.

*Rapukoski* efterföljes af *Myllmäenlampi*, ett 500 m långt träsk, och därpå vidtager *Myllmäensahi* 25 m långa ström, hvars fall utgör 0.02 m och hvilken i sin tur fortsättes af en 400 m lång lugnvattensträcka.

Härpå bildar ån den första af dess 3 större forsar, nämligen *Lapinkoski*.

*Lapinkoski*, hvars fallhöjd är 1.26 m, består af två grenar, hvilka åtskiljas af en löfskogbeklädd holme. Den E, hufvudgrenen, är i sin tur delad i två grenar. Densamma har 50 m längd och berggrund. Den W grenen är 80 m lång och botten i densamma utgöres af berg och sten. *Lapinkoski* har låga, med löfskog bevuxna stränder och företer en särdeles idyllisk prägel. Stockflottningen försiggår genom den E grenen.

Emellan Lapinkoski och den andra af de tre omtalade större forsarna är fallet åter relativt litet eller 1.01 m på 1,370 m längd.

Å denna del af Suolijoki finnes till först nedanom Lapinkoski ett 400 m långt lugnvatten, som går genom låga ängs- och skogsmarker, och därpå följer en mindre fors, *Köysikoski*, med 0.50 m fallhöjd på 90 m längd, med låga stränder och stenig botten.

Nedanom Köysikoski är vattendraget åter lugnt på en sträcka af 300 m, hvarefter följer en mindre fors, *Kattilakoski*, hvars längd är 80 m och fallhöjd 0.36 m.

Suolijoki består därpå af en 500 m lång ström med 0.15 m fall och låga stränder, hvarefter ån hoptränges och bildar Kalliokoski, den andra af de tre större forsarna.

*Kalliokoski* 100 m långa och 1.69 m höga fors har höga och branta bergstränder och bergbotten. Invid forsens finnes på W stranden en kvarn och ofvanom kvarnen leder öfver forsens en landsvägsbro af trä i två spann. Den W öppningen i bron utgör inlopp till kvarnens ränna, och den E tjänstgör under tiden för flottningen som flottningsränna men hålles däremellan stängd.

Kalliokoski efterföljes af ett 400 m långt lugnvatten, hvarpå den tredje af Suolijokis större forsar vidtager.

Denna fors, som bär namnet *Koskelan-Myllykoski*, är 125 m lång och har en fallhöjd af 1.75 m. Snedt öfver forsens, som har bergbotten och höga stränder, är uppförd en damm af sten, hvars ändamål är att leda vattnet till en å E stranden befintlig kvarn. Öfver forsens leder en gammal träbro.

År 1898 bröt sig vårfloden, som vanligen är synnerligt häftig i Suolijoki, väg tvärs igenom en udde, som bildas emellan Kalliokoski och Koskelan-Myllykoski, och gräfdes därstädes ut i den af lerblandadt grus bestående grunden en c:a 200 m lång fåra, som tog sin begynnelse ofvanom Kalliokoski och utmynnade ofvanom Koskelan-Myllykoski. Genom denna fåra går sedan nämnda tid hvarje vår något vatten.

**Salosjärvi** 14.5 km långa, i riktning N—S gående sjö, i hvars N del nyss beskrifna Suolijoki infaller, består af två delar, en nordlig med en längd af c:a 6 km, en största bredd af 2.5 km och ett vattendjup af ända till 17 m samt en sydlig c:a 7 km lång och i maximum 900 m bred del med ett största vattendjup af 34 m. De bägge delarna, af hvilka den södra äfven går under namn af *Pettämäjärvi*, äro förenade med hvarandra medels ett sund, benämndt *Viekansalmi*. Vattenspegelns höjd är 102.24 m öfver NN och vattenarealen 9.3 km<sup>2</sup>. Sjön omgifves hufvudsakligast af skogbeklädda moränmarker; vid Pettämäjärvi finnas dock äfven ler- och kärrmarker. Den N delen innehåller flere relativt stora holmar. Å den N stranden finnes en tjärfabrik.

Från Salosjärvis N del afgår vattnet åt SW genom Kalmavirta till Kalmavesi.

**Kalmavirta** är en 375 m lång, genom låga, odlade marker framflytande ström med ett fall af 0.12 m och en bredd af c:a 30 m. Öfver densamma leder en landsvägsbro af trä i 2 spann med landfästen och pelare af kilad sten.

**Kalmavesi** är 5.5 km lång i riktning NNW—SSE, har en största bredd af 1.7 km och en areal af 4.8 km<sup>2</sup>. Vattenytans höjd öfver NN är 102.12 m. Sjön är fullströdd med skogbeklädda holmar och omgifven af steniga, relativt låga med blandskog bevuxna stränder.

Sjön mottager från NW ett mindre tillflöde och afbördar sitt vatten genom *Honkasalmi* 500 m långa, djupa sund, hvilket på smalaste stället är endast 20 m bredt, till *Siniäinen*, i samma nivå liggande träsk, hvarifrån vattnet genom *Survosenkoski* går vidare till *Vähä-Rautavesi*.

**Survosenkoski** är 745 m lång och har en fallhöjd af 2.07 m. Forsens består af tre särskilda fall, nämligen *Sillakoski*, *Myllykoski* och *Pitkävirta*, hvilka åtskiljas af två lugnvatten, af hvilka det öfre är 100 m, det nedre 200 m långt.

*Sillakoski*, det öfversta af de tre fallen, vidtager strax efter *Siniäinen* och är 0.40 m högt samt 70 m långt. Stränderna äro steniga och odlade, delvis bergiga. Öfver fallet leder en landsvägsbro af trä.

*Myllykoski*, det andra fallet, har en höjd af 1.36 m och en längd af 125 m. På W stranden finnes en kvarn och midt emot denna på E stranden en annan kvarn jämte cirkelsåg. Tvärs öfver forsens är uppförd en af stenkistor bestående damm med två öppningar, den ena för kvarnrännorna, den andra för stockflottningen.

*Pitkävirta*, det nedersta fallet i *Survosenkoski*, är 250 m långt med en fallhöjd af 0.31 m. Strömmen delar sig, innan den utfaller i *Vähä-Rautavesi*, i 2 grenar, hvilka omsluta en tallskogbevuxen holme.

**Rautavesi** består af två delar, *Vähä-Rautavesi* och *Iso-Rautavesi*, hvilka medels ett sund, *Selkäsalmi*, stå i förbindelse med hvarandra. Sjöarna äro omgifna af moränmarker, *Iso-Rautavesi* därjämte äfven af berg och sandmarker. *Vähä-Rautavesi* har steniga och skogbeklädda stränder och innesluter en mängd holmar. Sjöarna hafva tillsammans en längd af 6.5 km, en största bredd af 3.7 km och en areal af 10.8 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 100.05 m öfver NN.

Från *Iso-Rautavesi* fortsätter vattendraget till *Riihivesi* genom *Rautavirta*, en tvågrenig, stenig ström med 0.06 m fall och 200 m längd samt med låga, löfskogbevuxna stränder.

**Riihivesi** eller *Uuttananjärvi*, såsom den äfven kallas, är en liten, oregelbunden sjö med många vikar, uddar och holmar samt med jämförelsevis låga, skogbevuxna stränder. Ifrån N infaller i sjön *Koijoki*, som hämtar sitt vatten från *Koijärvi* och några andra mindre sjöar.

*Riihivesi* utfaller genom *Luomenvirta* i *Lahnavesi* och sistnämnda sjö genom *Väänekoski* i *Uujärvi*, hvilken lilla sjö genom *Runovirta* står i förbindelse med *Kankarisvesi*.

**Luomenvirta** är 2.8 km lång och har ett fall af 2.00 m.

I sitt öfre lopp, på en sträcka af 1,500 m, är ån bred och flyter fram med omärklig hastighet genom låga kärrmarker. Därefter bildar den *Juusenvirta* 150 m långa ström med 0.01 m fall, hvarpå den åter har ett lugnt lopp på en sträcka af 200 m längd. Sistnämnda lugnvatten efterföljes af en fors, *Luomen-Myllykoski*.

*Luomen-Myllykoski*, en fors med bergig och stenig botten

samt låga stränder, har en fallhöjd af 1.14 m på 65 m längd. Forsen delas af en liten holme i 2 grenar, af hvilka den W grenen, hufvudgrenen, är rensad till flottningsled. I den E grenen finnes vid holmen en kvarn med tillhörande leddamm af stenkistor. Öfver forsen leder en bro af trä.

Nedanom Luomen-Myllykoski vidtager åter ett 200 m långt lugnvatten, och därpå följa tätt efter hvarandra två forsar: *Keskisenkoski* och *Alasenkoski* med resp. 0.13 m och 0.46 m fallhöjd samt 90 och 80 m längd. Bägge dessa forsar hafva stenig botten; den sistnämnda består af flere grenar och har låga stränder.

Nedanom Alasenkoski berör Luomenvirta *Pirttijärvi*, en liten sjö med odlade stränder, hvilken från SW emottager vattnet från en något större sjö, *Valkeajärvi*.

Före sitt utlopp i Lahnavesi bildar Luomenvirta ännu en liten fors med 0.26 m fall på 90 m längd och med höga, odlade stränder samt ett därpå följande, 200 m långt lugnvatten.

**Lahnavesi** är 7.5 km lång i riktning NW—SE och endast 1.0 km bred. Sjöns vattenareal är 4.9 km<sup>2</sup>, och vattenspegelns höjd är 97.99 m öfver NN. Lahnavesis N del är grund och har låga, af vårfloden öfversvämmade stränder med gårdar och torp här och hvar; sjöns S del har däremot högre, steniga och skogbevuxna stränder. I sjöns N del infaller från SW ett relativt stort tillflöde, Lahnajoki, som afleder vattnet från ett stort antal mindre sjöar.

**Väänekoski**, som förenar Lahnavesi med den nedanom belägna sjön Uujärvi, är en stenig, i en båge rinnande fors med 0.67 m fallhöjd på 160 m längd och med skogbevuxna stränder. Genom den ena stranden är gräfd en flottningskanal med 3—4 m bredd och 0.3 m vattendjup.

Från *Uujärvi* eller *Ohijärvi* c:a 1 km långa, af höga stränder omgifna sjö afgår vattnet till Kankarisvesi genom *Runovirta*, en 570 m lång ström med 0.02 m fall. Runovirtas N strand är hög och bevuxen med barrskog, medan den S stranden är låg och löfskogbeklädd. Vid högvatten bildar strömmen flere grenar.

**Kankarisvesi** i riktning NNW—SSE gående sjö har en längd af 9.5 km och en största bredd af 2.0 km. Vattenarealen utgör 9.2 km<sup>2</sup>, och vattenytan har en höjd af 97.30 m öfver NN. Sjön delas af två mot hvarandra utskjutande sanduddar, *Rasuanniemet*, i två delar, af hvilka den S delen, som går under namn af *Rekolanselkä*, är 2.5 km lång och 0.5 km bred. De bägge delarna af sjön stå i förbindelse med hvarandra genom *Rasuansalmi* 60 m breda sund. I Kankarisvesis nordligaste del finnes bl. a. en större holme, *Vihatinsalo*, som upptar sjöns hela bredd, så när som på två smala sund emellan holmen och fastlandet. Det W sundet, *Sulkusalmi*, är det större och rakare, och genom detta försiggår äfven stockflottningen. Kankarisvesi, som omgifves af sand- och moränmarker, har i allmänhet höga och skogbevuxna stränder, af hvilka den E är ganska tätt bebyggd. På en del ställen N om *Rasuansalmi*, hvarest sandmarkerna äro öfvervägande, äro stränderna äfven långgrundna. Här finnes äfven på E stranden en lagunartad sjö, *Rusulampi*, bildad emellan stranden och en lång bågformig barrskogbevuxen sandudde.

Kankarisvesi, som utgör Jämsä-stråtens samlingsbassäng, afbördar sin vattenmassa genom Jämsänjoki till Päjäne.

**Jämsänjoki** är 14 km lång med ett fall af 19.30 m. Största delen af fallet är koncentreradt på åns öfversta del, å en 2 km lång sträcka, som går genom en kuperad terräng, medan åns hufvuddel, c:a 12 km lång, som rinner genom en flack lerslätt, har ett ytterst litet fall.

Efter sitt utlopp från *Rekolanselkä* har Jämsänjoki å en sträcka af 400 m ett lugnt lopp med ett fall af 0.02 m. Därpå hoptränges ån emellan bergstränder till en smal fors, *Naikoski*, med 50 m längd och 0.41 m fallhöjd, hvarpå åter följer ett 100 m långt lugnvatten.

Efter sistnämnda lugnvatten bildar ån en större fors, *Rekolankoski*.

*Rekolankoski* är 90 m lång och har 6.04 m fallhöjd. Botten i densamma utgöres af berg. Invid forsens E strand ligger Jämsänkoski träsliperi äfvensom en kvarn och snedt öfver forsnacken är anlagd en provisionell nåldamm. För att möjliggöra flottningen finnes en särskild flottningsränna.

Nedanom *Rekolankoski* finnes ett 1,000 m långt, uppdämdt lugnvatten, *Koskikeskinen*, och därpå vidtager Jämsänkoski höga fors.

*Jämsänkoski* är en tvågrenig fors med berggrund och med 12.72 m fall på 250 m längd. Invid forsen äro Jämsänkoski cellulosaabrik och pappersbruk belägna. Bruken, som använda nästan hela den i forsens bägge grenar förefintliga vattenmassan, äro uppförda 1894 och tillhöra likasom träsliperiet i *Rekolankoski* Aktiebolaget Jämsänkoski. Öfver forsen leder en landsvägsbro.

Nedanom Jämsänkoski vidtager det redan omnämnda, långa lugnvattnet. På en sträcka af öfver 12 km, ända till sitt utlopp i *Tiirinselkä* i Päjäne, flyter Jämsänjoki nämligen med knappt märkbar hastighet i bukter genom den stora, odlade lerslätten kring Jämsä kyrka, som ligger å åns E strand, ungefär 4 km SSE om Jämsänkoski. Detta lugnvatten har å enskilda ställen en bredd af endast 20—30 m, medan detsamma på andra ställen utvidgar sig till små sjöar. Stränderna äro i allmänhet branta och deras höjd minskas småningom mot Päjäne. Nära Jämsä kyrka leder allmänna landsvägen från *Kuhmois* till *Petäjävesi* öfver ån medels en bro af trä, och c:a 1 km nedanom sistnämnda bro, där landsvägen till *Korpilaks* korsar Jämsänjoki, går en annan träbro öfver densamma (fig. 56).

Ända till sistnämnda bro, som äfven kallas *Seppola* bro och nedanom hvilken finnes en ångbåtsbrygga vid åns E strand, kunna de ångbåtar, hvilka trafikera Päjäne, gå upp längs ån, medan sträckan N om detta ställe och till Jämsänkoski endast trafikeras af bogserbåtar och pråmar. Flottningen i ån nedanom Jämsänkoski försiggår sålunda, att stocken knippas strax nedanom sistnämnda fors och sedan bogseras ut till Päjäne. I Jämsä kyrkoby finnas på åns E strand en såg och ett mejeri, bägge drifna med ångkraft.

Jämsänjoki har under åren 1893—1896 på statens bekostnad uppmuddrats emellan Päjäne och ångbåtsbryggan vid *Seppola*

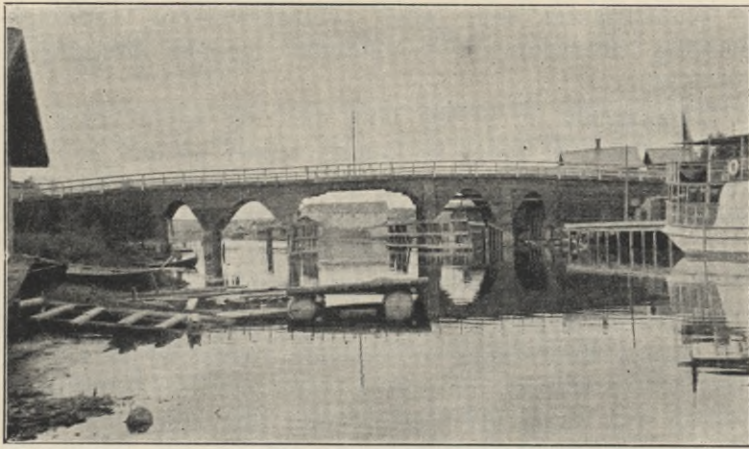


Fig. 56. Bro öfver Jämsänjoki (motström) 22/vii 1909.

landsvägsbro till samma djup som Vesijärvi kanal då hade och med 8.9 m bottenbredd. Kostnaderna för detta arbete, i samband med hvilket äfven utfördes en uträtning af farleden strax ofvanom nys nämnda landsvägsbro, stego till fmk 41,376: 67, i hvilken

summa dock äfven ingår en kostnad, fmk 10,052: 26, för två transportpråmar, hvilka vid arbetets slut ännu voro i fullt användbart skick.

Äfven N om Jämsä kyrkoby har ån på statens bekostnad blifvit uppmuddrad från Jämsä ångsåg till Jämsänkoski. Detta arbete, som hade till ändamål att åstadkomma en farled med en bottenbredd af 9 m, en bottenhöjd vid Jämsä ångsåg af 0.3 m öfver dåvarande nedre slusströskeln i Vesijärvi kanal och en bottenlutning af 1 : 8000, utfördes under åren 1900—1902 för en kostnad af fmk 24,074: 66.

I Tiirinselkä vik af Päjäne sjö infaller utom Jämsänjoki ett mindre vattendrag, nämligen *Nytkimänjoki*, som afleder vattnet från Nytkimänjärvi och några andra sjöar.

Strax S om Tiirinselkä infaller i Päjäne från W Isojärvi-vattendraget.

Här nedan följer en tabellarisk sammanställning af data, som hänföra sig till Jämsä-stråten från Kintaudenjärvi till Päjäne.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Ylä-Kintaudenjärvi	Väljoki	154.12	—	—	—	—	—	—	—	—	
Ala-Kintaudenjärvi	Kintauskoski	154.02	0.89 (N:o 49)	1000	0.10	—	—	—	—	—	
Kipposjärvi	Koskensaarenkoski	150.29	—	130	3.73	—	—	1	—	—	2 spikfabriker Träullfabrik Pärt-hyfvel
Rautajalka träsk	Ström	128.04	—	800	22.25	—	—	—	1	—	
Huhtiajärvi	Ström	127.62	—	580	0.42	—	—	—	—	—	
	Könkönjoki	Ström	—	330	0.05	—	—	—	—	—	
		Könkönkoski	—	—	150	0.48	—	—	—	—	
		Ström	—	—	350	0.20	—	—	—	—	
		Pitkäkoski	—	—	200	3.46	—	—	—	—	
		Ström	—	—	150	0.17	—	—	—	—	
		Kalliokoski	—	—	175	2.89	—	—	—	—	
		Ström o. fors	—	—	260	1.13	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	100	—	—	—	—	—	
		Myllykoski	—	—	60	3.50	—	—	1	—	
		Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—	
Karikkojärvi	Karikonkoski	—	—	90	4.94	—	—	—	1	—	
Karikkojärvi	Autiosalmi	110.80	—	—	—	—	—	—	—	—	
Petäjävesi	Autiosalmi	110.80	0.81 (N:o 50)	—	—	—	—	—	—	—	
	Piesalanjoki	Majakoski	—	—	20	0.21	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—	
		Rikkakoski	—	—	100	0.12	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	300	—	—	—	—	—	
		Nikkurikoski	—	—	200	0.27	—	—	—	—	
		Lugn ström	—	—	500	0.10	—	—	—	—	
		Hankakoski	—	—	100	1.88	—	—	1	—	Mejeri
	Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—		
Suolivesi	Autiosalmi	108.22	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Suolijoki	Rapakoski	—	—	70	0.25	—	—	—	—	
		Myllymäenlampi	—	—	500	—	—	—	—	—	
		Myllymäensahi	—	—	25	0.02	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	400	—	—	—	—	—	
		Lapinkoski	—	—	50(80)	1.26	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	400	—	—	—	—	—	
		Köysikoski	—	—	90	0.50	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	300	—	—	—	—	—	
		Kattilakoski	—	—	80	0.36	—	—	—	—	
		Koskelansahi	—	—	500	0.15	—	—	—	—	
		Kalliokoski	—	—	100	1.69	—	—	1	—	
		Lugnvatten	—	—	400	—	—	—	—	—	
	Koskelan-Myllykoski	—	—	125	1.75	—	—	1	—	Forsen tvågrenig	

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvatten- stånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella an- läggningar			Anm.	
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk		
Salosjärvi	Kalmavirta	102.24	0.82 (N:o 51)	—	—	—	—	—	—	—		
Kalmajärvi	Honkasalmi	102.12	—	375	0.12	—	—	—	—	—		
Siniäinen träsk		102.12	—	500	—	—	—	—	—	—		
	Survo- senkoski	—	—	Siltakoski	70	0.40	—	—	—	—	—	
				Lugnvatten	100	—	—	—	—	—	—	—
				Myllykoski	125	1.36	—	—	2	1	—	—
				Lugnvatten	200	—	—	—	—	—	—	—
	Pitkävirta	—	—	250	0.31	—	—	—	—	—		
Vähä-Rautavesi	Selkäsalmi	100.05	—	—	—	—	—	—	—	—		
Iso-Rautavesi	Rautavirta	100.05	—	200	0.06	—	—	—	—	—		
Riihivesi el. Uuttanajärvi		99.99	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Luomen- virta	—	—	Lugnvatten	1500	—	—	—	—	—	—	
				Juusenvirta	150	0.01	—	—	—	—	—	—
				Lugnvatten	200	—	—	—	—	—	—	—
				Luomen-Myllykoski	65	1.14	—	—	1	—	—	—
				Lugnvatten	200	—	—	—	—	—	—	—
				Keskisenkoski	90	0.13	—	—	—	—	—	—
				Alasankoski	80	0.46	—	—	—	—	—	—
				Pirttijärvi	200	—	—	—	—	—	—	—
	Luomenvirta	90	0.26	—	—	—	—	—	—			
	Lugnvatten	200	—	—	—	—	—	—	—	—		
Lahnavesi	Väänekoski	97.99	—	160	0.67	—	—	—	—	—		
Uujärvi	Runovirta	—	—	570	0.02	—	—	—	—	—		
Kankarisvesi		97.30	1.14 (N:o 52)	—	—	—	—	—	—	—		
	Lugn ström	—	—	400	0.02	—	—	—	—	—		
	Naiskoski	—	—	50	0.41	—	—	—	—	—		
	Lugnvatten	—	—	100	—	—	—	—	—	—		
	Rekolankoski	—	—	90	6.04	—	—	1	—	—	{Träsliperi {Pappersbruk	
	Koskikeskinen	—	—	1000	—	—	—	—	—	—		
	Jämsänköske	—	—	250	12.72	—	—	—	—	—		
	Lugnvatten	—	—	200	0.01	—	—	—	—	—		
Päjäne sjö	Lugnvatten	78.00	1.48 (N:o 46)	12000	0.10	—	—	—	—	—		

## 10. Isojärvi-vattendraget.

Isojärvi-vattendraget omfattar ett område, hvars areal utgör 236.7 km<sup>2</sup>. Däraf äro 20.3% vatten, 4% åker, 3% äng samt 72.7% skogsmark och impediment. Till öfvervägande del består området af moränmarker, men berg förekommer äfven ganska mycket, medan kärr-, sand- och lermarker uppträda förhållandevis sparsamt.

Systemets största sjö, Isojärvi, hvilken tillika kan anses som en af källsjöarna, ligger 40.65 m öfver Päjäne. Vattendraget, som utgör sjöns aflopp, består af åtskilliga större och mindre forsar samt små sjöar och träsk och har en längd af c:a 20 km samt ett relativt fall af 2 ‰.

Isojärvi har en riktning, ungefär i NW—SE och en längd af 20 km eller endast litet mindre än nederbördsområdets längd i samma riktning. Sjöns bredd uppgår i maximum till 2.7 km, och dess areal utgör 25.0 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 118.65 m öfver NN, vid ett vattenstånd å pegeln N:o 53 af 92 cm, motsvarande

ett medelvattenstånd för tiden sept.—dec. 1909. Stränderna äro höga och branta. Isojärvi består af tre delar; den midtersta delen står medels smala sund i förbindelse med den W delen, som benämnes *Ristinselkä* eller *Kaatselkä* och den E delen, som kallas *Kiviselkä*.

Från sistnämnda del utgår sjöns aflopp. Detta har först en riktning åt NNW, å en sträcka af c:a 6 km och bildar Kivikoski, Koikeskinen sjö, Kotakoski, Kotajärvi, Linkinkoski samt Vähä- och Iso-Savijärvi. Därefter böjer sig vattendraget åt E och består af Kotasalmenjoki, Kukkonen träsk, Telkkänen träsk, Kahisevanvirta, Jokelanlampi och Jokelankoski äfvensom Pälämäjärvi i S—N-lig riktning gående sjö. Från N ändan af sistnämnda sjö fortsätter vattendraget till Päjäne, först åt E, därpå åt NE, bildande därvid Käkönjoki, Pystyynsula träsk, Hassinkoski, flere efter hvarandra följande små sjöar: Riihijärvi, Kaijanpohja, Pirttijärvi, Kapalojärvi och Lehmi-

järvi äfvensom vid utloppet i Päjäne en fors, Arvajakoski.

**Kivikoski** från en vik af Kiviselkä utgående fors har 200 m längd och 6.57 m fallhöjd. Botten utgöres vid forsacken af berg, lägre ned består densamma af stembundet grus. På forsens E strand finnas en kvarn och ett mindre mejeri, öfver nedre delen af densamma leder en bro af trä och i forsens längdriktning är anlagd en stockflottningsränna.

Emellan Kivikoski och följande fors, Kotakoski, ligger en mindre sjö *Koikeskinen* med höga och branta stränder, med klart vatten och 9 m vattendjup.

**Kotakoski**, den högsta bland forsarna emellan Isojärvi och Päjäne, har en fallhöjd af 10.67 m på 330 m längd. Forsens botten utgöres af grus och sten och dess stränder äro mycket höga. Vid forsacken går allmänna landsvägen emellan Kuhmois och Jämsä öfver forsens medels en bro af sten. På W stranden finnas rester af en pappersmassfabrik och i forsens en tvärs öfver densamma byggd, numera fallfärdig damm af stenkistor. Anläggningen är för närvarande apterad för en cirkelsåg och en pärthyfvel.

Kotakoski utfaller i *Kotajärvi*, en liten triangelformig sjö med höga och branta, ställvis af berg bestående stränder och ett vattendjup, uppgående till 13 m. Vattenspegelns höjd är 101.41 m öfver NN. Kotajärvi är omgifven af höjder, hvilka ställvis äro bebyggda. Långs sjöns W strand slingrar sig den redan omnämnda, allmänna landsvägen emellan Kuhmois och Jämsä och passerar strax ofvanom sjöns utlopp, Linkinkoski, öfver densamma på en bro af sten.

**Linkinkoski**, en fors med stenig botten och höga, odlade stränder, har 1.13 m fallhöjd på 50 m längd.

Linkinkoski utfaller i Vähä-Savijärvi, hvilken medels Savijärvensalmi står i förbindelse med Iso-Savijärvi.

**Vähä-Savijärvi** är en liten, smal sjö med höga stränder. Ofvannämnda landsväg går långs sjöns E strand.

**Savijärvensalmi** är ett 100 m långt sund med ett fall af 0.01 m och höga, skogbeklädda stränder. Öfver detsamma leder en landsvägsbro af trä.

**Iso-Savijärvi** är likaledes en liten sjö med höga, branta, blandskogbeklädda stränder, hvilka på några ställen bestå af berg, på andra ställen upptagas af små odlingar. Vattenspegelns höjd utgör 100.27 m öfver NN, och vattendjupet uppgår till 10 å 15 m.

Från Iso-Savijärvi, hvilken från N emottager ett mindre tillflöde, fortsätter vattendraget, i det att detsamma inslår en E-lig riktning, genom Kotasalmenjoki till Kukkonen träsk och därifrån genom ett 50 m långt, smalt sund till Telkkänen träsk.

**Kotasalmenjoki** består af en 170 m lång fors, *Koirakoski* med 1.24 m fallhöjd, med botten af berg och sten samt med skogbeklädda stränder och en därpå följande, 250 m lång lugn ström, som med ett fall af 0.03 m slingrar sig fram emellan löfskogsbeklädda stränder.

**Kukkonen** och **Telkkänen** äro två små i samma nivå (99.00 m öfver NN) liggande träsk med låga stränder.

Från det sistnämnda träsket afgår vattnet till Jokelanlampi genom *Kahisevanvirta*, ett 200 m långt sund med

0.18 m fall, med grusbotten och relativt låga stränder, af hvilka den N är odlad, den S skogbeväxt.

Nedanom *Jokelanlampi*, en liten sjö med odlade stränder, vidtager Jokelankoski, i Pälämäjärvi utfallande fors.

**Jokelankoski** består af två efter hvarandra följande fall, det öfre med 8.30 m fallhöjd på 240 m längd, det nedre 1.69 m högt och 50 m långt. Den öfre forsens har bergbotten och låga, odlade stränder. Å dess N strand finnas en kvarn och ett mejeri. Den nedre forsens passeras af ofta nämnda allmänna landsväg medels en bro af sten. I hvardera forsens finnes en stockflottningsränna.

Jokelankoski efterföljes af en 500 m lång, lugn ström med 0.20 m fall, hvilken ström utmynnar i en säfbevuxen, grund vik af Pälämäjärvi.

**Pälämäjärvi** 3 å 4 km långa, i riktning S—N gående sjö har relativt höga, blandskogbeklädda, bergiga och steniga stränder. Vattenspegelns höjd är 88.63 m öfver NN, och djupet å midten af sjön är 26 m. Allmänna landsvägen går längs sjöns W strand.

Från sjöns N ända, hvarest äfven infaller ett mindre tillflöde, afgår vattnet åt E genom Käkönjoki, Pysttyynsula och Hassinkoski till Riihijärvi.

**Käkönjoki** är en 150 m lång ström med 0.33 m fall. Öfver strömmen leder en landsvägsbro af trä med landfästen af sten.

**Pysttyynsula** är ett kort träskliknande lugnvatten.

**Hassinkoski**, som följer efter sistnämnda lugnvatten, består af två skilda fall, åtskilda af en mellanliggande, 350 m lång ström med 0.10 m fall.

*Öfre Hassinkoski*, en fors med höga, odlade stränder och botten af berg och sten, har en fallhöjd lika med 3.31 m på 165 m längd. På forsens S strand finnes en kvarn med därtill hörande leddamm af stenkistor. Snedt öfver forsens har man för kvarnens räkning anlagt en provisorisk nåldamm, och i forsens längdriktning är för möjliggörande af flottning byggd en stockflottningsränna.

*Nedre Hassinkoski* är 140 m lång och 5.11 m hög. Forsens har höga, branta stränder och botten af grus och sten samt är afstängd medels en damm af stenkistor. Vid N stranden finnes en kvarn, som drifves medels ett vattenhjul, från hvilket äfven kraft medels linor öfverföres till ett tröskverk, som befinner sig ett stycke därifrån.

Nedanom Hassinkoski vidtager ett lugnvatten, bestående af tre små, med hvarandra förbundna och i samma nivå belägna sjöar Riihijärvi, Kaijanpohja och Pirttijärvi.

**Riihijärvi** är en liten sjö med branta, ställvis odlade stränder, med en vattenspegelhöjd af 79.78 m öfver NN och ett vattendjup af 15 m. På E stranden finnes en mindre såg.

**Kaijanpohja** eller *Kaitanenjärvi*, den andra af de tre nämnda sjöarna, är långsträckt och har branta, skogbeklädda stränder. Den står medels ett 100 m långt och 20 m bredt sund, *Kassalansalmi*, i förbindelse med Riihijärvi samt medels ett annat sund, *Syväsalmi*, i förening med Pirttijärvi.



*Pirttijärvis* vatten afrinner genom en 80 m lång, smal ström, *Kapalovirta*, hvars fall utgör endast 0.03 m, till Kapalojärvi och Lehmijärvi i förening med hvarandra stående sjöar.

**Kapalojärvi** och **Lehmijärvi**, två små sjöar med skog-beklädda stränder, ligga i samma nivå eller 79.75 m öfver NN.

Från den sistnämnda afgår systemets vatten genom Arvajakoski till Päjäne.

**Arvajakoski** är ett 1.75 m högt fall med 10 m längd, hvilket genom en klippa delas i två grenar, en nordlig och en sydlig. I den N grenen finnes en kvarn. Nedan om forsen finnes en landsvägsbro af trä.

S om Isojärvi-vattendragets utlopp i Päjäne infalla i sistnämnda sjö från W, en mängd mindre inom Kuhmois socken belägna vattendrag, bland hvilka må nämnas *Pihlajajoki* från Pihlajajärvi m. fl. sjöar kommande å.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Isojärvi		118.65	0.92 (N:o 53)	—	—	—	—	—	—	—	
Koikeskinen	Kivikoski	—	—	200	6.57	—	—	1	—	—	Mejeri
Kotajärvi	Kotakoski	112.08	—	330	10.67	—	—	1	—	—	(Pärt-hyfvel)
Vähä-Savijärvi	Linkinkoski	101.41	—	50	1.13	—	—	—	—	—	
Iso-Savijärvi	Savijärvensalmi	100.28	—	100	0.01	—	—	—	—	—	
	Kotasal- / Koirakoski	100.27	—	170	1.24	—	—	—	—	—	
	menjoki \ Lugnvatten	—	—	250	0.03	—	—	—	—	—	
Kukkonen träsk	Sund	99.00	—	50	—	—	—	—	—	—	
Telkkänen träsk		99.00	—	—	—	—	—	—	—	—	
Jokelanlampi	Kahisevanvirta	—	—	200	0.18	—	—	—	—	—	
	Jokelankoski	98.82	—	240	8.30	—	—	1	—	—	Mejeri
	Fors	—	—	50	1.69	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	500	0.20	—	—	—	—	—	
Pälämäjärvi	Käkönjoki	88.63	—	150	0.33	—	—	—	—	—	
Pystyynsula träsk		88.30	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Öfre Hassinkoski	—	—	165	3.31	—	—	1	—	—	
	Ström	—	—	350	0.10	—	—	—	—	—	
	Nedre Hassinkoski	—	—	140	5.11	—	—	1	—	—	
Riihijärvi		79.78	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kaijanpohja	Kassalansalmi	—	—	100	—	—	—	—	—	—	
Pirttijärvi	Syväsalmi	—	—	70	—	—	—	—	—	—	
Kapalojärvi o. Lehmijärvi	Kapalovirta	—	—	80	0.03	—	—	—	—	—	
		79.75	—	—	—	—	—	—	—	—	
Päjäne	Arvajakoski	—	—	10	1.75	—	—	1	—	—	
		78.00	1.48 (N:o 46)	—	—	—	—	—	—	—	

## 11. Luummene—Vesijako-tillflödet.

Ett bland de intressantaste vattenområden inom Kymmeneälfs vattensystem är området, hvars namn står här ofvan. Detsamma omfattar den östligaste delen af den plåtåartade terräng, som sträcker sig från Päjänes W strand långt in i Kumoälfs vattensystem och öfver hvilken vattendelaren emellan sistnämnda system och Kymmeneälfs vattensystem måste tänkas dragen.

Områdets största sjöar äro Luummene, Vehkajärvi och Vesijako, af hvilka Luummene, som ligger helt nära Päjäne, är den högst belägna. Sistnämnda sjö har tvenne aflopp,

det ena, Harmoistenoja, till Päjäne, det andra till Vehkajärvi, hvilken åter afbördar sitt vatten till Vesijako. Vesijako har äfven, såsom namnet antyder, två aflopp, i det att en del af vattenmassan afgår till Kumoälfs vattensystem, medan en annan del afrinner genom några sjöar samt Padasjoki till Päjäne. Vid lågvatten afgår ungefär lika stor vattenmängd åt hvardera hållet, vid högvatten betydligt mera till Päjäne. Dock är att märka att vattenafflödet såväl åt W som E, isynnerhet åt W, är mycket beroende af de i de tvenne afloppen anlagda kvarnarna. Såsom tidigare redan framhållits, är

vattendelaren å kartan, pl. I, dragen öfver de tre sjöarna, på sådant sätt att deras hela nederbördsområde delas i förhållande till de vattenmängder, som afgå till de bägge systemen.

Det nederbördsområde, som motsvarar den genom Harmoistenoja och Padasjoki till Päjäne kommande vattenmassan, har en areal af 297.4 km<sup>2</sup>, hvaraf 23.2% utgöres af vatten, 5.4% af åker, 3.9% af äng samt 67.5% af skogsmark och impediment.

Såsom redan nämndes, ligga de tre ofvannämnda sjöarna å en platå, hvilken enligt R. Hult <sup>1)</sup> är en »lindrigt vågig slätt», där vågkammarna icke nå mer än c:a 15 m öfver dalbotten. Enligt samma författare är dock terrängen närmare Päjäne mera ojämn, i det att platån genom dalgångar är upplöst i mindre platåstycken och enskilda höjder. Till följd af platåns förhållandevis stora höjd — Lummene ligger 35.79 m och Vesijako 30.19 m öfver Päjäne — blir det relativa fallet hos de tvenne afloppen ganska stort.

Största delen af området består af moränmarker, men torfmarker upptaga äfven inom detsamma afsevärda arealer. Tvärs igenom området löper i en riktning ungefär SE—NW en från Asikkala kommande rullstensås, hvilken afskiljer den jämnare västra delen från den mera kuperade östra delen af platån. Mindre områden, hufvudsakligast omkring Padasjokis och Harmoistenojas mynningar, utgöres af lermarker.

**Lummene sjö**, hvilken enligt R. Hult <sup>1)</sup> bildats i »en fördjupning i gneisområdet på dettas gräns mot graniten», har en utpräglad orografisk hufvudriktning från NW till SE. Dess längd är 11.0 km, bredden växlar emellan 3.2 och 4.7 km och arealen utgör 24.3 km<sup>2</sup>, hvaraf 18.0 km<sup>2</sup> beräknats på Kymmeneälfs vattensystem <sup>2)</sup>. Vattenspegelns höjd är 113.79 m öfver NN. Sjön delas genom *Salonsaari* 4.5 km långa holme i två delar, en E-lig och en W-lig. Ungefär i sjöns längdriktning stryker den redan nämnda rullstensåsen öfver sjön, bildande dels en från *Salonsaari* utskjutande lång udde, *Hiukeenkärki*, dels en tröskel långs sjöns botten. Vattendjupet å denna tröskel varierar enligt Hult emellan 2.5 och 7.9 m, medan djupet i de 11 flacka bassänger, hvilka enligt samma författare förefinnas i sjön, växlar från 3.9 till 13.5 m. Sistnämnda djup anträffas å den W fjärden. Den W delen af sjön har låga, flacka stränder och en mängd små, låga holmar; den E delen, hvilken till formen är mera oregelbunden med smala vikar och sund, har backiga, delvis bergiga stränder, omgifna af kullar. Vid sjöns E ändvik, *Kuivalahti*, äro stränderna brådbranta. Öfver *Pippurinsalmi*, ett 20 m bredt sund, som förenar *Kuivalahti* med Lummenes fjärd, leder allmänna landsvägen från

<sup>1)</sup> R. Hult: Trakten mellan Lummene och Vesijako, Geografiska Föreningens Tidskrift 1889, sid. 54.

<sup>2)</sup> Bland Lummene sjös tillflöden må nämnas *Rimminoja*, hvilken kommer från *Kukasjärvi* m. fl. inom Kumoälfs vattensystem belägna sjöar och träsk och hvilken utfaller i Lummenes nordligaste vik. Bäckens bildar en 3.10 m hög och 50 m lång fors, *Rimminkoski*, i hvilken finnas en kvarn med dammlucka vid *Kukasjärvi* och en stockflottningsränna. Forsen passeras af allmänna landsvägen emellan *Kuhmalaks* och *Kuhmois*.

*Padasjoki* till *Kuhmois* medels en bro af trä i 1 spann.

Såsom redan nämndes, rinner vattnet från Lummene sjö åt två håll, nämligen åt W genom *Järvenjoki* till *Vehkajärvi* och åt E genom *Harmoistenoja* till *Päjäne*. Hvardera afloppet afför ungefär lika mycket vatten.

**Harmoistenoja** eller *Myllyoja* är en något öfver 1 km lång, 0.5 à 4 m bred bäck med ett absolut fall af 35.73 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 33 ‰.

Bäckens bildar öfverst efter sitt utflöde ur Lummene en 200 m lång, strid ström med djup, delvis gräfd fåra samt ett fall af 1.07 m.

Därefter följer det första fallet, *Ylä-Myllykoski*, med 50 m längd, 3.55 m höjd och branta grusstränder. Vid fallet finnas en kvarn med 2 par stenar och en stockflottningsränna.

Nedanom sistnämnda fors vidtager åter en 300 m lång, strid ström med ett fall af 4.03 m. Öfver denna del af bäcken, hvilken slingrar sig fram mellan höga, branta grusstränder, genom odlade marker, leder den gamla landsvägen emellan *Padasjoki* och *Kuhmois*.

Därpå bildar bäcken ett andra fall, *Sahakoski*, 30 m långt och 2.27 m högt. Vid detta finnas en enramig såg och en stockflottningsränna.

*Sahakoski* efterföljes af en 80 m lång ström med 0.40 m fallhöjd och denna åter af två forsar tätt efter hvarandra med respektive 1.60 m och 13.78 m fallhöjd samt resp. 12 och 170 m längd. För underlättandet af flottningen finnas flottningsrännor i bägge forsarna.

Efter ytterligare en 100 m lång ström med 0.55 m fall följer den sista af forsarna i *Harmoistenoja* eller *Ala-Myllykoski*.

*Ala-Myllykoski* är 125 m lång och har en fallhöjd af 8.48 m. Vid forsens finnas två kvarnar med resp. 2 och 1 par stenar samt en stockflottningsränna.

*Ala-Myllykoski* utfaller i *Miekoniemenlahti*, som vid högvattenstånd utgör en vik af *Päjäne* och är förenad med denne medels två sund. Vid lågt vattenstånd är det N sundet torrt och förbindelsen genom det S sundet, *Näpinsalmi*, så ofullständig att vattenytan i *Miekoniemenlahti* står några cm öfver *Päjänes* nivå. Hänförd till ett medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 skulle *Miekoniemenlahtis* vattenspegel ligga på en höjd af 78.04 m öfver NN eller 0.04 m öfver vattenspegeln i *Päjäne*.

**Järvenjoki**, Lummene sjös W aflopp, som utgår från sjöns västligaste vik, har en längd af 2.9 km, ett fall af 3.49 m och en bredd af c:a 3 m.

Bäckens rinner först i W-lig riktning 800 m som en lugn, uppensad ström, med ett fall af 0.30 m. Grunden består af sten och grus, stränderna äro skogbeklädda. Öfver nedre delen af denna sträcka leder en bro, och något nedanom denna bildar bäcken en fors, *Porraskoski*.

*Porraskoski* är 65 m lång, har en fallhöjd af 3.10 m, stenig botten och låga odlade stränder. Vid forsens finnas en kvarn med 2 par stenar och en såg med 2 ramar.

Nedanom *Porraskoski* vänder sig bäcken åt S och slingrar sig sedan genom flacka, med tät skog bevuxna kärrmarker fram till *Vehkajärvi*. Denna sträcka är 2,000 m lång och har ett fall af 0.09 m.

**Vehkajärvi** är en i riktning N—S gående, 8.7 km lång sjö med en största bredd af 6.8 km samt med låga, steniga, skogbevuxna och glest bebyggda stränder. Sjöns areal är 27.5 km<sup>2</sup>, hvaraf 11.0 km<sup>2</sup> äro beräknade på Kymmeneälfs vattensystem. Vattenspegeln har en höjd af 110.30 m öfver NN.

Från Vehkajärvi afgår vattnet till N ändan af Vesijako sjö genom *Kasiniemenjoki*, en c:a 3 km lång, åt SE rinnande bäck med 2.11 m fall.

**Kasiniemenjoki** utgår från S ändan af en c:a 2 km lång, smal vik af Vehkajärvi, bildar genast vid begynnelsen en kort fors, *Kasiniemenkoski* och består sedan ända till Vesijako af några mindre träsk och strömmar.

*Kasiniemenkoski* är en 55 m lång, medels en damm afstängd fors med 2.10 m fallhöjd, 4—5 m bredd och med stenig botten. På E stranden finnas en kvarn med 2 par stenar och ett mejeri, på den W stranden finnes en såg. I forsens riktning går en stockflottningsränna, och öfver forsens leder en gammal bro af trä. På forsens E sida är stranden genomgräfd medels ett dike af 0.8 m bottenbredd för högvattnets afledande.

Nedanom Kasiniemenkoski vidtager *Myllylampi*, ett c:a 1 km långt och 100—200 m bredt träsk med, dels högre, skogbeklädda, steniga eller bergiga, dels lägre af ängsmarker begränsade stränder.

Från sistnämnda träsk fortsättes vattendraget af *Karhunsalmi*, ett c:a 15 m bredt sund med ringa fall, och detta efterföljes åter af ett 1 km långt lugnvatten, från hvilket vattnet afgår genom *Ruhansilta sund*. Öfver sundet leder en gammal bro af trä i 3 spann à 3 m.

Ruhansilta sund utmynnar i sin tur i ett lugnvatten, c:a 1 km långt och 100—200 m bredt, hvilket medels *Seppälänvirta*, en ström med 150 m längd, 0.01 m fall, 6 m minsta bredd och 0.3—0.4 m djup, utfaller i Vesijako.

**Vesijako sjö** är 8.8 km lång i riktning NNW—SSE och har en största bredd af 3.8 km. Vattenarealen är 16.2 km<sup>2</sup>, hvaraf 8.0 km<sup>2</sup> hänförts till Kymmeneälfs vattensystem. Vattenytan har en höjd öfver NN af 108.19 m. Stränderna äro steniga, skogbeklädda och glest bebyggda.

Vesijako afbördar, såsom redan nämndes, sitt vatten åt två håll.

En del af vattnet rinner åt W genom *Palsankoski* till *Palolampi*, inom Kumoälfs vattensystem belägna sjö, medan en annan del afgår åt E till Päjäne.

**Vesijakos E aflopp** har i sin öfre del ett ringa fall och utgöres af ett antal mindre sjöar, förenade med hvarandra med sund och strömmar.

Vattendraget begynner med *Hakiansalmi*, ett 50—60 m bredt, stenigt och grundt sund med låga stränder, hvilket sund utmynnar i *Salmentaustajärvi*, en liten, i nivå med Vesijako belägen sjö med låga, skogbeklädda stränder.

Från sistnämnda sjö afgår vattnet till Tohtainlampi genom *Sumperinvirta* 430 m långa, genom låga kärrmarker framflytande, grunda och delvis steniga ström, hvars fall utgör 0.18 m och hvilken blifvit uppensad för att möjliggöra stockflottning och båtfart.

*Tohtainlampi* är en liten, grund sjö med låga, skogbevuxna stränder.

Sjön utfaller i Myllyjärvi genom *Alasenjoki*, en 200 m lång, rensad ström med 0.10 m fall, stenig botten och låga stränder.

*Myllyjärvi* är en i riktning N—S c:a 2.5 km lång sjö med relativt låga, steniga, skogbevuxna stränder. Sjön befinner sig på gränsen emellan den släta W delen af platån och den bergiga E och omgifves af några ganska ansenliga kullar.

Från sjöns E sida fortsättes vattendraget genom *Kaukelankoski* till Miestämänjärvi.

*Kaukelankoski* har en fallhöjd af 6.07 m på en längd af 110 m. Forsen har ganska låga och steniga stränder. Vid densamma finnas en kvarn med 3 par stenar, hvilka drifvas med en turbin, samt en stockflottningsränna.

*Miestämänjärvi* har en riktning ungefär W—E, c:a 3 km längd och ett vattendjup, uppgående till 20 m. Höjden af dess vattenspegel är 101.84 m öfver NN. Stränderna vid sjöns W ända äro i allmänhet låga och steniga, vid den E däremot branta och bergiga.

Från Miestämänjärvi rinner vattendraget österut utför platåkanten, bildande strax invid sjön den höga forsens Arrakoski.

*Arrakoski* är 19.84 m hög och 340 m lång. Vid forsens S strand finnas en kvarn med 3 par stenar, en såg och ett mejeri, och längs forsens hela längd sträcker sig en stockflottningsränna. För de industriella inrättningarna äro anlagda tvenne dammar. Den ena, hvilken är belägen strax invid Miestämänjärvi och afsedd att reglera vattentillförseln, är försedd med luckor och tjänstgör tillika som bro. Den andra dammen, som befinner sig ett stycke nedanom den första, är byggd af kilad sten tvärs öfver forsacken och försedd med öppningar för sågens och mejeriets turbinrännor samt för stockflottningsrännan. Nedanför de industriella anläggningarna leder allmänna landsvägen från Padasjoki till Kuhmois öfver forsens förmedels en bro af sten, och ett stycke lägre ned är öfver forsens byggd en mindre damm af trä, afsedd att möjliggöra vattentillförsel till stockflottningsrännan.

Efter Arrakoski följa två små träsk: *Alajärvi* och *Tarpoin* med låga, odlade stränder, hvilka träsk stå i förbindelse med hvarandra genom *Väljoki*, ett 120 m långt sund med ett fall af 0.02 m.

Från det ostligare träsket afgår vattnet genom *Vierunkoski* till *Ruokolampi* och *Yläjärvi*.

*Vierunkoski* har en fallhöjd af 3.00 m på 70 m längd. Öfver forsens leder en gammal träbro och invid densamma finnes en kvarn. Tidigare har härstädes funnits ett järnbruk.

Nedanom Vierunkoski har vattendraget ett relativt lugnt lopp ända till Päjäne.

Strax efter forsens vidtager en 1,500 m lång, lagn ström med 0.30 m fall, hvilken ström går genom odlade marker och utmynnar i ett litet träsk *Ruokolampi*, med låga, sank, vassbevuxna stränder, omgifna af odlingar.

*Ruokolampi* står medels ett 200 m långt sund, *Heikki-länvirta*, i förbindelse med *Yläjärvi*, i samma nivå belägna sjö.

*Yläjärvi*, hvars vattenspegel befinner sig på 0.68 m höjd öfver vattenytan i Päjäne och 78.68 m öfver NN,



## 12. Rutajärvi-tillflödet.

Från Päjänes E sida infaller i sjön endast ett större vattendrag, nämligen Sysmä-stråten (se nedan). Bland de mindre tillflödena från denna sida, hvilka icke äro särskildt utmärkta å kartan, pl. I, torde Rutajärvi-tillflödet vara det största och viktigaste, hvarför detsamma må i korthet beskrivas.

Centralsjö inom detsamma är Rutajärvi, som mottager flere små tillflöden och genom Rutajoki utfaller i Rutalahti vik i N ändan af Päjäne. En stor del af området upptages af kärrmarker, men äfven moränmarkerna inom detsamma äro betydande. Genom området löper den från Joutsa kommande rullstensåsen, hvilken har en riktning ungefär S—N och passerar Rutajoki vid dess utlopp i Rutalahti.

**Rutajärvi** är en c:a 9.0 km lång och ända till 3 km bred sjö, som omgifves af en mängd lågländta marker.

Sjön har tvenne gånger blifvit fälld, hvardera gången med understöd af staten.

Den första fällningen utfördes under åren 1850—1853, därigenom att en 386 m lång kanal, *Rutapohja kanal*, utgräddes

från sjön till Rutajoki, som sålunda erhöll tvenne inlopp. Fällningsarbetet, hvilket hade till påföljd en sänkning af vattenytan i Rutajärvi med c:a 2 m (6' à 7'), kostade intressenterna 2,949 dagsverken och staten 2,610 rub. 68 kop. silfver. Ändamålet med fällningen, d. v. s. uttorkandet af c:a 4,000 tunnland vid stränderna belägna kärrmarker, torde dock icke uppnåtts att döma af de utlåtanden, hvilka senare afgåfvos af de i frågan intresserade kommunerna.

Den andra gången sänktes sjöns vattenspegel 1.50 m. Fällningsarbetet utfördes under åren 1890—1894 genom Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna försorg och detsamma kostade fmk 23,539:43, hvarjämte intressenterna bidrogo med 13,366 <sup>3</sup>/<sub>4</sub> dagsverken, för hvilka de dock erhöilo en ersättning af 50 penni per dagsverke under de två första åren samt 75 penni under de återstående tre åren.

**Rutajoki**, som afleder vattnet från Rutajärvi till SE ändan af Rutalahti vik, är c:a 4 km lång och har i hufvudsak samma riktning som nyssnämnda vik eller SE—NW.

Nära åns utlopp genombryter densamma den omnämnda rullstensåsen och bildar en 6.90 m hög och 280 m lång fors, *Rutakoski*. Öfver denna är byggd en damm, och vattenkraften användes att drifva 3 st. kvarnar.

## 13. Sysmä-stråten.

Denna stråt, hvars nederbördsområde sträcker sig i N ett par km N om Leivonmäki kyrka, i S till närheten af lugnvattnet nedanom Kalkis forsar, i W till Päjänes E strand samt i E några km in i Hirvensalmi socken, omfattade före Puulavesi sjös fällning ett mycket större nederbördsområde än för närvarande. Emellan Puulavesi och Sysmä-stråtens största sjö, Suonne, finnes visserligen fortsättningsvis en förbindelse genom Pirtinjoki, Keskinen sjö och Kälänjoki, men vid lågt vattenstånd är tillflödet från Puulavesi denna väg lika med noll och vid högre vattenstånd ytterst ringa. Så uppskattades vattenmassan i Pirtinjoki i sept. 1909, vid ett vattenstånd å Hirvensalmi pegel af 37 cm, till högst 1 sl. och uppmättes 2 okt. 1910, vid 50 cm vattenstånd å samma pegel, samt befanns utgöra 37 sl.

Från Suonne sjö går stråtens hufvudvattendrag genom Viherinkoski till Viheri sjö samt därifrån vidare förbi Joutsa kyrka genom Joutsankoski till Angesselkä och Jääsjärvi i samma nivå belägna sjöar. Från sistnämnda sjö afgår vattnet genom Hartolanjoki eller Tainiovirta till Joutsjärvi och därifrån genom Muittarinkoski och Haljonkoski till Enovesi, hvilken sjö åter afbördar sitt vatten genom Nuoramoistenjoki till Nuoramoistenjärvi, hvarifrån vattenmassan slutligen genom flere forsar afgår till Majuvesi vik af Päjäne sjö.

Storleken af Sysmä-stråtens nederbördsområde uppgår till 1,710.1 km<sup>2</sup>. Af denna areal utgör 312.2 km<sup>2</sup> eller 18.3% vatten, 84.6 km<sup>2</sup> eller 4.9% åker, 74.1 km<sup>2</sup> eller 4.3% äng och 1,239.2 km<sup>2</sup> eller 72.5% skogsmark och impediment.

Hvad jordarterna vidkommer upptages hufvuddelen af morän- och torfmarker, medan lermarker förekomma i större utsträckning endast vid vattendragets nedre del omkring Hartolanjoki, Joutsjärvi, Enovesi, Nuoramoistenjoki och Nuoramoistenjärvi. Inom området förekomma tvenne rullstensåsar af större utsträckning. Den ena, hvars fortsättning åt SW går förbi Kalkis ut i Päjäne, begynner inom Sysmästråtens område vid den lilla sjön Urajärvi och sträcker sig i riktning SSW—NNE förbi Gustaf Adolfs kyrka, längs Jääsjärvis W strand och förbi Joutsa kyrka ända till Suonne sjös N ända. Den andra är den tidigare nämnda, vid Angesselkä begynnande, i nordlig riktning löpande åsen, som fortsätter öfver Rutajärvi-vattendragets område.

I stort sedt bilda Sysmä-stråtens och Puulavesis områden en gemensam plåtå, ty å ena sidan är höjdskillnaden emellan Puulavesis och Suonne sjös vattenytor endast 1.50 m, och å andra sidan ligga Sysmä-stråtens flesta större sjöar ungefär i samma nivå. Så har vattenspegeln i Suonne sjö en höjd öfver Päjänes vattenyta af 14.88 m, medan Jääsjärvi, Rautavesi m. fl. sjöar ligga på en nivå af 13.05 m öfver Päjänes. Nedanom Jääsjärvi faller vattendraget småningom ned till Päjäne, så att vattenytan i Joutsjärvi ligger 6.78 m och i Nuoramoistenjärvi 3.68 m öfver Päjänes nivå.

Före Puulavesis fällning, hvilken påbegyntes 1831, afgick största delen af sjöns vattenmassa genom Pirtinjoki, Keskinen sjö och Kälänjoki till Suonne sjö. Numera rinner denna väg vatten endast vid högt vattenstånd och äfven då obetydligt. Det nuvarande vattendraget

intager därför endast en obetydlig del af det gamla vattendragets bädd.

**Pirtinjoki** utgår från en långgrund, vassbevuxen vik af Puulavesis västligaste fjärd, *Siikavesi*, i en riktning åt SSW. Dess längd är c:a 1 km, och fallet från Puulavesi till dess utlopp i Keskinen är 0.10 m. Vattendraget består numera af ett antal små, af vattenväxter kantade lugnvattenbassänger, emellan hvilka vattnet rinner långs en liten fåra i den gamla flodbädden, som i öfrigt upptages af vattenväxter. På ett ställe kan man till och med köra med häst och kärra obehindradt öfver vattendraget utan förmedling af någon bro. Pirtinjokis gamla strandvallar äro i allmänhet 3—5 m höga samt skogbeklädda. Närmare Keskinen sjö blifva dock stränderna lägre och omgifningarna utgöras af sankt ängsmarker.

**Keskinen** är en något öfver 1 km lång och c:a 1 km bred sjö med långgrund, vassbevuxna stränder samt omgifven af låga gräs- och skogbevuxna lermarker.

Från Keskinen sjö afgår den ringa vattenmassan genom Kälänjoki till Suonne sjö.



Fig. 57. Kälänjoki (motström) 13/ix 1909.

**Kälänjoki** är likasom Pirtinjoki numera ganska obetydlig. Dess längd är c:a 1 km och dess fall 1.40 m. Stränderna långs det forna Kälänjoki äro höga och jämna samt för det mesta odlade.

Före Puulavesis fällning bildade ån vid utloppet ur Keskinen en fors, *Kälänkoski*, med ett fall af 1.50 m på 300 m längd och med en bredd vid forsacken af c:a 80 m.

På denna tid fanns i forsen, som lär ha varit synnerligen rik på lax och sik, en kvarn med 2 par stenar, tillhörig v. härads-höfding Wadenstjerna och enkekaptenskan Tigerstedt, hvilken kvarn till följd af fällningen 1845 måste raseras. Redan år 1765 verkställdes i forsen vederbörlig syn å en med underfallshjul försedd kvarn, hvilken sedan skattlades år 1794.

Kälänkoski är numera så godt som torr och på den forna forsbotten växa nu gräs och buskar. Öfver den gamla forsbädden leder allmänna landsvägen från Hirvensalmi till Leivonmäki medels en stenbank med 2 m öppning. Nedanom forsen fanns före fällningen en c:a 45 m lång bro.

Såväl Kälänkoski som äfven Pirtinjoki blefvo, i samband med arbetena för Puulavesis fällning, upprensade. Då man nämligen genom de under åren 1831 till 1844 utförda gräfningarna af ett nytt aflopp — Kissakoski kanal — för sjöns vatten icke uppnått den önskade sänkningen af sjöns vattenspegel med 6 fot, beslöt man sig för att äfven utvidga och fördjupa sjöns naturliga aflopp. I sådant afseende utvidgades och fördjupades under åren 1846—1848 Kälänkoski på en bredd af 25 å 30 m och till sådant djup, att forsens hela fall försvann. Följden här af blef att vattenytan i Keskinen sjö, som tidigare befunnit sig i samma nivå med Puulavesis vattenyta, sjönk c:a 2 fot och att Pirtinjoki dittills lugna å förvandlades till en strid ström. Rensningsarbetena fortsattes därför år 1850 i Pirtinjoki och å ett vid åns utflöde ur Puulavesi befintligt grund, Käämenniemen sahi. Ett af ingenjörlöjtnanten Forstén uppgjordt förslag att i stället för Käämenniemen sahi uppgräfvades den s. k. ryska kanalen af år 1742, hvilken kanal genomskurit ett emellan Pirtinjoki och Puulavesi befintligt smalt näs, fick förfalla.

Kostnaderna för dessa arbeten stego till c:a 5,000 rubel silfver.

**Suonne** är en c:a 33 km lång sjö, hvars N del har en N—S-lig riktning, medan den S delen bildar en svagt krökt båge, hvars riktning småningom öfvergår från S-lig till ESE-lig. I sin N del har sjön en största bredd af 4 km, densamma afsmalnar därpå mot midten för att i S ändan utbreda sig till en 7.2 km bred, på öar rik fjärd. Denna fjärd utsänder åt N tvenne, med öar fullströdda vikar, af hvilka den E är öfver 13 km lång. Sjöns areal är 125.5 km<sup>2</sup>, och dess nederbördsområde omfattar 588.3 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln har en höjd af 92.88 m öfver NN.

Suonne sjös stränder äro sönderskurva, skogbeklädda samt omväxlande höga och låga, äfven delvis bergiga, och den omgifvande terrängen utgöres af morän- och torfmarker, de förra dock öfvervägande omkring sjöns S del.

Emellan *Kapeenlahti* vik på E sidan af Suonne och *Pihlajalahti* vik vid N ändan af Vahvajärvi, till Mäntyharju-stråten hörande sjö finnes en gräfd flottled, som löper parallellt med allmänna landsvägen emellan Hirvensalmi och Leivonmäki samt något S om densamma. Långs denna s. k. *Tuukkala flottningskanal*, hvilken numera å flere ställen är igenrasad samt vid öfre ändan afstängd med en damm, torde vid höglod obetydligt vatten afgå från Suonne till Vahvajärvi.



Fig. 58. Tuukkala flottningskanal 12/ix 1909.

Tuukkala flottningskanal är 910 m lång, har en bredd af 1.5—2.0 m samt ett fall af 5.57 m vid lågvatten och 5.27 m vid högvatten. Kanalen utfördes 1882, och genom densamma transporterades under åren 1902 och 1903 utom stock c:a 50,000 st. props. Vid af ing. Tennberg 28 aug. 1904 verkställd syn rann genom kanalen en vattenmängd af 0.2 m<sup>3</sup>/sek. och beräknades högvattenmassan till 0.94 m<sup>3</sup>/sek. Under de senaste tre åren har flottning genom kanalen icke ägt rum.

N om flottningskanalen har man, efter det densamma fått förfalla, anlagt på Suonne sjös strand en 2-ramig ångsåg, från hvilken det sågade virket medels en c:a 3 km lång, smalspårig lokomotivbana med 0.75 m spårvidd transporteras till stranden af Puulavesi för vidare befordran med pråmar.

Suonne sjö trafikeras regelbundet af en passagerarångbåt.

Samtidigt med rensningsarbetena uti Kälänkoski blef Suonne sjös vattenspiegel äfven sänkt genom en under åren 1846—47 företagen upprensning af sjöns aflopp, Viherinkoski. Storleken af sänkningen, som kostade staten 277 rub. 20 kop. samt intressenterna 1,917 dagsverken, finnes ej direkt angifven, men genom att jämföra äldre höjduppgifter med nyare dylika erhåller man som mått för densamma 1.8 m.

Suonne sjö mottager några mindre tillflöden, bland hvilka de N-ifrån infallande *Vallasjoki* från *Vallasjärvi* och *Säynäjoki* från *Iso-Säynäjärvi* torde vara de största.

Suonne sjös aflopp, Viherinkoski, utgår från S ändan af en från N delen af sjön åt SSE utskjutande vik, *Tieraselkä*.

**Viherinkoski** är numera endast en svag ström med ett fall af 0.03 m på 200 m längd. Stränderna, hvilka likasom botten utgöras af berg, äro i allmänhet höga, på en del ställen lodrätt stupande samt bevuxna med blandskog. På strömmens smalaste ställe, hvars bredd är c:a 35 m, passeras densamma af den från SE till Joutsa kyrkoby ledande allmänna landsvägen medels en spännverksbro af trä i 2 spann med landfästen och pelare af naturlig sten. Ofvanom landsvägsbron på strömmens S sida finnes en ångbåtsbrygga, hvilken användes af den på Suonne gående ångbåten.

Före den 1846—1847 verkställda upprensningen var fallet omkring 1 m på 150 m längd.

**Viheri sjö**, som vidtager strax nedanom Viherinkoski, har en längd af 6.0 km, en största bredd af 1.6 km och en areal, utgörande 8.1 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 92.85 m öfver N N. Stränderna äro i allmänhet låga och vassbevuxna, de omgifvande markerna bestå af morän och torf.

Från Viheri sjö afgår vattnet genom Joutsankoski till Joutsanselkä.

**Joutsankoski** har 1.80 m fallhöjd på 315 m längd samt 1 å 2 m höga, odlade stränder. Forsen utgjorde före Puulavesis fällning en bred och stark ström. Nu intages den forna forsbotten af små, med träd och buskar bevuxna holmar, omslutna af relativt obetydliga, steniga kanaler, genom hvilka forsens nuvarande ringa vatten-

massa afbördas. På N sidan finnes en af en turbin drifven kvarn med 3 par stenar, på den S en hjulkvarn, likaledes med 3 par stenar. Kvarnarna, hvilka använda en fallhöjd af c:a 1.5 m, äro försedda med dammar, mellan hvilka finnes en öppning, genom hvilken flottningen försiggår.

I ett af ingenörkaptenen Hällström år 1819 afgifvet betänkande anföres att i Joutsankoski funnos två kvarnar med tillhörande dammar, genom hvilka forsens blifvit »oförsvarligt uppdämd». Fallet i forsens utgjorde då 1.2 m.

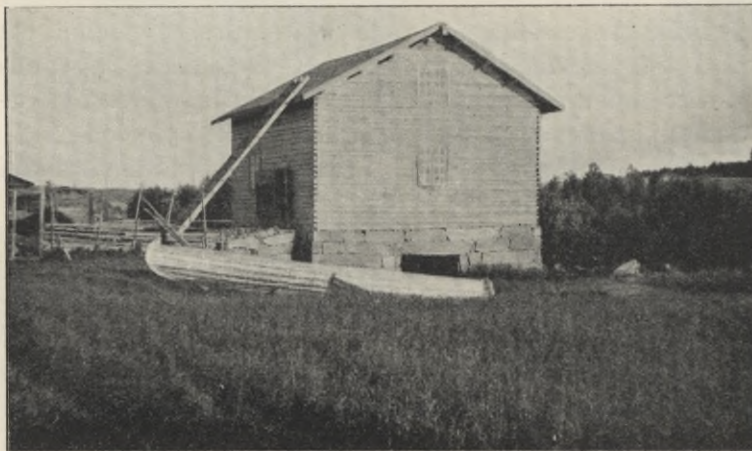


Fig. 59. Joutsankoski kvarn 13/IX 1909.

**Joutsanselkä** är en mindre fjärd, å hvars N strand Joutsa kyrka är belägen och hvilken i NW-lig riktning fortsättes af en annan fjärd, Angesselkä. Joutsanselkäs N strand omgifves af odlade sandmarker, den S stranden åter, som är något högre, af skogbeklädda moränmarker. I kyrkobyn på N stranden finnes ett ångmejeri.

Joutsanselkä åtskiljes från Angesselkä af en 185 m lång stenbank, längs hvilken allmänna landsvägen emellan Joutsa och Gustaf Adolfs socken är ledd öfver vattendraget. Genom denna bank, som är försedd med tvenne öppningar, åstadkommes emellan de två fjärdarna en svag ström med några mm fall.

**Angesselkä** har tillsammans med Joutsanselkä och sin fortsättning åt NW, *Puttolanselkä*, en längd af 13.0 km samt en areal af 16.3 km<sup>2</sup>. Vattenytans höjd i An-



Fig. 60. Bron och banken mellan Joutsanselkä o. Angesselkä (motström) 13/IX 1909.

gesselkä är 91.05 m öfver NN. Stränderna kring sjön äro höga och skogbevuxna, delvis odlade och omgifningarna utgöras af sand- och moränmarker. På sjöns S strand finnes ett ölbryggeri, på den N en ångbåtsbrygga.

Angesselkä emottager från S ett tillflöde, hvars område sträcker sig ända till Päjänes E strand och hvilket omfattar en areal af 207.9 km<sup>2</sup>.

Detta tillflödes största sjö, *Rautavesi*, har en areal af 20 km<sup>2</sup> och ligger i samma nivå med Angesselkä.

Från Angesselkä fortsättes vattendraget genom ett sund till *Säynätvesi*, i riktning N—S gående, af sandmarker omgifna sjö samt därifrån genom *Oravakivensalmi* m. fl. sund till Jääsjärvi stora sjö.

Öfver Oravakivensalmi förmedlas landsvägstrafiken medels färja.

**Jääsjärvi** är i riktning NNW—SSE c:a 18 km lång, dess största bredd är c:a 9.2 km. Sjöns areal utgör 65.1 km<sup>2</sup> och höjden af dess vattenspegel densamma som för Angesselkä eller 91.05 m öfver NN. Sjön är uppfylld af en mängd öar, bland hvilka *Vehkasalo* och *Kotisalo* äro de största. Långa W stranden stryker den redan omnämnda rullstensåsen, och markerna emellan denna och stranden bestå af sand. I öfrigt omgifves sjön af morän- och kärrmarker. Jääsjärvi trafikeras likasom äfven Angesselkä och Rautavesi af en passagerarångbåt.

Vattenytan i Jääsjärvi och i de i nivå med densamma liggande sjöarna blef under åren 1852—54 sänkt med 1.3 å 1.5 m.

Arbetet, som bestod i en upprensning af nedanom sjön belägna forsar och hvars ändamål var att göra vattensjuka kärr odlingsbara samt vinna tillandningar i vikbottnarna, utfördes för en kostnad af 2,036 rub. 36 kop. statsmedel samt med användande af 11,461 intressentdagsverken.

Från Jääsjärvi afgår vattnet genom Hartolanjoki till Joutsjärvi.

**Hartolanjoki** eller *Tainiovirta* är c:a 13 km lång med ett fall af 6.27 m. Ån, som tager sin begynnelse vid SW hörnet af Jääsjärvi, SW om Kotisalo ös S ända, har först en W-lig riktning, bildar så en svag båge mot S och har därpå i stort sedt formen af ett S, ända tills den utfaller i N ändan af Joutsjärvi. I sitt öfversta lopp är ån omgifven af ler-, morän- och torfmarker, därefter utgöras omgifningarna på en sträcka af 2 å 3 km, där ån passerar genom redan nämnda rullstensås, af sandmarker, hvilka åter efterföljas af torf- och moränmarker. Å den nedre hälften af sitt lopp slingrar sig Hartolanjoki fram hufvudsakligast genom lermarker. Då ån, efter det Puulavesi sjö erhållit ett nytt aflopp, har att afföra endast en relativt ringa vattenmassa är följd, att vattnet i densamma numera intager endast en del af den gamla flodbädden och att stränderna, hvilka fordom å enskilda sträckor öfversvämmades, nu äro relativt höga. I allmänhet är strandvallens höjd öfver vattenytan 3 å 4 m, å enskilda lugnvattensträckor 1—2 m.

Hartolanjoki bildar strax vid utloppet ur Jääsjärvi en liten fors, Echofors, rinner därpå å en sträcka af c:a 5 km som en lugn ström, hvilken endast afbrytes af en

liten fors, Vuolteenkoski. Efter lugnvattnet följer en något större fors, Tainiovirta, så åter ett 1 km långt lugnvatten, som efterföljes af åns största fors, den 2.34 m höga Hotilan-Myllykoski. Nedanom sistnämnda fors bildar ån å en sträcka af c:a 1 km två små forsar, Hojinkoski och Keijulankoski, hvilka åtskiljas af lugnvatten. Sedan är loppet under c:a 3.5 km ända till Kirveskoski 1.0 m höga fors lugnt, så när som på en svag ström, Hakakoski. Å den sista, c:a 1 km långa sträckan nedanom Kirveskoski finnes ytterligare ett ställe, Siikavuolle, med märkbar ström.

*Echofors*, som har sitt namn efter en landtegendom på N stranden, är 530 lång och har en fallhöjd af 0.43 m. Forsen består egentligen af två fall, ett öfre, 60 m långt och 0.13 m högt, samt ett nedre, 0.30 m högt; emellan dessa finnes ett 300 m långt sjöliknande lugnvatten med några mindre holmar. Forsens stränder äro låga och steniga samt bevuxna med skog och buskar; botten å de stridare ställena består af stenblandadt grus och berg. Bredden af vattenspegeln vid de tvenne fallen är 20 å 30 m.

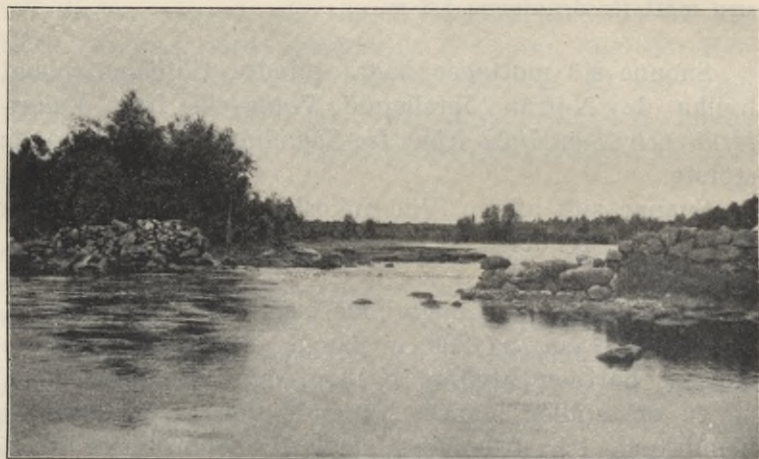


Fig. 61. Echofors (medström) 14/ix 1909.

Före Puulavesis fällning var forsen flere gånger bredare och bestod af många, genom holmar åtskilda armar, hvilka nu äro uttorkade och igenvuxna. Vid det nedre fallet finnas rester af en för några år sedan instörtad landsvägsbro af trä (fig. 61).

Under åren 1852—1854 upprensades Echofors jämte flere nedanom belägna forsar i skydd af en 178 m (100 famnar) lång, med 5 stormluckor försedd damm vid forsacken.

Lugnvattnet, som följer efter Echofors och sträcker sig ända till Vuolteenkoski, är c:a 2 km långt med ett fall af 0.01 m. Stränderna äro 3 å 4 m höga samt odlade. På N stranden ligger Gustaf Adolfs kyrka; på den S stranden finnes ett ångmejeri. Öfver vattendraget leda å denna del två broar, af hvilka den öfre är en gångbro på bockar o. stockkistor, medan den nedre, som är uppförd å det ställe, där allmänna landsvägen emellan Gustaf Adolfs kyrkoby och Heinola korsar ån, är en spännverksbro af trä i 2 spann med landfästen och pelare af sten.



*Vuolteenkoski* är en flergrenig och stenig fors med 0.14 m fallhöjd på 175 m längd samt med c:a 3 m höga, odlade stränder. Forsen rensades samtidigt med föregående.

Lugnvattnet emellan sistnämnda fors och *Tainiovirta* är c:a 3 km långt och har ett fall af 0.01 m. Stränderna äro 3 à 4 m höga, delvis odlade, delvis skogbeklädda.

*Tainiovirta* eller, som den förr kallades, *Hotila gamla kvarnfors* är 580 m lång och har en fallhöjd af 0.98 m. Forsen, som ligger i en krök af ån, har en bredd af c:a 20 m och ett vattendjup af c:a 0.5 m. Botten, som äfven rensades i samband med föregående två forsar, utgöres af stembundet grus och berg. Stränderna äro c:a 3 m höga, den N stranden skogbeklädd, den S odlad. Öfver forsen leder en primitiv bro af trä.

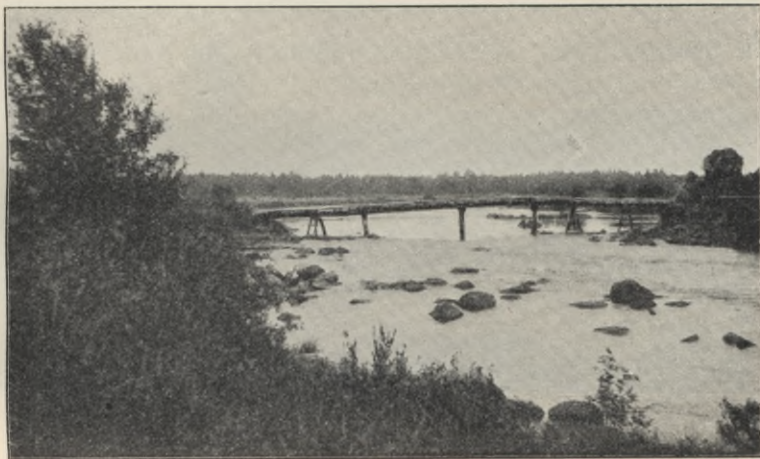


Fig. 62. *Tainiovirta* (motström) 14/ix 1909.

Nedanom *Tainiovirta* har ån på en sträcka af c:a 1 km, ända till *Hotilan-Myllykoski*, ett lugnt lopp med några mm fall och med 1 à 1.5 m höga stränder, af hvilka den S stranden är odlad.

*Hotilan-Myllykoski* med damm afstängda fors har 2.34 m fallhöjd på 80 m längd. Vid N stranden finnes en kvarn med 3 par stenar, vid den S stranden en enramig såg, hvardera försedda med vattenhjul. Genom dammen, hvilken består af med sten fyllda stockkistor, är för flottningsändamål byggd en stockflottningsränna.

Äfven *Hotilankoski* hörde till de forsar, hvilka i och för *Jääsjärvis* fällning upprensades.

Efter *Hotilankoski* följer en c:a 500 m lång lugnvattensträcka och därpå *Hojinkoski* 0.42 m höga och 130 m långa fors. Sistnämnda fors har en bredd af 20 m; botten består af stembundet grus och berg och stränderna äro 3 m höga samt odlade.

Nedanom *Hojinkoski* svänger ån åt S, bildar först ett 200 m långt lugnvatten utan nämnvärdt fall samt därpå åter en liten fors, *Keijulankoski*, med 0.20 m fallhöjd och 160 m längd. Denna fors har stenig botten och långgrunda, vassbevuxna stränder. Strandvallarna äro c:a 3 m höga och odlade. Ofvanom forsen infaller från W ett från *Vannijärvi* med flere sjöar kommande tillflöde.

Efter *Keijulankoski* följer ett c:a 3.5 km långt lugnvatten med ett fall af 0.03 m, hvilket endast å ett ställe, c:a 1 km nedanom forsen, bildar en mindre ström, *Hakakoski*, med 0.02 m fall på 30 m längd. Stränderna å denna lugna del af ån äro 1—2 m höga och de omgifvande lermarkerna äro för det mesta skogbeklädda.

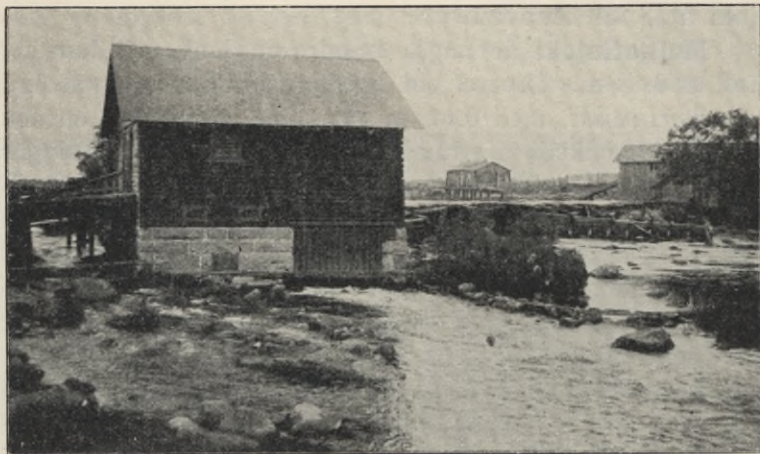


Fig. 63. *Hotilan-Myllykoski* (motström) 14/ix 1909.

*Kirveskoski*, den nedersta af *Hartolanjokis* forsar, vidtager strax efter sistnämnda lugnvatten. Forsen är afstängd med en damm af sten och har en fallhöjd af 1.60 m på en längd af 70 m. Stränderna äro c:a 4 m höga och odlade. Vid forsens S strand finnes en kvarn med 3 par stenar, hvilken drifves af en 18 hkr:s turbin. Dammens öfver forsen tjänstgör äfven som bro.

Enligt en beskrifning af år 1819, utarbetad af ingenjör F. A. Hällström, fanns redan vid denna tid en husbehovskvarn vid *Kirveskoski* och tvärs öfver forsen var uppförd en damm, hvilken åstadkom att ofvanliggande ängsmarker stodo under vatten.

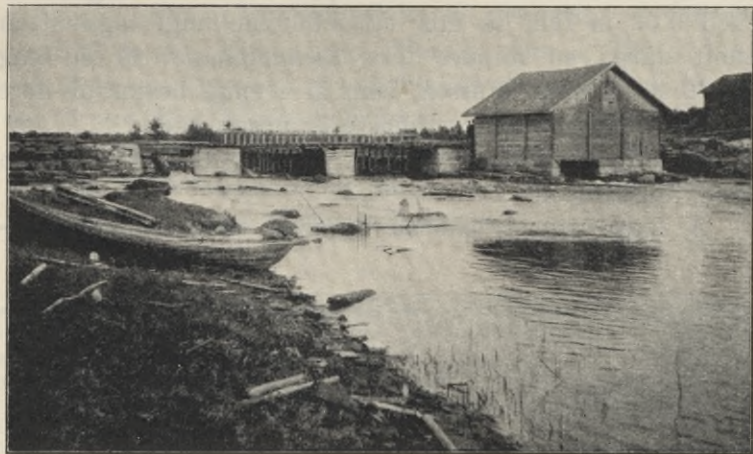


Fig. 64. *Kirveskoski* (motström) 14/ix 1909.

Å den c:a 1 km långa sträckan emellan *Kirveskoski* och *Joutsjärvi* är fallet c:a 0.11 m, hvaraf 0.10 m komma på ett kortare strömdrag, *Siikavuolle*, nära åns utlopp. Öfver *Siikavuolle* leder en landsvägsbro af trä. Stränderna därstädes äro 4—5 m höga.

*Joutsjärvi* består af två fjärdar, den ena med en hufvudriktning NW—SE, den andra gående i riktning

NNE—SSW. Dessa äro vid S ändan förenade samt hafva tillsammans formen af ett V. Sjöns största bredd är 2 km, och vattenspegelns höjd är 84.78 m öfver NN. Sjön omgifves af ler- och moränmarker. Stränderna äro jämförelsevis höga; den S stranden är skogbeklädd, den N stranden är odlad.

Från Joutsjärvis S del afgår vattnet genom Muittarinjoki åt S till Enovesi.

**Muittarinjoki** är några hundra m lång och har ett fall af 0.34 m. Öfverst vid Joutsjärvi bildar ån en ström, *Muittarinkoski*, med 0.02 m fall, med stenig botten och höga, skogbeklädda stränder. Nedanom denna utvidgar sig ån till ett sjöliknande lugnvatten, hvilket åter efterföljes af en mindre fors, *Haljonkoski*, med 0.30 m fall på 20 m längd. Denna fors, som torde blifvit rensad, har skogbeklädda stränder, af hvilka den N är bergig, den S stenig. Omkring 100 m nedanom Haljonkoski finnes en liten ström med 0.02 m fall. I denna ström, hvars botten består af stenblandadt grus, finnes vid W stranden en fiskpata.

**Enovesi** består af två delar, af hvilka den S går under namn af *Keihäsjärvi*. Vattenspegelhöjden är 84.44 m öfver NN. Stränderna äro låga och vassbevuxna, omgifningarna bestå på W sidan af ler-, på den E af moränmarker.

Sjön emottager från E ett tillflöde, *Kalhonjoki*, som afleder vattnet från Sääksjärvi m. fl. sjöar, och afbördar sitt vatten genom Nuoramoistenjoki till Nuoramoistenjärvi.

**Nuoramoistenjoki** är en c:a 3.7 km lång å med ett fall af 2.76 m. Ån, som i en riktning, i hufvudsak åt SSW, genomrinner ler- och kärrmarker, har å en sträcka af c:a 3 km ett relativt lugnt lopp och bildar först nära utloppet i Nuoramoistenjärvi en större fors, *Ammalankoski*.

Närmast Enovesi bildar ån en c:a 200 m lång lugnvattensträcka. Efter denna följer en 300 m lång ström med 0.02 m fall, så åter ett 1,000 m långt lugnvatten samt därpå en mindre fors, *Liehuvinikoski*, 40 m lång och 0.26 m hög. Forsen, som är stenig, består af flere grenar, af hvilka den ostligaste är uppensad.

Nedanom Liehuvinikoski vidtager åter ett 1.4 km långt lugnvatten.

Å lugnvattensträckorna ofvanom och nedanom sist-



Fig. 65. Liehuvinikoski (medström) 15/ix 1909.

nämnda fors är ån c:a 60 m bred, och dess stränder äro 1 à 2 m höga samt i allmänhet odlade.

Omkring 800 m före utloppet i Nuoramoistenjärvi sammandrager sig ån och bildar två små forsar, *Vääräkoski* och *Puralankoski* med resp. 90 och 30 m längd samt 0.18 och 0.36 m fall. Forsarna åtskiljas af ett kortare lugnvatten. Den öfre forsen, *Vääräkoski*, är stenig och 15 m bred, den nedre är likaledes stenig och har höga, odlade stränder.

Efter *Puralankoski* följer ett 400 m långt lugnvatten, öfver hvilket leder en landsvägsbro af trä i 3 spann (fig. 66), och c:a 150 m nedanom denna bro vidtager *Ammalankoski* tidigare nämnda fors. Vid landsvägsbron går en svag ström med 0.01 m fall.



Fig. 66. Nuoramoistenjoki (motström) 15/ix 1909.

*Ammalankoski*, som är afstängd med en damm, bestående af med sten fyllda stockkistor, har ett fall af 1.93 m på 20 m längd och 3—4 m höga, odlade stränder. Vid forsens S strand finnas en enramig såg och en kvarn med 3 par stenar; vid den norra stranden finnes likaledes en kvarn med 3 par stenar.



Fig. 67. Ammalankoski (motström) 15/ix 1909.

Nedanom *Ammalankoski* följer före utloppet i Nuoramoistenjärvi ännu ett kortare lugnvatten.

**Nuoramoistenjärvi** är 8.0 km lång i riktning N—S, med en största bredd af 4.2 km i riktning W—E. Dess areal utgör 11.0 km<sup>2</sup> och vattenytans höjd är 81.68 m öfver

NN. På N sidan omgives sjön af låga lermarker, på den S af moränmarker. Från sjöns SE sida utskjuter åt SSW en 4 km lång vik, och i denna infaller ett mindre tillflöde, kommande från Kahusjärvi och några små träsk.

Sysmä-stråtens i Nuoramoistenjärvi förenade vattenmassor afgå från sjöns W sida genom Virdoiså till Majuvesi vik af Päjäne.

**Virdoiså** är c:a 3.2 km lång och har ett fall af 3.68 m. Dess stränder äro i allmänhet c:a 3 m höga samt odlade. Ån bildar under sitt lopp 6 forsar, nämligen: Kaartinvirta, Naistenvirta, Ränninvirta, Ylä-Tainionkoski, Ala-Tainionkoski och Kuhankoski, hvilka åtskiljas från hvarandra af längre eller kortare lugnvatten.

Efter ett c:a 800 m långt lugnvatten vidtager den öfversta forsens, *Kaartinvirta*, som har 0.14 m fall och 43 m längd samt stenig botten och hvilken af en holme delas i två grenar.

Nedanom Kaartinkoski är ån lugn på en sträcka af 300 m och bildar därpå *Naistenvirta* 50 m långa och 0.10 m höga fors, hvilken åter efterföljes af ett 800 m långt lugnvatten.

Följer så *Ränninvirta* fors med 0.83 m fallhöjd på 30 m längd. Forsen, som af en skogbeklädd holme delas i två grenar, har stenig botten och odlade stränder. Öfver den N grenen leder en gångbro, och längs den S grenen försiggår stockflottningen.



Fig. 68. Ränninvirta (medström) 15/IX 1909.

Enl. en undersökning af kapten Hällström från 1819 fanns vid denna tid i Ränninvirta, som då kallades Pyönäis fors, två kvarnar, en i hvardera grenen. Fallet utgjorde då (3. VII. 1819) 1.17 m.

Emellan Ränninvirta och följande fors, Ylä-Tainionkoski, finnes ett 600 m långt lugnvatten.

*Ylä-Tainionkoski* medels damm afstängda fors har en fallhöjd af 1.70 m och en längd af endast 5 m. Dammen, som är uppförd af med sten fyllda stockkistor, har formen af Z och består af en i forsens riktning gående mitteldamm och från denna till hvardera stranden ut-



Fig. 69. Ylä-Tainionkoski (medström) 15/IX 1909.

gående tvärdammar. Vid hvardera stranden finnes en kvarn, på N stranden en med 4 par stenar, på den S en med 3 par stenar; den senare kvarnen drifves medels en turbin. Äfven flottningsränna finnes i forsens.

Ylä-Tainionkoski efterföljes af ett 80 m långt lugnvatten, som fortsättes af *Ala-Tainionkoski* 0.32 m höga och 30 m långa fall. Öfver denna fors leder en primitiv bro af trä.

Efter ytterligare en 400 m lång lugnvattensträcka nedanom sistnämnda fors vidtager den sista af Sysmä-stråtens forsar, *Kuhankoski*. Forsen, som är 100 m lång och 0.59 m hög, har skogbeklädda stränder, af hvilka den S stranden är hög och bergig, den N däremot lägre.

Kuhankoski utfaller i S ändan af *Majuvesi* vik af Päjäne. Å N stranden af denna vik är, såsom tidigare framhållits, Sysmä kyrka belägen.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Puulavesi	Pirtinjoki	94.38	0.37 (N:o 76)	—	—	—	—	—	—	—	
Keskinen sjö	Kälänjoki	—	—	1000	0.10	—	—	—	—	—	
Suonne sjö	Viherinkoski	92.88	0.94 (N:o 55)	—	—	—	—	—	—	—	
Viheri sjö	Joutsankoski	92.85	—	200	0.03	—	—	—	—	—	
Joutsanselkä	Sund	91.05	—	315	1.80	—	—	2	—	—	
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvatten- stånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella an- läggningar			Anm.	
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk		
Angesselkä Säynätvesi		91.05	—	—	—	—	—	—	—	—		
Jääsjärvi	Oravakivensalmi	91.05	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Hartolanjoki											
		Echofors	—	—	530	0.43	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	2000	0.01	—	—	—	—	—	
		Vuolteenkoski	—	—	175	0.14	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	3000	0.01	—	—	—	—	—	
		Tainionvirta	—	—	580	0.98	20	0.5	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	
		Hotilan-Myllykoski	—	—	80	2.34	—	—	1	1	—	
		Lugnvatten	—	—	500	—	—	—	—	—	—	
		Hojinkoski	—	—	130	0.42	20	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—	—	
		Keijulankoski	—	—	160	0.20	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	
		Hakakoski	—	—	30	0.02	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	2500	0.01	—	—	—	—	—	
	Kirveskoski	—	—	70	1.60	—	—	1	—	—		
	Lugnvatten	—	—	1000	0.01	—	—	—	—	—		
	Siikavuolle	—	—	30	0.10	—	—	—	—	—		
Joutsjärvi		84.78	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Muittarinjoki											
		Muittarinjoki	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Haljonkoski	—	—	20	0.30	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	100	—	—	—	—	—	—		
	Ström	—	—	—	0.02	—	—	—	—	—		
Enovesi Keihäsjärvi		84.44	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Nuoramoistenjoki											
		Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—	—	
		Strömmar	—	—	300	0.02	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	1000	—	60	—	—	—	—	
		Liehuvinjoski	—	—	40	0.26	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	1400	—	60	—	—	—	—	
		Vääräkoski	—	—	90	0.18	15	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	60	—	—	—	—	—	—	
		Puralankoski	—	—	30	0.36	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	400	0.01	—	—	—	—	—	
	Ammalankoski	—	—	20	1.93	—	—	2	1	—		
	Lugnvatten	—	—	200	—	—	—	—	—	—		
Nuoramoistenjärvi		81.68	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Virdoisä											
		Lugnvatten	—	—	800	—	—	—	—	—	—	
		Kaartinvirta	—	—	43	0.14	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	300	—	—	—	—	—	—	
		Naistenvirta	—	—	50	0.10	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	800	—	—	—	—	—	—	
		Ränninvirta	—	—	30	0.83	—	—	—	—	—	
		Lugnvatten	—	—	600	—	—	—	—	—	—	
		Ylä-Tainionkoski	—	—	5	1.70	—	—	2	—	—	
		Lugnvatten	—	—	80	—	—	—	—	—	—	
	Ala-Tainionkoski	—	—	30	0.32	—	—	—	—	—		
	Lugnvatten	—	—	400	—	—	—	—	—	—		
	Kuhankoski	—	—	100	0.59	—	—	—	—	—		
Majuvesi vik af Päjäne		78.00	—	—	—	—	—	—	—	—		

## 14. Vesijärvi-tillflödet.

Från S emottager Päjäne sjö genom Vägsjöå ett tillflöde, hvars område sammanfaller med nederbördsområdet för Vesijärvi stora sjö.

Arealen af området utgör 496.0 km<sup>2</sup>, hvaraf 151.7 km<sup>2</sup> eller 30.6% utgöres af vatten, 46.3 km<sup>2</sup> eller 9.3% af åker, 24.9 km<sup>2</sup> eller 5.0% af äng och 273.1 km<sup>2</sup> eller 55.1% af skogsmark och impediment.

Inom området, som på N och S sidan begränsas af Salpausselkäs tvenne parallellåsar, intaga ler- och moränmarkerna främsta rummet, men rullstensgrus och sand-

marker äro äfven starkt representerade, medan torfmarker förekomma sparsamt. Berg i dagen synes hufvudsakligast i områdets NE del.

Vesijärvi ganska oregelbundna sjö bildar vid N ändan en större fjärd, hvilken på S sidan begränsas af ett stort antal holmar. Från denna N-liga del utgå två långa vikar, den ena åt SE till närheten af Lahtis, den andra åt SW mot Hollola kyrka. Dessa bägge vikar hafva troligen tidigare varit förenade med hvarandra på det ställe, där den lilla sjön Kutajärvi befinner sig (se pl. I).

Vesijärvi har en längd i NNW—SSE af c:a 23.5 km och dess vattenareal utgör 146.7 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd, hänförd till samma medelvattenstånd, som lagts till grund för den schematiska längdprofilen, pl. II, är 81.24 m öfver NN, medan medelvattennivån för perioden 1871—1909 befinner sig på 81.21 m höjd öfver NN.

Vattenytan blef under åren 1820—27 och 1829—31 sänkt 2.40 m (8') genom upprensning af Vägsjöå.

Största vattendjupet i sjön uppgår till 30.3 m, och medeldjupet är 8.05 m. Vattnet är särdeles klart. Stränderna äro omväxlande: långgrunda och svagt sluttande i vikarna eller branta och relativt höga. De närmaste omgifningarna, hvilka för det mesta äro skogbevuxna men äfven delvis odlade, ha att uppvisa flere betydande höjder, bland hvilka Tiirismaa vid S stranden belägna berg utgör S Finlands högsta höjd, c:a 244 m öfver hafsytan. Vesijärvis många holmar äro i allmänhet relativt höga och bergiga samt skogbeklädda.

Vid sjöns SE ända, c:a 2 km NW om Lahtis, är anlagd en hamn, hvilken medels sidospår är förbunden med Helsingfors—S:t Petersburgs järnväg vid Lahtis. Hamnen, hvilken utfördes i slutet af 1860-talet i samband med Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg och senare utvidgats, är försedd med en på pålar fundamenterad kaj med en nyttig längd af c:a 700 m. Omkring 1.2 km NNW om denna hamn utskjuter i sjön en udde, Vesijärvi—Niemi, som utgör N ändpunkten för den smalspåriga järnvägen emellan Vesijärvi och Lovisa. Å udden finnas tre under åren 1898—1900 utförda kajkistor af trä med 30 mlängd, 7.5 m bredd och 3.0 m minsta vattendjup.

Under år 1895 fördjupades Vesijärvi hamn till ett djup af 0.3 m under öfre slusströskeln i Vesijärvi kanal för en kostnad af fmk 2,689: 96.

Invid Vesijärvi hamn finnas flere fabriksanläggningar. Sålunda ligga på E sidan: Hansens tegelbruk, Frigréns såg samt jästfabrik och brännvinsbränneri äfvensom Fellmans såg och cellulosafabrik, medan på W sidan om hamnen finnes en rullfabrik. Ett stycke från hamnen, åt Lahtis till, finnas Tornators rullfabrik, en hagelfabrik samt en mängd mindre verkstäder och fabriker.

På Vesijärvis N strand finnes en ångsåg.

Efter tillkomsten af Vesijärvi kanal, som förbinder N ändan af Vesijärvi med S ändan af Päjäne, är en regelbunden ångbåtstrafik möjliggjord emellan Vesijärvi hamn samt Heinola, Jyväskylä och mellanliggande orter.

**Vesijärvi kanal**, som har en längd af 1,306 m och genomskär vid Anianpelto by sandåsen emellan de bägge nyss nämnda sjöarna, utgår från Vesijärvi ungefär i NE-lig riktning, böjer sig småningom först mot N och sedan tillbaka mot NE, bildande därvid ett svagt böjdt S, och fortsätter därefter i NE-lig riktning till Päjäne. Den raka delen af kanalen är c:a 800 m lång. Å denna del och på ett afstånd från Päjäne af c:a 550 m finnes en sluss, afsedd att förmedla öfvergången emellan Vesijärvis högre belägna och Päjänes lägre belägna vattennivå. Denna nivåskillnad utgör vid medelhögvatten 2.82 m, vid medelvatten 3.01 m och vid medellågvatten 3.19 m.

Kanalen, som utfördes under åren 1868—1871 för en kostnad af fmk 349,869: 23, erhöll en bredd af 8.9 m, ett vattendjup vid lågvattenstånd af 2.10 m och en sidodossering af 1 : 2. Slussen uppfördes af med sten fyllda träkistor med en längd emellan portarna af 41.6 m, en bredd lika med 8.6 m och ett vattendjup på tröskeln af minst 2.10 m. Öfver kanalen byggdes en rullbro af trä. Såväl på öfre som nedre sidan om slussen anlades 59 m långa omfartsbassänger med en bottenbredd af 14.8 m.

Under 20-års perioden 1872—1891 åtgingo till kanalens underhåll och remont i medeltal fmk 2,363: 05 per år.

År 1892 ombyggdes slusskistorna fullständigt från 0.3 m under lägsta vattenytan för en kostnad af 31,386 fmk. Remont och underhållskostnaderna för 15-års perioden 1893—1907 stego i medeltal till fmk 3,681: 25 per år.

Under åren 1909—1911 har Vesijärvi kanal utvidgats och slussen ombyggt.

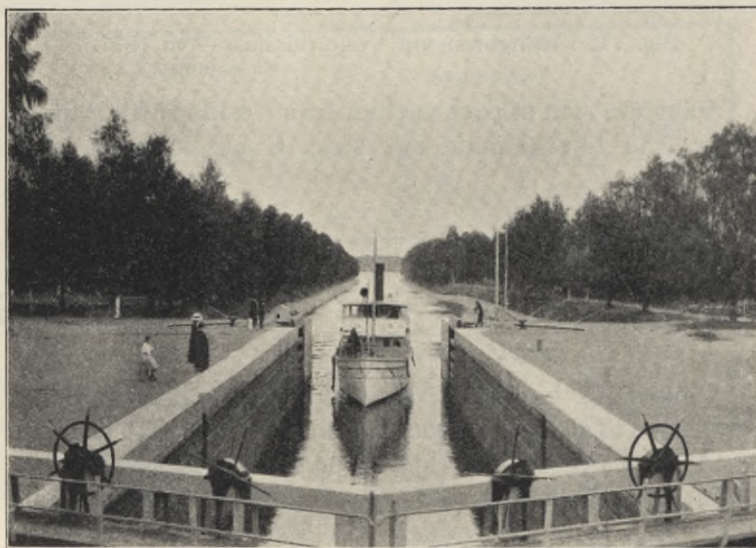


Fig. 70. Vesijärvi sluss 19/vii 1911.

Kanalens bottenbredd är numera 9 m och dess bottenhöjd är lika med slusströsklarnas. Sidorna hafva från botten till 0.68 m under lågvattenytan en dossering af 1 : 3 samt därefter en dossering af 1 : 1.5. Å sistnämnda del äro sidorna stenreveterade, och som stöd för foten af stenreveteringen äro anbragta pålar. Omkring 0.75 m öfver högvattenytan är längs hvardera stranden anlagd en 1.05 m bred dragväg. Den nya slussen, hvilken är utförd med botten och väggar af betong, är fundamenterad direkt på den af stenbundet grus bestående grunden utom öfre slusshufvudet, som hvilar på pålar. Slussväggarna äro på inre sidan stenreveterade.

Slusskammarens nyttiga längd är 35 m, dess bredd är 8.75 m och afståndet emellan portarna utgör 41.2 m. Den öfre slusströskeln har en höjd af 78.36 m öfver NN, den nedre en höjd af 75.12 m öfver NN<sup>1)</sup>. Strax ofvanom öfre slusshufvudet är i stället för den gamla rullbron uppförd en svängbro af plåt. Längden af brons armar är resp. 11.78 m och 5.18 m, och farbanans bredd utgör 3.5 m.

Kostnaderna för slussens ombyggnad och kanalens utvidgning stiga till c:a 557,000 fmk.

<sup>1)</sup> Det absolut lägsta vattenståndet under seglationstiden är å öfre tröskeln 2.38 m, å den nedre 2.56 m.

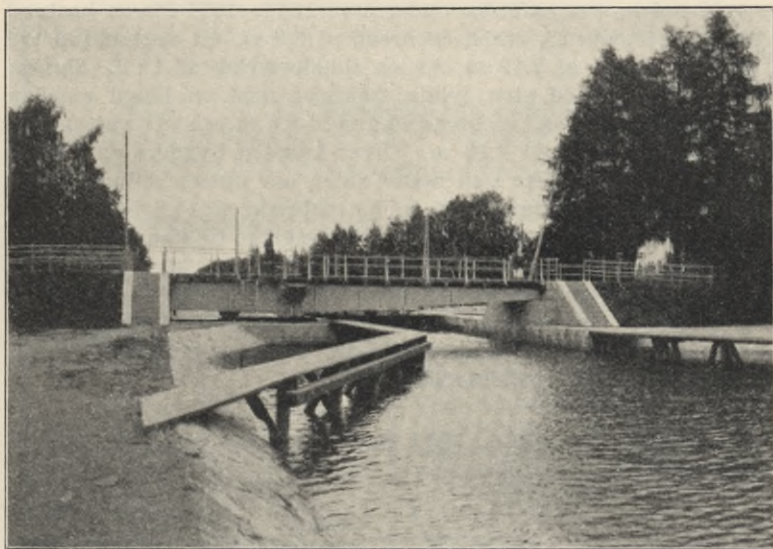


Fig. 71. Svängbron vid Vesijärvi sluss 19/vii 1911.

**Vägsjöå**, som afleder vattnet från Vesijärvi till Päjäne, utgår från förstnämnda sjö, strax E om kanalen, skär

denna i nivå, ungefär 300 m från dess öfre ända och slingrar sig därefter i bukter på kanalens NW sida till Päjäne, i hvilken sjö ån utfaller på ett afstånd af c:a 120 m från kanalen. Åns längd är 1,300 m, om den SE om kanalen belägna delen medräknas, hvilken del numera förlorat all betydelse därigenom, att ån efter kanalens tillkomst mottar sitt vatten direkt från denna. Åns bredd växlar emellan 10 och 30 m, och fallet är lika med nivåskillnaden vid slussen. Landsvägen, som passerar kanalen, korsar äfven Vägsjöå, öfver hvilken den leder med en 10 m lång bro. Omkring 140 m ofvanom bron, räknadt längs ån, är densamma afstängd medels en damm med 5.3 m öppning, och finnas på detta ställe 3 st. kvarnar och ett mejeri.

I och för sänkning af vattenytan i Vesijärvi uppremsades Vägsjöå under åren 1820—27 och 1829—1831. I samband med detta arbete, hvilket utfördes med 14,033 intressentdagsverken och kostade staten 2,910 rub. 55 kop., ombyggdes den öfver ån ledande landsvägsbron och flyttades de tre i ån befintliga kvarnarna, hvilka då befunno sig närmare Vesijärvi och hvilka uppämde vattnet, till deras nuvarande plats.

## 15. Räävelinjärvi-vattendraget.

Omkring 2 km E om Heinola sockens kyrka infaller i N ändan af Konnivesi genom Sulkavankoski ett tillflöde, för hvilket Ala-Rääveli sjö utgör samlingsbassäng. Området, hvars S-ligaste spets ligger c:a 4 km NW om Jaala kyrka och som i E gränsar till Mäntyharju- samt i N till Sysmä-stråtens område, har en areal af 977.0 km<sup>2</sup>, hvaraf 190.1 km<sup>2</sup> eller 19.5% utgöres af vatten, 55.2 km<sup>2</sup> eller 5.6% af åker, 46.9 km<sup>2</sup> eller 4.8% af äng och 684.8 km<sup>2</sup> eller 70.1% af skogsmark och impediment. Härvid är att observera att, emedan en mindre del af Ylä-Rääveli sjös vatten afgår till Juolavesi sjö inom Mäntyharju-stråten, vattendelaren emellan sistnämnda stråt och Räävelinjärvi-vattendraget är dragen öfver E ändan af Ylä-Rääveli.

Största delen af området består af morän- och torfmarker och i vissa delar, såsom kring flere af de större sjöarna, uppträder berg i dagen i stor utsträckning. Lermarker finnas endast på få ställen, såsom vid Kaarijärvi och Ruokojärvi i områdets S del. Några mindre rullstensåsar och sandfält förekomma äfven.

Tvärs igenom hela området sträcka sig de två långa och smala sjöarna Ylä- och Ala-Rääveli, och i dessa infalla från hvardera sidan en otalig mängd mindre vattendrag.

**Ylä-Rääveli sjö** har en längd af c:a 13.0 km i riktning ENE—WSW. Sjön sammanhänger med den i samma nivå liggande *Enonvesi* och har tillsammans med denna en areal af 32.2 km<sup>2</sup>, hvaraf dock 3.2 km<sup>2</sup> räknats tillhöra Mäntyharju-stråten.

Sjöarna, hvilkas gemensamma vattennivå ligger 81.93 m öfver NN, emottaga flere tillflöden, såsom från *Pankajärvi*, *Vehkajärvi*, *Iso-Kousanjärvi* m. fl. mindre sjöar.

Hufvuddelen af Ylä-Rääveli sjös vattenmassa afgår

åt W genom Kerminkoski ström till Keskinen sjö, men en mindre del afrinner åt E till Juolavesi genom ett i slutet af 1850-talet och början af 1860-talet genom Hongantaipale näs gräfdt aflopp (se sid. 88).

**Kerminkoski ström** har ett fall af 0.01 m och en bredd lika med 6 m. Strömmen, som blifvit rensad, har bergbotten och höga af berg bestående stränder.

**Keskinen** är en liten sjö, som afbördar sitt vatten genom Kuorekoski till Ala-Rääveli.

**Kuorekoski** medels damm afstängda fors har en fallhöjd af 4.39 m på en längd af 215 m. Bottnen utgöres af stenblandadt grus och stränderna äro af medelhöjd samt odlade. Vid forsén finnas en kvarn med 4 par stenar och ett mejeri, och öfver densamma leder en bro af trä.

**Ala-Rääveli** i riktning NE—SW gående sjö är 13.2 km lång och i maximum endast 2.2 km bred. Dess areal utgör 12.0 km<sup>2</sup> och vattenspegeln har en höjd lika med 77.53 m öfver NN. Sjös stränder äro skogbevuxna samt branta och bergiga, isynnerhet är den S stranden bergig.

I Ala-Rääveli infaller från E Imjoki, hvilken afleder vattnet från Imjärvi och flere andra sjöar, bland hvilka *Kaarijärvi* i områdets S del belägna sjö är den största med en areal af 20.7 km<sup>2</sup>.

*Imjärvi* är 8.0 km lång, har en areal af 11.7 km<sup>2</sup> och en höjd öfver Ala-Rääveli af c:a 6.6 m.

*Imjoki* är 830 m lång och bildar nära utloppet i Ala-Rääveli 2 forsar med kvarnar och dammar.

Från Ala-Rääveli sjös N sida infaller bland andra ett relativt stort tillflöde, hvars samlingsbassäng utgöres af *Tuusjärvi*, en smal sjö med vattenspegeln 0.2 m öfver vattenytan i Ala-Rääveli.

Ala-Rääveli blef under åren 1838—1839 sänkt med c:a 1 m (3'.5) genom uppremsning af Sulkavankoski, och 1841 fälldes de i samma nivå med sistnämnda sjö liggande Tuusjärvi och Heinä-

järvi likaledes c:a 1 m. Till dessa arbeten åtgingo 1780 intresentsdagsverken och 535 rub. 6 kop. statsmedel.

**Sulkavankoski**, som afleder Räävelinjärvi-vattendragets vatten till Konnivesi, är 300 m lång och har en fallhöjd af 1.30 m, då medelvattenståndet för tiden sept.—dec. 1909 lägges till grund för beräkningen. Forsens bredd är 10—12 m och vattendjupet c:a 0.5 m. Bottnen och stränderna utgöras af berg. Vid den E stranden finnes en kvarn, försedd med en i forsens riktning byggd leddamm, och ett stycke ofvanom kvarnen leder en landsvägsbro af trä öfver forsen.

I och för ofvan nämnda fällning af Ala-Rääveli blef Sulkavankoski under åren 1838—1839 uppremsad. Härvid raserades äfven en kvarn med 1 par stenar och privilegier af den 24 april 1824. Den nuvarande kvarnen har sina rättigheter från 1851.

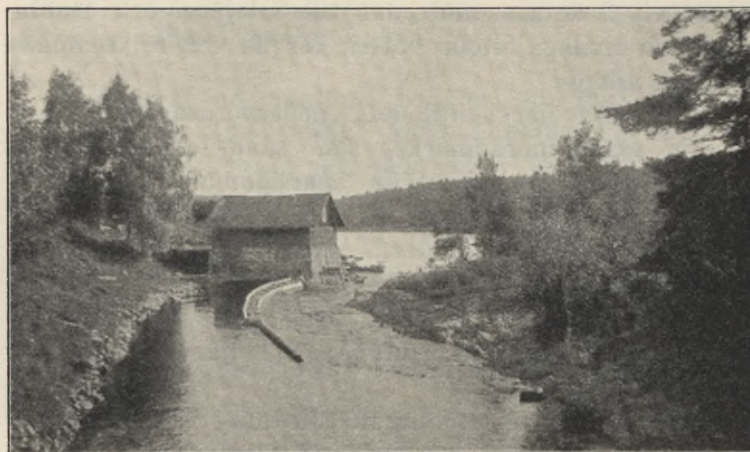


Fig. 72. Sulkavankoski (medström) 16/IX 1909.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Ylä-Rääveli och Enonvesi	Kerminkoski	81.93	—	—	—	—	—	—	—	—	
Keskinen sjö	Kuorekoski	81.92	—	215	4.39	—	—	1	—	—	Mejeri
Ala-Rääveli	Sulkavankoski	77.53	0.97 (N:o 68)	—	—	—	—	—	—	—	
Konnivesi		76.23	1.09 (N:o 69)	300	1.30	10—12	0.5	1	—	—	

## 16. Sylvöjärvi-tillflödet.

Omkring 6 km nedan Kymmeneälfs utflöde ur Konnivesi står älfven i förbindelse med en i samma nivå liggande sjö, Arrajärvi, som mottar vatten från ett område, hvilket i hufvudsak omfattar Nastola socken och i S och N begränsas af Salpausselkä och dess parallellås, i W sträcker sig till Vesijärvis nederbördsområde och i E till närheten af Kymmeneälf. Ungefär i midten af området befinner sig sjön Salajärvi, som mottager tvenne större tillflöden, ett som infaller i N ändan och afleder vattnet från Arkiomajärvi, Evattojärvi, Oksajärvi och Kivijärvi sjöar, och ett som utmynnar i Salajärvis S del och omfattar Alanen, Kymijärvi, Kärkijärvi, Alvojärvi och Kukkejärvi sjöar. Från Salajärvi afgår vattnet genom Salajoki till Ruuhijärvi, och därifrån fortsättes vattendraget genom Sylvöjärvi till Arrajärvi.

Sylvöjärvi-tillflödet har ett nederbördsområde lika med 385.8 km<sup>2</sup>. Af denna areal utgöras 68.2 km<sup>2</sup> eller 17.7 % af vatten, 41.8 km<sup>2</sup> eller 10.8 % af åker, 19.6 km<sup>2</sup> eller af 5.1 % äng, medan återstoden 256.2 km<sup>2</sup> eller 66.4 % består af skogsmark och impediment.

Området i fråga är i stort sedt ett starkt kuperadt bergland, bestående af tätt till hvarandra liggande höjder, åtskilda af smala dalar. Endast området N om Kukka-

järvi och W om Salajärvi utgör en jämnare bergsplatå.<sup>1)</sup> Flere af sjöarna hafva en N—S-lig riktning och fortsättas af i samma riktning löpande dalgångar, af hvilka flere sträcka sig tvärs öfver området, från Salpausselkä till närheten af dess parallellås. En dylik är Sylvöjärvi-dalgång, som fortsättes N om sjön 6 à 7 km. En annan är Ruuhijärvi-dalgång, som går fram ända till parallellåsen, och en tredje är Kukkejärvi-Salajärvi-dalen, som sträcker sig från den ena åsen till den andra. W om den redan nämnda bergplatån vid Salajärvi löper äfven en lång i N—S-lig riktning gående dalgång, i hvilken ligga Evattojärvi och Kivijärvi sjöar och hvilken från sistnämnda sjö ännu fortsätter åt S flere km. Äfven dalgångar med annan riktning förekomma, och bilda de då vanligen botten för sjöarnas aflopp. Strax N om Salpausselkä finnes Kymijärvi-dalgång, som fortsättes åt E till Kukkejärvi, där den förenas med Kukkejärvi-Salajärvi-dalgången. En annan från W till E gående dalgång, som afskär flere af de i N—S-lig riktning löpande, är en som börjar vid Arkiomajärvi och fortsättes åt E, först öfver

<sup>1)</sup> K. Ad. Moberg, Finlands geologiska undersökning, Beskrifning till kartbladet N:o 8, sid. 6.

Kivijärvis S ända samt sedan till Salajärvi och Ruuhijärvi och hvilken utgör botten för de tre förstnämnda sjöarnas aflopp.

Inom Sylvöjärvi-tillflödets nederbördsområde förekomma såväl moränmarker som sand- och lermarker, medan torfmarker uppträda sparsammare. Rullstensgrusåsar förekomma utom de två vattendelarne äfven inom området. Bland dessa sistnämnda torde den E om Kivijärvi, i riktning SW—NE gående samt den längs Sylvöjärvi-dalgången löpande åsen vara de förnämsta.

Bland sjöarna, som tillhöra Sylvöjärvi-tillflödet är Salajärvi den största.

**Salajärvi** har en största utsträckning i N—S af 6.0 km, dess bredd är i maximum 2.1 km och dess areal 10.1 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är enligt ryska topografiska kårens mätningar omkring 92 m öfver hafsytan.<sup>1)</sup> Sjön är rik på små holmar.

Salajärvi mottager, såsom redan nämndes, två tillflöden, det ena utmynnande i N ändan, det andra i den S ändan af sjön.

Det *norra tillflödet* tar sin begynnelse från *Arkiomajärvi* och *Evattojärvi* sjöar, hvilka från W och N infalla i *Kivijärvi*, en sjö som i sin öfre del har en riktning ungefär från N till S men i sin nedre del småningom vänder

åt E och som genom en 7 à 8 km lång bäck, Luhtajoki, utfaller i Salajärvi.

Det i Salajärvi från S inmynnande tillflödet omfattar flere strax N om Salpausselkä liggande sjöar. Det begynner med *Alanen sjö*, hvarifrån vattnet rinner till W ändan af den 6.3 km långa, i riktning NW—SE gående *Kymijärvi*, hvilken genom *Kärkijärvi* och *Alvojärvi* uttömmar sig i *Kukkajärvi*, N om Nastola kyrka belägna sjö. Sistnämnda sjö, som består af två delar, en S-lig med hufvudutsträckning från W till E samt en N-lig i S—N gående del, utfaller sedan i Salajärvi.

Från Salajärvis N ända rinner vattnet åt E genom den c:a 1 km långa *Salajoki* till *Ruuhijärvi*, en 6.2 km lång sjö med en areal af 8.5 km<sup>2</sup>.

Från Ruuhijärvis S ända fortsättes vattendraget åt SE genom en c:a 2.5 km lång å till N ändan af *Sylvöjärvi*, en i S—N gående sjö, hvars vattenspegel ligger endast c:a 1 m öfver Arrajärvis vattenyta. Från Sylvöjärvis N ända afledes slutligen vattnet genom *Arrajoki* 3.7 km långa, krokiga å till Arrajärvi, hvars vattenspegel, såsom redan nämndes, ligger i samma nivå med vattenytan i Kymmeneälf, som å platsen för sjöns utflöde i densamma äfven bildar ett större lugnvatten.

## 17. Mäntyharju-stråten.

Det största bland alla Kymmeneälfs tillflöden nedanom Kalkis är det, som under namn af Mäntyharju-stråten norrifrån infaller i Pyhäjärvi. Stråten omfattar ett långsträckt område, som i N gränsar till Rautalampi-stråten, i E till Vuoksens vattensystem och i W i hufvudsak till Sysmä-stråten och Räävelinjärvi-vattendraget. Stråten begynner från en mängd små i Pieksämäki socken belägna sjöar, från hvilka vattnet genom bäckar och åar samlas i den stora sjön Kyyvesi, hvarifrån det går vidare genom Rauhasalmi, Rauhajärvi och Läsäkoski till Puulavesi, stråtens största sjö.

Före 1817 hade Puulavesi sitt enda och naturliga utlopp genom Pirtinjoki, Keskinen sjö och Kälänkoski till Suonne sjö. Numera afgår, såsom redan tidigare nämndes, denna väg endast en obetydlig vattenmassa, medan sjöns nuvarande aflopp utgöres af Suonsalmi till Liekonvesi ledande sund. Sistnämnda sjö har tvenne konstgjorda aflopp. Största delen af vattenmassan afgår genom Kissakoski kanal, medan en mindre del rinner genom Myllyjoki. Bägge afloppen förenas i den lilla sjön Vähä-Metsälampi, hvarifrån vattendraget fortsättes genom Jokisilta ström, Iso-Metsälampi och Tuhajoki till Vahvajärvi. Från Vahvajärvi ledes vattnet vidare genom Ripatti kanal, Ylä- och Ala-Ripatti forsar, Iso- och Vähä-Sämpienjärvi samt Puuskankoski till Tuusjärvi, som åter afbördar sig genom Tuustaipale grädda kanal

<sup>1)</sup> Inom Sylvöjärvi-området har Hydrografiska byrån tillsvideare icke verkställt några afvägningar.

och till en mindre del äfven genom det ursprungliga afloppet, Tuusjoki, i Lahnavesi. Sistnämnda sjö utfaller genom Miekkakoski i Tarhavesi, hvilken åter genom Naulasalmi står i förbindelse med Juolavesi. Från Juolavesi fortsättes hufvudstråten genom Virtasalmi till Sarkavesi och därifrån genom Voikoski till Vuohijärvi betydande sjö.

Efter Vuohijärvi följer en fors, Siikakoski, så en ström och därpå åter en fors, Haarakoski, som utfaller i en liten sjö, Siikajärvi, hvilken åter genom Oravasalmi utgjuter sig i Suolajärvi. Från Suolajärvi går vattnet tvenne skilda vägar, hvilka dock åter förenas i ett gemensamt utlopp till Pyhäjärvi.

Sjöns hufvudaflopp utgöres närmast Suolajärvi af en lugnvattensträcka, som afbrytes af små strömmar, och bildar sedan Verlankoski höga fors, som utfaller i en liten sjö, Pieni-Kamponen, hvilken åter genom Parikankoski ström utgjuter sig i Kamposjärvi. Sistnämnda sjö utfaller slutligen genom Puolakankoski långa fors i Pyhäjärvi.

Suolajärvis andra aflopp, den s. k. Jaala-grenen, består i sin öfre del af ett antal små forsar och mellanliggande lugnvatten, af hvilka senare Sonnanjärvi är störst. Emellan Sonnanjärvi och Pyhäjärvi kallas vattendraget Jaalaå och bildar bl. a. två något större forsar, Jaalan-Myllykoski och Sydänmetsänköski.

Mäntyharju-stråtens nederbördsområde omfattar en areal af 5,487.0 km<sup>2</sup>. Därpå äro 1,266.9 km<sup>2</sup> eller 23.1 % vatten, 255.1 km<sup>2</sup> eller 4.6 % åker, 273.5 km<sup>2</sup> eller 5.0 % äng och 3,691.5 km<sup>2</sup> eller 67.3 % skogsmark och impediment.



Största delen af området består af morän- och torfmarker. Sandmarker uppträda sparsamt här och där öfver hela området, likaledes finnas ett antal korta åsar af rullstensgrus. Lermarker af större utsträckning förekomma vid Kälkänjoki i Leivonmäki och vid utloppet i Pyhäjärvi. Berg i dagen uppträder talrikast kring Puulavesi och i områdets S del.

Hvad höjdförhållandena beträffar ligger största delen af området på en höjd emellan 100 och 150 m öfver hafvet; Kyyvesis vattenspegel är omkring 100 m och Puulavesis omkring 94 m öfver hafvet.

Största delen af sjöarna likasom äfven bäckarna och dalarna äro, isynnerhet i stråtens N del, utdragna i en riktning NNW—SSE.

**Kyyvesi**, Mäntyharju-stråtens första större samlingsbassäng, har en längd i riktning NNW—SSE lika med 33.5 km och en största bredd af 10.0 km samt en areal af 146.6 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 100.09 m öfver NN vid ett vattenstånd af 60 cm å pegeln N:o 74, belägen N om Haukivuori station. Vattendjupet, som uppmätts å några ställen af sjöns största fjärd, *Poroselkä*, varierar från 6 till 13 m. Sjön är uppfylld af skogbeklädda holmar och stränderna utom den E, som är tämligen hel och rak, äro sönderskurna af otaliga, i riktning NNW—SSE gående vikar. Närmast vattenbrynet äro stränderna ofta steniga, ibland bergiga, medan sjöns omgifningar till stor del utgöras af låga kärrmarker.

På sjöns E strand ligger Haukivuori kyrka och N om denna följer Savolaks-banan på flere km längd E stranden åt. På samma strand N om kyrkan finnes en enramig ångsåg. Kyyvesi trafikeras af tvenne ångslupar.

Bland de i Kyyvesi infallande vattendragen äro Pitkäjärvi och Härkäjärvi tillflödena de förnämsta.

*Pitkäjärvi-tillflödet* begynner från en liten sjö, *Hirvijärvi*, nära gränsen till Rautalampi-stråten, och går därifrån i SSE-lig riktning till *Iso-Naakkimajärvi*, nära Savolaks-banan belägna sjö. Från sistnämnda sjö går vattendraget i stort sedt först åt W och sedan åt NW till *Niskajärvi*, hvilken från NNW emottager *Perkajoki* från *Lahnajärvi* kommande å och utfaller åt SSE i *Vehvasjärvi*. Från *Vehvasjärvi* afgår vattnet åt NW till en liten sjö, som från NW mottager vattnet från *Pyhäjärvi*, 8.2 km långa sjö. De förenade vattenmassorna afgå sedan genom *Porsaskoski* c:a 3 m höga fors till *Pitkäjärvi* och därifrån vidare i SSE-lig riktning till Kyyvesi.

*Härkäjärvi-tillflödet* består af *Ylimäinenjärvi*, *Kutomajärvi*, *Härkäjärvi*, och några andra sjöar med ett nederbördsområde tillsammans lika med 237.1 km<sup>2</sup>.

Under åren 1865—1870 sänktes vattenytan i Kyyvesi och Rauhajärvi med 1.78 m (6 fot) under vanligt lågvattenstånd.

Från Kyyvesis SW sida afgår vattnet genom *Rauhassalmi* till Rauhajärvi.

**Rauhassalmi** är ett  $\infty$  formigt krökt, c:a 500 m långt sund, bestående af tvenne strömmar och en mellanliggande lugnvattensträcka. Totala fallet utgör 0.60 m; vid lågvattenstånd uppgår det till 0.55 m och vid högvattenstånd till 0.65 m. Strömmarna hafva en bredd af c:a 10 m och ett vattendjup af c:a 1 m. Bottnen i desamma består af stenbundet grus.

Sundet blef under åren 1869 o. 1870 uppensadt i samband med redan nämnda fällningsarbeten.

**Rauhajärvi** har likasom Kyyvesi sin hufvudsträckning i riktning NNW—SSE. Sjöns längd är 12.0 km, dess största bredd 2.7 km och dess areal 16.2 km<sup>2</sup>, medan arealen af dess nederbördsområde uppgår till 1474.4 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln har en höjd af 99.49 m öfver NN. Stränderna äro steniga, ofta långgrunda, och de omgivande markerna bestå till stor del af kärr.

Såsom redan nämndes blef Rauhajärvi sänkt samtidigt med Kyyvesi 1.78 m.

**Läsäkoski** eller *Kyykoski*, som afleder vattnet från Rauhajärvi till Puulavesi är ett c:a 3 km långt, ungefär i riktning ENE—WSW rinnande vattendrag med ett fall af 5.11 m.



Fig. 73. Läsäkoski kanal (motström) 24/viii 1909.

Den öfversta, 2 km långa sträckan af detsamma blef i och för fällning af ofvan beskrifna sjöar uträdd och fördjupad under åren 1865—1869 och har numera formen af en kanal. Fallet å denna kanaliserade del utgör 1.26 m vid lågvattenstånd, 1.34 m vid medelvattenstånd och 1.67 m vid högvattenstånd (1899). Bredden uppgår till c:a 20 m och vattendjupet till 1.0 å 1.5 m. Bottnen består af stenbundet grus, och stränderna äro 2 å 3 m höga samt steniga. Öfver kanalen leder allmänna landsvägen emellan



Fig. 74. Bron öfver Läsäkoski (medström) 24/viii 1909.

S:t Michel och Kangasniemi medels en spännverksbro af trä i 3 spann, med landfästen och pelare af sten (fig. 74).

Några hundra m nedanom landsvägsbron efterföljes den kanaliserade delen af en tregrenig fors med en fallhöjd af c:a 2.8 m.

Invid den mellersta forsgrenen, öfver hvilken är uppförd en med luckor försedd damm af trä, finnas på W stranden en såg och på den E stranden en kvarn, tillhöriga



Fig. 75. Läsäkoski (medström) 4/viii 1909.

konsul Hamfelt. Sågen, som drivves af en 70 hkr vattenturbin och vid behof äfven med ångkraft, är utrustad med 2 st. enkla och en dubbel ram samt 12 st. cirkelsågar och afsedd för sågning af såväl björk som furu. För att möjliggöra flottning finnes en stockflottningsränna (fig. 76). Äfven forsens N gren är vid behof afstängd medels en provisionell damm.



Fig. 76. Läsäkoski (motström) 4/viii 1909.

Redan 1839 anhöll kollegiassessorn G. I. Pistolekors hos guvernören i S:t Michel om tillstånd att å platsen anlägga en såg jämte dammar, men blef denna anhållan afslagen, emedan den N forsgrenen redan var upptagen af en mjölkvarn och en ytterligare uppdamning skulle omöjliggöra uppodling af de s. k. Vanhamäki kärren. Sedan sökanden arrenderat nämnda kärr på en tid af 50 år äfvensom åtagit sig att flytta kvarnen från den N grenen till sågstället, torde ansökan 1840 bifallits.

Nedanom forsen följer ett c:a 500 m långt lugnvatten med låga stränder, och därpå vidtager en annan lång och stenig, af smärre lugnvatten afbruten fors, som sträcker sig ända till Puulavesi. Förbi denna fors, hvars fallhöjd är c:a 1 m, är gräfd en kanal, och däri är anlagd en kvarn, nära Puulavesis strand.

Ett stycke SE om Läsäkoskis utlopp i Puulavesi finnes en lastageplats, hvilken med en smalspårig bana står i förbindelse med Läsäkoski såg. Det sågade virket transporteras först längs denna bana och sedan medels pråmar öfver sjön till Otava hamn invid Savolaks-banan.

Såsom tidigare nämndes har den öfre delen af Läsäkoski upprensats och fördjupats i och för fällning af vattenspegeln i Kyyvesi och Rauhajärvi sjöar med 1.78 m.

För utförande af ifrågavarande arbete, genom hvilket 14,765 tunnland vattendränkta kärr och mossar omkring nämnda sjöar beräknades blifva odlingsbara, förbundo sig intressenterna att bidra med nödiga skogsmaterialier och 27,200 dagsverken, hvarjämte ett statsanslag af 80,000 fmk beviljades, af hvilket anslag dock hälften borde af intressenterna till statsverket återbetalas inom 15 år, efter det arbetet tagit sin början. Dessutom utanordnades af Öfverstyrelsens för väg- och vattenkommunikationerna medel 36,000 mk, hvilken summa under arbetets gång ytterligare ökades med 21,800 mk, sedan det visat sig, att icke obetydliga massor berg måste undansprängas i kanalen och att Rauhasalmi äfvensom ett annat sund, Kermäharju, måste fördjupas.

Arbetena påbörjades under sommaren 1865 med uppförande af en 267 m (150 famnar) lång damm vid mynningen af Läsäkoski invid Rauhajärvi och i skydd af denna damm fördjupades och uträtades sträckan från sjön ned till Läsäkoski såg under nämnda år äfvensom under 1866, 1867 och 1868. Den upprensade delen af forsen, som erhöi en bottenbredd af 17.8 m (60 fot), hade tidigare ett S-formigt lopp och en bredd, varierande från 90—300 m. Samtidigt uppfördes öfver vattendraget en ny bro af 31 m (105 fots) längd (fig. 74) för allmänna landsvägen emellan S:t Michel och Kangasniemi, hvilken äfven ombyggdes på en kortare sträcka.

Under 1869 nedrefs den provisionella dammen vid Läsäkoski mynning och transporterades till Rauhasalmi sund, hvarest den åter uppfördes till 103 m (58 famnars) längd. Sedan Rauhajärvi sjunkit, fullbordades arbetena i Läsäkoski under 1869 i skydd af en lättare dammbyggnad. Samma och följande år 1870 verkställdes gräfnings- och sprängningsarbeten i Rauhasalmi och Kermäharju sund.

I och för ofvan beskrifna fällningsarbeten levererades 23,062 1/4 intressentdagsverken och användes fmk 141,630:18 statsmedel, hvaraf dock åtminstone 4,418 mk återbetalades genom utmätning för försummade intressentdagsverken.

**Puulavesi** af öar öfversållade och af långa uddar sönderstyckade sjö är 50 km lång i riktning NW—SE och har en största bredd af c:a 25.5 km. Vattenarealen uppgår till 467.3 km<sup>2</sup>, och sjön är den tredje i storleksordningen bland sjöarna inom Kymmeneälfs vattensystem. Sjöns nederbördsområde har en areal af 3,219.4 km<sup>2</sup> och vattenspegeln höjd är 94.38 m öfver NN vid ett vattenstånd å pegeln N:o 76 i Otava hamn af 0.37 m.

Puulavesi består af en hufvuddel, som genom en i riktning NW—SE gående rad af öar, bl. hvilka de största äro *Puukonsaari*, *Isosaari* och *Saarikuitunen*, delas i två fjärdar, en N-lig och en S-lig. Från denna hufvuddel utgår ett antal långa vikar åt olika håll. Så utskjuter från den S-liga fjärden åt NW en längre vik, hvilken

genom *Puulasalmi*, N om Saarikuitunen belägna sund äfven står i förening med den N-liga fjärden. Denna vik står i W i förbindelse med *Siikavesi*, hvarifrån Puulavesis gamla utlopp, Pirtinjoki, utgår och fortsätter där- efter åt N c:a 12 km, bildande först *Haapaselkä* och sedan *Kolhonselkä* benämnda fjärdar. Från hufvud- fjärdens NE del utgår åt N en arm med en hufvudrikt- ning först åt N sedan åt NW, hvilken arm sträcker sig ända förbi Kangasniemi kyrka. På E sidan fortsättes åter den stora fjärden af ett stort antal små fjärdar och mellanliggande sund, hvilka tillsammans bilda en mycket krokig farled, hvars ändpunkt är *Otava* hamn vid Savolaks banan.

Det största vattendjupet i Puulavesi uppgår till 48 m, och medeldjupet å hufvudfjärden utgör 15.7 m.

Sjöns omgifningar och öar bestå af höga, skogbevuxna och bergiga moränkullar, mellan hvilka låga kärrmarker relativt talrikt tränga sig fram till vattenbrynet såväl i vikarnas botten som i form af utskjutande uddar. Odling- ar förekomma ytterst sparsamt och mest högre upp på kullarna. Morän- och bergstränderna äro i allmänhet höga, de senare ofta branta samt på en del ställen underminerade af vågsvallet. Kring den till Kangasniemi från hufvudfjärden gående viken äro stränderna lägre och steniga samt fattiga på berg.

Å Puulavesi försiggår regelbunden ångbåtstrafik längs särskilda utprickade farleder emellan Otava hamn och Kangasniemi kyrkoby samt Kortessalmi på sjöns W strand äfvensom Hirvensalmi kyrkoby vid Liekonvesi, i hvilken sjö Puulavesi utfaller genom *Suonsalmi*.

För att möjliggöra trafik med ända till 1.5 m djup- gående farkoster upprepades och fördjupades under åren 1889—1895 särskilda sund å farleden emellan Otava och Kangasniemi.

Farleden från Otava hamn till Kangasniemi, hvars hela längd uppgår till 60 km, går från Otava till först c:a 7 km åt NNW längs ett smalt vatten med omväxlande stränder, dels bergiga och höga, dels steniga och långsluttande, dels låga. Å denna del finnas tvenne kanaler, nämligen *Likaisensalmi* kanal och *Kellosalmi* upprepade sund.

*Likaisensalmi* kanal genomskär en af stenblandadt grus och berg bestående udde samt har en längd af c:a 125 m, 7.1 m botten- bredd, 1.8 m vattendjup vid lågvattenstånd samt stenreveterade sidodosseringar med lutning 1 : 1.5. Kanalen utfördes under åren 1889—1893 med användande af två läddammar. Före kanalens tillkomst förefanns en förbindelse emellan vattnen på bägge sidorna om udden genom ett smalt sund med ett fall af 0.09 m.

*Kellosalmi* är ett c:a 900 m långt sund, som före upprepningen hade ett fall af c:a 0.3 m. Vid hvardera ändan begränsas sundet på sidorna af berg, medan detsamma för öfrigt går emellan kärr- stränder. Såväl inloppet som utloppet blefvo samtidigt med *Likaisensalmi* fördjupade till samma bottenbredd och vatten- djup som detta. Arbetena, hvilka bestodo i gräfning och spräng- ning, utfördes inom dammar. Samtidigt uppfördes öfver sundet en hängverksbro af trä med 9 m spännvidd och med landfästen af sten.

Efter *Kellosalmi* fortsätter den tränga farleden, slingrande sig i många bukter emellan höga bergstränder och låga kärrmarker, först c:a 7 km åt SW, därpå c:a 6 km åt NNW emellan fastlandet och en större ö, *Pääskynsaari*, hvarefter densamma fortsätter åt SW och W förbi N ändan af sistnämnda ö. Å denna sträcka samt nära *Kellosalmi* finnes ett sund, *Punapukinsalmi*, som äfven upprepades under åren 1890 samt 1894—1895.

Vid N ändan af *Pääskynsaari* delar sig farleden i två grenar, den ena gående åt W öfver Puulavesis stora fjärd till Hirvensalmi och Kortessalmi, den andra åt N och NW till Kangasniemi.

Den senare farleden går genom *Vanhasalmi* och ett antal andra smala sund först åt N och sedan åt NW längs E sidan af *Väisälän- saari* och *Viljakkala* öar, hvarpå den vänder mot N, passerar längs E sidan af *Lapinsalo* ö och fortsätter genom *Ukonsalmi* eller *Hullat- salmi* sund till *Vuojaselkä* fjärd, i hvilken Läsäkoski utfaller. Sträckan från *Pääskynsaari* till *Vuojaselkä* är c:a 21 km lång. Vid S delen äro stränderna höga samt bergiga eller steniga, längre N-ut uppträda lägre, stenbundna grus- eller torfstränder, medan bergen mer och mer försvinna. *Ukon-* eller *Hullatsalmi* blef under år 1894 uppmuddrad till 12.2 m bottenbredd och 1.8 m minsta djup. Å *Vuojaselkä* går farleden åt NW, vänder därefter åt SSW genom Kotkan- eller Rautamullansalmi och Vaimosalmi sund samt fortsätter slutligen åt NW till Kangasniemi brygga. Läng- den af denna del är c:a 18 km. Stränderna äro i allmänhet rela- tivt låga samt steniga. *Kotkan-* eller *Rautamullansalmi* upprepa- des äfven samtidigt med *Ukonsalmi*, och *Vaimosalmi* fördjupades och utvidgades under åren 1889—1895 såväl genom muddring som genom utgräfning inom fångdammar.

Totala kostnaderna för de emellan åren 1889 och 1895 inom Puulavesi utförda fördjupningsarbetena stego till fmk 109,391: 69.

Puulavesi sjö blef jämte den endast 0.02 m lägre belägna sjön Liekonvesi genom ett under åren 1831—1854 företaget, stor- artadt kanaliserings- och rensningsarbete fälld med c:a 2.5 m under tidigare medelvattenstånd.

Redan år 1819 anställdes för ändamålet preliminära under- sökning ar af ingenjörkapten Fredr. Ad. Hällström, som nämnda år bl. a. verkställde en afvägning af Puulavesis naturliga utlopp genom Pirtinjoki, Kälä fors, Suonne sjö o. s. v. till Pajäne äfven- som af linjen Puulavesi—Pyhäjärvi längs sjöns nuvarande aflopp. Tidigare hade en afvägning af den förstnämnda linjen äfvensom från Puulavesi till Lahnavesi företagits af kapten Gustaf von Becker, hvilken äfven synes ha föreslagit, att Puulavesi borde fällas genom upprepning af dess naturliga aflopp. Mot detta sistnämnda förslag polemiserar Hällström i sitt utlåtande i frågan samt framhåller, att en sänkning af vattenytan i sjön genom upprepning af det naturliga afloppet icke är möjlig, emedan lugnvattensträckorna äro mycket långsträckta och grunda samt forsarnas fallhöjder små, hvarjämte forsarna i de flesta fall äro belägna strax ofvanom sjöarna. Däremot anser Hällström, att en sänkning med lätthet kunde åstadkommas, om en kanal blefve upptagen från Puulavesi (Liekonvesi) till Metsälampi, och vattendraget därifrån framåt ända ned till Pyhäjärvi blefve behörigen upprepadt och utvidgadt, så att Puulavesis vatten- massa obehindrad kunde genom detsamma afrinna. Hvad nyttan af fällningsföretaget vidkommer, synes ej Hällström haft särdeles stora förhoppningar, ty han anför, att invid sjöns västra och södra delar, hvilka han berest, »ej finnes någon till odling tjänlig jord, om ej under sjöarnas horisont. Mossarna, af hvilkas upp- odling invånarne förmena sig få stor nytta, ligga vid laggarna af höga sandåsar samt alltså på sandgrund.»

Frågan angående fällningen blef därefter beroende, tills Ström- rensningsdirektionen genom ett nådigt bref af den 14 nov. 1827 anbefalldes att »för att, så vidt möjligt är, befordra invånarnes i Savolaks och Karelen upphjälpande från deras nuvarande van- makt och fattiga belägenhet till välstånd och trefnad» företaga fällning af »till nämnda landsorter gränsande eller inom desamma belägna större insjöar och ibland dem företrädesvis Puulavesi sjö, på det tillfälle till nödig åker- och ängsuppodling därigenom måtte kringliggande trakters inbyggare beredas.» I anledning af nämnda nådiga befallning uppdrog Strömrrensningdirektionen åt ingenjörlöjtnant Munck att verkställa undersökning utefter den af kapten Hällström föreslagna leden äfvensom att uppgöra projekt och kostnadsförslag för arbetets utförande.

Ingenjörlöjtnant Munck utförde undersökningen 1828 och inlämnade den 25 juli påföljande år ett förslag till vattenytans i Puulavesi sänkning med 6 fot. Enligt detta förslag, i hvilket bl. a. framhålls, »att nyttan anses oberäknelig, ehuru största

delen af de kringliggande vattendränkta kärren och mossarna hafva sandbotten», borde en kanal upptagas från Puulavesi (Liekonvesi) förbi Kissakoski grädda bäck till Vähä-Metsälampi, hvarjämte vattendraget från sistnämnda sjö ända ned till Pyhäjärvi borde upprettas och utvidgas, dels för att förebygga öfversvämningar till följd af den ökade vattenmassan, dels för att samtidigt fälla Vahvajärvi med 2 fot, Tuusjärvi med 6 fot, Lahnavesi med 2 fot och Vuohijärvi med 2 fot. Kostnaderna beräknades af ingeniörlöjtnant Munck till 127,475 dagsverken och 52,780 rubel bankoassignmenten, motsvarande omkring 60,000 mk.

Under våren 1829 utlofvades vid af ingeniörlöjtnant Munck i Joutsa, Gustaf Adolfs, Kangasniemi, S:t Michel, Hirvensalmi och Mäntyharju hållna sockenstämmor af de i saken intresserade jordägare sammanlagdt 112,310 dagsverken och sedan af en mängd jordägare hos guvernören i S:t Michel gjorda besvär öfver beslutet förkastats, godkände Strömmrensningdirektionen den 8 febr. 1831 en af dåvarande chefen för ingeniörkåren, öfversten, baron Rosenkampff uppgjord plan till företagens utförande under 10 år och anslag för ändamålet den i kostnadsförslaget upptagna summan af 52,780 rubel bankoassignmenten.

Enligt den uppgjorda arbetsplanen delades hela sträckan emellan Puulavesi och Pyhäjärvi i 3 afdelningar eller arbetsstationer, och omfattade första afdelningen forsarna emellan Pyhäjärvi och Lahnavesi, andra afdelningen forsarna emellan Lahnavesi och Vähä-Metsälampi, medan den tredje stationen utgjordes af kanalen vid Kissakoski. Arbetena påbörjades 1831 under ingeniörlöjtnant Muncks ledning samtidigt vid alla tre stationer, bl. a. å första stationen vid Verlankoski. Genom fördjupning af Verlankoski uttorkade emellertid Suolajärvis andra utlopp, Jaala-grenen, hvarför direktionen redan 1832 nödgades i arbetsprogrammet upptaga en uprensning af forsarna i denna gren äfvensom anslå ett särskildt anslag för ändamålet. Emellertid fortsattes arbetet å alla tre stationer, och på hösten 1842 blef Kissakoski eller Hirvensalmi kanal första gången öppnad. Kostnaderna för arbetet, hvilket antogs färdigt nedanom Kissakoski kanal, stego vid denna tid till 10,251 rub. 2 kop. silfver, hvartill komma af intressenterna levererade 99,245 dagsverken.

Under åren 1843 och 1844 utvidgades Kissakoski kanal, hvaraf följden blef, att vattenspegeln i Puulavesi, som under de 10 första månaderna efter dess öppnande 1842 fallit 0.7 fot, år 1844 ytterligare föll 0.8 fot eller tillsammans 1.5 fot (0.45 m) under tidigare lägsta vattenstånd. Till följd af den ökade vattenmassan, som efter kanalens öppnande tillfördes vattendraget nedanom densamma, uppstodo emellertid öfversvämningar vid Vahvajärvi, Lahnavesi, Tarkavesi, Juolavesi och Sarkavesi sjöar, hvarjämte en kvarn vid Ripatti forsar råkade i marvatten, hvilket allt bevisade, att de företagna utvidgningarna ej varit tillräckliga. Kompletterande arbeten utfördes därför under åren 1844 till 1852 å särskilda ställen.

Då emellertid den utförda kanalgräfningen vid Kissakoski endast åstadkommit en sänkning af vattenytan i Puulavesi med 1.5 fot, beslöts att ytterligare fördjupa kanalen och att samtidigt upprettas Puulavesis naturliga aflopp. Resultatet af dessa arbeten blef, att vattenspegeln i sjön till år 1852 hade sänkt sig med 6 fot (1.78 m) eller med det belopp, som i det ursprungliga förslaget beräknats.

Till följd af att Kissakoski kanal emellertid af det nedrinnande vattnet delvis blifvit förstörd, utfördes under åren 1852 till 1854 ännu en fördjupning af densamma, hvarjämte densamma förstärktes medels stensläggnings. Genom dessa arbeten föll sjöns yta ytterligare omkring 2.5 fot.

Totala kostnaden för samtliga under åren 1831—1854 verkställda ofvanberörda arbeten uppgick till 27,038 rub. 29.5 kop. (c:a 108,000 mk) förutom 103,624 af intressenterna levererade dagsverken.

Då kanalarbetena 1831 påbörjades, lät baron Rosenkampff i en jordfast sten vid mynningen af kanalen inhugga ett streck för att utmärka medelvattenståndet i sjön före nämnda tid. I förhållande till detta märke utfördes till och med år 1860 observationer af vattenytans höjd ungefär en gång i månaden. Resultatet af dessa observationer är, att medelvattenytan för perioden

1855—1860 låg 2.43 m under märket och att under denna 6-års period vattenytan den 13 juni 1857 intagit sitt högsta läge eller 1.90 m under märket, medan densamma den 15 mars 1859 stött lägst, eller 3.01 m under märket. Tyvärr har det inhuggna märket ej numera kunnat anträffas, hvarför en jämförelse emellan dessa och senare utförda vattenståndsobservationer ej kunnat företagas. En approximativ jämförelse kan man dock få till stånd med hjälp af sjöns gamla strandlinjer, hvilka på några ställen blifvit niveltrade. Så befanns en tydlig strandlinje i Ryökäsvesi ligga 2.45 å 2.60 m öfver medelvattenytan för perioden 1885—1909, medan strandbankar, hvilka tidigare legat under vatten, anträffats vid Puulavesi på en höjd af 1.5—2.0 m öfver samma medelvattenyta.

Bland Puulavesis tillflöden må nämnas tre från NW infallande, nämligen Mallosjärvi och Synsijärvi vattendragen samt Kälkänjoki äfvensom det i sjöns E del utmynnande från NE kommande Korpjärvi-tillflödet.

*Mallosjärvi*-tillflödet omfattar ett nederbördsområde af 118.4 km<sup>2</sup>. Samlingsbassängen utgöres af *Mallosjärvi* 13.6 km<sup>2</sup> vida sjö, som mottager vatten från *Sienijärvi*, *Lahnalampi* och flere andra mindre sjöar samt utfaller genom en kort å i *Vuojalahti* från *Vuojaselkä* utgående vik.

*Synsijärvi*-tillflödet har ett nederbördsområde af 162.2 km<sup>2</sup> och tar sin begynnelse från *Ylännejärvi*, *Siikajärvi*, *Hirvilampi* m. fl. sjöar nära områdets N gräns. Från nämnda sjöar samlas vattnet i *Synsijärvi* oregelbundna sjö, hvars areal utgör 22.5 km<sup>2</sup> och som genom *Synsiänjoki* och *Kaihlanen* sjö utfaller i *Kolhonselkä*.

*Kälkänjoki* afvattnar ett område med 212.4 km<sup>2</sup> areal och utfaller i *Siikavesi* fjärd af Puulavesi.

*Korpjärvi*-tillflödet infaller genom Korpjoki i Puulavesis SE-del och omfattar i hufvudsak Korpjärvi samt några i förening med denna stående sjöar.

Korpjärvi sjö blef år 1862 sänkt med 0.89 m (3 fot) under dess naturliga vattenyta. Då sjön genom en vid Korpikoski anlagd damm hade hållits uppdämd 2 fot öfver den naturliga nivån, blef den tillfälliga sänkning 5 fot. Arbetena bestodo i utgräfnings och sprängning af en 157 m lång kanal med 2 m bottenbredd genom hård, stenig grusjord och skifferartadt, löst berg, och kostnaderna för desamma stego till 272 rub. 52.5 kop., hvartill komma 1,150 af intressenterna levererade dagsverken. Genom fällningen beräknades c:a 135 ha vattendränkta kärr och mossar omkring Korpjärvi, Verijärvi m. fl. sjöar blifva torrlagda.

Från Puulavesis stora fjärd afgår vattnet genom Suonsalmi till Liekonvesi.

**Suonsalmi** är c:a 3 km långt och har ett fall af 0.02 m. Stränderna äro i allmänhet låga och utgöras af kärrmarker, den W stranden är dock vid sundets öfre del



Fig. 77. Landsvägsbron öfver Suonsalmi (motström) <sup>11</sup>/<sub>IX</sub> 1909.

högre samt odlad. Öfver nedre delen af sundet leder allmänna landsvägen från S:t Michel till Leivonmäki medels en bro i tre spann (fig. 77).

Denna del af sundet blef under åren 1895—1899 på statens bekostnad upprettad med ändamål att åstadkomma en farled med ett minsta djup af 1.8 m, en bottenbredd af 7.1 m och en minsta krökningsradie af 100 m. Samtidigt ombyggdes bron öfver sundet och uppfördes 9 st. kummel för utmärkande af farleden. Kostnaderna för arbetet stego till fmk 37,574: 73.

**Liekonvesi** har en längd i riktning NW—SE af 10.5 km, en största bredd af 2.2 km och en vattenareal lika med 16.2 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 94.36 öfver NN vid ett vattenstånd af 34 cm å pegeln vid Hirvensalmi samt 94.61 m, hänförd till medelvattenståndet för perioden 1885—1909.

Stränderna äro i allmänhet långsluttande, den omgifvande terrängen utgöres af skogbeklädda, delvis odlade morän- och torfmarker; berg uppträder äfven här och där.

Vid sjöns SE ända ligger Hirvensalmi kyrka och å N stranden, W om Suonsalmi finnes ett af tegel uppfördt ångmejeri.

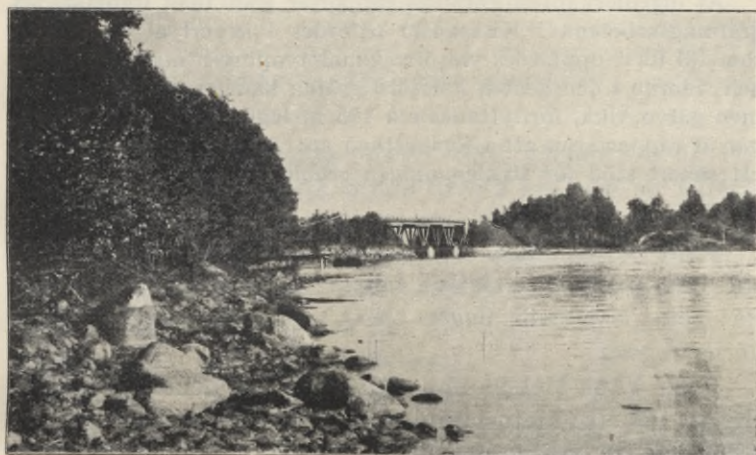


Fig. 78. Landsvägsbron öfver Haukansalmi 11/IX 1909.

Liekonvesi står i SE i förbindelse med Ryökäsvesi medels Hirvensalmi eller Haukansalmi sund, öfver hvilket leder en landsvägsbro af trä i 4 spann med resp. 8.2, 12.0, 13.0, och 8.2 m spännvidd och med två öppningar, å resp. 7.8 och 8.6 m för ångbåtstrafik (fig. 78).

*Ryökäsvesi* i samma nivå med Liekonvesi liggande sjö har en utsträckning i N—S af 14.2 km, en största bredd af 6.0 km, medan dess areal omfattar 39.5 km<sup>2</sup>. Omgifningarna utgöres af skogbeklädda morän- och torfmarker.

Under åren 1902 och 1903 uppmuddrades med allmänna medel ett i Ryökäsvesi beläget sund, *Muuttosalmi*, till ett minsta farledsdjup af 1.80 m och en bottenbredd af 10 m. Genom ifrågasvarande arbete, som kostade fmk 2,793: 99, blef farleden genom Suonsalmi utsträckt till Ryökäsvesi S strand.

Liekonvesi afbördar sitt vatten på tvenne vägar till Vähä-Metsälampi, nämligen genom Kissakoski gräfdä kanal och till en mindre del genom Kissakoski eller Myllyjoki bäck.

**Kissakoski bäck**, som vid lågvattenstånd afför c:a

1.8 m<sup>3</sup>/sek samt vid högvattenstånd c:a 10.6 m<sup>3</sup>/sek eller ungefär  $\frac{1}{10}$  af hela den från Liekonvesi afgående vattenmängden, är c:a 2 km lång, går i sin öfre del genom kärrmarker, först åt SW, sedan åt S parallellt med en i NS-lig riktning gående låg ås samt vänder därpå, ungefär vid mitten af sitt lopp, åt NW och utfaller i samma riktning i Vähä-Metsälampi. Afståndet emellan in- och utloppet utgör fågelvägen 1 km. Bredden är c:a 5 m, vattendjupet omkring 1 m och totala fallet 5.16 m. Vid bäckens nedre del, där marken är af fastare beskaffenhet, finnes en kvarn med 2 par stenar.

Enligt förefintliga i Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna arkiv förvarade handlingar skall före år 1817 under vårflodtiden något vatten från Liekonvesi runnit genom kärret, där Kissakoski bäck nu går fram.

Nämnda år »började mjölnaren Tamlander, som hade uppsikt öfver Ripatti kvarnar, för att förskaffa dem större vattentillgång att medels gräfnings underlättas vattnets nedflytande, hvarigenom här uppstod en rännil, hvilken äfven torra årstider medförde något vatten.» Sedermera fortsatte Hirvensalmi kapellbor gräfningen vid bäckens inlopp och utlopp, hvarjämte vattendraget äfven själft fördjupade sin fåra.

Enligt handlingar, rörande en ansökan af kronolänsman Landgren af 1853 om tillstånd att i bäcken anlägga ett sågverk, skulle nämnde Landgren ytterligare fördjupat bäcken. Detta skedde antagligen för att bäcken ej skulle torka ut, då vattenytan i Liekonvesi sänktes.

**Kissakoski kanal**, som utgår från Liekonvesi strax W om inloppet till Myllyjoki, har en riktning ungefär E—W, en längd af c:a 1 km, en bredd mellan 20 och 30 m, ett vattendjup vid lågvatten, varierande från 1 till 4 m, och ett fall af 5.16 m.



Fig. 79. Kissakoski kanal (motström) 6/VIII 1909.

Kanalen går i sin öfre del genom kärrmarker och har ett lugnt lopp men genomskär därefter en låg ås af stensblandadt grus och bildar före utloppet i Vähä-Metsälampi en fors.

Vid denna fors, på dess N strand nära utloppet, har O.Y. Kissakoski A.B. under de senaste åren uppfört ett pappersbruk jämte träsliperi. Bruket drifves af 6 st. turbiner om tillsammans 1,085 eff. hkr, och vattnet till dessa ledes medels en träränna, 306 m lång, 10.7 m bred och 3.0 m hög samt med horisontal

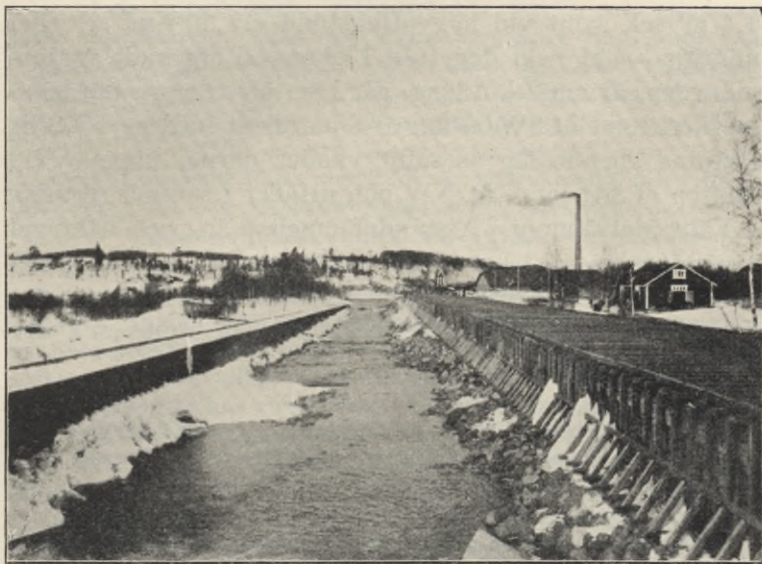


Fig. 80. Kissakoski (medström) 4/iv 1911.

botten. Den utnyttjade fallhöjden är 4.3 à 4.5 m. Vid rännans öfre ända är tvärs öfver forsen uppförd en damm med stenlandfästen, hvilken damm tillika tjänstgör som landsvägsbro. I dammen finnas på W sidan en 12.8 m bred öppning för rännan, tillsluten med 8 luckor af trä, och på den E sidan en 2.12 m bred öppning för en blifvande fisktrappa och en med luckor försedd, 2.35 m bred öppning för en stockflottningsränna. I midten af dammen är anordnad en hufvudöppning, som kan regleras medels nålar. Denna öppning har en bredd af 13.85 m.

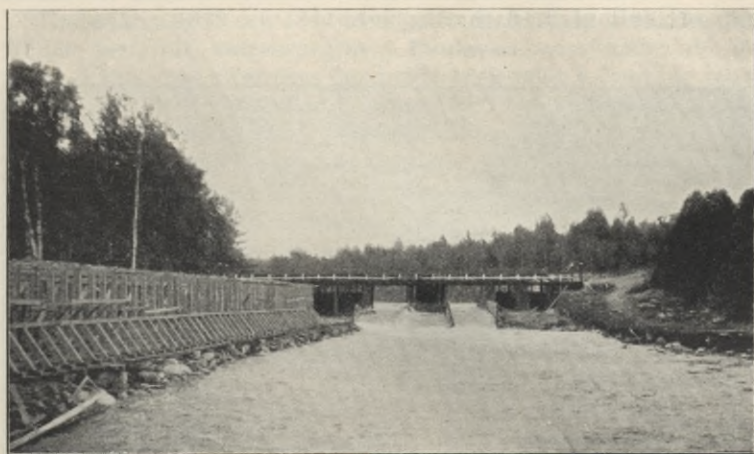


Fig. 81. Kissakoski (motström) 6/viii 1909.

Såsom redan tidigare nämndes, påbörjades gräfningen af Kissakoski kanal 1831 och fortsattes årligen till och med hösten 1842, då den öfversta delen var utgräfd till en bredd af 24 fot och ett djup af 4 fot. Under åren 1843 och 1844 utvidgades kanalen till 60 fots bredd, och under tiden 1845—1849 utfördes ytterligare en fördjupning af densamma.

Angående sistnämnda arbeten må i detta sammanhang anföras följande:

Den 31 juli 1848 rapporterar ledaren af arbetet, ingenjör-löjtnant Forstén bl. a.:

»I kanalbotten hafva funnits ofantliga furu- och granrötter förborgade. Detta bevisar, att, där kanalen nu går genom ett sankt kärr, fordom vuxit fullkomliga mastträäd af kolossalaste art.»

I samma rapport anmäler Forstén, att kanalen då var 5 fot djup, och i följande rapport för den 5 aug. 1848 anför Forstén,

att han observerat, att vattnet i kanalen skurit åtminstone 2 fot djupare botten igenom kärret samt bildat ett litet fall vid kanalmyningen.

Den 14 juni 1849 rapporterar Forstén, att kommerserådet Bruun ämnat låta flotta tusentals sågstock ned genom kanalen, hvilket skulle ha till påföljd, att densamma förstördes. I anledning här af utfärdade guvernören i S:t Michel på Direktionens för väg- och vattenkommunikationerna anhållan förbud mot flottning genom kanalen.

I en rapport af 25 okt. 1850 anmäler byggmästaren Vikblom, att Bruuns stockflotta, som legat i Puulavesi, till följd af storm söndrats och stockarna gått ned för kanalen, dock utan att skada densamma.

Genom arbetena till och med år 1849 hade, såsom redan nämndes, vattenytan i Liekonvesi och Puulavesi fallit 1.78 m (6 fot) under sjöarnas medelvattenstånd, utmärkt genom ett streck i en jordfast sten invid kanalmyningen.

Den 19 mars 1852 anmälde dåvarande chefen för ingenjörkåren, öfverste Stjernvall för direktionen, att »den i kanalen uppkomna s. k. Kissakoski fors har under loppet af sistförflutna två år undergått betydliga förändringar, i ty att vattnet skurit nedre ändan af forsen så, att i st. f. ett enda långsluttande fall bildats tre skilda.» I anledning här af beslöt direktionen på Stjernvalls förslag, att kanalen ytterligare skulle fördjupas med 3 fot, hvarefter Kissakoski fors å botten och sidorna skulle förses med stenläggning af 2 fots tjocklek. Dessa arbeten utfördes under åren 1853 och 1854, med det resultat att vattenytan i Liekonvesi ytterligare sjönk c:a 0.75 m (2.5 fot).

Af ingenjörkapten Forsténs rapporter från 1852 framgår, att gräfningsarbetena i Kissakoski utfördes i skydd af en damm, som till först uppfördes vid öfre kanalmyningen men, då botten och sidorna i den genom kärrjord gräfd kanalen nedan om dammen gån vika, förflyttades c:a 125 m lägre ned. Vidare framgår af rapporterna att i forsbotten anträffats berg, hvarigenom ett säkert stöd för stenläggningen erhöles.

**Vähä-Metsälampi** är en liten, knappt 1 km lång sjö med steniga, relativt höga, skogbeklädda stränder. På sjöns N strand ligger en O.Y. Kissakoski A.B. tillhörig ångsåg.

Från Vähä-Metsälampi afgår vattnet genom Jokisilta ström till Iso-Metsälampi och därifrån vidare genom Tuhajoki till Vahvajärvi.

**Jokisilta ström** är c:a 60 m lång med en riktning E—W och har ett fall af 0.10 m samt en minsta bredd af 15 m. Öfver strömmen leder en gammal landsvägsbro af trä i 2 spann à resp. 11 m och 9 m, med pelare o. landfästen af stockkistor.

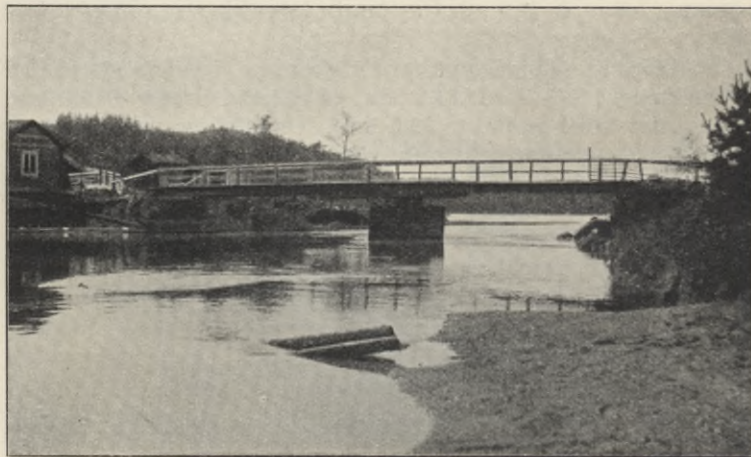


Fig. 82. Bron öfver Jokisilta ström 3/x 1910.

Jokisilta ström blef år 1839 upprensad i samband med arbetena för Puulavesis fällning och år 1865 ytterligare utvidgad och fördjupad samtidigt med Tuhajoki och Ripatti forsar. Under det förstnämnda året ombyggdes äfven en öfver strömmen ledande bro.

**Iso-Metsälampi** är en c:a 1.8 km lång, i riktning E—W gående, 2—3 m djup sjö med många vikar och uddar samt omgifven af skogbeklädda höjder.

Tidigare hade Iso-Metsälampi sitt utlopp till Vahvajärvi åt N genom *Kuikjoki*, *Myllylampi* och *Myllylammenjoki*, men i samband med vattenytans i Puulavesi sänkning upptogs under åren 1838—1839 det nuvarande, Tuhajoki benämnda, i riktning E—W gående afloppet direkt till Vahvajärvi.

**Tuhajoki** utgöres närmast Iso-Metsälampi af en 200 m lång, lugn ström med 0.04 m fall. Därpå följer Tuhakoski af två skilda fall bestående fors.

Öfre *Tuhakoski* är 70 m lång och 0.88 m hög med relativt låga, steniga och löfskogbeklädda stränder. Efter ett kortare, träskartadt lugnvatten, *Tuhalampi*, följer det andra fallet.

Nedre *Tuhakoski* har en längd af 100 m, ett fall af 0.14 m och en bredd af 25—30 m. Forsen är stenig, och stränderna äro låga samt skogbeklädda.

Tuhajoki blef under år 1865 ånyo upprensad.

**Vahvajärvi** i riktning NNW—SSE gående sjö är 11.0 km lång, har en största bredd af 3.2 km och en vattenareal af 17.4 km<sup>2</sup>. Vattenspegelns höjd är 88.04 m öfver NN. Stränderna äro i allmänhet höga, delvis bergiga, omgifningarna utgöras hufvudsakligast af skogbeklädda moränkullar med odlingar här och där; äfven kärrmarker förekomma i mindre utsträckning.

Vahvajärvi stod tidigare, såsom i det föregående omnämnts, i förbindelse med Suonne sjö medels en flottningskanal.

Från Vahvajärvis S-ligaste del fortsätter vattendraget i riktning åt SE genom Ripatti kanal samt Ylä- och Ala-Ripatti forsar till Iso-Sämpienjärvi.



Fig. 83. Ripatti kanal (motström) 6/viii 1909.

**Ripatti kanal** är 1,080 m lång och har ett fall af 1.10 m samt en bredd af 20—60 m. Bottnen består af stemblandadt grus. Stränderna äro i allmänhet låga samt löfskogbeklädda.

**Ylä-Ripatti fors**, som vidtager efter kanalen, har en fallhöjd af 1.27 m på 200 m längd. Bredden är ungefär lika å hela sträckan, c:a 20 m. Bottnen och stränderna bestå af stembundet grus; stränderna hafva en höjd af c:a 5 m. Vid forsens nedre del och på dess NE strand finnes ett med vattenkraft drivet andelsmejeri jämte tillhörande leddamm, och strax ofvanom denna leder en landsvägsbro af trä i 2 spann med pelare och landfästen af sten öfver forsens. Ofvanom bron är forsens SW strand stenreveterad på en längd af 20 m.



Fig. 84. Ylä-Ripatti fors (motström) 6/viii 1909.

Emellan Ylä- och Ala-Ripatti forsar finnes ett 160 m långt och 70—105 m bredt lugnvatten.

**Ala-Ripatti fors** är 150 m lång och har en fallhöjd af 2.40 m. Forsens fria profil har en bredd af c:a 20 m.

Vid den SW stranden finnes en tullmjölkvarn med 3 par stenar. Vattnet ledes till denna längs en 115 m lång, 2—9 m bred tilloppskanal, som i sin öfre del är gräfd genom stranden och i sin nedre del bildas emellan stranden och parallellt med denna gående stenfyllda stockkistor. Kvarnen använder en fallhöjd af c:a 1.5 m.

Vid öfre ändan af en genom den NE-stranden gräfd kanal befinna sig två kvarnar, den ena med 1 par stenar, den andra med 2 par, den senare drifven af en 25 hkr turbin. Dessa kvarnar (fig. 85) använda en fallhöjd af c:a 2 m.

Ofvanom sistnämnda kvarnar utskjuter snedt emot strömmen en 20 m lång leddamm af med sten fyllda stockkistor. Kvarnkanalen är vid öfre inloppet afstängd med en damm, som tillika tjänstgör som bro, och vattnet ledes till kvarnarna genom 2 c:a 5 m långa rännor. Den gemensamma afloppskanalen har en längd af 90 m och en bredd af 3.5 m och utmynnar direkt i Iso-Sämpienjärvi.

Enligt en uppgift af Hällström från 1819 skulle Hirvensalmiborna redan år 1817 hafva upprensat Ripatti forsar, hvarigenom vattenytan i Vahvajärvi skulle sjunkit omkring 3 fot.

I det af ingenjörlöjtnant Munck 1828 uppgjorda projektet till Puulavesis fällning ingick äfven ett förslag att utvidga och fördjupa Vahvajärvis utlopp, såväl i dess öfre del, n. v. Ripatti

kanal, hvilken då gick under namn af Jokisilta strömdrag, som vid öfre och nedre Ripatti fors, och borde arbetena företagas icke allenast för traktens kring Vahvajärvi skyddande mot öfversvämningar utan äfven med ändamål att sänka sjöns yta med 2 fot. Enligt förslaget skulle dessutom nedre Ripatti fors inrättas till en s. k. kvarnfors, dit kvarnarna från öfre Ripatti, från Tuus-taipale och Kälä skulle flyttas för att där sammanbyggas. I enlighet med förslaget verkställdes äfven under åren 1837—1840 rensningar i ifrågavarande vattendrag, hvarjämte en vid öfre Ripatti fors befintlig kvarn flyttades till nedre Ripatti fors, hvarest den änyo uppfördes nedanom en därstädes på NE stranden befintlig kvarn. Bägge kvarnarna förseddes med gemensam ränna och med en med skibord utrustad damm, hvilken senare tillika inrättades till bro öfver den utvidgade forsen.

Sedan Kissakoski kanal under åren 1843—44 utvidgats till 60 fots bredd, tilltog den nedrinnande vattenmassan så betydligt att en del trakter kring Vahvajärvi öfversvämmades och att den från öfre till nedre Ripatti fors flyttade kvarnen blef lidande af bakvatten. Sistnämnda kvarn flyttades därför 1844 till motsatta eller SW stranden vid den ofvannämnda dammen.

Under hösten 1845 hade emellertid mjölnaren i Ripatti med bräder minskat dammöppningen ofvanom skifbordet, och då isbildningen begynte, steg vattenytan ofvanom dammen 3 fot. med den påföljd att vattnet den 16 december 1845 icke allenast underminerade dammen invid SW stranden utan äfven förstörde mjölnarens byggnader. I anledning därpå lät Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna under år 1846 flytta bägge kvarnarna ungefär 60 m högre upp samt uppföra dem på deras nuvarande plats, vid öfre ändan af en genom NE stranden gräfd kanal. I stället för den förstörda bron öfver nedre Ripatti fors uppfördes samma år en ny bro öfver öfre Ripatti.

Då vattenståndet i Vahvajärvi och ofvanliggande Iso-Metsälampi samt Vähä-Metsälampi sjöar på 1840- och 1850-talet fortsättningsvis stod så högt, att skada tillfogades kringliggande ägor, utfördes under år 1865 en utvidgning af Ripatti kanal till 17.8 m (60 fot) bottenbredd och 2.4 m (8 fot) djup under Vahvajärvis vanliga vattenstånd. Samtidigt utvidgades äfven Tuha-joki och Jokisilta ström. Till dessa arbeten, hvilka utfördes i skydd af dammar å de skilda arbetsplatserna och öfver Kissakoski kanal, användes af Öfverstyrelsens för väg- och vattenkommunikationerna dispositionsmedel en summa af fmk 14,256:26.



Fig. 85. Ala-Ripatti fors (motström) 6/viii 1909.

Nedanom Ala-Ripatti fors vidtager Iso-Sämpienjärvi, hvilken åter genom Sämpiensalmi står i förbindelse med Vähä-Sämpienjärvi. Bägge sjöarna ha en riktning NW—SE och en längd tillsammans af c:a 4 km, medan bredden icke uppgår till 1 km.

Iso-Sämpienjärvi är omgifven af höga, skogbeklädda stränder, medan Vähä-Sämpienjärvi har låga, vassbevuxna stränder.

Sämpiensalmi är en tudelad ström med ett fall af 0.03 m.

Vähä-Sämpienjärvi utfaller genom Puuskankoski i Tuusjärvi.

Puuskankoski i SW-lig riktning rinnande fors är c:a 1.3 km lång och har ett fall af 2.62 m. Såväl vid inloppet som utloppet finnes ett kortare lugnvatten. Stränderna äro 2—3 m höga utom vid utloppet till Tuusjärvi, där de utgöras af låga kärrmarker.

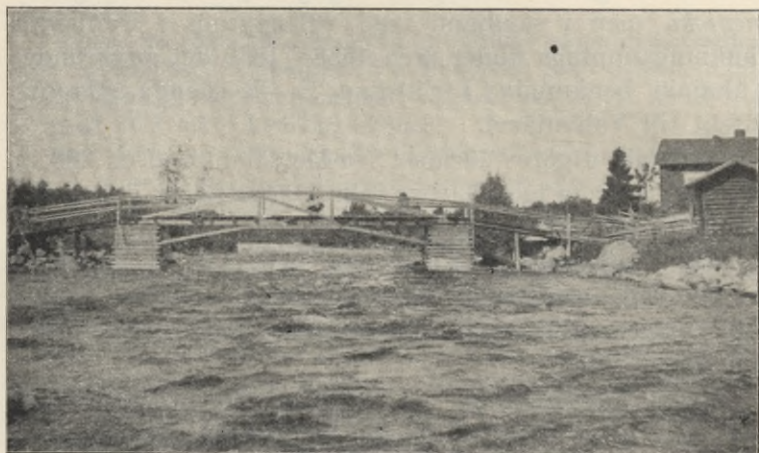


Fig. 86. Puuskankoski (motström) 6/viii 1909.

På forsens E strand finnes en kvarn med 3 par stenar, och vattnet till denna ledes genom en i stranden gräfd kanal. Öfver öfre delen af forsen leder en enkel landsvägsbro af trä (fig. 86).



Fig. 87. Puuskankoski (medström) 11/ix 1909.

Puuskankoski blef under åren 1833—1839 upprensad och utträtad i samband med öfriga arbeten för Puulavesis fällning.

Tuusjärvi, som i sin öfre del har en NW—SE-lig riktning, hvilken i nedre delen öfvergår till N—S-lig, är c:a 6.8 km lång, har en maximalbredd af 1.7 km och en areal af 6.5 km<sup>2</sup>. Sjöns nederbördsområde omfattar 3,601.7 km<sup>2</sup>, och vattenytans höjd är 80.62 m öfver NN. Stränderna äro steniga, omgifningarna bestå af skogbevuxna moränmarker med odlingar här och där; på E sidan om sjön löper en rullstensgrusås.



Från Tuusjärvi afgår vattnet på två skilda vägar till Lahnavesi. Hufvuddelen går genom Tuustaipale grädda kanal, medan en mindre vattenmängd fortsättningsvis passerar genom det gamla afloppet, Tuusjoki. Vid en den 19 juli 1903 företagen mätning afledde kanalen en vattenmassa af 48 m<sup>3</sup>/sek och Tuusjoki endast 1.8 m<sup>3</sup>/sek.

**Tuustaipale kanal** har en längd af 150 m, en bredd af 20—28 m samt ett fall af 1.34 m. Stränderna äro 6 å 7 m höga samt bestå likasom botten af stenbundet grus. Öfver kanalens nedre ända vid Lahnavesi leder en spännverksbro af trä i 2 spann med landfästen och pelare af sten, och kanalens öfre inlopp är till halfva bredden afstängd med en damm af stockkistor.



Fig. 88. Tuustaipale kanal (medström) 6/viii 1909.

Tuustaipale kanal jämte bro utfördes under åren 1832—1835. Redan före nämnda tid hade en del jordägare i Mäntyharju å platsen för kanalen grävt ett mindre dike emellan sjöarna.

**Tuusjoki** utrinne från Tuusjärvi, ungefär 0.5 km E om Tuustaipale kanal, är c:a 350 m lång och kanaliserad i sin öfre del på en längd af c:a 90 m. Efter den kanaliserade delen, som har en bredd af 5 å 7.5 m, följer ett lugnvatten med större bredd. Före utloppet i Lahnavesi sammandrar sig ån åter samt bildar en fors, *Tuuskoski*.

Vid forsen finnes en kvarn med 2 par stenar, hvilken kvarn utnyttjar en fallhöjd af c:a 1.20 m. Nedan om kvarnen leder öfver ån en landsvägsbro af sten.



Fig. 89. Landsvägsbron öfver Tuuskoski 14/ix 1909.

Före tillkomsten af Tuustaipale kanal bildade Tuusjoki vid utloppet i Lahnavesi 3 grenar, af hvilka de yttersta upptogos, den ena af kommissionslandtmätaren C. G. Godenhjelms kvarn, den andra af en skvaltkvarn, medan den mellersta grenen var afstängd med en damm.

I samband med kanaliseringsarbetena blefvo under hösten 1834 bägge kvarnarna raserade. Meningen var att flytta Godenhjelms kvarn till Ripatti fors eller till det s. k. Vola-vattendraget, som utfaller i Lahnavesi, men då öfverenskommelse ej kunde ernås med ägaren, blef kvarnen ouppförd ända till år 1844, då densamma ånyo uppbyggdes på det gamla stället vid Tuuskoski, hvarest en kvarnkanal utspändes i berg.

**Lahnavesi** har sin hufvudriktning ungefär i N—S med en längd af 11 km och en största bredd af 3 km. Vattenspegelns höjd är 79.28 m öfver NN. Sjön delas af en holme i två delar, en större nordlig och en mindre sydlig del. Stränderna äro långsluttande och steniga, delvis bergiga; omgifningarna utgöras af skogbeklädda moränkullar med ganska vidsträckt odlingar här och hvar. Långs W stranden af sjöns S del löper en kortare rullstensgrusås.

Lahnavesi blef år 1852 jämte nedanför belägna sjöar, Tarhavesi, Sarkavesi och Juolavesi, sänkt med 1.2 m genom diverse utvidgningsarbeten i Voikoski. En tidigare, år 1836 företagen utvidgning af nämnda fors hade ej åstadkommit behörig verkan.

I den S ändan af sjöns N del infaller från W *Peruvesi*, ett tillflöde, som består af *Pienivesi*, *Karankajoki* och *Volankoski* och hvars nederbördsområde omfattar 155.3 km<sup>2</sup>.

Lahnavesis S del emottager åter från E genom Pyhäkoski ett tillflöde, hvars samlingsbassäng utgöres af Pyhävesi.

*Pyhävesi-tillflödet* har ett nederbördsområde med 523.8 km<sup>2</sup> areal, en största utsträckning i N—S af c:a 40 km och i W—E af c:a 26 km. Tvärs genom området från E till W sträcka sig områdets två största sjöar, de i samma nivå liggande Kalavesi och Pyhävesi.

*Kalavesi* är 16.0 km lång och har en största bredd af 5.0 km samt en vattenareal af 22.5 km<sup>2</sup>.

*Pyhävesi*, som utgör Kalavesis fortsättning åt W, har 9.7 km längd, en största bredd af 3.8 km och 20.6 km<sup>2</sup> areal.

Sjöarnas gemensamma vattenspegel ligger 81.40 m öfver NN, vid ett vattenstånd å pegeln N:o 81 vid Mäntyharju station af 105 cm.

Savolaks banan, hvilken skär genom Pyhävesi tillflödets område i S—N-lig riktning, passerar öfver Kieppi sund emellan Kalavesi och Pyhävesi medels en parallellfackverksbro i ett spann med 20.8 m spännvidd. E om järnvägen leder öfver sundet en landsvägsbro af trä med stenlandfästen.

Kalavesi mottar från S genom *Tainakoski* vatten från *Tainavesi*, *Keräjärvi* m. fl. sjöar. Dessa sjöar blefvo under åren 1888—1890 sänkta med c:a 1.2 m (4 fot) i och för torrläggning af kring sjöarna belägna kärrmarker. Arbetena, hvilka bestodo i en upprensning och fördjupning af *Tainakoski* fors samt undanskaffandet af i forsen belägen såg och en mjölkvarn, utfördes med fmk 21,269: 88 kronomedel och 2,821 ½ intressentdagsverken, hvarjämte intressenterna bidrogo med erforderligt virke och smideskol.

Från Lahnavesis S del går vattnet vidare genom *Miekkakoski* till *Tarhavesi* samt från sistnämnda sjö genom *Naulasalmi* till *Juolavesi*.

**Miekkakoski**, som före rensningsarbetena i Voikoski 1852 utgjorde ett sund utan fall, förvandlades nämnda år till en fors med 30 m längd och 0.50 m fall. Forsen delas af en holme i två grenar. Allmänna landsvägen, som skär forsen och holmen, leder öfver den N grenen medels en spännverksbro af trä i 2 spann och öfver den S medels en likadan bro i 3 spann. Öfver holmen leder en spårväg, längs hvilken flottningsbolagets ångbåtar med tillhjälp af rullvagn och vinsch transporteras från Lahnavesi till Tarhavesi och tvärtom. Genom denna anordning möjliggöres en trafikering med ångbåtar från Tuustaipale kanal i N till Voikoski i S.

**Tarhavesi** och **Juolavesi** med hvarandra genom *Naulasalmi* sammanhängande och i samma nivå belägna sjöar ha en längd tillsammans i riktningen NW—SE lika med 11 km samt en största bredd af 2.5 km. Sjöarnas sammanlagda vattenareal utgör 21.7 km<sup>2</sup>, och den gemensamma vattenspegeln har en höjd af 78.78 m öfver NN. Stränderna äro höga och bergiga, isynnerhet i Juolavesis S ända, där bergstränderna ofta stupa lodrätt ned i sjön. Omgifningarna och holmarna utgöras af skogbeklädda och bergiga moränmarker. Odlingar förekomma sparsamt.

Tarhavesi och Juolavesi fälldes 1852 samtidigt med Sarkavesi och Lahnavesi.

Såsom redan tidigare, sid. 76 framhållits, emottar Juolavesi en mindre vattenmängd från Ylä-Rääveli sjö medels en igenom Hongantaipale näs gräfd kanal. Kanalen är c:a 1 km lång och har ett fall af 3.13 m. Den är afstängd med en damm, vid hvilken finnes en kvarn. Enligt en uppgift af ingenjörkapten Munck från 1836 hade ägaren af Voikoski såg i slutet af 1700-talet låtit verkställa en gräfning emellan Ylä-Rääveli och Juolavesi sjöar i afsikt att nedflotta stock till nämnda såg. Denna kanal var ännu synlig år 1836. Den nuvarande kanalen gräfdes i slutet af 1850- och början af 1860-talet af bonden A. Hietanen i och för stockflottning.

Från Juolavesis SE ända fortsattes vattendraget genom Virtasalmi sund till Sarkavesi.

**Virtasalmi** är på smalaste stället 50 å 60 m bredt samt har ett fall af 0.02 m. Stränderna äro relativt höga. Landsvägstrafiken förmedlas öfver sundet af en färja.

**Sarkavesi** består af två delar, en N-lig, i riktning NW—SE gående, c:a 7.5 km lång del och en S-lig, i riktning NE—SW gående del med en längd af c:a 5 km. Största bredden utgör 2.3 km, och arealen uppgår till 11.3 km<sup>2</sup>. Sjöns vattenspegel har en höjd af 78.76 m öfver NN vid ett vattenstånd af 106 cm å pegeln N:o 82 ofvanom Voikoski, och storleken af dess nederbördsområde utgör 4,552.1 km<sup>2</sup>. Sjöns stränder äro höga, bergiga och skogbeklädda, ofta brantstupande; vid midten, där de tvenne delarna sammanstöta, äro stränderna något lägre samt odlade. Vattendjupet å sjöns N del uppgår till 30 m.

Strax ofvanom sjöns utlopp finnes på SE stranden en lastageplats, hvilken medels en smalspårig hästbana står i förbindelse med Voikoski station å Savolaks banan, hvilken bana på en sträcka af 5 å 6 km löper parallellt med den S delen af sjön, längs dess SE strand.

Från Sarkavesi afgår vattnet åt SW genom Voikoski till Vuohijärvi stora sjö.

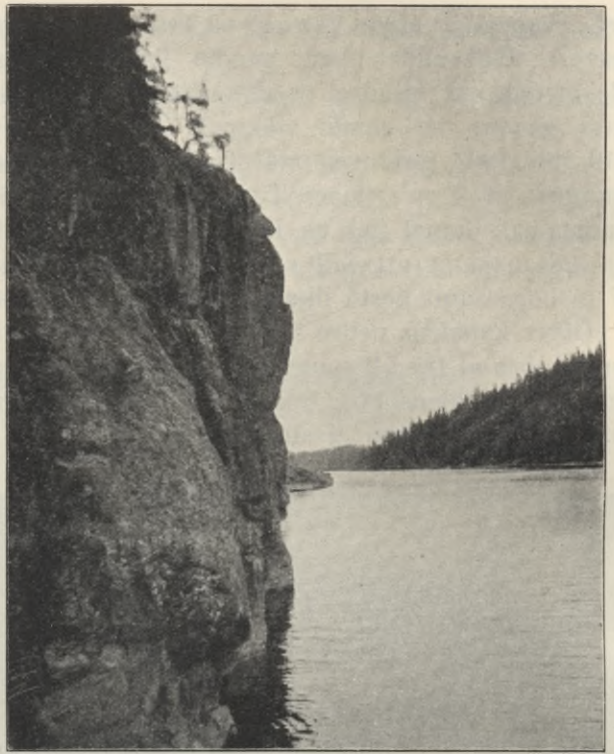


Fig. 90. Sarkavesi 7/viii 1909.

**Voikoski** är 180 m lång och har en fallhöjd af 2.33 m. Å forsens W strand, som är hög och brant, finnas en kvarn med 2 par stenar och grynverk samt en pärthyffel, inrymda i en 10 m lång och 12.5 m bred byggnad i 3 våningar och drifna af en 30 hkrs turbin. Kvarnens verkskanal, som har en bredd af 10—30 m, bildas emellan stranden och en i forsens riktning byggd, lång leddamm af med sten fyllda stockkistor. Denna damm sträcker sig äfven längs kvarnbyggnaden samt ett stycke nedanom densamma. Inloppet till turbinkammaren har en bredd af c:a 5 m och är försedt med 2 luckor äfvensom rissel. På E stranden, midt emot nyssnämnda kvarn finnes en gammal obrukbar kvarn jämte leddamm af sten i forsens riktning. Ofvanom kvarnarna leder öfver forsen en primitiv hängverksbro af trä med 1.5 m bredd. Den fria forsprofilen emellan kvarnarna har en bredd af c:a 25 m; ofvanom och nedanom desamma utvidgar sig forsen.



Fig. 91. Voikoski (motström) 7/viii 1909.

Redan på 1700-talet har vattenkraften i Voikoski användts för drifvande af industriella anläggningar. Så erhöi direktör Abraham Argillander af Kungl. Kommerskollegiet den 26 juni 1777 tillstånd att på W sidan om forsen inrätta en finbladig »sågkvarn» med 2 ramar. På motsatta stranden fanns redan då en såg, hvilken tillhörde några handlande i Fredrikshamn. Bägge sågarna förseddes med en tvärsöfver forsen gående gemensam damm.

Vid en den 15 aug. 1805 af häradsrätten företagen syn å platsen funnos i Voikoski icke allenast 2 sågar utan äfven 2 mjölkvarnar, af hvilka senare åtminstone den ena blifvit uppförd utan behörigt tillstånd.

År 1819, då ingenjörkapten Hällström undersökte vattendraget, synes sågen på E stranden redan hafva blifvit raserad. Af nämnda undersökning framgick, att forsen blifvit uppdämd, så att fallet utgjorde 8.50 fot, hvilket enligt Hällström »är oförsvarligt, då ett simpelt sågverk och usla mjölkvarnar kunde gå med 4 fots fall.»

År 1829 fann ingenjörlöjtnant Munck fallet utgöra 9.50 fot, hvaraf 2.50 fot åstadkommits genom olaglig uppdämning. Vid denna tid ägdes sågen af kommerserådet Bruun i Fredrikshamn.

År 1836 rensades forsen och ombyggdes dammen öfver densamma, hvarjämte den på E stranden belägna skvaltkvarnen såsom anlagd utan tillstånd enligt Landshöfdingsämbetets i Viborgs län utslag af 15 juli 1834 undanskaffades.

År 1838 beviljades tillstånd att uppföra en tullmjölkvarn med 1 par stenar och stampverk vid samma E strand.

De i Voikoski år 1836 företagna arbetena visade sig strax efter Kissakoski kanals första öppnande otillräckliga. Redan 1843 klagades hos guvernören i S:t Michel öfver öfversvämningar å ofvanliggande marker, och 1845 inlämnades till Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna en skrivelse från lägenhetsinnehafvare vid Lahnavesi, Tarhavesi, Juolavesi och Sarkavesi sjöar med anmälan om att ett stort antal lägenheters vid nämnda sjöar belägna marker stodo under vatten. Sedan i anledning häraf undersökning verkställdes 1848, blef under år 1852 forsen ofvanom dammen fördjupad 1.2 m (4 fot) och utvidgad till 30 m (100 fots) bredd, hvarjämte dammen ombyggdes och sänktes samt förseddes med ett 1.20 m (4 fot) öfver vattenytan i Vuohijärvi beläget skibord. Äfven sågen ombyggdes vid detta tillfälle. Resultatet af arbetet blef enligt Direktionens berättelse för 1851—1852, att vattenytan i ofvannämnda sjöar sjönk 1.20 m (4 fot).

Vid en af dåvarande distriktsingenjören i Päjäne distrikt R. Charpentier den 30 maj 1883 å platsen förrättad syn i och för en tillämnad kvarnanläggning å forsens W strand upplystes af sökanden, att den å samma strand tidigare befintliga sågen med 2 ramar äfvensom mjölkvarnen med 1 par stenar jämte den tvärsöfver forsen uppförda dammen, sedan sågrörelsen under senaste tid upphört, fått förfalla samt därefter helt och hållet undanskaffats.

Den 14 okt. 1884 meddelade guvernören i länet tillstånd att på forsens W strand inrätta en mjölkvarn med 2 par stenar jämte grynkvarn och skrädinrättning, pärthyfvel, klädesstamp och benkvarn, och skulle nämnda inrättning drifvas af två vattenhjul.

Den n. v. ägaren, ingenjör A. Palmberg, har försett kvarnen med en turbin.

**Vuohijärvi** i riktning NNW—SSE gående vidsträckta sjö är 22.2 km lång och har en största bredd af 7.8 km samt en vattenareal lika med 77.0 km<sup>2</sup>. Sjöns nederbördsområde utgör 5,140.1 km<sup>2</sup>, och vattenspegelns höjd är 76.43 m öfver NN vid ett vattenstånd af 49 cm å pegeln N:o 83 vid Hillosensalmi svängbro. Vattendjupet på midten af sjön varierar emellan 6 och 13 m. Sjöns stränder äro i allmänhet höga, W stranden äfven bergig. Omgifningarna bestå till öfvervägande del af skogbeklädda

moränmarker. Savolaks banan, som löper längs sjöns S och E strand, berör densamma på flere ställen, bl. a. vid Vuohijärvi och Hillosensalmi plattformar. Å sistnämnda ställe finnes äfven en lastageplats.

Vuohijärvi emottager från E genom *Hillosensalmi* ett tillflöde, hvars areal uppgår till 332.4 km<sup>2</sup> och hvars samlingsbassäng utgör *Repovesi*, E om Vuohijärvi belägna, 9.2 km långa sjö. Öfver Hillosensalmi leder järnvägen medels en svängbro i 2 spann å 12 m.

Efter Puulavesis fällning blef Vuohijärvi, hvars aflopp visserligen under åren 1833—1835 uppensats, ehuru otillräckligt, hvarje vår utsatt för höga vattenstånd med ty åtföljande öfversvämningar af vid sjön belägna lågländta marker. På åtskilliga strandägares anhållan verkställdes därför under åren 1863—1866 en förnyad uppensning och utvidgning af ett antal nedanför belägna forsar. Dessa arbeten, hvilka utfördes under Öfverstyrelsens för väg- och vattenkommunikationerna öfverinseende för en kostnad af fmk 22,406:44, hade till följd en sänkning af vattenytan i Vuohijärvi med c:a 0.75 m (2.5 fot).

Från Vuohijärvis SW sida fortsätter vattendraget först till den lilla sjön Siikajärvi och därifrån vidare genom Oravasalmi till Suolajärvi.

Vattendraget emellan Vuohijärvi och Siikajärvi är c:a 2 km långt och krokigt. Det bildar först ett c:a 1 km långt lugnvatten med ett fall af 0.06 m, därpå Siikakoski benämnda fors, så åter ett lugnvatten, hvilket efterföljes af en kortare ström med 30 m längd och 0.18 m fall. Nedanom sistnämnda ström vidtager ett lugnvatten af några hundra meters längd, hvarpå följer Haarakoski direkt i Siikajärvi utmynnande fors. Totala fallet från Vuohijärvi till Siikajärvi utgör 3.49 m.

**Siikakoski** är en kort fors med 2.30 m fall på 10 m längd. Vid E stranden finnes en kvarn med 2 par stenar, vid den W en enramig såg. Tvärsöfver forsen är byggd



Fig. 92. Siikakoski (motström) 9/ix 1909.

en med skibord försedd damm, som tillika tjänstgör som landsvägsbro. En i forsens riktning genom dammen byggd stockflottningsränna möjliggör flottning, och i och för fiskfångst finnas på W sidan, nedanom dammen särskilda anläggningar (fig. 92).

**Haarakoski** delas af en holme i två grenar, en W-lig och en E-lig, af hvilka den senare medels en damm af

med sten fyllda stockkistor är afstängd och torrlagd. Forsens W gren har en längd af 175 m och ett fall af 0.95 m. Botten och stränderna bestå af stenblandadt grus och berg.

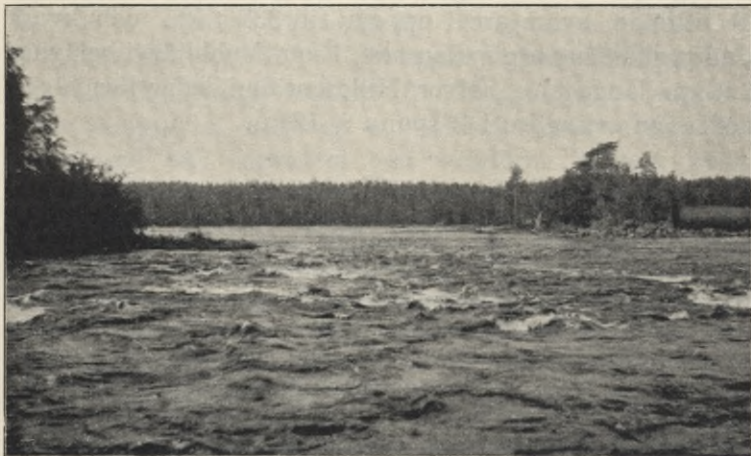


Fig. 93. Haarakoski (motström) 9/ix 1909.

Vid forsens öfre del och på dess W strand finnes en kvarn med 1 par stenar, till hvilken det för driften nödiga vattnet ledes medels en genom berg sprängd kanal (fig. 94).



Fig. 94. Haarakoski kvarn 9/ix 1909.

Vattendraget emellan Vuohijärvi och Siikajärvi blef i samband med Puulavesis fällning upprensadt under åren 1833—1834. Sålunda fördjupades och rensades såväl Haarakoski som vattendragets mynning vid Vuohijärvi, hvarest då fanns en mindre fors, *Pylinkoski*. Pytinkoski fördjupades ytterligare 1835 för att underlätta stockflottningen.

I och för fällning af Vuohijärvi utvidgades och fördjupades Pytinkoski ännu en gång under år 1864, hvarvid hela fallet bortskaffades. I samband därmed blef under åren 1865 och 1866 dammen i Siikakoski ombyggd och en kvarn, som befann sig i midten af forsens, flyttad till E stranden. Dessa under 1864—1866 utförda arbeten verkställdes i skydd af tvenne provisionella dammar, den ena öfver Kissakoski kanal, den andra vid utloppet från Vuohijärvi.

**Siikajärvi** är en liten sjö, hvilken, såsom redan nämndes, utfaller i Suolajärvi genom *Oravasalmi*, ett 20 m långt sund med 0.03 m fall.

**Suolajärvi** har en längd i riktning NE—SW af 3.6 km, medan dess största bredd uppgår till 2.1 km och dess areal

till 8.1 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln har en höjd af 72.91 m öfver NN.

Suolajärvi emottager bl. a. ett större tillflöde från NW genom *Nuumasalmi*, som afleder vattnet från *Niskajärvi* m. fl. sjöar.

Suolajärvi har, såsom tidigare framhållits, tvenne aflopp, hvilka dock åter förenas, innan de utfalla i Pyhäjärvi.

**Hufvudafloppet** utgår från sjöns SE hörn i en hufvudriktning först åt WSW och sedan åt SW och bildar på en sträcka af c:a 3 km ett af små strömmar afbrutet lugnvatten med en bredd, som i maximum uppgår till 250 å 400 m. Strömmarna emellan de skilda lugnvattensträckorna äro i ordningsföljd: *Säynätnuora*, *Jäviänvirta* och *Uitelmussalmi*. Hela fallet å denna sträcka utgör 0.10 m. Vid slutet af nyss nämnda lugnvatten ändrar vattendraget riktning, bildar en båge och utfaller åt E genom *Verlankoski* höga fors i *Pieni-Kamponen* lilla sjö.

**Verlankoski** är 290 m lång och har ett fall af 6.00 m. Fallet är dock mycket beroende på om de rörliga dammarna äro öppna eller slutna. Stränderna äro höga, bergiga och skogbeklädda, forsens botten utgöres af berg.

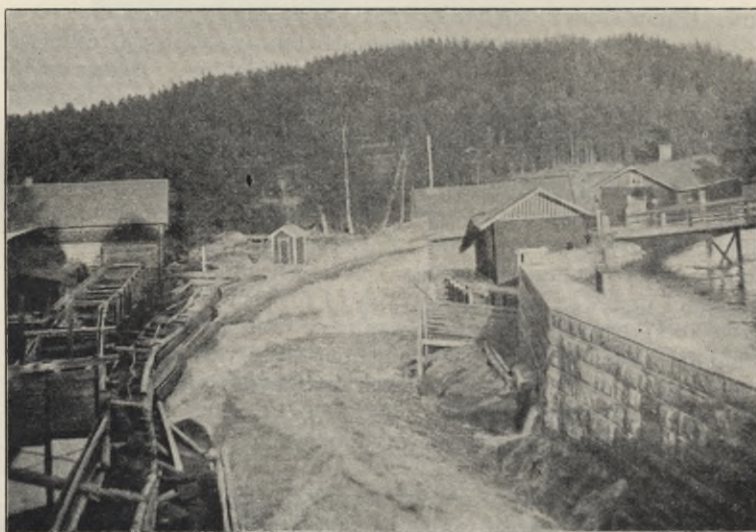


Fig. 95. Verlankoski (medström) 8/viii 1909.

Nedanom forsens, invid dess S strand, finnas en såg och en kvarn samt en hydroelektrisk kraftstation, som levererar kraft till en högre upp på S stranden belägen industriell anläggning bestående af ett träsliperi och en pappfabrik. Vattnet till sågen, kvarnen och kraftstationen ledes medels en 6.9—12 m bred, långs S stranden löpande kanal, som mot forsens begränsas af en stenmur och som delvis är sprängd genom berg. Vid N stranden åter finnas en såg, en kvarn och en pärthyfvel, till hvilka inrättningar vattnet ledes medels en kanal, som bildas emellan stranden och en parallellt med denna gående leddamm, bestående af med sten fyllda stockkistor (fig. 95).

Ett stycke ofvanom de industriella anläggningarna leder öfver forsens en landsvägsbro af trä i 3 spann (fig. 96). Af bronns 3 öppningar utgöra de yttersta, den ena inlopp till kanalen längs S stranden, den andra till kanalen längs N stranden, medan den midtersta bildar forsens fria profil. Sistnämnda öppning, genom hvilken äfven stockflottning företages, kan afstängas medels en af bjälkar bestående



Fig. 96. Verlankoski (medström) 8/viii 1909.

dammlucka, hvilken manövreras med differentialblock. Ofvanom bron fortsättes tidigare nämnda, parallellt med S stranden löpande stenmur af en leddamm, utförd af med sten fyllda stockkistor.

Enligt en af ingeniörlöjtnant Aug. Munck 1828 uppgjord karta öfver Verlankoski funnes vid denna tid i densamma två kvarnar, en på hvardera stranden, med hvar sin ränna.

Under åren 1831—1834 upprepades forsen, med den påföljd att vattenytan i Suolajärvi sjönk 3 fot och sjöns andra aflopp, Jaala-grenen, blef torrt. År 1863 utvidgades forsen ytterligare för att hindra öfversvämningar å markerna kring Suolajärvi till följd af Vuohijärvis tidigare omnämnda fällning.

Sedan vattenmassan genom Verlankoski utgjutit sig i *Pieni-Kamponen* c:a 0.8 km långa sjö, fortsätter densamma därifrån genom *Parikankoski* 20 m långa och 0.10 m höga fors till *Kamposjärvi* eller Kamponen.

Sistnämnda sjö, som har en längd af c:a 1.8 km och en största bredd af c:a 1 km och som omgifves af odlade marker, utfaller genom Puolakankoski långa fors och ett efterföljande lugnvatten i Pyhäjärvi.

**Puolakankoski** af flere mindre strömmar och fall med mellanliggande lugnvatten bestående, i S-lig riktning rinnande fors är c:a 2,000 m lång och har en fallhöjd af 1.89 m. Stränderna äro höga, delvis branta och bergiga, omgifningarna äro till största delen odlade. Öfver forsnacken leder allmänna landsvägen emellan Selänpää station och Jaala kyrkoby medels en bro af trä i 6 spann.



Fig. 97. Bron öfver Puolakankoski (medström) 8/viii 1909.

Puolakankoski, som tidigare gick under namn af *Pyörilä fors*, blef i och för Puulavesis fällning rensad under åren 1831—1832.

Nedanom Puolakankoski vänder vattendraget åt SW samt bildar en 1.5 km lång lugnvattensträcka med 0.01 m fall, hvarefter detsamma utfaller i en lång, vassbevuxen vik af Pyhäjärvi.

Nära utloppet mottager vattendraget från E sidan ett tillflöde, *Torasjoki*, med ett nederbördsområde af 197.9 km<sup>2</sup>.

Torasjoki blef under åren 1871—1886 upprepades. Af den år 1865 för ändamålet utförda undersökningen framgick, att vattendraget i sitt öfre lopp, på en sträcka af c:a 2 mil, genomflyter marker, hvilka vid undersökningstillfället bestodo af mossar, kärr och sankt ängar, uppskattade i areal till omkring 3 kvadratmil samt att dessa marker ofta vid ymnigare nederbörd voro utsatta för öfversvämningar till följd af vattendragets ringa lutning och många däri förekommande forsar och trånga pass.

Rensningsarbetena utfördes under öfverinseende af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna för en sammanlagd kostnad af fmk 19,137:52, hvarjämte intressenterna levererade 38,850 dagsverken äfvensom smideskol och trävirke. Därvid blefvo följande forsar upprepades och fördjupades, nämligen: *Myllykoski*, *Jokisilla*, *Vanhamyllykoski*, *Petsänkoski*, *Kirkonkoski*, *Vehmankari* och *Anttilan Vanhamyllykoski*, hvarjämte äfven ån emellan forsarna fördjupades.

**Jaala-grenen** eller Suolajärvis andra aflopp utgår från sjöns SW hörn och bildar i sin öfre del till Sonnanjärvi flere mindre lugnvatten och träsk med mellanliggande strömmar och mindre forsar. Denna del, som har en hufvudriktning åt SW, är c:a 5.9 km lång och har ett fall af 1.15 m.

Från Sonnanjärvi går vattendraget åt SE och bildar bl. a. två större forsar å en sträcka med 1.1 km längd och 6.45 m höjd. Forsarna efterföljas åter af ett lugnvatten, 2 km långt samt med 0.50 m fall, hvilket utmynnar i Pyhäjärvi på samma ställe som Suolajärvis hufvudaflopp.

Strax vid utloppet ur Suolajärvi vidtager *Taninkari* 150 m långa och 0.15 m höga ström, som efterföljes af ett 100 m långt lugnvatten, hvarpå följer *Jukakoski*, en 150 m lång fors med 0.81 m fallhöjd och 4 m minsta bredd. Nedanom sistnämnda fors utbreder sig *Jukajärvi*, ett 1,000 m långt träsk med relativt låga, odlade eller med barrskog bevuxna stränder. Från Jukajärvi fortsättes vattendraget af *Kattilankoski*, en grund och stenig fors med 90 m längd och 0.15 m fallhöjd, vidare af ett därpå följande 100 m långt lugnvatten samt af *Kantokoski*, en grund ström med 180 m längd och 0.04 m höjd. Sistnämnda ström efterföljes af ett 800 m långt träsk, *Nuppostenlampi*, med branta, barrskogbevuxna stränder, hvilket genom *Uittimensalmi*, 100 m långa, tvågreniga sund står i förbindelse med Sonnanjärvi.

**Sonnanjärvi** är en djup, c:a 3 km lång och 200 à 900 m bred sjö med branta, barrskogbevädda stränder. Genom en från S stranden utskjutande, c:a 0.5 km lång udde, *Heisanniemi*, afskiljes vid sjöns S ända en vik, *Myllylahti*, hvilken endast medels ett smalt sund, *Heisansalmi*, står i förbindelse med Sonnanjärvi.

Nedanom Myllylahti vidtager den del af vattendraget, på hvilken det egentliga fallet är koncentreradt.

**Jaalan-Mylykoski** är namnet på den första forsen å denna sträcka.

Forsen som mot Sonnanjärvi är afstängd med en damm, har 3.74 m fallhöjd på 100 m längd.

Dammen, som har till ändamål att reglera vattenståndet i sjön för en å W stranden uppförd kvarn med 3 par stenar, är utförd af sten och försedd med en öppning för kvarnrännan och två andra öppningar, som kunna tillslutas med luckor. Nedanom kvarnen leder allmänna landsvägen öfver forsen medels en bro af sten i 3 spann (fig. 99).

Efter Mylykoski följer ett 80 m långt lugnvatten och därpå *Karinvirta* grunda ström, som på en längd af 100 m har 0.17 m fallhöjd.



Fig. 98. Jaalan-Mylykoski (motström) 9/viii 1909.



Fig. 99. Bron öfver Jaalan-Mylykoski 9/viii 1909.

Emellan Karinvirta och följande for, Sydänmetsänkoski, bildar vattendraget en lugn ström, med 250 m längd och 0.06 m fall.

**Sydänmetsänkoski** är 615 m lång och har 2.48 m fallhöjd. Forsen består egentligen af tvenne fall, ett öfre med 1.35 m fallhöjd på 265 m längd och ett nedre med 1.13 m fallhöjd på 300 m längd. Mellan dessa finnes ett kortare lugnvatten. Stränderna äro relativt höga och be vuxna med löfskog, botten är stenig.

Den nedersta, c:a 2 km långa delen af Jaala-grenen utgöres af en lugn ström med 0.50 m fall och går mellan höga stränder, hvilka dock blifva lägre närmare föreningspunkten med hufvudafloppet.

Forsarna i Jaala-grenen blefvo, såsom redan tidigare framhållits, under åren 1833 och 1836 uppressade.

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvattenstånd för sept.—dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella anläggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andra verk	
Kyyvesi	Rauhasalmi	100.09	0.60 (N:o 74)	—	—	—	—	—	—	—	Tillhör O.-Y. Kissakoski A.-B. Kvarnen belägen i Kissakoski bäck
Rauhajärvi	Läsäkoski eller Kyykoski	—	—	500	0.60	—	—	—	—	—	
Puulavesi	Suonsalmi	94.38	0.37 (N:o 76)	3000	5.11	—	—	2	1	—	
Liekonvesi o. Ryökäsvesi	Kissakoski kanal och Myllyjoki bäck	94.36	0.34 (N:o 78)	—	—	—	—	—	—	—	
Vähä-Metsälampi	Jokisilta ström	—	—	1000	5.16	—	—	1	—	—	
Iso-Metsälampi	Syag ström	—	—	200	0.04	—	—	—	—	—	
Vahvajärvi	Öfre Tuhakoski	—	—	70	0.88	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Nedre Tuhakoski	—	—	100	0.14	25—30	—	—	—	—	
	Ripatti kanal	88.04	—	1080	1.10	20—60	—	—	—	—	
	Ylä-Ripatti fors	—	—	200	1.27	20	—	—	—	Mejeri	
	Lugnvatten	—	—	160	—	70—105	—	—	—	—	
	Ala-Ripatti fors	—	—	150	2.40	—	—	3	—	—	

Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvatt- tenstånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella an- läggningar			Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	Andia verk	
Iso-Sämpienjärvi		83.27	—	—	—	—	—	—	—	—	
Vähä-Sämpienjärvi	Sämpiansalmi	83.24	—	—	0.03	—	—	—	—	—	
	Puuskankoski	—	—	1000	2.55	—	—	1	—	—	
	Ström	—	—	300	0.07	—	—	—	—	—	
Tuusjärvi	Tuusjoki	80.62	1.17 (N:o 79)	—	—	—	—	—	—	—	
	Tuustaipale kanal )	—	—	—	1.34	—	—	1	—	—	
Lahnavesi	Miekkakoski	79.28	0.56 (N:o 80)	—	—	—	—	—	—	—	
Tarhavesi	Naulasalmi	78.78	—	30	0.50	—	—	—	—	—	
Juolavesi	Virtasalmi	78.78	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sarkavesi	Voikoski	78.76	1.06 (N:o 82)	—	—	—	—	—	—	—	
Vuohijärvi	Lugnvatten	76.43	0.49 (N:o 83)	180	2.33	—	—	2	—	—	
	Siikakoski	—	—	1000	0.06	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	10	2.30	—	—	1	1	—	
	Ström	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	30	0.18	—	—	—	—	—	
	Haarakoski	—	—	175	0.95	—	—	1	—	—	
Siikajärvi	Oravasalmi	72.94	—	—	—	—	—	—	—	—	
Suolajärvi	Säynätuora	72.91	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Jäviänvirta	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	3000	0.10	—	—	—	—	—	
	Uitelmussalmi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Verlankoski	—	—	290	6.00	—	—	2	2	{Pappers- bruk	
Pieni Kamponen	Parikankoski	66.81	—	—	—	—	—	—	—	—	
Kamponen	Puolakankoski	66.71	0.58 (N:o 84)	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	2000	1.89	—	—	—	—	—	
Pyhäjärvi		—	—	1500	0.01	—	—	—	—	—	
Pyhäjärvi		64.81	1.17 (N:o 73)	—	—	—	—	—	—	—	
Suolajärvi	Taninkari ström	72.91	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	150	0.15	—	—	—	—	—	
	Jukakoski	—	—	100	—	—	—	—	—	—	
Jukajärvi	Kattilankoski	—	—	150	0.81	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	
	Kantokoski	—	—	90	0.15	—	—	—	—	—	
Nuppostenlampi	Uittimensalmi	—	—	100	—	—	—	—	—	—	
Sonnanjärvi	Heisansalmi	—	—	800	—	—	—	—	—	—	
Myllylahti	Jaalan-Myllykoski	—	—	100	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	50	—	—	—	—	—	—	
	Karinvirta	—	—	200	—	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	100	3.74	—	—	1	—	—	
	Sydänmetsänkös- ki Ström	—	—	80	—	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	100	0.17	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	250	0.06	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	615	2.48	—	—	—	—	—	
	Ström	—	—	2000	0.50	—	—	—	—	—	
Pyhäjärvi		64.81	—	—	—	—	—	—	—	—	

## 18. Valkeala-stråten.

Valkeala-stråten tager sin begynnelse från en mängd, på gränsen mot Vuoksens vattensystem belägna små sjöar, träsk och bäckar, hvilka alla afbörda sig i Ylä-Kivijärvi inom Luumäki och Klemis socknar samt N om järnvägen Kouvola—Viborg belägna, vidsträckta sjö. Från Ylä-Kivijärvi afgår vattnet åt W genom Huopasen-virta till Ala-Kivijärvi långa och smala, flodliknande sjö, hvilken åter genom Lakankoski, Hakorisunkoski, Kannus-

koski och Ruokokoski forsar äfvensom mellanliggande lugnvatten utgjuter sig i Ruokojärvi. Efter sistnämnda sjö följer en äfliknande sträcka, bestående af en mängd små forsar och strömmar samt mellanliggande lugnvatten, till Immosenjärvi, hvilken åter utgjuter sig i Tirvanjärvi. Nedan Tirvanjärvi har vattendraget åter ett flodliknande förlopp, dock utan nämnvärdt fall, ända till Alusjärvi, Tarhajärvi, Rapojärvi och Haukkajärvi efter

hvarandra följande och i samma nivå belägna sjöar. Från Haukkajärvi afgår vattnet först genom Koskelankoski till Karhulanjärvi och därifrån genom Jyränkoski och tre efterföljande mindre forsar till Käyrälampi, som genom ett af Jokelankoski och några strömmar afbrutet längre lugnvatten utfaller i Lappalanjärvi, områdets samlingsbassäng. Lappalanjärvi afbördar slutligen de förenade vattenmassorna genom Harju lugna å i Kymmeneälf.

Vattendragets nederbördsområde ligger emellan Salpausselkä eller S randmoränen och den därmed parallellt löpande N randmoränen samt gränsar i öfrigt i E till Vuoksens vattensystem, i N till Torasjokis område och i W till Kymmeneälfs floddal. Nederbördsområdets storlek utgör 1,299.6 km<sup>2</sup>, hvaraf 239.7 km<sup>2</sup> eller 18.5% utgöras af vatten, 60.3 km<sup>2</sup> eller 4.6% af åker, 51.1 km<sup>2</sup> eller 3.9% af äng och återstoden 948.5 km<sup>2</sup> eller 73% af skogsmark och impediment.

Området, som till sin hufvuddel består af morän- och torfmarker, är mycket rikt på berg, hvilket till största delen utgöres af rapakivi. Ås- och sandmarker förekomma äfven relativt talrikt; så finnas utom redan nämnda randmoräner ett stort antal, vinkelrätt mot dessa löpande, mer eller mindre sammanhängande rullstensåsar. Lermarker i större utsträckning uppträda endast i områdets NE och SW delar.

Hvad höjdförhållandena beträffar befinner sig vattenspegeln i Kivijärvi sjöar på en höjd af något mer än 75 m öfver NN, medan den lägst belägna sjön, Lappalanjärvi, har en vattenspegelhöjd af något öfver 55 m. De omgivande markerna, hvilka i allmänhet äro ganska starkt kuperade, stiga småningom mot N och uppnå å enskilda ställen höjder af ända till något öfver 120 m. Salpausselkä har i allmänhet en höjd emellan 90 och 110 m och dess parallellkam en höjd af 110 å 120 m.

**Ylä-Kivijärvi** strax N om Salpausselkä belägna sjö har en längd, i riktning NE—SW af 18.0 km och en vattenareal af 91.2 km<sup>2</sup>. Sjöns nederbördsområde omfattar 497.3 km<sup>2</sup> och vattenspegeln höjd är 75.53 m öfver NN, vid ett vattenstånd af 86 cm å pegeln N:o 88 vid sjöns S strand. Vattendjupet varierar i allmänhet från 2 till 20 m å fjärdarna. Sjön är genom en mängd uddar och öar, bland hvilka sistnämnda *Kännätsalo*, de med hvarandra förenade *Huhtsalo* och *Salonsaari* samt *Kuhanssaari* äro de största, delad i en mängd mindre fjärdar, förbundna med hvarandra genom smala sund. S stranden, längs hvilken Salpausselkä stryker fram, har en relativt brant stigning, likaså den SW stranden, som består af rullstensgrus. För öfrigt äro stränderna omgifna af morän- eller kärrmarker och relativt låga. De af bergiga och skogbeklädda moränmarker bestående öarna hafva ganska låga stränder.

Ylä-Kivijärvi emottager flere tillflöden, bland hvilka följande äro de viktigaste.

Från SW infaller i sjöns NW del *Säynäljoki*, som afleder vattnet från *Monolanjärvi* och *Säynäljärvi* sjöar.

Från N inmyunnar i Ylä-Kivijärvi *Avarajoki*, *Koitaajoki* och *Hannajoki* eller *Papinoja*, hvilket sistnämnda vattendrag dock

icke utfaller direkt i Ylä-Kivijärvi utan i *Lahnajärvi*. Sistnämnda sjö, på hvars E strand Klemis kyrka är belägen, åtskiljes från Kivijärvi genom ett smalt näs och står medels ett sund, *Lahnasalmi*, i förbindelse därmed.

Ylä-Kivijärvis SE del står i förbindelse med *Jänköjärvi* i många bukter gående, 15 km långa och 50 å 800 m breda, flodliknande sjö, hvars vattenspegel i det närmaste ligger i samma höjd med vattenspegeln i Kivijärvi. Jänköjärvi mottar åter från N *Särkimäjoki* från *Kotajärvi*, *Syntymäjärvi* och *Keskijärvi* sjöar samt står i förbindelse med *Vetianjärvi* i samma nivå ligande sjö.

E om Jänköjärvi, helt nära den smala ås, som skiljer Valkealastråten från Vuoksens vattensystem, finnes ett träsk, *Kärelampi*, hvilket tidigare genom en bäck var förbunden med Jänköjärvi. Numera är bäcken ersatt af en c:a 1 km lång, 1.5 å 2 m bred stockflottningsränna af trä med ett vattendjup af 0.8 m. Emellan Kärelampi och ett E om åsen beläget träsk, *Myllylampi*, har firman Gutzeit & C:o uppfört en anläggning för transport af stock från Vuoksens till Kymmeneälfs vattensystem. Från Myllylampi, som medels en kanal står i förbindelse med *Jokilahti* vik af *Saimen*, upplyftes stocken medels ett paternosterverk i en stockflottningsränna, som matas med vatten medels en ångpump. Rännan går öfver åsen emellan Myllylampi och Kärelampi och utmyunnar i det senare träsket. Från Kärelampi flottas stocken genom den redan beskrifna rännan till Jänköjärvi samt därifrån vidare längs vattendraget till Kymmeneälf.

Ylä-Kivijärvi blef under år 1826 sänkt med 0.89 m (3 fot).

Emellan Ylä-Kivijärvis SW strand och en parallellt med denna, i riktning åt SE utskjutande udde, bildas en smal vik, från hvars N ända Ylä-Kivijärvis vattenmassa afgår genom Huopasenvirta till Ala-Kivijärvi.

**Huopasenvirta** är ett 300 m långt och c:a 18 m bredt sund med ett fall af 0.19 m. Vattendjupet utgör i medeltal endast 0.5 m. Stränderna äro låga och steniga. Öfver strömmen, som korsas af allmänna landsvägen emellan Luumäki och Savitaipale, leder en landsvägsbro af trä i 4 spann. Ett af spannen är afsedt för flottning och har en fri öppning af 7 m (fig. 100).

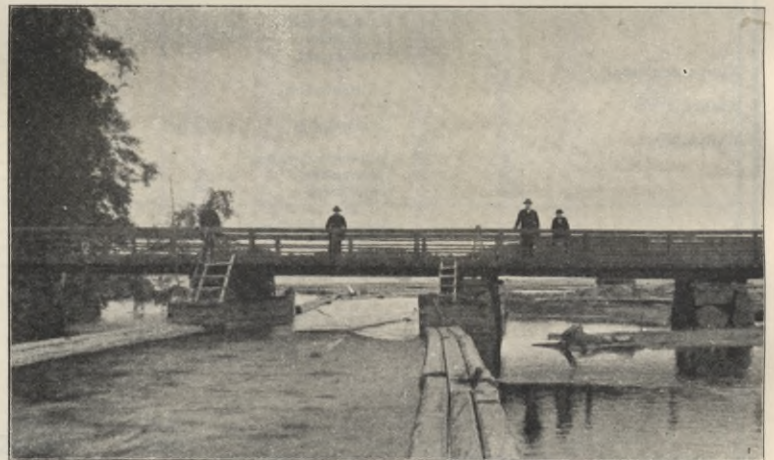


Fig. 100. Bron öfver Huopasenvirta <sup>20</sup>/VIII 1909.

Huopasenvirta upprepades och utvidgades under år 1826 genom bortsprängning af några berguddar i och för fällning af vattenspegeln i Ylä-Kivijärvi. Samtidigt ombyggdes den öfver sundet ledande landsvägsbron.

**Ala-Kivijärvi** långa och smala sjö, hvars S-ligaste spets sträcker sig till foten af Salpausselkä, påminner till följd



af sin långsträckta och krökta form mycket om en flod. Dess längd i riktning SE—NW utgör c:a 15.5 km, medan längden, räknad längs farleden, är omkring 23 km; största bredden uppgår till 3.6 km i sjöns S ända, på mitten sammandrager sig sjön och bildar smala sund. Vattenarealen omfattar 20.7 km<sup>2</sup> och vattenspegelns höjd är 75.34 m, vid ett vattenstånd af 88 cm å pegeln N:o 89 vid sjöns S ända. Ala-Kivijärvis stränder äro i allmänhet höga, bergiga och skogbevuxna.

Ala-Kivijärvi mottager en mängd mindre och större tillflöden.

Från S infalla *Kahrasenjoki* från *Kahrasenjärvi* och *Heräjärvi* sjöar samt *Naistenjoki* från *Venäläinen*, *Kaitajärvi*, *Suurijärvi*, *Kuuskalanjärvi* och *Partjärvi* sjöar.

Det största bland tillflödena N-ifrån är *Lennusjoki*, som afleder vattnet från *Luolosenjärvi*, *Kunttulanjärvi* och *Lennusjärvi* m. fl. sjöar. Från N infalla vidare *Kuuppaanjoki* från *Riihijärvi* och *Tässönjoki*.

Ala-Kivijärvi blef under åren 1822—1826 fälld genom upprensning af sjöns utlopp. Dessa arbeten jämte den i samband därmed 1826 utförda rensningen af *Huopasenvirta* kostade staten 1,032 rub. 40 kop. silfver samt intressenterna 3,957 dagsverken och ändamålet med desamma var att upptorka kring sjöarna belägna sankmarker.

Från S ändan af Ala-Kivijärvis W-ligaste del fortsätter vattendraget åt SW till *Ruokojärvi*. Denna del har ett krokigt förlopp, en längd af c:a 7 km och ett fall af 6.84 m samt bildar fyra särskilda forsar.

Närmast Ala-Kivijärvi följer ett 3 km långt lugnvatten, som slingrar sig mellan låga kärrmarker till den första forsens, *Lakankoski*.

Ett stycke ofvanom *Lakankoski* infaller från E *Hiijärvis* vatten genom *Sairanoja* grädda dike.

**Lakankoski** är 150 m lång och har en fallhöjd af 0.31 m. Öfver forsens leder en bro med en fri öppning emellan landfästena af 6 m (fig. 101).

Nedanom *Lakankoski* vidtager ett 900 m långt och ända till 300 m bredt lugnvatten, hvarpå vattendraget bildar *Hakorisunkoski* 40 m långa, 0.10 m höga och 10 m breda fors, som åter efterföljes af ett lugnvatten, 2.2 km långt, hvilket sträcker sig ända till *Kannuskoski*.



Fig. 101. Lakankoski (motström) 22/VIII 1909.

**Kannuskoski** medels damm afstängda fors är 100 m lång och har en fallhöjd af 1.63 m. Bottnen och stränderna utgöres af berg. Invid E stranden af forsens, hvars riktning är SSE—NNW, finnes en såg, invid den W stranden en kvarn. Hvardera inrättningen drifves med turbiner. Öfver forsens leder en bro, och i forsens längdriktning är uppförd en stockflottningsränna.



Fig. 102. Kannuskoski (medström) 23/VIII 1909.

Nedanom *Kannuskoski* är vattendraget lugnt på en längd af 500 m, hvarefter *Ruokokoski* i *Ruokojärvi* utfallande fors vidtager.

**Ruokokoski**, hvilken likasom föregående fors är afstängd med damm, har 4.80 m fallhöjd på 100 m längd. Dammen består af stenpelare och luckor samt tjänstgör äfven som landsvägsbro. Från dammen utgår en ränna af trä till *Kannuskoski* träsliperi, beläget på forsens NW strand, och i densamma finnes en öppning för en stockflottningsränna. *Kannuskoski* träsliperi och pappfabrik drifvas af 3 st. turbiner om sammanlagt 600 hkr.



Fig. 103. Ruokokoski (motström) 23/VIII 1909.

I och för sänkning af vattenspegeln i *Kivijärvi* blefvo *Lakankoski* och *Kannuskoski* forsar under åren 1822—1827 upprensade och fördjupade.

**Ruokojärvi** är c:a 4.5 km lång och har en största bredd af 0.7 km. Vid sjöns E del, som har en riktning NE—SW, äro de omgifvande markerna sank och låga,

kring den W delen åter, hvars riktning är E—W, äro markerna högre.

I Ruokojärvi infalla från N *Hujajoki*, som afleder vattnet från *Hujajärvi*, *Leppälampi*, *Vuorisjärvi* och *Kaustarlampi* och från S *Saunajoki*, som afvattnar *Vainolanjärvi*, *Tervajärvi* m. fl. mindre träsk och sjöar.

Från Ruokojärvis W ända fortsätter vattendraget först åt NW, därpå åt SW till Immosenjärvi.

Å denna sträcka, som har en längd af c:a 6.5 km och ett fall af 1.39 m, bildas följande strömmar och forsar, nämligen: *Niskavirta* med 0.08 m fall och 10 m bredd, *Kyykoski* med 0.44 m fall och 6 m bredd, *Saunakoski* 0.34 m höga och 8 m breda fors, *Myllykoski*, som är 0.30 m hög och endast 4 m bred, *Koivukoski* med 0.14 m fallhöjd och 5 m bredd samt *Taikinakoski* 0.09 m höga och 12 m breda ström.



Fig. 104. Kyykoski (motström) 23/VIII 1909.

Af ofvannämnda forsar blef Kyykoski under åren 1850—1851 genom sprängning fördjupad och utvidgad, hvarvid vattenytan i Ruokojärvi sjönk c:a 1.2 m (4 fot), och flere oländiga ängar och kärr blefvo odlingsbara. Till arbetet användes 300 rub. silfver statsmedel samt 785 intressentdagsverken.

**Immosenjärvi** är en liten sjö med en längd af 1.4 km och en bredd af 0.8 km. Dess vattenspegel befinner sig på en höjd af 67.11 m öfver NN, vid ett vattenstånd af 80 cm å pegeln N:o 90 vid sjöns W strand.

Immosenjärvi mottager genom *Väljoki* c:a 300 m långa och 3—5 m breda bäck vattnet ifrån *Rättilänjärvi* och *Rautajärvi*, SE om Immosenjärvi belägna sjöar, af hvilka den sistnämnda ligger endast några cm högre än Immosenjärvi.

Från Immosenjärvi afgår vattnet åt W genom *Kalliosalmi* 20 m breda och c:a 1 m djupa sund, hvarpå vattendraget af en holme delas i två grenar, hvilka åter förenade infalla i *Tirvanjärvi*.

Den S grenen, som är c:a 1 km lång, innehåller *Ruunakoski* och *Pajukoski* forsar, den N grenen, hvars längd är c:a 1.4 km, bildar *Umiankoski* och *Huhmarinkoski*.

**Ruunakoski**, den öfre af de tvenne forsarna i S grenen, har ett fall af 0.70 m. Forsen, som i och för flottningsändamål är försedd med stockväggar, är endast 3 m bred och 0.3 m djup.



Fig. 105. Ruunakoski (motström) 25/VIII 1909.

Efter ett c:a 150 m långt lugnvatten följer den andra fors, *Pajukoski*.

**Pajukoski** 3.75 m höga fors är afstängd medels en fast damm, och vid densamma finnas en enramig såg med hyfleri och en kimröksfabrik, hvilka drivas med turbiner och tillhöra *Tirva Fabriks Aktiebolag*. I forsens finnes äfven en stockflottningsränna.



Fig. 106. Pajukoski (Tirva bruk) 25/VIII 1909.

Af de i N grenen belägna forsarna har den öfre, *Umiankoski*, 0.70 m fallhöjd.

**Huhmarinkoski**, den nedre af N grenens forsar, har 3.75 m fallhöjd. Den är afstängd med en fast damm, och invid densamma finnas ett elektricitetsverk och ett tunnbinderi, tillhöriga samma bolag som anläggningarna i *Pajukoski* (fig. 107).

**Tirvanjärvi** har en största utsträckning i riktning NE—SW af 2.2 km. Sjöns vattenspegel har en höjd af



Fig. 107. Huhmarinkoski (motström) 25/VIII 1909.

62.66 m öfver NN. Omgifningarna äro omväxlande, dels låga, dels höga.

Tirvanjärvi mottager från N *Pasinjoki*, som afleder vattnet från flere sjöar, bland hvilka Hangasjärvi 4.9 km<sup>2</sup> omfattande sjö är störst.

Från Tirvanjärvis SW ända fortsättes vattendraget till Alusjärvi. Denna del, som böjer sig i flere krökar, är c:a 8.5 km lång och har ett fall af 0.22 m samt bildar följande strömmar, nämligen: *Kiurinvirta*, *Minkinvirta*, *Auvisenvirta* och *Kepsunvirta*. Stränderna å denna sträcka äro 0.5 å 3 m höga samt omväxlande odlade och skogbevuxna.

*Alusjärvi* står i W genom ett c:a 30 m bredt sund i förbindelse med *Tarhajärvi*, hvilken åter genom *Miettulanvirta* c:a 700 m långa och 40 m breda ström, hvars fall är 0.02 m, utfaller i Rapojärvi.

*Rapojärvi* och den i förening därmed samt S om densamma belägna *Haukkajärvi* hafva tillsammans en längd i N—S af 8.2 km och en areal af 17.7 km<sup>2</sup>; den gemensamma vattenspegeln i bägge sjöarna ligger på en höjd af 62.42 m öfver NN vid ett vattenstånd af 79 cm å pegeln N:o 91 i *Haukkajärvi*. Sjöarnas omgifningar äro i allmänhet relativt höga och bergiga samt skogbevuxna med odlingar här och där.



Fig. 108. Koskelankoski (motström) 27/VIII 1909.

Från N mottager Rapojärvi två tillflöden, nämligen *Vahvasinjoki* från *Aholanjärvi* och *Vahvasinjärvi* sjöar samt *Lintoja* från *Lintulampi*.

*Haukkajärvi* afbördar sitt vatten genom *Koskelankoski* till *Karhulanjärvi*.

*Koskelankoski* eller *Matalakoski* är en c:a 200 m lång fors med 0.64 m fallhöjd. Forsen är medels stenfyllda stockkistor begränsad till en fri bredd af endast 10 m. Vid NW stranden finnes en gammal, förfallen kvarn och öfver forsen leder en primitiv landsvägsbro.

Från *Karhulanjärvi* c:a 2 km långa sjö fortsätter *Valkeala-stråten* åt SW genom *Jyränkoski*, ett därpå följande lugnvatten samt *Yläkoski*, *Immosenkoski* och *Paaskoski* efter hvarandra följande forsar till *Käyrälampi*.

*Jyränkoski* är 100 m lång och har en fallhöjd af 2.27 m. Vid forsens NW strand finnes en kvarn med tillhörande, 6 m bred ränna. Långs motsatta stranden löper i forsens riktning en 1 m bred stockflottningsränna. Mellan sistnämnda ränna och kvarnrännan är en fri öppning med endast 3 m bredd. Ofvanom kvarnen leder öfver forsen en enkel landsvägsbro af trä.



Fig. 109. Jyränkoski (motström) 27/VIII 1909.

Efter *Jyränkoski* vidtager en 900 m lång lugnvattensträcka med 40 å 100 m bredd och låga, skogbevuxna stränder, och därpå följa efter hvarandra *Yläkoski*, *Immosenkoski* och *Paaskoski* forsar, hvilka hafva en sammanlagd längd af 900 m och ett fall af resp. 0.25 m, 0.25 m och 0.50 m. Forsarna hafva bergbotten och en bredd af 14—15 m.

I och för sänkning af vattenytan i *Karhulanjärvi*, *Haukkajärvi*, *Rapojärvi*, *Tarhajärvi* och *Alusjärvi* sjöar med 4 å 5 fot utvidgades och fördjupades under åren 1845—1852 *Koskelankoski*, *Jyränkoski*, *Immosenkoski* och *Paaskoski* forsar för en kostnad af c:a 2,000 rub. silfver och c:a 3,300 intressentdagsverken. Samtidigt ombyggdes i *Jyränkoski* en kvarn, ett stampverk, en ålkista och en mindre bro.

*Käyrälampi*, som har en längd och en bredd af c:a 1.1 km samt en vattenspegelhöjd af 58.51 m öfver NN, utfaller i NNW-lik riktning i *Lappalanjärvi*.



Sjöar	Mellanliggande vattendrag	Sjöns höjd öfver NN m	Sjöns medelvatt- tenstånd för sept.— dec. 1909 (å pegeln N:o ) m	Vattendragets				Industriella an- läggningar		Anm.
				längd m	fall m	bredd m	djup m	Kvarnar	Sågar	
Tarhajärvi		—	—	—	—	—	—	—	—	
	Miettulanvirta	—	—	700	0.02	40	—	—	—	
Rapojärvi		—	—	—	—	—	—	—	—	
Haukkajärvi		62.42	0.79(N:o 91)	—	—	—	—	—	—	
	Koskelankoski	—	—	200	0.64	10	—	—	—	
Karhulanjärvi		61.78	—	—	—	—	—	—	—	
	Jyränkoski	—	—	100	2.27	—	—	1	—	
	Lugnvatten	—	—	900	—	40—100	—	—	—	
	Yläkoski	—	—	—	0.25	—	—	—	—	
	Immosenkoski	—	—	900	0.25	14—15	—	—	—	
	Paaskoski	—	—	—	0.50	—	—	—	—	
Käyrälampi		58.51	—	—	—	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	1200	0.05	20—40	—	—	—	
	Jokelan-Ylälasku	—	—	700	0.05	12	—	—	—	
	Jokelankoski	—	—	—	1.81	—	—	1	—	
	Ström	—	—	1100	0.97	—	—	—	—	
	Lugnvatten	—	—	1100	0.04	—	—	—	—	
Lappalanjärvi		55.59	0.76(N:o 92)	—	—	—	—	—	—	
	Harjuá	—	—	3000	—	30—70	—	—	—	

### III. Kymmeneälf.

#### 1. Allmän beskrifning af älfven.

Kymmeneälf tager sin begynnelse från Päjäne sjös S del, bildar strax vid utloppet från denna Kalkis forsar och genomrinner sedan ungefär i ESE-lig och SE-lig riktning Ruotsalainen och Konnivesi med hvarandra medels Jyränkö ström förbundna sjöar. Denna del af älfven, hvilken omgifves af en kuperad och bergig moränterräng, är belägen N om Salpausselkä's parallellås, hvilken tydligen varit orsaken till att älfven ej fått utbilda åt sig en begränsad fåra utan tvungits att utbreda sig till stora lugnvatten.

Sedan älfven vid S ändan af Konnivesi genombrutit ofvannämnda rullstensås, rinner den i begränsad bädd först åt SSW, sedan åt SSE mot Salpausselkä men tvingas af denna vid Sidikkala by i Itis socken att förändra sin riktning, hvarefter älfven, beskrifvande flere stora bukter omkring en ENE-lig hufvudriktning, genomrinner tre större sjöar, nämligen: Kirkkojärvi, Pelinginselkä och Pyhäjärvi. Från sistnämnda sjös SE hörn fortsätter älfven med flodliknande lopp i SSE-lig hufvudriktning mot Salpausselkä, som den genombryter vid Keltis by, några km N om Korja järnvägsstation. Å denna sista sträcka gör älfven en stor krök mot Kouvola-Kuopio järnväg. Terrängen emellan de två åsarna är särdeles bergig och kuperad, hvaraf älfven betingas förekomsten af flere forsar. Vid utloppet ur Konnivesi bildar älfven Vuolenkoski och mellan denna och Kirkkojärvi ytterli-

gare Mankala och Kaurakoski forsar. Å flodsträckan S om Pyhäjärvi finnas älfven flere forsar, bland hvilka Voikkafors, Kuusankoski och Keltis forsar äro de förnämsta. Forsarna vid Keltis bildas vid älfvens genom-brott af Salpausselkä.

Efter Keltis forsar vidtager en lugn älfsträcka med ESE-lig riktning till Värälä obetydliga fors, hvarefter älfven i SSE-lig riktning följer Kouvola—Kotka järnväg åt ända till Piirteenvirta, bildande därvid bl. a. Myllykoski och Anjala betydande forsar. Å sträckan från Keltis till Piirteenvirta genomrinner älfven en stor lerslätt, hvilken dock i S delen, i trakten af Anjala öfvergår i en kuperad rapakiviterräng.

Den ganska starkt kuperade, af morän- och rapakivikullar samt mellanliggande ler- och torfslätter bestående terrängen S om Anjala tvingar älfven att nedanom Piirteenvirta vända åt NW mot Huruksela by, hvarvid älfvens obetydliga lutning betingar ett sönderfallande af densamma i flere grenar.

Efter att vid nyssnämnda by hafva bildat en mindre fors, Susikoski, inslår älfven ånyo en S-lig riktning, som den följer, ända tills densamma vid Perno by i Kymmene socken delar sig i två utloppsarmar. Å sistnämnda sträcka från Susikoski till förgreningspunkten berör älfven Muhjärvi och bildar Ahvis och Kultainkoski forsar.

Af de två utloppsarmar, i hvilka Kymmeneälf vid

Perno delar sig, går den E relativt rak genom plana lermarker i SE-lig riktning till Parikka by i Kymmene socken, hvarefter densamma i sin tur förgrenar sig i två armar, af hvilka den E, den s. k. Högfors-grenen, i en båge genomrinner en kuperad och bergig terräng samt utfaller i Sunila hafsvik N om Kotka. Den W armen rinner från Parikka förgreningspunkt först åt SW sedan åt SSE till Kymmene fästning, hvarest den delar sig i två mynningsarmar, hvilka omfatta Hovinsaari holme och utfalla, den E, Hovijoki-grenen, i viken N om Kotka, den W, Langinkoski-grenen, i hafsviken NW om samma stad. Bland de talrika forsarna i Kymmeneälfs E hufvudgren må nämnas Perno forsar nära Perno förgreningspunkt, Högfors i mynningsarmen med samma namn och Langinkoski vid Langinkoski-grenens utlopp i hafvet.

Älfvens W hufvudgren, som är betydligt längre än den E, beskriver först en lång, S-formig båge åt W till Tammijärvi och bildar därvid endast en fors, Hirvikoski. Efter att hafva genomrunnit Tammijärvi och ett par mindre därmed förbundna sjöar delar sig den W hufvudgrenen i flere armar och bildar bl. a. Strömfors och Klåsaröfors samt utfaller slutligen genom tvenne mynningsarmar, Abborfors-grenen och Pyttis-grenen, i hafvet. I hvardera grenen förekomma flere forsar.

Kymmeneälf genomrinner i sin öfre del Asikkala socken i Tavastehus län, Heinola socken i S:t Michels län samt Itis och Jaala socknar i Nylands län. Från Pyhäjärvi ända till Perno förgreningspunkt utgör älfven gräns emellan Nylands och Viborgs län, och från förgreningspunkten går länegränsen hela tiden längs älfvens W-ligaste gren ända till Abborforsviken utom å en sträcka S om Tammijärvi, hvarest gränsen sammanfaller med den s. k. Påskoski-grenen. Emellan Pyhäjärvi och hafvet beröres älfven af följande nyländska kommuner, nämligen: Itis, Anjala, Elimä och Strömfors, äfvensom af Valkeala, Sippola, Kymmene och Pyttis kommuner tillhörande Viborgs län.

Kymmeneälf har vid sitt utflöde ur Päjäne ett nederbördsområde af 26,136.3 km<sup>2</sup>. Vid Koskenniska, hvarest älfven lämnar Konnivesi, utgör nederbördsområdet 27,816.2 km<sup>2</sup>, och vid utflödet ur Pyhäjärvi, i hvilken sjö Mäntyharju-stråten utmynnar, uppgår älfvens nederbördsområde till 34,170.8 km<sup>2</sup>. Emellan Voikkafors och Kuusankoski infaller Valkeala-stråten, som ökar älfvens nederbördsområde med 1,299.6 km<sup>2</sup>. Vid Perno förgreningspunkt har nederbördsområdet en areal af 36,021.7 km<sup>2</sup>, och Kymmeneälfs hela område, räknadt till utloppen i hafvet, uppgår till 36,716.5 km<sup>2</sup>.

Nederbördsområdets geologiska beskaffenhet och fördelningen af åker, äng, skogsmark och vatten inom det samma hafva tidigare blifvit behandlade.

Längden af Kymmeneälf från Päjäne till förgreningspunkten vid Perno utgör, såsom framgår af efterföljande tabell, c:a 168 km, medan älfvens längd från Päjäne till hafvet, räknad längs någon af de tre E grenarna, i det närmaste utgör 184 km samt räknad längs endera af de W grenarna 201, resp. 204 km.

För att gifva ett begrepp om älfvens slingrighet äro i texttabellen sid. 102 för olika sträckor sammanställda

värden på kvantiteten  $\frac{100(x-z)}{z}$ , där x betecknar flod-

sträckans längd längs strömfåran och z afståndet fågelvägen emellan ändpunkterna. Denna kvantitet, som angifver älfsträckans förlängning i förhållande till det kortaste afståndet uttryckt i %, kallas i det följande *förlängningsprocent*.<sup>1)</sup> För de sträckor, hvilka upptagas af sjöar, äro naturligtvis de angifna talen ganska osäkra, isynnerhet som djupförhållandena i sjöarna icke ännu blifvit tillräckligt undersökta. För fullständighetens skull har dock förlängningsprocenten äfven uträknats och angifvits för sjöarna. Såsom af tabellen närmare framgår är förlängningsprocenten för den odelade älfven emellan Päjäne och Perno förgreningspunkt 69, medan den E hufvudgrenen från Perno till hafvet har att uppvisa en förlängning af 19 å 26 % och den W hufvudgrenen en förlängning af 87 %, räknad längs Pyttis-grenen, och 53 %, räknad längs Abborfors-grenen. För älfven i dess helhet från Päjäne till Finska viken blir förlängningen, om älfven räknas längs någon af de tre E utloppsarmarna, 64 å 65 %, räknad längs Pyttis-grenen 93 % och längs Abborfors-grenen 101 %. Den mest slingriga af de enskilda sträckor, i hvilka älfven i denna beskrifning är indelad, är sträckan från Anjalafors till Perno förgreningspunkt och de rakaste sträckorna åter äro sträckan från Perno förgreningspunkt till Parikka förgreningspunkt i E hufvudgrenen äfvensom Pyttis-grenen från förgreningspunkten nedan Kurevirta till hafvet. För den förstnämnda sträckan är förlängningen 111 %, för de två sistnämnda sträckorna, resp. 13 % och 12 %.

Å planscherna V—XIV, Band 3, är Kymmeneälf framställd såväl i plan som profil i en längdskala 1 : 40,000 och en höjdska för profilen af 1 : 200. Kartorna angifva utom älfven jämte det vid vanlig högfloed öfersvämmande området bl. a. äfven höjdförhållandena af den närliggande terrängen genom på hvar 10:de m indragna kurvor. Långprofilen är uppritad med användande af den under dr v. Willebrands ledning under åren 1904 och 1905 uppgjorda långprofilen öfver älfven, kompletterad med af Hydrografiska byrån utförda djupmätningar å sträckan Kalkis—Mankala samt i Kirkkojärvi och Pyhäjärvi sjöar. Vattenspegellinjen i profilen hänför sig till vattenståndet den 19 oktober 1904, hvilket vattenstånd såsom längre fram skall visas i det närmaste motsvarar medelvattenståndet i älfven. Angående betydelsen af de olika beteckningarna å kartorna och profilerna hänvisas till teckenförklaringarna å pl. V. Ehuru det varit naturligare att plankartorna och profilerna uppritats i ordning från Päjäne sjö mot hafvet äro desamma å planscherna V—XIV tagna i motsatt ordning; detta för att underlätta arbetet, då de originala profilerna äro uppgjorda på samma sätt.

Betraktar man långprofilen sådan den framställes å de nämnda planscherna V—XIV eller den schematiska långprofilen, pl. II, så finner man, att älfven består af ett stort antal forsar eller fall, där densamma går fram öfver trösklar i berggrunden, samt af mellanliggande lugnare sträckor.

<sup>1)</sup> I tyskan användes benämningen Fluss- eller Stromentwicklung.

Fallets fördelning å de skilda sträckor, i hvilka älfven indelats i denna beskrifning, framgår af efterföljande tabell, sid. 102.

Hela fallet från Päjäne till Finska viken utgör 77,99 m, då det i profilerna, pl. V—XIV, angifna vattenståndet för den 19 okt. 1904 lägges till grund och medelvattenståndet i Finska viken antagas lika med 0.115 m öfver NN. Läger man medelvattenståndet i Päjäne för tidsperioden 1900—1909, samma period, för hvilken medelvattenståndet i Finska viken är bestämdt<sup>1)</sup>, till grund för beräkningen, så fås ett fall af 78.08 m. Det absoluta fallet 77.99 m motsvarar ett relativt fall hos vattenytan af 0.42 ‰ eller ungefär 1 : 2,360, om älfven räknas längs någon af de tre E utloppsarmarna, samt ett relativt fall af resp. 0.38 ‰ och 0.39 ‰, motsvarande 1 : 2,614 och 1 : 2,581, då älfven räknas längs Pyttis-grenen, resp. Abborfors-grenen.

Till följd af den uppdämning, som Salpausselkäs parallellås åstadkommer, är fallet å den öfversta, företrädesvis af sjöar bestående, 45.60 km långa sträckan endast 1.75 m, motsvarande ett relativt fall af 1 : 26,057. Efter det älfven vid Koskenniska genombrutit nämnda parallellås ökas fallet och utgör å sträckan Konnivesi—Kirkkojärvi 11.22 m på en längd af 23.25 km, hvilket motsvarar ett relativt fall af 1 : 2,072. Följer så den genom Salpausselkäs inverkan bildade, 25.90 km långa lugnvattensträckan öfver Kirkkojärvi och Pyhäjärvi, hvarefter fallet åter tilltager å den på forsar rika sträckan emellan Pyhäjärvi och Korianvirta, strax S om Salpausselkä belägna ström. Denna sträcka har en längd af 24.40 km och ett fall af 25.82 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 1.06 ‰ eller 1 : 945. S om Salpausselkä är fallet på sträckan från Korianvirta till lugnvattnet nedan om Anjalafors relativt stort eller 16.88 m på 24.56 km, motsvarande ett relativt fall af 0.69 ‰ eller 1 : 1,455, medan den nedersta delen af den odelade älfven från Anjalafors till Perno förgreningspunkt har ett fall af endast 4.56 m på 24.62 km, motsvarande 0.19 ‰ eller 1 : 5,400. Totala fallet från Päjäne sjö till Perno förgreningspunkt utgör 60.23 m på en längd af 168.33 km, hvaraf det relativa fallet fås lika med 0.36 ‰ eller 1 : 2,795.

Från Perno förgreningspunkt till hafvet är fallet 17.76 m. Då längden af den E hufvudgrenen utgör 15.60 å 15.80 km, beroende på hvilken af de tre mynningsarmarna man tager, så blir det relativa fallet för den E hufvudgrenen 1 : 879 å 1 : 889. Den W hufvudgrenen åter är, räknad längs Pyttis-grenen, 35.56 km och, räknad längs Abborfors-grenen, 32.96 km. För den förra linjen utgör det relativa fallet 1 : 2,002, för den senare 1 : 1,856.

Älfvens bredd, som är mycket variabel, är minst i forsarna samt störst, där älfven rinner genom sjöar. Bortlämnas emellertid dessa sistnämnda, så har den odelade älfven emellan Konnivesi och Perno förgreningspunkt sin minsta bredd vid medelvattenstånd i Mankala forsar, där den utgör 30 m, och sin största bredd — 1,300 m — ofvan om Kuusankoski i Kuusanlampi. Medelbredden å denna sträcka utgör 205 m. Hvad bredden i älfvens E hufvudgren beträffar, så förefinnes den största bredden

— 553 m — i Perno forsar. Den minsta bredden å sträckan från Perno förgreningspunkt till Parikka förgreningspunkt anträffas äfven i nämnda forsar och utgör 54 m; minsta bredden i de tre mynningsarmarna är 10 m i Högfors-grenen, 36 m i Hovijoki-grenen och 61 m i Langinkoski-grenen. Medelbredden för den E grenen utgör resp. 110, 137 och 146 m, beroende på längs hvilken af de tre mynningsarmarna man räknar älfven. I den W hufvudgrenen emellan Perno förgreningspunkt och Tammi-järvi varierar bredden från 53 till 256 m och är i medeltal 130 m; Klåsarö—Pyttis-grenen har en största bredd af 730 m, en minsta bredd af 25 m och en medelbredd lika med 106 m, medan motsvarande tal för Strömfors—Abborfors-grenen utgöra resp. 600, 29 och 135 m. För hela den W hufvudgrenen från Perno förgreningspunkt till hafvet utgör medelbredden 116 m, om älfven räknas längs Pyttis-grenen, samt 132 m, om Abborfors-grenen betraktas som utlopp.

Älfvens botten består å sträckor, där fallet är större, af morängrus, som i de flesta forsar, om man undantager den W hufvudgrenen, är bortsköljdt ända ned till den underliggande berggrunden. En följd af bottenens beskaffenhet är äfven de stora ojämnheter, som bottenprofilen å planscherna V—XIV å långa sträckor företer. I sjöarna och å lugnvattensträckorna består botten till öfvervägande del af lera, men äfven sandblandad lera samt ren fin sand förefinns här och där. S om Piirteenvirta, hvarest älfven genomrinner stora torfmarker, anträffas såväl i den odelade älfven ofvan om Perno förgreningspunkt som i den W hufvudgrenen torfdy. I älfvens långprofil är bottenens beskaffenhet utmärkt genom olika beteckningar, och i den efterföljande detaljbeskrifningen af de enskilda sträckorna är äfven bottenbeskaffenheten omnämnd. Tyvärr måste vi i brist på en detaljerad geologisk undersökning af flodbädden afstå från en mera ingående behandling af detta ämne. Det material, som i detta afseende finnes att tillgå, är nämligen ganska bristfälligt. Noggrannast är botten undersökt i forsarna, hvarest pliktningar företagits, medan bottenbeskaffenheten å de mellanliggande lugnvattensträckorna fastställts med tillhjälp af pejlstången eller lodlinan. Endast på några få ställen hafva bottenprof upphämtats och undersökts.

Vattendjupet, som utom af terrängförhållandena är beroende af grundens beskaffenhet och vattnets hastighet, är såsom af profilerna framgår mycket variabelt. Det minsta vattendjupet förefinnes naturligtvis i forsarna, medan relativt stora djup uppträda strax nedan om och ofta äfven strax ofvan om desamma. Det största vattendjupet å profillinjen, som i allmänhet sammanfaller med älfvens strömfåra, finnes i Ruotsalainen sjö och utgör 42.3 m. I den odelade älfven emellan Pyhäjärvi och Perno förgreningspunkt förefinnes maximaldjupet — 26.5 m — strax nedan om Susikoski, i den E hufvudgrenen finnes det största djupet — 11.4 m — nedan om Perno forsar och i den W hufvudgrenen anträffas maximidjupet i Getträsk samt utgör 15.1 m. Medeldjupet för sträckan Päjäne—Perno förgreningspunkt är 10.0 m; den E hufvudgrenen mellan Perno förgreningspunkt och hafvet har

<sup>1)</sup> Finlands precisionsafvägning 1892—1910, sid. XXXVIII.

Sträckan	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z) z %	Fall 19/x 1904		Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens		
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall 0/00 1:n							medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	
	djup i strömfåran vid medelvattenstånd															
<b>Kymmeneälf från Pjäjäne till Perno förgreningspunkt.</b>																
Pjäjäne—Koskenniska.....	45.60	38.80	18	1.75	0 04	1:26.057	—	—	—	15.0	42.3	0.7	—	—	—	—
Konnivesi—Kirkkojärvi ..	23.25	18.00	29	11.22	0 49	1:2.072	175	500	30	6.8	13.6	1.2	—	—	—	—
Kaurakoski—Pilkanmaa ..	25.90	17.00	52	0.00	—	—	—	—	—	7.2	21.0	3.5	—	—	—	—
Pyhäjärvi—lugnv. nedan- om Korianvirta .....	24.40	13.80	77	25.82	1 06	1:945	215	1,300	34	8.2	22.8	0.5	6.7	0.1—26.7	5.8	0.2—22.1
Korianvirta—lugnv. nedan- om Anjalafors .....	24.56	20.18	22	16.88	0 69	1:1,455	183	617	41	10.3	19.7	0.6	4.3	0.8—24.8	3.6	0.4—11.3
Anjalafors—förgreningsp. vid Perno .....	24.62	11.66	111	4.56	0 19	1:5.400	288	1 040	38	8.5	26.5	1.0	1.5	0.5—10.6	2 1	0.4—9.4
Pjäjäne—förgreningsp. vid Perno .....	168.33	99.40	69	60.23	0 36	1:2.795	205	1,300	30	10.0	42.3	0.5	—	—	—	—
<b>E hufvudgrenen från Perno förgreningspunkt till hafvet.</b>																
Perno förgreningsp.—Pa- rikka förgreningsp. ....	9.60	8.50	13	5.05	0 53	1:1,901	153	553	54	6.4	11.4	0.5	1.4	0.1—6.2	2.0	0.1—10.2
Högfors-grenen från Pa- rikka till hafvet .....	6.10	4.65	31	12.71	2 09	1:480	43	105	10	3.5	7.1	0.5	2.2	0.7—11.5	1.9	0.3—8.8
Parikka förgr.p.—förgr.p. vid Kymmene fästning ..	3.15	2.35	34	8.55	2 71	1:368	134	217	65	3.4	8.5	0.7	2.2	1.0—5.0	2.3	0.5—4.6
Hovijoki-grenen från för- greningsp. vid Kymmene fästning till hafvet.....	2.85	2.25	27	4.16	1 46	1:685	88	167	36	2.5	5.0	0.4	1.8	0.2—3.2	1.7	0.3—3.6
Langinkoski-grenen fr. för- greningsp. vid Kymmene fästning till hafvet.....	3.05	2.65	15	4.16	1 36	1:733	136	323	61	4.2	7.9	1.0	1.9	0.8—3.5	1.6	0.0—5.0
Perno förgreningsp.—haf- vet, längs Högfors-grenen	15.70	13.20	19	17.76	1 13	1:884	110	553	10	5.3	11.4	0.5	1.7	0.1—11.5	1.9	0.1—10.2
Perno förgreningsp.—haf- vet, längs Hovijoki-grenen	15.60	12.40	26	17.76	1 14	1:879	137	553	36	5.1	11.4	0.4	1.6	0.1—11.5	2.0	0.1—10.2
Perno förgreningsp.—haf- vet, längs Langinkoski- grenen .....	15.80	13.10	21	17.76	1 12	1:889	146	553	54	5.4	11.4	0.5	1.6	0.1—11.5	2.0	0.0—10.2
<b>W hufvudgrenen från Perno förgreningspunkt till hafvet.</b>																
Perno förgreningsp.—Tam- mijärvi .....	16.21	11.65	39	2.33	0 14	1:6,957	130	256	53	6.9	11.8	1.7	0.5	0.0—1.9	0.6	0.0—7.5
Tammijärvi—Hattarström	6.65	5.85	14	0.00	—	—	—	—	—	7.2	15.4	3.6	—	—	—	—
Klåsärö-grenen från Get- träsk till förgreningsp. nedanom Kurevirta ....	4.30	3.60	19	4.16	0 97	1:1,034	208	730	34	5.0	9.9	1.0	0.7	0.3—2.7	0.5	0.2—2.7
Pyttis-grenen från förgr.p. nedanom Kurevirta till Svartbäckviken .....	8.40	7.50	12	11.27	1 34	1:745	55	132	25	3.6	7.5	0.2	1.3	0.2—8.0	1.3	0.2—7.8
Perno förgreningsp.—haf- vet, längs Pyttis-grenen	35.56	19.00	87	17.76	0 50	1:2,002	116	730	25	6.0	15.4	0.2	—	—	—	—
Perno förgreningsp.—Tam- mijärvi .....	16.21	11.65	39	2.33	0 14	1:6,957	130	256	53	6.9	11.8	1.7	0.5	0.0—1.9	0.6	0.0—7.5
Tammijärvi—Finnbyfors ..	7.65	6.55	17	0.01	—	—	—	—	—	6.4	15.1	2.6	—	—	—	—
Strömfors-grenen från Get- träsk till förgr.p. ofvanom Kuuskoski ..	4.50	3.70	22	4.18	0 93	1:1,077	133	525	29	4.5	11.9	0.1	0.5	0.1—1.6	0.5	0.0—1.8
Abborfors-grenen från för- gr.p. ofvanom Kuuskoski till hafvet .....	4.60	3.20	44	11.24	2 44	1:409	136	600	33	4.7	8.9	1.3	1.3	0.0—3.6	1.6	0.7—3.8
Perno förgr.p.—hafvet, längs Abborfors-grenen ..	32.96	21.50	53	17.76	0 54	1:1,856	132	600	29	6.2	15.1	0.1	—	—	—	—
<b>Kymmeneälf från Pjäjäne till hafvet.</b>																
Pjäjäne—hafvet, längs Hög- fors-grenen .....	184.03	112.00	64	77.99	0 42	1:2,359	190	1,300	10	9.6	42.3	0.5	—	—	—	—
Pjäjäne—hafvet, längs Hovi- joki-grenen .....	183.93	111.50	65	77.99	0 42	1:2,359	195	1,300	30	9.6	42.3	0.4	—	—	—	—
Pjäjäne—hafvet, längs Lan- ginkoski-grenen .....	184.13	112.50	64	77.99	0 42	1:2,361	196	1,300	30	9.6	42.3	0.5	—	—	—	—
Pjäjäne—hafvet, längs Pyt- tis-grenen .....	203.89	105.50	93	77.99	0 38	1:2,614	184	1,300	25	9.3	42.3	0.2	—	—	—	—
Pjäjäne—hafvet, längs Ab- borfors-grenen .....	201.29	99.90	101	77.99	0 39	1:2,581	191	1,300	29	9.4	42.3	0.1	—	—	—	—



ett medeldjup af resp. 5.3, 5.1 och 5.4 m, beroende på längs hvilken mynningsarm man räknar älfven, och i den W grenen är medeldjupet för sträckan från Perno förgreningspunkt till Getträsk 7.00 m, för Klåsarö—Pyttisgrenen 4.0 m och för Strömfors—Abborfors-grenen 4.6 m.

Älfvens tvärprofil, hvars storlek är beroende af

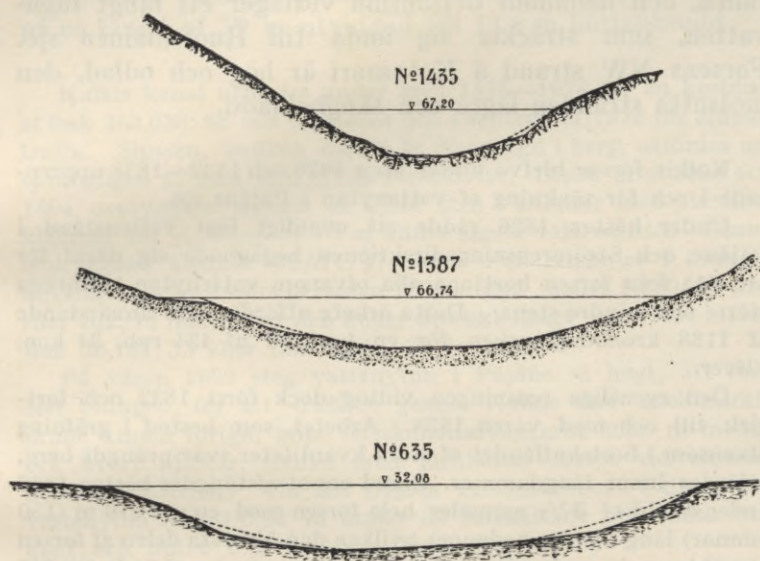


Fig. 111. Tvärprofiler af Kymmeneälf.

N:o 1435 Tvärprofil vid Mankala forsar (bergbotten).  
 N:o 1387 » » Sidikkala (grusbotten).  
 N:o 635 » » ofvanom Anjalafors (lerbotten).

vattenmängden och hastigheten och hvars form i första hand är beroende af grundens beskaffenhet, företer helt naturligt i de flesta fall en mycket oregelbunden form. Utom att profilen vid bukter i älfven har att uppvisa ett större djup närmare ena stranden, är bottenmaterialets ojämna beskaffenhet ofta orsak till att profilen icke utbildats på ett regelbundet sätt. Dock anträffas å enskilda sträckor ganska regelbundna profiler, hvarpå närliggande fig. 111 lämnar några exempel. Såsom synes närmar sig bottenlinjen i dessa fall ganska mycket den i fig. inprickade parabelbågen.

Älfvens stränder äro i allmänhet relativt höga från Päjäne till Anjalafors, om man undantager några kortare sträckor, företrädesvis vid Kirkkojärvi och Pyhäjärvi, hvarest öfversvämningar vid vårflod äga rum. Nedan om Anjalafors har älfven däremot öfver hufvud taget låga stränder ända till förgreningspunkten vid Perno, och stora arealer strandmarker stå å denna sträcka årligen under vatten. De låga strandmarkerna fortsätta från förgreningspunkten längs den W hufvudgrenen, medan den E hufvudgrenen i allmänhet har stränder, hvilka icke lida af öfversvämningar. Älfven längs den W hufvudgrenens två utloppsarmar, Pyttis-grenen och Abborforsgrenen, äro merändels strandmarkerna skyddade mot öfversvämningar. En ungefärlig föreställning om strändernas höjd på olika ställen af älfven äfvensom om den närliggande terrängen lämna tvärprofilerna å pl. XV, medan höjdförhållandena i detalj framgå från planen och profilerna å planscherna V—XIV.

## 2. Kymmeneälf emellan Päjäne och Koskenniska fors (Pl. XIII—XIV).

Kymmeneälf utgår från N delen af Päjänes S-ligaste fjärd, Asikkalanselkä, ungefär midtemellan två tidigare beskrifna rullstensåsar, nämligen Asikkala-Sysmä åsen, som går snedt öfver Päjäne i NNE-lig riktning, och den därmed ungefär parallellt löpande Kalkis-Joutsa åsen. Älfven bildar strax vid utloppet ur Päjäne Kalkis forsar och har på en sträcka af c:a 3 km en NE-lig hufvudriktning. Därefter vänder den åt SE, genombryter den senast nämnda rullstensåsen i Kalkis by och fortsätter åt ESE och SE till Ruotsalainen sjö. Efter att hafva genomrunnit sistnämnda sjö genombryter den vid sjöns E strand, strax S om Heinola en annan rullstensås, den s. k. Heinola åsen och bildar därstädes Jyränkö ström, hvarefter älfven öfvergår i Konnivesi, från hvars S ända den fortsätter genom Vuolenkoski eller Koskenniska fors.

Hela längden från Päjäne sjö till nacken af Koskenniska fors utgör, räknad längs älfvens strömfåra och längs farleden öfver Ruotsalainen och Konnivesi sjöar, 45.60 km, medan afståndet fågelvägen från Kalkis till Koskenniska är 38.80 km. Om man i detta fall skulle kunna tala om en förlängningsprocent, vore densamma 18. Fallet vid lågvatten (1909) uppgår till 2.02 m, vid medelvattenstånd utgör detsamma 1.75 m.

Älfvens nederbördsområde utgör vid nacken af Kalkis forsar 26,136.3 km<sup>2</sup>, vid Jyränkö ström 26,622.1 km<sup>2</sup> och vid Koskenniska fors 27,816.2 km<sup>2</sup>, och beror ökningen hufvudsakligast på det i N ändan af Konnivesi infallande Räävelinjärvi-vattendraget, hvars område har en areal af 977.0 km<sup>2</sup>.

Berggrunden inom området närmast älfven å sträckan Kalkis—Koskenniska består till största delen af graniter och gneiser. S om Ruotsalainen och Konnivesi sjöar uppträder ett större massiv af yngre, granatförande graniter, hvilket massiv sträcker sig på W sidan af Konnivesi upp till Heinola och på den E sidan till samma höjd och som älfven på flere ställen når fram till Ruotsalainen S strand, hvilken för öfrigt består af hornblendegneis och glimmergneis. Af sistnämnda bergarter består också grunden i hufvudsak längs älfven emellan Kalkis och Ruotsalainen samt inom området för den i sistnämnda sjö N-ifrån infallande bäcken, Onalinjoki. På en del ställen vid stränderna af älfven och Ruotsalainen, ss. t. ex. vid Heinola utgöres dock berggrunden af äldre eller yngre graniter, likaså i N delen af Konnivesi. Älfven amfiboliter förekomma vid Konnivesis stränder. Berg i dagen uppträder isynnerhet inom terrängen E och N om Konnivesi.

De lösa jordarterna inom området utgöras till öfver-

vägande del af morängrus. Torfmarker förekomma kring Onalinjoki i något större utsträckning, men för öfrigt uppträda de sparsamt. Tvenne rullstensåsar genomskära området, nämligen de redan nämnda åsarna vid Kalkis by och vid Heinola, och på gränsen mot Sylvöjärvi-tillflödet går Salpausselkäs parallellkam, som skär Kymmeneälf vid Koskenniska. Åsarna äro åtföljda af mindre sandfält.

**Kalkis forsar** (pl. XXIII) hafva en sammanlagd längd af c:a 1,500 m och en fallhöjd vid medelhögvatten = 1.26 m, vid medelvatten = 1.48 m och vid medellågvatten = 1.72 m, alla hänförda till perioden 1879—1909. Vid högsta kända vattenstånd 1899 utgjorde fallet endast 0.74 m, medan detsamma vid lägsta kända vattenstånd 1909 uppgick till 1.92 m. Den 19 okt. 1904, för hvilken dag långprofilen, pl. XIV, är uppgjord, utgjorde fallet i forsén 1.44 m. För öfriga vattenstånd erhålles fallet lätt med hjälp af komparationskurvan, pl. LXVI. Bredden i hufvudgrenen varierar från 80 m till 400 m, vattendjupet i strömfåran vid medelvattenstånd från 0.7 m till 9.6 m.

Kalkis forsar, hvilkas hufvudfåra har formen af ett svagt böjdt S, utgöras af tre särskilda fall, hvarje bestående af flere grenar.

Det öfversta fallet, hvilket tillika är det största, har en riktning ungefär S—N och delas vid forsacken af en mindre holme, *Mikkosaari*, i två grenar, *Isokoski* och *Mikkokoski*, hvilka dock snart åter förenas. Fallets stränder äro relativt höga samt bergiga eller steniga och skogbevuxna. Botten utgöres dels af berg, dels af stenbundet grus. Vid den E stranden finnes en mjölkvarn med 2 par stenar och underfallshjul (fig. 112).

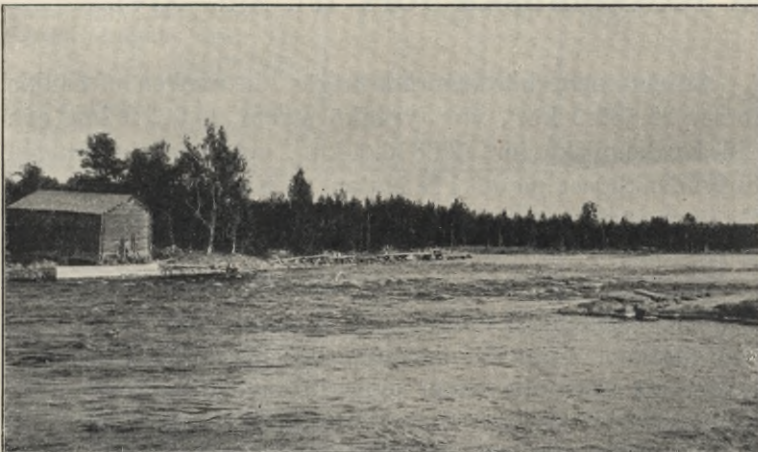


Fig. 112. Isokoski (motström) 16/viii 1908.

Nedanom det öfversta fallet vidtager en lugnare sträcka, å hvilken forsén småningom ändrar riktning från N-lig till E-lig. Från denna del utskjuter emot NW en grund vik, *Meranlahti*.

Det mellersta fallet, hvars riktning är W—E-lig, består af tre grenar, af hvilka den midtersta, *Leppäkoski*, är den största. Äfven här äro stränderna skogbeklädda och steniga, medan botten består af berg och stenbundet grus. I den N-ligaste grenen af det mellersta fallet befinnes sig en kvarn.

Nedanom Leppäkoski går hufvudströmmen ännu ett stycke åt E samt vänder sedan åt NNE förbi SE sidan af *Kotasaari* holme, invid hvilken den öfvergår i Säynekoski. På NW sidan af holmen går en mindre gren af forsén, hvilken gren bär namnet *Airokoski*.

*Säynekoski* är det nedersta och det minsta af de tre fallen, och nedanom detsamma vidtager ett långt lugnvatten, som sträcker sig ända till Ruotsalainen sjö. Forséns NW strand å *Kotasaari* är hög och odlad, den motsatta stranden lägre och skogbeklädd.

Kalkis forsar blefvo under åren 1826 och 1832—1838 upprepade i och för sänkning af vattenytan i Päjäne sjö.

Under hösten 1826 rådde ett ovanligt lågt vattenstånd i Päjäne, och Strömmrensningdirektionen begagnade sig däraf för att låta från forsén borttaga alla ofvanom vattenytan befintliga större och mindre stenar. Detta arbete utfördes med användande af 1188 kronodagsverken för en kostnad af 434 rub. 34 kop. silfver.

Den egentliga rensningen vidtog dock först 1832 och fortgick till och med våren 1838. Arbetet, som bestod i gräfning äfvensom i bortskaffandet af stora kvantiteter svårspändt berg, utfördes inom fångdammar. Bland annat afstängdes hösten 1836 under en tid af 3 1/2 månader hela forsén med en c:a 270 m (150 famnar) lång damm, nedanom hvilken den öfversta delen af forsén utgräfdes och sprängdes, hvarvid en arbetsstyrka af ända till 700 man kom till användning. Under den tid forsén var afstängd, steg vattenytan i Päjäne c:a 1.8 m. Resultatet af rensningen blef en sänkning af vattenytan i Päjäne med 4 fot eller c:a 1.2 m.

Till arbetena under åren 1832—1838 åtgingo 95,954 kronodagsverken och användes en summa af 30,139 rub. 5 kop. silfver. De i företaget intresserade kommunerna kring Päjäne sjö bidrogo i stället för med dagsverken, såsom brukligt var vid andra sjöfällningsarbeten, med 5,535 rub. silfver.

Före rensningen torde icke funnits några kvarnar i forsén. År 1851 erhöi J. Fr. Fontheus af guvernören i Tavastehus län tillstånd att i Kalkis forsar anlägga en på präm flytande tullmjölkvarn med 2 par stenar. De två för närvarande i Kalkis forsar befintliga kvarnarna torde tillkommit senare.

Genom Kalkis forsar flottas årligen stora partier virke. I det öfversta fallet försiggår flottningen längs NW sidan genom Laskusalmi och Mikkokoski (se pl. XXIII), i det midtersta genom N grenen och i det nedersta genom Säynekoski.

Under vintern 1910—1911 har Kymmene Interims Flottningsförening utfört diverse arbeten i den öfversta forsén för att underlätta flottningen.

Kalkis forsar äro lätt trafikerbara för mindre båtar, hvilka utan svårighet kunna styras nedför desamma och äfven ganska lätt halas upp längs ena stranden.

För att emellertid äfven möjliggöra en ångbåtstrafik emellan Päjäne och Ruotsalainen sjöar har man förbi forsarna emellan sjöarna anlagt en kanal med sluss.

**Kalkis kanal** förenar *Kukkaronpohja* vik af Päjäne med *Kuhmorinpohja* nedanom Kalkis fors belägna vik af Kymmeneälf. Kanalen har en längd af 1,010 m, en bottenbredd af 8.9 m och ett vattendjup vid lågvatten af 2.1 m. Slussens dimensioner äro: slusskammarens längd = 41.6 m, slusskammarens bredd = 8.6 m och minsta vattendjupet (1909) å öfre slusströskeln = 2.17 m samt å den nedre = 1.83 m. Den öfre slusströskeln har

en höjd af 75.38 m öfver NN, medan den nedre tröskeln ligger på höjden 73.80 m öfver NN. Fallet vid slussen är detsamma som i Kalkis fors eller 1.26 m, 1.48 m och 1.72 m vid resp. medelhög-, medel- och medellågvattenstånd. Öfver kanalen leder en svängbro af trä med 8.6 m fri öppning emellan stenlandfästena. För att möjliggöra fartyg att passera förbi hvarandra är kanalen ofvanom slussen på en längd af 59 m utvidgad till 14.8 m bottenbredd.

Kalkis kanal utfördes under åren 1875—1878 för en kostnad af fmk 363,038: 68 och öppnades den 4 september 1878 för allmän trafik. Slussen, hvilken delvis är insprängd i berg, utfördes ursprungligen af med sten fyllda stockkistor. Under åren 1893 och 1894 ombyggdes slussen af kilad sten i kallmur med plankbeklädnad till ett djup af 0.5 m under lägsta vattenstånd. Denna ombyggnad kostade 65,514: 47 fmk. För remonter i kanalen användes under 14-års perioden 1879—1892 inalles 9,830: 72 fmk eller 702: 19 fmk per år och under den lika långa tiden 1894—1907 fmk 30,181: 53 eller fmk 2,155: 82 per år.

På våren 1899 steg vattenytan i Päjäne så högt, att man blef tvungen, för att trafiken genom Kalkis sluss obehindradt skulle kunna fortgå, höja slusskamarväggarna 0.59 m medels två hvarf bjälkar, hvilka med järnbultar fästes vid slussens betäckningsstenar. Vid det högsta vattenståndet i Päjäne stod vattenytan endast 0.04 m under de fastbultade bjälkarnas öfre kant och alltså 0.55 m öfver slusskanten.

**Nedanom Kalkis forsar** utbreder sig Kymmeneälf till ett större lugnvatten, *Kalkisten-Kymijärvi*, som först har en NE-lig riktning men snart böjer åt SE. Detta lugnvatten har en längd af c:a 6 km och en bredd, som varierar emellan 150 m och 1,400 m. Vattendjupet i strömfåran växlar vid vanligt vattenstånd emellan 2.8 m och 35.3 m. Något märkbart fall förefinnes ej å denna del, hvarför äfven densamma ofta anses som en vik af Ruotsalainen sjö. Af samma orsak kan äfven vattenståndsskalan nedanom Kalkis sluss anses angifva vattenståndet i Ruotsalainen sjö. Stränderna kring Kalkisten-Kymijärvi äro öfver hufvud taget relativt höga. På N sidan förekomma odlingar, bl. a. vid Kalkis by. I öfrigt äro stränderna skogbeklädda och delvis bergiga. Flere små holmar finnas i denna del af älfven. I allmänhet torde botten bestå af lera och fin sand.

Från Kalkisten-Kymijärvi utskjuta tvenne smala vikar, den ena Pitkälähti eller Alasenlahti åt NW, den andra Riihilahti åt N.

*Pitkälähti* är en c:a 1.7 km lång samt 30 å 150 m bred, jämn och djup vik med steniga stränder och karaktär af en älf. Viken skjuter in mot Varislahti vik af Päjäne sjö, till hvilken afståndet fågelvägen utgör endast 500 m.

Å det låga näset emellan de två vikarna har för några år sedan anlagts en kvarn med 3 par stenar och pärt-hyvel. Vattnet ledes till kvarnen från Päjäne sjö medels en c:a 300 m lång och 2 m bred kanal, som är gräfd och sprängd genom det af morängrus och berg bestående näset, och från kvarnen leder en lika lång kanal ned till Pitkälähti. Den vattenmängd, som vid medelvattenstånd på denna väg tillföres Kymmeneälf, torde icke uppgå till 1 m<sup>3</sup>/sek. Enligt en af ingenjör R. Tennberg år 1901 uppgjord profil jämte förslag till kvarnkanalen skulle den högsta punkten på ifrågavarande linje befunnit sig på en höjd af 79.33 m öfver NN eller 0.76 m

under högsta vattenytan 1899. Högvattnet sistnämnda år borde följaktligen hafva runnit från Päjäne tvärs-öfver näset till Kymmeneälf.

Före Päjänes fällning skall äfven enligt Hällströms undersökning af 1819 vid högt vattenstånd i Päjäne »en rännil» uppstått å näset i fråga.

Den SE-ligaste delen af Kalkisten-Kymijärvi afsmalnar småningom och har vid Kalkis by en bredd af c:a 300 m. Här skäres vattendraget af allmänna landsvägen emellan Lahtis och Sysmä och trafiken öfver detsamma förmedlas medels en färja af järnplåt. Strax E om färjstället infaller från N i Kalkisten-Kymijärvi en liten bäck med kvarn, hvilken till följd af vattenbrist står en del af året. Omkring 2 km SE om färjstället har vattendraget en bredd af endast c:a 150 m. Här upphör Kalkisten-Kymijärvi och vidtar ett kort sund, *Virtasalmi*.

**Virtasalmi** delas af en holme, *Virtasaari*, i två grenar, en större N-lig gren, *Isosalmi*, och en mindre S-lig gren, *Vähäsalmi*. Bägge grenarna äro så djupa, att de kunna befaras med ångbåtar. Stränderna äro höga. För att underlätta stockflottningen äro stränderna försedda med ledverk af stock.

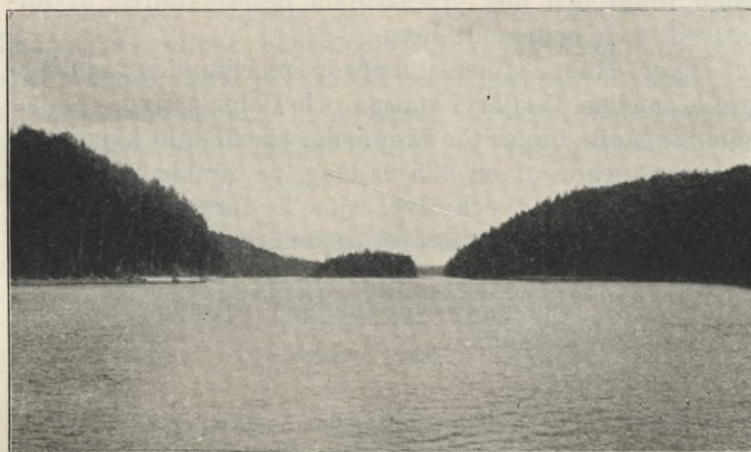


Fig. 113. Virtasalmi (medström) 8/viii 1908.

Efter Virtasalmi följer ett långt och smalt lugnvatten, hvilket kan anses utgöra en vik af Ruotsalainen W-ligaste fjärd, *Hopeaselkä*.

**Ruotsalainen** är en på öar, uddar och djupa vikar rik sjö med en största utsträckning af 18 km i riktning WNW—ESE. Räknadt längs farleden är afståndet från sjöns W-ligaste del vid Virtasalmi till dess E-ligaste del vid Heinola stad 20.5 km.

Sjön delas af utskjutande uddar och af holmar i två delar: en W-lig, *Hopeaselkä*, och en större E-lig del, som sträcker sig till sjöns utlopp, *Jyränkö ström*. De tvenne delarna äro förenade med hvarandra genom tre sund, af hvilka det N-ligaste kallas *Hopeasalmi*, de två öfriga *Torninsalmet*.

Sjöns areal utgör 77.0 km<sup>2</sup>, och längden af dess strandlinje, då holmarnas stränder medräknas, är 270 km. Förhållandet emellan strandlinjens längd och omkretsen af en cirkel med arean 77.0 km<sup>2</sup> är lika med 8.70,

hvaraf framgår att den s. k. flikigheten hos sjön är ovanligt stor. Sjöns nederbördsområde utgör 26,622.1 km<sup>2</sup>.

Ruotsalainens medelvattenyta för 31-års perioden 1879—1909 har en höjd af 2.92 m öfver 0-punkten å Kalkis nedre pegel samt 76.72 m öfver NN. Medelhögvattenytan i sjön för samma tidsperiod ligger 77.39 m öfver NN och medellågvattenytan 76.12 m öfver NN. Högsta vattenståndet i sjön under ofvannämnda tidsperiod inträffade den 4 juli 1899 och motsvarar en vattenspegelhöjd af 79.35 m öfver NN, lägsta vattenståndet åter inträffade 23—31 mars 1909 och motsvarar en höjd af vattenspegeln lika med 75.63 m öfver NN. Största observerade vattenståndsvariation i sjön utgör alltså 3.72 m.

Vattendjupet i farleden varierar vid medelvattenstånd från 3.7 m till 42.3 m, och medeldjupet för sjön utgör 10.9 m. Vattenvolymen uppgår till c:a 0.84 km<sup>3</sup>. Bottnen i sjön utgöres af lera och sand.

Ruotsalainens omgifningar bestå i allmänhet af skogbeklädda moränmarker. Sjöns SE strand utgöres af en sandås. Odlingar förekomma ytterst sparsamt. Stränderna äro i allmänhet höga och steniga eller bergiga. Den W delen af Ruotsalainen har öfver hufvud taget högre, brantare och bergigare stränder och holmar än den E. Speciellt är den N stranden strax E om Virtasalmi brant och hög. Densamma består ställvis af förvittradt och nedrasadt berg.

Öfver Ruotsalainen försiggår regelbunden ångbåtstrafik emellan Vesijärvi station och Heinola stad. Å sistnämnda ställe finnes för ändamålet en särskild kajläggning, bestående af en 125 m lång, på sänkkistor fundamenterad stenmur, och öfver sjön är farleden behörigen utprickad genom remmare och sjömärken, hvarjämte för trafikens underlättande anlagts två ledfyrrar, den ena vid Torninsalmi, den andra vid inloppet till sjöns E-ligaste fjärd, Heinolan-Kymi.

Bland tillflöden, hvilka Ruotsalainen emottager, är det största *Onalinjoki*, som afleder vattnet från *Ylimmäinen* och *Keskinen* sjöar samt infaller från N i sjöns N-ligaste vik, *Vaipilaislahti*.

*Ylimmäinen* är en c:a 5.5 km lång sjö med en areal af 8.1 km<sup>2</sup>. Sjöns N strand är låg och öfversvämmas delvis vid högt vattenstånd, den S stranden är högre och stenig eller bergig.

Från *Ylimmäinen* afgår vattnet genom *Martinjoki* korta bäck åt SW till *Keskinen* sjö. I *Martinjoki* finnes en kvarn med 2 par stenar, med underfallshjul och med damm öfver bäcken. Fallhöjden är c:a 3 m.

*Keskinen* sjö, som utom från *Ylimmäinen* äfven emottager vatten från N från ett par mindre sjöar, afbördar sitt vatten genom *Onalinjoki*, hvilken i allmänhet genomrinner låga marker, kärr och odlingar.

I *Onalinjoki* finnas två kvarnar: *Sahamylly* och *Koskenmylly*.

*Sahamylly*, som är belägen omkring 1 km nedanför *Keskinen* sjö, har 2 par stenar, underfallshjul och en damm öfver vattendraget samt utnyttjar en fallhöjd af c:a 3.0 m. Tidigare fanns på platsen en såg, hvilken uppförts i slutet af 1700-talet samt 1840 förändrades från enramig husbehofssåg till tvåramig »salusåg». Sågen brann i medlet af 1880-talet, och då uppfördes en kvarn i dess ställe.

*Koskenmylly*, som ligger närmare *Onalinjokis* utlopp i Ruotsalainen, har 1 par stenar och underfallshjul, damm öfver vattendraget och 1 m fallhöjd.

Å ett ställe befinner sig Ruotsalainen sjö helt nära Päjäne. Från Hopeaselkä skjuter nämligen åt SW en vik, *Taivallahti*,

hvars SW-ligaste spets befinner sig på ett afstånd af endast 1 km från *Taipalenspohja* vik i Päjänes S-ligaste del. Å näset emellan de bägge sjöarna finnes ett 470 m långt samt 100 m bredt träsk, *Taivallampi*, som genom ett 300 m långt dike utfaller i Ruotsalainen. Träskets vattenyta ligger c:a 3.5 m öfver vattenytan i Päjäne. Afståndet emellan träsket och Päjäne är endast 200 m, och högsta punkten å föreningslinjen ligger c:a 12 m öfver vattenytan i sistnämnda sjö. Näset har flere gånger, bl. a. redan af Hällström 1819, undersökts såsom lämpligt att genomgräfvat i och för en kommunikation emellan Päjäne och Ruotsalainen.

**Jyränkö ström**, som förbinder Ruotsalainen och Konni-vesi sjöar med hvarandra, genomskär i SE-lig riktning den genom Heinola stad gående rullstensåsen, strax invid nämnda stad. Strömmen består af två grenar, en på vardera sidan om Siltasaari benämnda holme. Hufvud delen af vattenmassan går genom den N, på stadssidan belägna grenen. Strömmens längd är endast c:a 80 m, och fallhöjden utgör vid medelvattenstånd (1909) 0.17 m, vid lågvattenstånd 0.10 m samt vid högvattenstånd (1909) 0.26 m. Minsta bredden vid medelvattenstånd är i den N grenen 90 m och i den S grenen 20 m; minsta vattendjupet i strömfåran är i hufvudgrenen 3.3 m. Bottnen utgöres af stenbundet grus. Stränderna äro höga, isynnerhet den N, å hvilken åsen stiger till en höjd af 35 å 40 m öfver vattenytan i Ruotsalainen.

Allmänna landsvägen, som i S—N-lig riktning löper genom Heinola, är ledd öfver vardera grenen af Jyränkö ström medels en bro. Landsvägsbron öfver den N grenen är byggd i 3 spann med landfästen och pelare af sten på ett fundament af pålar och beton (fig. 114). Midtspannet, hvars spännvidd är 40.8 m, är utfördt med de bärande delarna i form af parabelfackverk af järn; de bägge sidospannen bestå af spännverksbroar af trä med en spännvidd af 19.85 m. Farbanan har en bredd lika med 6.6 m, fördelad på en 4.2 m bred körbana och två gångbanor å 1.2 m. Öfver S grenen leder en spännverksbro af trä i 1 spann om 22.5 m med landfästen af sten.

I sistnämnda gren, genom hvilken stockflottningen tidigare försiggått, äro stränderna försedda med kajer af sten och trä.

Strax nedanför strömmen invid den större grenens N strand finnes en kvarn, som drifves med 2 st. underfallshjul.

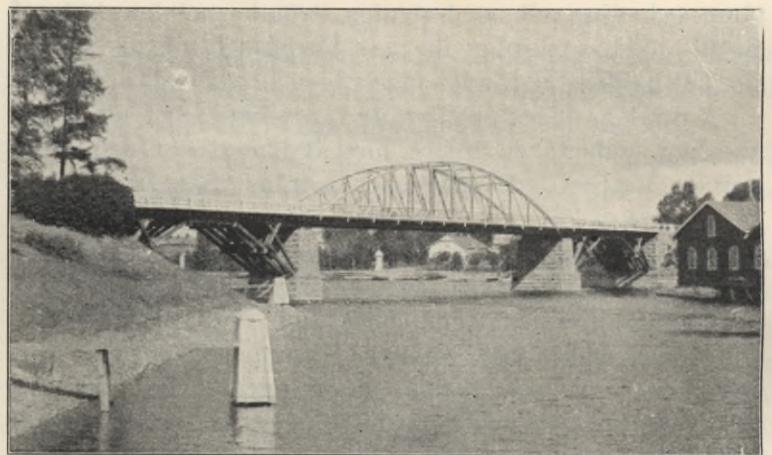


Fig. 114. Jyränkö landsvägsbro <sup>20</sup>/VIII 1908.

Ända till slutet af 1780-talet fanns ingen bro öfver vattendraget vid Heinola. Under krigsoperationerna 1789 och 1790 uppfördes öfver Heinolan-Kymi, ett stycke ofvanom Jyränkö ström, midt emot landshöfdingens i Heinola residens, en 254 m lång flottbro, hvilken i början af 1820-talet ersattes med en fast träbro öfver Jyränkö ström. Då strömmens tvärprofil genom den nya brons pelare och landfästen blef inskränkt, var man för att förebygga en uppdämning af Ruotsalainen tvungen att anlägga en kanal genom åsen, parallellt med strömmen. Detta arbete äfvensom en landsvägsbro af trä öfver kanalen utfördes under åren 1824—1826 med användande af 5,269 socknedagsverken för en kostnad af 1,941 rub. 74 kop. silfver. Under år 1834 fördjupades såväl själfva hufvudströmmen som äfven kanalen för att förbereda Päjäne sjös sänkning, och utfördes fördjupningsarbetet för en kostnad af 659 rub. 56 kop. silfver.

Broarna öfver Jyränkö ström hafva tvenne gånger blifvit ombyggda, den första gången 1854, den senare gången under åren 1901—1903. Vid det sistnämnda tillfället erhöill den större bron, som tidigare varit uppförd af trä i flere spann, sin nuvarande form i tre spann. Den senare ombyggnaden utfördes under öfverinseende af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna för en kostnad af fmk 235,029: 79, hvaraf dock enligt senatens beslut af den 21 febr. 1901 kostnaderna för hela den mindre bron och de bågge ändspannen af den större bron, stigande till fmk 31,010:65 skulle till kronan af de vägbyggnadsskyldige återbetalas.

**Konnivesi** (pl. XIII), hvars hufvuddel går i N—S-lig riktning, har en längd i riktning NNW—SSE af 20.0 km, en största bredd lika med 5.5 km och en areal af 39.6 km<sup>2</sup>. Strandlinjernas sammanlagda längd utgör 264 km, och sjöns flikighet kan uttryckas med talet 11.84. Jyränkö ström infaller i en lång vik, *Läpiänselkä*, som ungefär från midten af sjön skjuter upp mot Heinola i NW-lig riktning, och sjöns utlopp, *Vuolenkoski* eller *Koskenniska fors*, befinner sig vid dess S-ligaste ända. Nederbördsområdet för sjön, som från N genom Sulkava fors emottager Räävelinjärvi-tillflödet, utgör 27,816.2 km<sup>2</sup>.

Vattenspegeln höjd, hänförd till ett medelvattenstånd för år 1909, utgör 75.99 m öfver NN eller 0.85 m

öfver 0-punkten å pegeln n:o 69 vid S ändan af sjön. Lågvattenytan under samma år hade höjden 75.53 m öfver NN, högvattenytan åter höjden 76.40 m öfver NN. Den i långprofilen utmärkta vattenytan, som motsvarar 19 okt. 1904, har höjden 76.44 m öfver NN.

Farledsvattendjupet i Konnivesi är i medeltal 13.7 m, och detsamma varierar emellan Heinola och Koskenniska från 3.2 m till 39.6 m. Sjöns botten utgöres, dels af fin sand, dels på djupare ställen af dy.

Konnivesi omgifves hufvudsakligast af skogbeklädda moränmarker. Odlingar förekomma mycket sparsamt. Terrängen närmast sjön är kuperad, isynnerhet sjöns E sida, som därjämte är mycket bergig. S om sjön stryker Salpausselkäs parallells fram och kommer i beröring med densamma vid Koskenniska. Konnivesis stränder äro i allmänhet höga och steniga, ställvis, ss. t. ex. den E stranden, branta och bergiga.

Sjön innehåller en mängd större och mindre, bergiga holmar. Strax nedanom Jyränkö ström befinner sig en 1,400 m lång holme, *Koskenalustasaari*, hvilken delar vattendraget i tvenne grenar, af hvilka den NE är den större. Ångbåtstrafiken och flottningen försiggår genom denna gren. Öfver den mindre, SW grenen, leder en landsvägsbro i 2 spann. På holmens SW sida finnes en ångsåg.

Konnivesis S-ligaste del är på flere ställen genom holmar och uddar hopträngd till smala sund med mer eller mindre stark ström. En följd häraf är, att emellan sjöns hufvuddel och lugnvattnet ofvanom Koskenniska fors förefinnes ett fall af 5 à 6 cm, såsom äfven framgår af profilen, pl. XIII.

Genom i Koskenniska under åren 1828—1831 företagna rensningsarbeten, hvarom mera längre fram, skall, enligt uppgifter i Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna arkiv, vattenytan i Konnivesi blifvit sänkt med 1.78 m (6 fot). Samtidigt skulle vattenytan i Ruotsalainen sjunkit 0.89 m (3 fot).

### 3. Kymmeneälf emellan Konnivesi och Kirkkojärvi sjöar (Pl. XI—XIII).

Från Konnivesis S strand fortsätter Kymmeneälf, genombrytande Salpausselkäs parallells, åt SSW och SSE i en svagt böjd, c:a 20 km lång båge till Sidikkala by i Itis, hvarpå älfven vänder åt E och i denna riktning tillryggalägger ytterligare omkring 3 km, tills den når Kirkkojärvis W strand. Strax vid utflödet ur Konnivesi bildar älfven Vuolenkoski eller Koskenniska och Pietilänkoski forsar, hvilka jämte mellanliggande lugnvatten hafva en sammanlagd längd af 1.2 km och ett fall af 2.31 m (19 okt. 1904). Därpå har älfven ett lugnt lopp på en sträcka af 11.2 km med ett fall af 0.60 m, hvarefter densamma S om Mankala by i Itis socken bildar flere efter hvarandra följande forsar med en sammanlagd längd af 3.0 km och ett fall af 7.10 m. Efter dessa forsar följer åter ett 6.9 km långt lugnvatten med 0.25 m fall, och innan älfven utfaller i Kirkkojärvi bildar den ytterligare Kaurakoski benämnda, 0.95 km långa och 0.96 m höga fors.

Hela afståndet från Konnivesi till Kirkkojärvi, räk-

nadt längs strömfåran är 23.25 km, medan afståndet fågelvägen utgör 18 km. Förlängningsprocenten blir alltså 29. Totala fallet från Konnivesi till Kirkkojärvi uppgår, hänfördt till vattenståndet 19 okt. 1904, till 11.22 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 0.49<sup>0/100</sup>. Hänfördt till lågvattenytan 1909 utgör fallet åter 11.33 m.

Älfvens nederbördsområde (se pl. I) har vid Koskenniska fors en areal af 27,816.2 km<sup>2</sup>. Å nu ifrågavarande sträcka till Kirkkojärvi ökas nederbördsområdet med Sylvöjärvi-tillflödets areal, 385.8 km<sup>2</sup>, äfvensom med arealen af det egentliga flodområdet, uppgående till 115 km<sup>2</sup>. Sistnämnda område, som i W gränsar till Sylvöjärvi-området och i E till Kirkkojärvi och Pyhäjärvi sjöars områden, har strax nedanom Koskenniska en bredd af 7.6 km, hvaraf 3.8 km befinna sig W om älfven samt 3.8 km E om densamma. Bredden ökas småningom till 9.3 km men aftager därpå först långsamt och sedan plötsligt, så att området gränser vid Mankala by befinna sig å W sidan om

älfven på endast 0.3 km och å E sidan på endast 0.4 km afstånd från densamma. Därefter ökas åter bredden, så att densamma vid den nedersta af Mankala forsar uppgår till 7 km.

Nyss beskrifna område är mycket kuperadt och bergigt. Berggrunden består af granit, hvarjämte i N delen äfven förekommer något gneis. Af de lösa jordarterna intager leran den största arealen inom området. Därefter kommer sanden, som bildar vidsträckt fält på hvardera stranden af älfven, isynnerhet emellan Koskenniska och Arrajärvi. Utom de två ändmoränerna, Salpausselkä och dess parallellås, hvilka begränsa området i S och N, löper öfver detsamma i N—S-riktning ett antal kortare rullstensåsar. Morängrus förekommer sparsamt, täckande bergens sluttningar, och kärrmarkerna äro ej heller särdeles talrika.

Å sträckan Konnivesi—Kirkkojärvi äro stränderna i allmänhet särdeles höga, så att endast obetydliga områden vid högvatten öfversvämmas, hvilket framgår såväl af profilen, pl. XII, som plankartan, pl. XI. Å pl. XV äro framställda fyra karaktäristiska tvärprofiler af flodområdet för denna sträcka, af hvilka äfven framgår terrängens kuperade beskaffenhet, isynnerhet i trakten af Mankala forsar.

Odlingar förekomma talrikt längs älfven emellan Koskenniska och Arrajärvi samt emellan Mankala och Kirkkojärvi. För öfrigt äro stränderna å ifrågavarande sträcka skogbeklädda.

I efterföljande tabell ingå detaljuppgifter öfver längd, bredd, fall m. m. för enskilda delar af älfsträckan Konnivesi—Kirkkojärvi.

### Konnivesi—Kirkkojärvi.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent $100 \frac{(x-z)}{z}$ %	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största flodbredd vid medelvattenstånd m	Minsta flodbredd vid medelvattenstånd m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Minsta djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall								medel-höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel-höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
				0/00	1 : n											
Koskenniska o. Pietilänkoski	1.20	1.1	9	2.31	1.92	1:520	115	210	40	3.5	10.3	1.2	—	—	—	—
Pietilänkoski—Arrajärvi . . . .	5.20	5.0	4	0.49	0.09	1:10,612	300	500	100	7.5	13.4	1.7	—	—	—	—
Arrajärvi—Mäkilahdenjärvi	1.20	—	—	0.01	0.008	1:120,000	—	—	80	5.2	10.1	2.8	—	—	—	—
Mäkilahdenjärvi—Harakkakoski . . . . .	4.80	4.7	2	0.10	0.021	1:48,000	145	260	70	8.6	11.3	3.7	7.0	1.6—45.0	5.8	1.0—30.0
Mankala forsar . . . . .	3.00	2.9	3	7.10	2.37	1:423	80	180	30	6.1	13.6	1.2	8.5	1.5—33.0	17.0	3.6—36.7
Mankala forsar—Kaurakoski	6.90	5.7	21	0.25	0.036	1:27,600	155	300	90	6.3	10.0	1.9	3.8	0.9—9.4	4.0	1.1—15.8
Kaurakoski . . . . .	0.95	0.87	9	0.96	1.01	1:988	130	210	45	5.9	8.7	3.0	6.5	3.0—12.0	8.0	1.8—21.7
Konnivesi—Kirkkojärvi . . . .	23.25	18.0	29	11.22	0.49	1:2,072	175	500	30	6.8	13.6	1.2	—	—	—	—

**Koskenniska fors** eller **Vuolenkoski** utgår från *Vuolenkoskenlahti* vik af Piilahdenselkä i SSW-lig riktning och böjer sig småningom i sin nedre hälft åt SW. Forsens längd är 400 m och fallet (19 okt. 1904) 1.61 m. Den öfre hälften af forsens är rak och har ett fall af 1.36 m, medan den nedre hälften, som är böjd, endast har 0.25 m fallhöjd. Den fria profilbredden i forsens öfre del varierar från 40 till 85 m och är i medeltal 60 m, medan bredden i nedre delen växlar från 58 till 210 m och i medeltal utgör 125 m. Vattendjupet i strömfåran varierar från 2.4 till 8.7 m och uppgår i medeltal till 4.0 m. Botten består af stenbundet grus och berg. Stränderna äro branta samt 4 å 5 m höga och bestå delvis af berg. På hvardera sidan af forsens finnas odlade fält.

I forsens öfre del finnes vid den E stranden en kvarn med underfallshjul och två par stenar. Det för kvarnens drifvande erforderliga vattnet ledes medels en i stranden gräfd, c:a 140 m lång kanal. Midt emot på W stranden finnas två kvarnar och en husbehofs såg. Den ena kvarnen drifves af ett underfallshjul och har två par stenar, den andra kvarnen är försedd med två dylika hjul, hvilka drifva tre par stenar. Till anläggningarna vid W stranden hör en 110 m lång leddamm af med sten fyllda stockkistor.



Fig. 115. Koskenniska fors (medström) 26/VIII 1908.

Enligt i Öfverstyrelsens arkiv förvarade handlingar och ritningar fanns tidigare i midten af Koskenniska fors, c:a 60 m ofvanom den öfre af de två å W stranden nu befintliga kvarnarna, en öfver vattenytan stående bergklint. Nämnda berg var medels en 40 m lång damm förbundet med W stranden, och från detsamma utgick i forsens riktning mot Konnivesi en 70 m lång leddamm. Nedanom dammen funnos en greffe de Geer tillhörig två-ramig, skattlägd såg samt en kvarn med två par stenar, den senare belägen midt i forsens, nedanom berget. Vid E stranden åter fanns en finbladig såg med fyra ramar, med ränna och leddammar. Vid

nämnda tid bestod den N-ligaste spetsen af den W stranden af en holme, som afskildes från fastlandet af en 20 m bred forsgrän. Denna utgör numera blott ett dike, som endast vid högre vattenstånd afleder vatten från Konnivesi till kvarnarnas å W stranden tilloppskanal.

För att förbereda Päjäne sjös sänkning äfvensom för att vinna tillandningar kring ofvanliggande sjöar blef Koskenniska fors under åren 1828—1831 upprensad, hvarvid den på E stranden befintliga sågen af Strömrrensingsdirektionen inköptes och undanskaffades, medan de Geers på W stranden uppförda såg flyttades till Siikkakoski vattendrag. Vidare bortsprängdes det i midten af forsens befintliga berget, hvarjämte kvarnen raserades och ersattes med två mindre kvarnar, hvilka uppfördes närmare W stranden, 40 å 50 m nedan den gamla kvarnen. Samtidigt byggdes den nuvarande leddammen längs W stranden. Resultatet af rensningsarbetet, hvilket utfördes med användande af 4,303 intressentdagsverken och 6,049 rub. 45 kop. silfver, blef såsom redan tidigare nämnts en sänkning af vattenytan i Konnivesi med 6 fot och i Ruotsalainen med 3 fot.

De tvenne af Strömrrensingsdirektionen uppförda kvarnarna, hvilka placerats invid hvarandra, torde senare hafva ombyggt och flyttats något ifrån sina ursprungliga platser. Den kvarn, som för närvarande finnes vid forsens E strand, torde uppförts i medlet af 1850-talet.

**Nedanom Koskenniska** följer en 400 m lång, svag ström med 0.05 m fall, med en vattenspegelbredd, varierande från 110 till 200 m och i medeltal utgörande 160 m samt med ett vattendjup i strömfåran af 3.0 å 10.3 m och i medeltal 4.9 m. Stränderna äro likasom vid Koskenniska höga och branta samt odlade.

**Pietilänkoski**, som efterföljer sist beskrifna ström, är 400 m lång och har en fallhöjd af 0.65 m. Bredden är 80 å 100 m och medelbredden utgör 90 m. Vattendjupet i strömfåran är endast 1.2 å 1.7 m och i medeltal 1.6 m. Stränderna äro likasom å föregående sträcka höga och odlade.

**Emellan Pietilänkoski och Arrajärvi** flyter älfven fram lugn och bred med endast 0.49 m fall på 5.2 km längd. Riktningen är SSW-lig å denna sträcka, som är relativt rak, i det att afståndet längs strömfåran endast med 4 % öfverstiger det kortaste afståndet emellan ändpunkterna. Vattenspegelns bredd varierar från 100 m till 500 m och är i medeltal 300 m. Vattendjupet utgör vid medelvattenstånd i medeltal 7.5 m men växlar från 1.7 till 13.4 m. Älfvens botten utgöres af fin sand, likaså stränderna, isynnerhet den E stranden; å den W stranden förekommer äfven lera. Sistnämnda strand är brant och 2 å 3 m hög vid medelvattenstånd och torde icke öfversvämmas ens vid allra högsta vattenstånd. Den E stranden är å långa sträckor långsluttande och endast 1 å 1.5 m hög och står delvis under vatten vid höglod. Närmast Arrajärvi är den dock högre. I älfven förekomma på de bredare ställena talrika sandbankar äfvensom ett par mindre holmar. Längs W stranden löpa åkerfält, hvilka på några ställen afbrytas af berg eller skogsbackar. E stranden är äfven odlad å en sträcka nedanom Pietilänkoski men till största delen skogbeklädd. Åkerfälten på hvardera stranden omgifvas af skogbeklädda och bergiga höjder.

**Arrajärvi** tidigare sid. 78 omnämnda sjö, består af två med hvarandra genom ett c:a 100 m bredt sund förenade delar, af hvilka den N genomrines af Kymmeneälf.

Å den hydrografiska kartan, pl. I, har den S delen af sjön räknats till Sylvöjärvi-tillflödet, medan den N om sundet beägnade delen hänförs till älfvens flodområde i inskränktare bemärkelse. Sistnämnda del af Arrajärvi har en längd i riktning NNE—SSW af 4 km och en största bredd af 1.2 km. Stränderna äro i allmänhet skogbevuxna, den W därjämte äfven något odlad. Den E stranden är brant och hög.

Kymmeneälf rinner genom Arrajärvi i en båge, som småningom förändrar sin riktning från N—S-lig till W—E-lig, i hvilken riktning den fortsätter omkring 0.5 km till det i förening med Arrajärvi stående Mäkilahdenjärvi. Å den sträcka af 1.2 km, som älfven passerar genom ofvannämnda sjöar, har densamma ett medeldjup af 5.2 m, ett minsta djup lika med 2.8 m och ett maximaldjup af 10.1 m, allt vid medelvattenstånd. Botten består af fin sand.<sup>1)</sup>

**Mäkilahdenjärvi** är en c:a 5 km lång och smal sjö, som mottager några mindre tillflöden från Ylimmäinen och några andra små träsk och bäckar.

**Sträckan från Mäkilahdenjärvi till Harakkakoski** (se pl. XI) har en N—S-lig riktning, en längd af 4.8 km och ett fall af 0.10 m. Älfven rinner i en svagt böjd båge, och förlängningen utgör endast 2 %. Vattenspegelbredden är inskränkt till 70 å 260 m samt utgör i medeltal 145 m. Vattendjupet vid medelvattenstånd varierar från 3.7 m till 11.3 m, och medelvattendjupet är 8.6 m. Botten består i allmänhet af stembundet grus; på ett ställe, där djupet är större, utgöres botten af lera, och c:a 600 m ofvanom Harakkakoski består botten af berg. På sistnämnda ställe förefinnes äfven det minsta vattendjupet å sträckan, och älfven delas därstädes af en 250 m lång holme, *Linnansaari*, i 2 grenar. Midt emot holmen ligger på älfvens E sida Mankala benämnda by.



Fig. 116. Kymmeneälf emellan Arrajärvi och Mankala  
28/VIII 1908.

Stränderna äro mycket branta, höga, steniga eller bergiga samt bevuxna med blandskog; hela omgifningen

<sup>1)</sup> Å profilen, pl. XII, är botten oriktigt angifven såsom bestående af lera.

har ett ursprungligt och dystert utseende. Odlingar förekomma längs älfven endast vid Mankala by, där äfven stränderna på en kortare sträcka äro lägre. Såsom af tabellen sid. 108 framgår, är den W strandens medelhöjd 7.0 m och den E strandens 5.8 m öfver medelvattenytan, medan höjden för öfrigt växlar från 1.6 till 45.0 m, resp. från 1.0 till 30.0 m. En typisk tvärprofil af terrängen är framställd i N:o 1490, pl. XV.

**Mankala forsar** (pl. XXII) kallas med ett gemensamt namn flere efter hvarandra följande forsar S om Mankala by. De bilda tillsammans en i riktning NNW—SSE gående 3.0 km lång sträcka af älfven med ett fall (19 okt. 1904) lika med 7.10 m. I stort sedt bildar denna sträcka en rät linje, i det att förlängningen endast utgör 3 %.

Forsarnas form i horisontal- och verikalplanet framgår såväl af den allmänna situationsplanen och af profilen öfver älfven, planscherne XI o. XII, som af detaljplanen och profilen, pl. XXII.

Vattenspeglbredden för denna del af älfven är i medeltal 80 m; den nedgår i forsarna ända till 30 m, medan densamma å mellanliggande lugnvatten kan stiga till 180 m. Medeldjupet utgör 6.1 m; det minsta djupet uppgår till 1.2 m, det största till 13.6 m. Älfvens botten utgöres af stembundet grus i de mindre fallen samt af berg i de större. Å lugnvattensträckan nedan om det öfversta fallet, där djupet är stort, består botten af lera.

Stränderna äro branta och höga (se pl. XI, samt tvärprofilerna å planscherne XV o. XXII), steniga eller bergiga samt skogbevuxna, företrädesvis med barrskog. I allmänhet är den E stranden högre och brantare än den W, ty medan medelhöjden af sistnämnda strand utgör 8.5 m, uppgår densamma för den förstnämnda till 17.0 m. I öfrigt varierar höjden af den W stranden från 1.5 till 33.0 m samt af den E från 3.6 till 36.7 m.

Den öfversta af Mankala forsar bär namnet *Harakkoski*. Densamma har endast 0.48 m fall på en längd af 550 m. Vattendjupet är stort, 5.1—13.6 m, och botten består af stembundet grus. Forsen är rak och har en bredd, varierande emellan 50 och 110 m. Stränderna äro steniga.

Nedan om Harakkoski utbreder sig älfven till en



Fig. 117. Tolppakoski (motström) 28/VIII 1908.

bredd af ända till 180 m samt bildar en 300 m lång, svag ström med 0.04 m fall och ett djup, som i maximum uppgår till 12.0 m. Å denna sträcka utgöres botten af lera.

Efter sistnämnda ström följer den andra fors, *Mustakoski*, äfven den obetydlig. På en längd af 450 m har denna fors en fallhöjd af 0.61 m. Mustakoski bildar en svagt böjd båge, och dess bredd minskas småningom från 150 m till 60 m. Vattendjupet i fors varieras från 2.9 till 7.1 m vid medelvattenstånd, och botten består af stembundet grus.

Mustakoski fortsättes af en 150 m lång ström med 0.03 m fall och 120 m största bredd, och därpå vidtager *Tolppakoski* 150 m långa och 1.30 m höga fors (fig. 117), hvilken har en minsta bredd af endast 30 m och ett minsta vattendjup af 3.8 m vid medelvattenstånd. Botten i denna fors består af berg. Den E stranden utgöres af ett högt och brant berg (se profilerna N:ris 1444 o. 1444 + 50 å pl. XXII), medan berggrunden å den W stranden, som är lägre, betäckes af sten och grus.

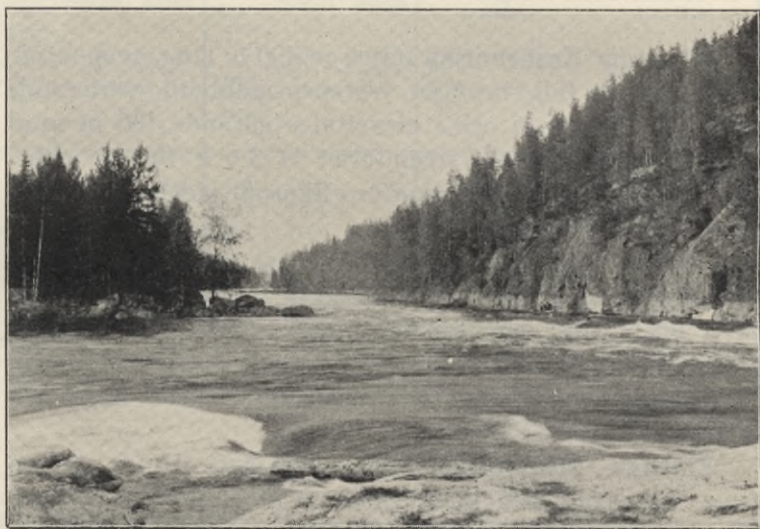


Fig. 118. Vähäkäyrä (motström) 28/VIII 1908.

Nedan om Tolppakoski utvidgar sig älfven till en bredd af 150 m och delas på det bredaste stället af en liten holme, *Lapinsaari*, i två grenar. Vattenhastigheten å denna del är dock trots bredden relativt stor, och fallet är 0.28 m på en längd af 400 m. Minsta vattendjupet är endast 1.2 m; botten består af stembundet grus.

Efter denna lugnare sträcka följa tätt efter hvarandra de tvenne hufvudforsarna *Vähäkäyrä* och *Isokäyrä*, hvilka tillsammans ha en längd af 600 m och ett fall af 4.08 m. Till följd af dessa forsars ringa bredd — på de smalaste ställena endast 30 m — och deras böjda form äro densamma, isynnerhet den nedre, *Isokäyrä*, särdeles vilda och häftiga, speciellt vid högvatten. I *Isokäyrä* bildas sålunda meterhöga vågor, och hela den nedre delen af fors är fylld af en sjudande och skummande vattenmassa. Då forsarna emellertid äro relativt djupa, 2.5—7.9 m, och rena, kunna de utan risk befaras med forsbåtar.

Stränderna vid *Vähäkäyrä* och *Isokäyrä* äro höga (se pl. XV) och bestå likasom äfven botten af berg, hvilket delvis till följd af isens och frostens inverkan blifvit söndersprängdt i stora stenblock.





Fig. 119. Vähäkäyrä (medström) <sup>26</sup>/VIII 1908.

Såsom hörande till Mankala forsar hafva vi ännu räknat en 400 m lång flodsträcka nedanom Isokäyrä med ett fall af 0.18 m, en största bredd af 120 m och ett minsta vattendjup af endast 1.2 m. På det grundaste stället af denna sträcka finnes en sandbank, som vid lågvatten är synlig. Stränderna äro fortsättningsvis höga.



Fig. 120. Isokäyrä (medström) <sup>28</sup>/VIII 1908.

Tolppakoski äfvensom Vähäkäyrä forsar blefvo under åren 1829—1830 rensade för att minska öfversvämningarna i Arrajärvi. I den förstnämnda forsens bortsprängdes en från W stranden utskjutande bergklack och en större sten, som tillstängde en tredjedel af vattendraget å det smalaste stället. I Vähäkäyrä borttogs äfven en större sten från midten af forsens. Dessa arbeten utfördes med användande af 153 intressentdagsverken och 249 rub. 93 kop. silfver kronomedel.

Enligt ett i det föregående flere gånger omnämndt, år 1819 afgifvet utlåtande af Fredr. Ad. Hällström skulle den vid denna tid å E stranden af Koskenniska fors belägna sågen tidigare hafva stått nedanom Mankala forsar. Märken efter sågen och en därtill hörande 570 m lång kanal, hvilken utgått från älfven omkring 150 m nedanom Isokäyrä och varit gräfd genom den W stranden, synas ännu i närvarande tid.

Från det nyss nämnda utlåtandet af Hällström må här anföras följande karaktäristiska uttalande:

»Vattnet bryter sig här med våldsamt emellan förskräckliga höjder af endast berg, så att forsens är snart sagdt otillgänglig. Med yttersta lifsfara fick jag denna fors ungefärligen uppmätt.»

**Emellan Mankala och Kaurakoski forsar** (pl. XI) bildar Kymmeneälf en 6.9 km lång lugnvattensträcka med ett fall af 0.25 m, hvaraf 0.07 m äro koncentrerade i *Lehtikivenvirta* 100 m långa ström vid Sidikkala by. Älfven flyter till först i svagt böjda kurvor 4.4 km i riktning åt SSE till Sidikkala by, hvarest den gör en skarp S-formig böjning åt NE, E och SE, för att därpå inslå en E-lig riktning mot Kaurakoski. Till följd af älfvens krökta form blir fågelvägen från Mankala forsar till Kaurakoski endast 5.7 km, hvadan förlängningen blir 21 %.

Omkring 300 m från denna sträckas öfversta punkt delas älfven af en c:a 1 km lång och 100—150 m bred holme, *Putinsaari* eller *Repolahdensaari*, i tvenne grenar, af hvilka den E utgör älfvens hufvudfåra.

Vattenspegelns medelbredd är 155 m, minsta bredden utgör 90, m och största bredden uppgår till 300 m. Vattendjupet vid medelvattenstånd varierar från 1.9 m till 10.0 m och utgör i medeltal 6.3 m. Bottnen består å grundare ställen af stenblandadt grus samt å djupare ställen af sandblandad lera.

Strandvallarna å denna del af älfven hafva i medeltal en höjd af 3.8 m å W och 4.0 m å den E sidan. Största höjden når den E stranden med 15.8 m, medan den W strandens maximihöjd är 9.4 m; minsta höjden är 0.9 m på W sidan och 1.1 m på den E sidan af älfven. Mindre strandområden ligga vid vanligt högvattenstånd under vatten (se pl. XI). Å pl. XV framställer fig. N:o 1377 och å pl. XII fig. N:o 1406 tvenne tvärprofiler af älfven. Älfvens närmaste strandområden bestå på långa sträckor af relativt flacka, odlade lerbält. Här och där skjuter dock en skogbevuxen moränkulle ned mot stranden, och äfven berg förekommer invid älfven ehuru sparsamt.

Bland tillflöden å nu ifrågavarande sträcka är det största en från Vähä- och Isovalkjärvi träsk kommande bäck.

**Kaurakoski**, den nedersta forsens å sträckan Konnivesi—Kirkkojärvi, är 950 m lång och har ett fall af 0.96 m. Forsens har i sin öfversta del en W—E-lig riktning men böjer sig snart, först åt NE samt sedan åt E och SE,



Fig. 121. Kaurakoski (medström) <sup>29</sup>/VIII 1908.

i hvilken riktning den utfaller i Kirkkojärvi. Strömlinjens förlängning i förhållande till kortaste afståndet emellan ändpunkterna utgör 9 %.

Kaurakoski har en mycket variabel bredd, som i minimum är 45 m och i maximum uppgår till 210 m; medelbredden är 130 m. Minsta vattendjupet i strömfåran är 3.0 m, största 8.7 m och medeldjupet är 5.9 m. Bottnen utgöres i forsens öfre del af berg, i den nedre delen af stenblandadt grus.

#### 4. Kirkkojärvi—Pelinginselkä—Pyhäjärvi (Pl. XI—XII).

Å den nyligen beskrifna sträckan från Koskenniska till Kaurakoski närmar sig Kymmeneälf Salpausselkä och tvingas af denna ås att inslå ett E-ligt lopp. En följd af nämnda ås läge, är äfven, att älfven, vid sökandet efter ett lämpligt ställe att genombryta åsen, tvungits att ytterligare ändra sin riktning och att genomrinna de tre stora sjöar, hvilkas namn stå här ofvan.

Strömfåran, såvidt man kan tala om en sådan, bildar emellan älfvens inträde i Kirkkojärvi vid Kaurakoski och dess utträde ur Pyhäjärvi vid Pilkkanmaa en vågformig linje med en hufvudriktning åt ENE och med en riktning vid den sistnämnda ändpunkten åt SSE. Längden af denna linje är 25.9 km, medan afståndet emellan ändpunkterna fågelvägen uppgår till 17 km, hvarför förlängningen utgör 52 %.

De tre sjöarna, hvilka äro förbundna med hvarandra medels sund med svag ström, ligga i det närmaste i samma nivå.

Älfvens nederbördsområde, som vid Kaurakoski utgör 28,317.0 km<sup>2</sup>, är vid Pilkkanmaa 34,170.8 km<sup>2</sup> och ökas alltså å nu ifrågavarande sträcka med 5,853.8 km<sup>2</sup>. Hufvudökningen eller 5,487.0 km<sup>2</sup> beror af Mäntyharjustråten, hvilken, såsom tidigare nämnts, utfaller i Pyhäjärvi; resten motsvarar arealen af sjöarnas nederbördsområde i inskränkta bemärkelse. De största bland tillflödena från sistnämnda område äro: det i NW delen af Kirkkojärvi infallande Märkjärvi-tillflödet, det i Pelinginselkäs S ända infallande Urajärvi-tillflödet äfvensom Ruhmasjärvi-tillflödet, som infaller i NW delen af Pyhäjärvi.

Karaktären af sjöarnas nederbördsområde i inskränkta bemärkelse är i geologiskt hänseende ganska olika W och E om sjöarna. Medan nämligen berggrunden W om desamma och äfven N om Pyhäjärvi ända till trakten af Jaala, vid N stranden af sistnämnda sjö belägna kyrka till hufvudsakligaste del utgöres af granit, består berggrunden S o. E om sjöarna samt N om Pyhäjärvi, till Jaala kyrka i W af rapakivi. Granitområdet är i allmänhet mycket kuperadt och bergigt, rapakiviområdet däremot öfver hufvud taget plant och med berggrunden sparsammare framträdande i dagen. Af de lösa jordarterna torde lera intaga främsta rummet, isynnerhet inom rapakiviterrängen. Utom Salpausselkä och dess N parallellås, hvilka i S och N begränsa området, finnas inom

Stränderna äro bergiga och höga; den W har en höjd af 3.0 till 12.0 m eller i medeltal 6.5 m, medan höjden af den E stranden varierar från 1.8 till 21.7 m och i medeltal utgör 8.0 m. Forsen omgifves af skogbevuxna, bergiga moränkullar; på några ställen finnes äfven odlingar.

På W stranden af Kaurakoski finnas resterna af en kvarn, som förstördes under 1899 års högflood.

detsamma flere kortare rullstensåsar. Mosanden, som åtföljer åsarna, förekommer talrikt och bildar äfven större skogbevuxna slätter, ss. emellan Märkjärvi och Kirkkojärvi samt SW om Kirkkojärvi och S om Urajärvi. Större torfmarker finnas S om Kirkkojärvi samt S om Pyhäjärvi och E om Urajärvi sjöar. Krosstensgrusmarker förekomma sparsamt, hufvudsakligast inom granitområdet; vid SE stranden af Urajärvi finnes en något större terräng af krosstensgrus. På några ställen vid Pyhäjärvis stränder uppträder äfven svämmsand.

**Kirkkojärvi** har en utsträckning i riktning WSW—ENE af 7.5 km, en största bredd af 3.6 km och en areal af 13.1 km<sup>2</sup>. Strandlinjens längd är 35 km och flikigheten är lika med 2.74.

Vattenspegelns höjd, hänförd till vattenståndet 1.73 m å pegeln N:o 72 (1904), utgör 65.14 m öfver NN, medan höjden af medelvattenytan för 9-års perioden 1901—1909 endast med 0.01 m öfverstiger sist angifna höjd. För samma 9-års period ligger medelhögvattenytan 65.80 m och medellågvattenytan 64.55 öfver NN. Högvattenståndet år 1899 (4.20 m å pegeln N:o 72) motsvarar en höjd af 67.61 m öfver NN och lågvattenståndet 1909 en höjd af 64.14 öfver NN.

Långs den å kartan (pl. XI) och profilen (pl. XII) angifna linjen utgör medeldjupet vid medelvattenstånd för Kirkkojärvi 9.9 m; minsta djupet är 4.5 m, största djupet 21.0 m. Bottnen består af lera, sandblandad lera eller sand.

Kirkkojärvi delas genom en 1.9 km lång och öfver 1 km bred ö, *Nuoramonsaari*, i två delar, af hvilka den W, *Leininselkä*, är den större. De två delarna förenas medels två sund, af hvilka det N går under namn af *Sulasalmi* och det S kallas *Haapaniemensalmi*. Den E delen af Kirkkojärvi är smal och böjd och delas äfven i tvenne delar, förenade medels *Orimäensalmi*.

Stränderna kring Kirkkojärvi äro i allmänhet höga, isynnerhet den N och W, hvilka äfven äro bergiga och steniga. Låga stränder förekomma på flere ställen S om sjön och på E samt S sidan af Nuoramonsaari. Omgifningarna, hvilka såsom redan nämdes äro högre, mera kuperade och bergiga på N sidan, äro för det mesta skogbeklädda. Odlingar förefinnas isynnerhet på S sidan af sjön, hvarest marken är lägre och planare. På S sidan förekomma äfven stora områden, hvilka årligen öfver-

svämmas af vatten, speciellt stora kärrmarker S om Leininselkä. Dessa områden äro särskildt utmärkta å kartan, pl. XI. Enligt den år 1904 under öfveringeniör, dr K. R. v. Willebrands ledning företagna tekniska undersökningen af Kymmeneälf skola invid Kirkkojärvi årligen c:a 62 ha åker och c:a 110 ha äng vara utsatta för öfversvämningar.

*Sulasalmi* N om Nuoramonsaari belägna sund är c:a 300 m långt, 175 m bredt och har ett ringa fall, som vid högvatten uppgår till 0.01 m. Vattendjupet varierar vid medelvattenstånd från 5.3 till 6.2 m. Bottnen består af stembundet grus. Stränderna äro skogbevuxna och något bergiga.

*Haapaniemensalmi*, som är beläget S om Nuoramonsaari, är 370 m bredt och har ett minsta vattendjup i strömfåran af 5.9 m vid medelvattenstånd. Bottnen består af lera. Sundets stränder äro låga och öfversvämmas vid högvatten.

*Orimäensalmi*, det tredje sundet i Kirkkojärvi, är omkring 200 m långt och har en minsta bredd af 175 m samt vid högvatten ett fall af 0.01 m. Vattendjupet är 11.1 m; bottnen består af lera. Stränderna äro skogbevuxna och bergiga.

På Kirkkojärvis E strand, på en emellan denna sjö och Urajärvi belägen rullstensås står Itis kyrka, omgifven af Itis kyrkoby, och några hundra meter NW om kyrkan ligger Itis prästgård uppe på ett mot sjön brantstupande rapakiviberg.

Från Kirkkojärvis NE hörn afgår vattnet åt N genom Virtasalmi till Pelinginselkä.

**Virtasalmi**, som har formen af ett mycket svagt böjdt S, utgår i NW-lig riktning från Kirkkojärvi och utmynnar i N-lig riktning i Pelinginselkä. Sundets längd är 900 m och fallet vid vanligt högvattenstånd 0.01 m. Bredden varierar från 110 till 200 m och utgör i medeltal 160 m. Vattendjupet, som i medeltal är 11.0 m, är på grundaste stället 5.7 m och på det djupaste 14.7 m vid medelvattenstånd. Bottnen består af lera utom å platsen för det minsta vattendjupet, där den utgöres af stembundet grus på berg. Den E stranden, som har en höjd öfver vattenytan af 1.3 å 9.3 m, är skogbevuxen och bergig, den W stranden, hvilken är lägre, 0.9 å 3.5 m, är delvis odlad.

Sundet korsas af allmänna landsvägen, och trafiken öfver detsamma förmedlas medels färja.

**Pelinginselkä** har en S—N-lig riktning med en längd af 7.3 km, en största bredd af 3.3 km och en vattenareal af 11.3 km<sup>2</sup>. Längden af strandlinjen utgör 31 km, och flikigheten är 2.60. Sjöns vattenspegel, som vid lägre vattenstånd kan anses ligga i nivå med vattenytan i Kirkkojärvi, befinner sig vid vanligt högvattenstånd omkring 0.01 m lägre än sistnämnda vattenyta. Längs den i profilen, pl. XII, angifna linjen är medeldjupet 6.4 m, minsta djupet 4.0 m och största djupet 10.6 m. Bottnen består af sandblandad lera.

Stränderna, hvilka på långa sträckor äro särdeles låga, äro i allmänhet högre och brantare i sjöns W och N del än i den S och E delen. Berg förekommer sparsamt vid stränderna; de högre belägna stränderna äro däremot ofta steniga. Sjöns omgifningar, hvilka i den N delen

äro mera kuperade, hafva att uppvisa relativt mycket odlingar, isynnerhet på E sidan, hvarest finnas talrika, tätbebyggda byar.

Vid högvatten öfversvämmade marker förekomma på flere ställen vid de grunda, vassbevuxna vikarna. Enligt den tidigare omnämnda undersökningen af år 1904 skola årligen omkring 67 ha åker och 89 ha äng skadas af högvattnet.

Pelinginselkäs S-ligaste del står medels *Kupparinoja* benämnda bäck i förbindelse med den ungefär i samma nivå som Pelinginselkä och S om densamma belägna sjön Urajärvi.

**Kupparinoja** är en c:a 600 m lång, 10—40 m bred och 0.5—1.5 m djup bäck med låga, öfversvämmade torfstränder.

**Urajärvi** är 5.3 km lång i riktningen N—S, dess största bredd är 4.6 km och dess areal 14.4 km<sup>2</sup>.

På sjöns E sida finnas låga, öfversvämmade kärrmarker, hvilka i N sträcka sig ända upp till Pyhäjärvi, med hvilken sjö Urajärvi alltså vid högvatten står i förbindelse. Dessutom står Urajärvi i SE genom vidsträckta kärrmarker och små bäckar i förening med Kymmeneälf å sträckan emellan Rouhialanvirta och Keltis forsar. Å Urajärvis öfversvämmade stränder skola årligen 26 ha åker och 131 ha ängsmarker lida skada af högvattnet.

Från Pelinginselkä afgår vattnet åt NE genom Uittosalmi till Pyhäjärvi. En obetydlig del afgår vid högre vattenstånd genom ett andra, mindre sund, *Keitaanvirta*, som vid lägre vattenstånd är torrt. Emellan dessa sund ligger en c:a 2 km lång och 400 å 900 m bred holme, *Hiidensaari*, å hvars midt finnes ett berg med en höjd af 60 m öfver sjöns vattenspegel.

**Uittosalmi** har en längd af 500 m, en minsta bredd af 140 m och ett fall vid högvatten af 0.01 m. Medelvattendjupet är 7.9 m, maximidjupet 10.8 m och minimidjupet 4.0 m. Bottnen består af lera.

**Pyhäjärvi**, näst Ruotsalainen den största af de sjöar, hvilka Kymmeneälf genomrinner, har sin största utsträckning, 15 km, i en riktning WNW—ESE och en största bredd af 5.0 km. Sjöns areal är 42.6 km<sup>2</sup>, längden af dess strandlinjer är 88 km och dess flikighet är lika med 3.80. Nederbördsområdets areal är 34,170.8 km<sup>2</sup>. Vattenspegeln, som vid medelvattenstånd har samma höjd som vattenytan i Leininselkä eller 65.15 m öfver NN, ligger vid medelhögvatten 0.04 m under sistnämnda vattenyta. Vid högsta vattenstånd torde skillnaden emellan vattenytorna i de två sjöarna uppgå ända till 0.20 m. I öfrigt äro vattenståndsvariationerna i Pyhäjärvi och Kirkkojärvi desamma.

Pyhäjärvis medelvattendjup å profillinjen, pl. XII, är vid medelvattenstånd 6.3 m, medan minsta djupet utgör 3.5 m och största djupet uppgår till 16.0 m. Bottnen i sjön utgöres af lera och fin sand.

Stränderna äro omväxlande, låga och långgrunda i de mindre vikarna, högre och brantare vid de utskjutande uddarna. I allmänhet är den W och den N stranden betydligt högre än den E och S stranden och omgifningarna i W och N mera kuperade och bergigare än på de två andra sidorna. Odlingar förekomma talrikt, isynnerhet på sjöns N strand, hvarest Jaala sockens kyrkoby

och flere andra byar äro belägna. Öfversvämmande marker finnas, speciellt S om sjön, hvarest de tidigare omnämnda till Urajärvi sig sträckande, stora kärrmarkerna äro belägna. De af öfversvämningar årligen skadade markerna uppgifvas utgöra 13.0 ha åker och 674 ha äng.

N om Hiidensaari utskjuter mot NW en 6 km lång och 150 m till 1.7 km bred vik, *Kimolanlahti*, hvilken fortsättes af en delvis af höga, brantstupande berg begränsad, 5 km lång dalgång, som sträcker sig till Pohjalahti vik af Konnivesi. Vattendelaren emellan Konnivesi och Pyhäjärvi befinner sig i dalgången på ett afstånd af c:a 900 m från Pohjalahtis SE spets och ligger på detta ställe ungefär 11 å 12 m öfver Konnivesis vattenyta. Från vattendelaren till Pyhäjärvi, har dalgången en svag sluttning mot sjön, genomrines af en bäck och upptages till stor del af odlingar.

Öfvannämnda dalgång har flere gånger varit ifrågasatt såsom särdeles lämplig för anläggning af en kanal emellan Konnivesi och Pyhäjärvi.

Så affattades och afvägdes dalen emellan sjöarna redan 1768 af en viss Jean Lewong i anledning af ett kungligt förordnande af den 14 nov. 1766, att Päjäne med flere vattendrag skulle besiktigas, afvägas och beskrivas. Lewongs afvägning, som utfördes den 29 augusti 1768, gaf vid handen en nivåskillnad emellan Konnivesi och Pyhäjärvi af 60' 4" (17.93 m), medan den nuvarande skillnaden utgör 11.30 m. För jämförelses skull må anföras att en afvägning af år 1819 af Fredr. Ad. Hällström ger ett värde på nämnda skillnad af 10.83 m, hvarför Lewongs resultat måste anses oriktigt.

Bland lokala tillflöden till Pyhäjärvi må nämnas *Ilonjoki*, som afleder vattnet från *Ruhmaslampi* och utmynnar i Kimolanlahti.

I Pyhäjärvis NE hörn inmynnar det tidigare beskrifna, stora vattendrag, som går under namn af Mäntyharjustråten och hvilket ökar sjöns nederbördsområde i väsentlig grad.

Pyhäjärvis vattenspegel blef under åren 1820—1832 genom rensningsarbeten i nedanför liggande forsar sänkt med c:a 1.5 m (5 fot).

## 5. Kymmeneälf från Pyhäjärvi till lugnvattnet nedanom Korianvirta (Pl. XI o. XI).

Så länge Kymmeneälf befinner sig N om Salpausselkä, slingrar den sig fram i en relativt kuperad och bergig terräng, medan älfven S om nämnda ås i stort sedt genomrinner ett slättland. Älfvens karaktär är därför olika på de bägge sidorna om Salpausselkä. Detta motiverar en sådan indelning af föreliggande beskrifning, att flodsträckan från Pyhäjärvi till Korianvirta — en liten ström, där Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg, strax S om Salpausselkä skär älfven — behandlas skildt för sig. Denna del af Kymmeneälf, som finnes framställd å pl. X, har en hufvudriktning emellan N—S-lig och NNW—SSE-lig.

Utgående från Pyhäjärvi vid Pilkanmaa (se pl. XI) rinner den till en början något öfver 6 km i SSE-lig riktning, hvarvid den först delar sig i flere grenar och därpå sammandrager sig samt bildar Voikka ståtliga vattenfall (pl. X). Omkring 1.5 km nedanom Voikkafors vänder älfven åt ENE, bildar en mindre fors, Pessankoski, och närmar sig Kouvola—Kuopio järnväg, 0.5 km S om Harju station. Här mottager älfven genom Harjuå Valkeala-stråtens vatten, hvarefter den vänder åt SSE och flyter c:a 3 km parallellt med nämnda järnväg, tills den omkring 4 km N om Kouvola station berör järnvägen medels en sjöliknande utvidgning, benämnd Kuusanlampi. Å sträckan emellan Harjuås utflöde och Kuusanlampi bildar älfven en mindre fors, Lappakoski. Vid Kuusanlampi vänder älfven åt W och rinner i denna riktning c:a 4 km, bildande därvid först en liten fors, Rapa-koski, och sedan Kuusankoski stora, tvågreniga vattenfall. Sedan älfven nedanom Kuusankoski fortsatt ungefär 1 km åt W, inslår den en S-lig riktning mot Salpausselkä, som den vid Keltis by genombryter medels en rad af

forsar med en sammanlagd längd af öfver 1 km. Innan älfven passerar järnvägen, bildar densamma ännu en half-cirkel med 1 km radie och den konvexa sidan vändmot W.

Arealen af Kymmeneälf's nederbördsområde vid Pilkanmaa utgör 34,170.8 km<sup>2</sup> och strax nedanom Keltis forsar 35,569.8 km<sup>2</sup>; Valkeala-stråtens bidrag till sistnämnda areal är 1,299.6 km<sup>2</sup>.

Hela längden af den nu beskrifna sträckan från Pyhäjärvi till lugnvattnet nedanom Korianvirta är 24.40 km. Afståndet fågelvägen emellan ändpunkterna är 13.8 km och förlängningen alltså 77%. Vattenspegelns totala fall är 25.82 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 1.06 ‰ eller 1 : 945.

Vattenspegelbredden varierar från 34 m till 1,300 m och är i medeltal 215 m. Det minsta vattendjupet i forsarna är vid medelvattenstånd 0.5 m, det största å lugnvattensträckorna 22.8 m, medan medeldjupet för hela sträckan utgör 8.2 m. Bottnen består i forsarna af berg och stenbundet grus, å lugnvattensträckorna af grus och lera.

Stränderna äro i allmänhet höga, och endast små arealer af strandmarkerna äro vid högvatten öfversvämmande. Höjden af den W stranden växlar från 0.1 m till 26.7 m öfver medelvattenytan och är i medeltal 6.7 m. Den E stranden åter har strandhöjder, varierande från 0.2 m till 22.1 m, medan medelhöjden för stranden är 5.8 m. Högst äro stränderna strax nedanom Keltis forsar. Å pl. XV äro framställda två tvärprofiler af älfvens floddal, den ena N:o 1045 ofvanom Voikkafors, den andra N:o 886 vid Keltis forsar.

Närmare uppgifter angående de enskilda sträckorna framgå ur efterföljande tabell.

## Pyhäjärvi—Korianvirta.

Sträck a	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z) z	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall								medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
	0/00			1: n												
Pilkanmaa—Oravalansaari .	0.95	0.925	3	0.03	0.03	1:31,666	276	400	185	10.3	16.0	6.5	1.4	0.8—3.0	0.8	0.6—1.8
Hufvudgrenen E om Oravalansaari . . . . .	3.00	2.40	25	0.58	0.19	1:5,172	190	282	50	9.0	18.2	1.4	2.0	0.1—9.9	2.1	0.6—11.1
Förgr.p. nedanom Oravalansaari—Voikka fors . . . . .	0.70	0.67	4	0.37	0.53	1:1,892	111	168	75	7.0	9.7	2.1	14.7	2.6—26.1	5.7	2.9—10.3
Voikkafors . . . . .	0.70	0.68	3	6.64	9.53	1:105	98	140	56	4.1	8.1	0.5	11.1	3.3—26.0	4.3	1.5—14.2
Voikkafors—Pekkolanvirta . . . . .	2.70	1.80	50	0.02	0.01	1:135,000	328	507	170	8.2	12.6	2.5	1.9	0.7—6.2	2.0	0.7—4.9
Pekkolanvirta o. Pessankoski . . . . .	0.60	0.575	4	1.50	2.50	1:400	239	405	70	6.4	13.0	2.3	4.0	1.9—6.9	4.4	3.2—6.0
Pessankoski—Lappakoski . . . . .	2.40	1.90	26	0.05	0.02	1:48,000	342	616	170	10.2	22.8	3.0	2.4	1.2—6.4	1.9	0.6—5.5
Lappakoski . . . . .	0.10	0.10	0	0.96	9.60	1:104	114	240	34	4.6	5.8	3.4	6.5	3.5—10.0	3.5	1.8—4.5
Lugnv. emellan Lappakoski o. Rapakoski . . . . .	2.50	2.10	19	0.00	—	1:∞	400	1,300	126	11.8	22.8	5.8	4.4	0.4—21.3	4.1	0.4—9.2
Rapakoski . . . . .	0.25	0.247	1	0.36	1.44	1:700	281	391	209	3.8	9.4	0.9	3.1	1.8—3.5	6.1	2.0—8.9
Rapakoski—Kuusankoski . . . . .	1.10	1.06	4	0.08	0.07	1:13,750	249	495	137	10.6	17.5	3.9	4.1	1.8—6.5	7.7	2.8—12.5
Kuusankoski . . . . .	1.00	0.685	46	9.50	9.50	1:105	202	385	150	4.0	10.4	0.5	3.5	1.7—8.1	3.6	0.2—8.5
Kuusankoski—Keltis . . . . .	3.60	2.90	24	0.30	0.08	1:12,000	175	300	93	7.0	15.5	3.3	9.5	1.6—19.9	8.5	2.2—14.5
Keltis forsar . . . . .	1.40	1.37	2	5.11	3.65	1:274	98	174	60	4.2	7.7	2.3	18.5	11.4—24.3	14.4	1.6—18.3
Keltis forsar—lugnv. nedanfö r Korianvirta . . . . .	3.40	2.20	55	0.32	0.09	1:10,625	108	355	85	7.4	18.7	1.3	16.4	3.5—26.7	14.4	2.6—22.1
Pilkanmaa—lugnv. nedanfö r Korianvirta . . . . .	24.40	13.80	77	25.82	1.06	1:945	215	1,300	34	8.2	22.8	0.5	6.7	0.1—26.7	5.8	0.2—22.1

Berggrunden inom flodområdet i inskränkta bemärkelse består uteslutande af rapakivi. Bland de lösa jordarterna intar leran främsta rummet. Rullstensgrus finnes på flere ställen längs älven och åtföljes ofta af sand. Morängrus i större utsträckning förekommer inom området emellan Kymmeneälf och Harjuå. Torfmarker finnas äfven på några ställen, såsom emellan Kuusanlampi och Kouvola station. Svämmlera finnes å de två holmarna ofvanom Voikkafors.

Älfvens närmaste omgifningar bestå å långa sträckor af odlade fält; så är fallet vid Pilkanmaa, nedanom Voikka samt ofvan och nedanom Keltis forsar. Däremellan finnas skogbeklädda och bergiga, ända till stranden gående höjder, såsom t. ex. vid Voikkafors.

Från Pilkanmaa till Oravalansaari (se pl. XI) flyter älven i en svagt höjd båge i SSE-lig riktning, lugn och bred emellan relativt låga, företrädesvis odlade stränder. Längden af denna sträck a är 0.95 km och fallet endast 0.03 m. Vattenspegelbredden är vid Pilkanmaa 185 m och ökas småningom mot Oravalansaari till 400 m; medelbredden är 276 m. Vattendjupet i strömfåran varierar vid medelvattenstånd från 6.5 m till 16.0 m och utgör i medeltal 10.3 m. Bottnen består af lera och fin sand.

Stränderna, hvilka i allmänhet utgöras af lera samt på några ställen af stenbunden sand, äro plana och hafva en medelhöjd öfver medelvattenytan på W sidan af 1.4 m och på den E af 0.8 m. Största höjden af W stranden uppgår till 3.0 m, af den E till 1.8 m; minsta strandhöjden är 0.8 m, resp. 0.6 m.

Omkring 1 km nedanom Pilkanmaa delas älven af en 1.8 km lång och ända till 0.6 km bred, skogbeklädd holme, Oravalansaari eller Suurensaarenmaa, i tvenne grenar, en E-lig hufvudgren och en W-lig mindre gren.

Hufvudgrenen E om Oravalansaari bildar en båge med den konvexa sidan vänd mot E. Dess längd är 3 km, och fallet utgör 0.58 m; förlängningen är 25 %. Den består öfverst af ett 1.1 km långt och 100—180 m bredt lugnvatten med ett fall af 0.02 m, hvarpå den sammadrager sig och bildar Hottinkoski eller Oravalankoski 350 m långa och 0.50 m höga fors. Nedanom Hottinkoski delas den E grenen af en 0.8 km lång och ända till 0.2 km bred holme, Hirvelänsaari, i sin tur i två grenar, af hvilka den E är den större och den W går under namn af Hirvelänsalmi. Längden af den E om Hirvelänsaari gående grenen från Hottinkoski till föreningspunkten för alla tre grenarna nedanom Oravalansaari, är 1.55 km och fallet utgör 0.06 m.

Medelbredden för hufvudgrenen är 190 m, största bredden är 282 m och minsta bredden, som förefinnes i Hottinkoski, är 50 m. Minsta vattendjupet, som äfven uppträder i sistnämnda fors, utgör 1.4 m, medan det största djupet, som finnes vid N ändan af Hirvelänsaari, uppgår till 18.2 m; medeldjupet för hela sträckan är 9.0 m. Bottnen består å djupare ställen af lera, å grundare af grus; i Hottinkoski utgöres bottnen af berg.

Stränderna äro högst vid Hottinkoski, nämligen ända till 9.9 m på W och till 11.1 m på E sidan. Minsta strandhöjden är resp. 0.1 m och 0.6 m, medelhöjden resp. 2.0 m och 2.1 m. Hela E stranden är odlad utom vid Hottinkoski, där den är skogbeklädd; den W stranden är öfver hufvud taget skogbevuxen utom å en kortare sträck a af Hirvelänsaari, hvarest den är odlad.

Strax N om Hirvelänsaari infaller från NE en bäck, som afleder vattnet från Sompaisjärvi 2.5 km långa träsk.

Älfgrenen W om Oravalansaari är 2.46 km lång och rinner ganska rak i SSE-lig riktning. Förlängningen utgör endast 2 % och fallet är 0.58 m vid medelvattenstånd. Öfverst

bildar den ett lugnvatten, c:a 700 m långt med 0.01 m fall, hvilket efterföljes af en 150 m lång ström, *Saukkolanvirta*, med 0.05 m fall. Nedanom sistnämnda ström vidtager ett 350 m långt lugnvatten med 0.01 m fall och därpå följer *Paavolanvirta* 350 m långa ström, hvars fall är 0.49 m. Från Paavolanvirta till föreningspunkten med hufvudgrenen är den W grenen lugn och bred på en sträcka af 900 m med ett fall af 0.02 m.

Vattenspiegelbredden är minst i Paavolanvirta, där den utgör 18 m; största bredden uppgår till 164 m, och medelbredden utgör 105 m. Vattendjupet växlar från 1.8 m i Paavolanvirta till 12.1 m nedanom Oravalansaari. Bottnen består af lera utom i de två strömmarna samt å sträckan emellan dem, där bottnen utgöres af grus; i Paavolanvirta finnes äfven berg. Där bottnen utgöres af lera, äro stränderna låga och öfersvämmas vid högvatten, där bottnen består af grus eller berg, hafva stränderna en relativt stor höjd. Vid Paavolanvirta nå stränderna på W sidan en höjd af 8.0 m öfver vattenytan och på den E en höjd af 7.1 m. Minsta höjden af W stranden är 0.4 m, af den E 0.2 m, medelhöjden är resp. 2.1 m och 1.7 m. Hela E stranden, d. v. s. Oravalansaari är skogbevuxen, likaså den W stranden emellan de två strömmarna; i öfrigt är sistnämnda strand odlad.

**Emellan Oravalansaari och Voikkafors** (se pl. X) består älfven af en, ungefär i SSE-lig riktning rinnande, svagt böjd ström med 0.7 km längd och 0.37 m fall samt med en förlängning af 4%. Strax nedanom Oravalansaari delas strömmen af en liten holme (100 × 140 m), *Sikosaari*, å en kort sträcka i två grenar, af hvilka den W är hufvudgren och den E bär namnet Sikosaarensalmi.

Strömmens bredd växlar emellan 75 och 168 m och är i medeltal 111 m. Vattendjupet åter varierar vid medelvattenstånd från 2.1 till 9.7 m, och medeldjupet är 7.0 m. Bottnen består å hela sträckan af grus.

Stränderna, hvilka äro skogbevuxna, äro relativt höga. W strandens höjd är på lägsta stället 2.6 m, på det högsta 26.1 m, och medelhöjden är 14.7 m; motsvarande höjder för den E stranden äro resp. 2.9, 10.3 och 5.7 m.

Omkring 200 m ofvanom Voikkafors är den W stranden, som här bildar en i älfven utskjutande udde, genomskuren af en 130 m lång och 3 m bred med stock beklädd flottningskanal, hvilken dock icke användes (se pl. XXI).

**Voikkafors** eller såsom den med ett äldre namn kallas *Kyöperilä* fors (se pl. X o. XXI) har SSE-lig hufvudriktning, är 693 m lång med en förlängning af 3% och har ett fall vid medelvattenstånd af 6.64 m.<sup>1)</sup> Vid högflooden 1899 torde fallet utgjort omkring 7 m.

Forsens bredd, som i medeltal är 98 m, växlar emellan 56 m och 140 m. Vattendjupet längs den å planen (pl. X) angifna linjen varierar vid medelvattenstånd från 0.5 m till 8.1 m och är i medeltal lika med 4.1 m. Bottnen består öfverallt af berg, och den fria profilen inskränkes af flere i forsens förefintliga ända till 70 m långa bergsknallar, hvilka vid lägre vattenstånd stå öfver vattenytan men vid högvatten äro mer eller mindre öfver-

<sup>1)</sup> Forsen är räknad från N:o 1038 + 50 m till 1046 (se pl. XXI).

spolade af de med våldsamt fart framströmmande vattenmassorna.

Stränderna, ursprungligen bestående af skogbeklädda brantstupande berg, hafva genom planeringar något förändrats, isynnerhet på E sidan, hvarest Voikka bruk är uppfördt. Den W stranden, som är den högre, når i maximum upp till en höjd af 26.0 m; dess minsta höjd är 3.3 m, och medelhöjden af densamma utgör 11.1 m. Den E strandens största höjd är 14.2 m, minsta höjd 1.5 m och medelhöjd 4.3 m öfver medelvattenytan.

Å den E stranden i Mattila by af Valkeala socken och Viborgs län äro Kymmene Aktiebolag tillhöriga, Voikka bruk benämnda industriella anläggningar för tillverkning af cellulosa, mekanisk trämassa och papper belägna. Hufvudbyggnaden, som är uppförd 1897, befinner sig vid lugnvattnet nedanom fallet och innehåller träsliperiet och pappersbruket (se pl. XXI).

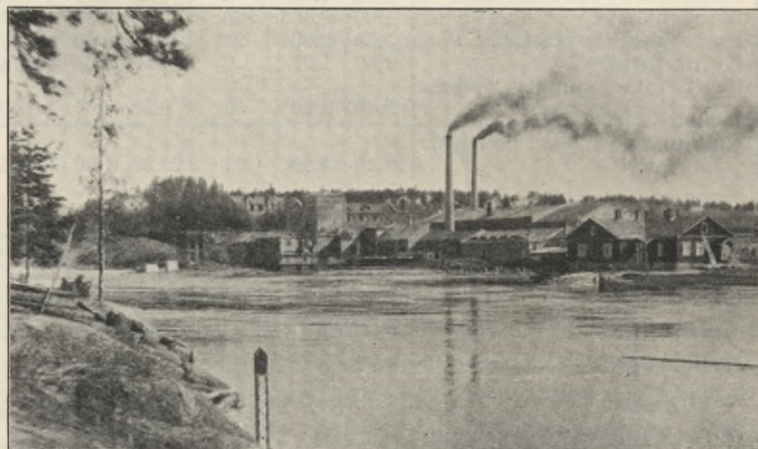


Fig. 122. Voikka bruk (motström) 9/viii 1909.

Det nödiga driftvattnet tillföres från öfre lugnvattnet medels en 6 m bred och lika hög samt c:a 145 m lång, genom berg sprängd tunnel, hvilken fortsättes af en 190 m lång, öppen stenkana vid hvars nedre ända turbinerna, 17 till antalet, äro placerade. Framför tunnelinloppet (nära N:o 1046 å pl. XXI) finnes en utvidgning, afstängd medels ett 41 m bredt rissel, bestående af 26 särskilda öppningar med en bredd af 1.40 m. I hvarje öppning finnas 46 st. 4 mm tjocka plattjärn. De fria öppningarna emellan risseljärnen hafva en sammanlagd bredd af 31.62 m. Risselverkets bottenstock, hvilken stiger i riktning mot strömmen, har en höjd vid nedre ändan af 61.89 m och vid den öfre ändan af 62.39 m. Tunnelinloppets tröskel har höjden 57.62 m och inloppets hjässa höjden 63.60, allt öfver NN. Vid turbinerna ligger vattenrännans kant på höjden 65.73 m. Fallförlusten i tunneln och kanalen är något öfver 0.2 m.

Vid högvattenståndet 1904 var nämnda fallförlust 0.23 m. Vid en undersökning 26 okt. 1905 hade vattenytan framför tunnelinloppet höjden 64.24 m, medan vattenytan i turbinrännans nedre ända stod på höjden 64.03 m och i aflöppskanalen på höjden 58.39 m öfver NN. Vid nämnda tillfälle utgjorde således fallförlusten från tunnelmynningen till turbinerna 0.21 m och den nyttiga fallhöjden 5.64 m. Vid högre vattenstånd är denna fallhöjd något större. Af fabriksmyndigheterna uppgifves densamma till 6.00 m.

Vid en af dåvarande distriktsingenjören i Päjäne distrikt K. Snellman den 8 aug. 1905 förrättad syn befunnos 17 stycken turbiner om tillsammans 3,547 hkr förbruka en vattenmängd af 62 m<sup>3</sup>/sek. Anläggningen är utförd i enlighet med guvernörens i Viborgs län utslag af den 3 okt. 1896.

Emellan hufvudbyggnaden och tunnelinloppet ligger den år 1902 uppförda cellulosafabriken, till hvilken vattnet ledes medels en 45 m lång och 6 m bred, långs ena fabriksväggen löpande stenkanal, som vid öfre inloppet äfvenledes är försedd med rissel. En turbin finnes, som använder en fallhöjd af c:a 3.3 m. Vid det nyssnämnda syne-tillfället den 8 aug. 1905 använde cellulosafabriken 26 hkr och förbrukade 8 m<sup>3</sup>/sek. vatten.

På W stranden af Voikkafors, midt emot hufvudbyggnaden finnas sedan 1907 o. 1908 två elektriska kraftstationer, från hvilka kraft levereras såväl till träsliperiet, pappers bruket och cellulosafabriken som till en högre upp på W stranden belägen kvarn. De elektriska kraftstationerna äro försedda med 3 turbiner om 1,335 hkr, hvilka använda en vattenmängd om 30 m<sup>3</sup>/sek. vid medelvattenstånd och utnyttja en fallhöjd af 4 m.

Å planen, pl. XXI, hvilken är uppgjord 1904, äro dessa anläggningar icke observerade. Vid denna tid funnos å platsen för den elektriska kraftstationen tre kvarnar, af hvilka den öfversta tidigare tillhört Kyöperilä by och de två invid hvarandra lägre ned i forsen belägna Pilkanmaa gård i Itis socken af Nylands län. Den ena af de sistnämnda torde uppförts i början af 1880-talet, de två andra funnos på platsen åtminstone redan på 1820-talet.

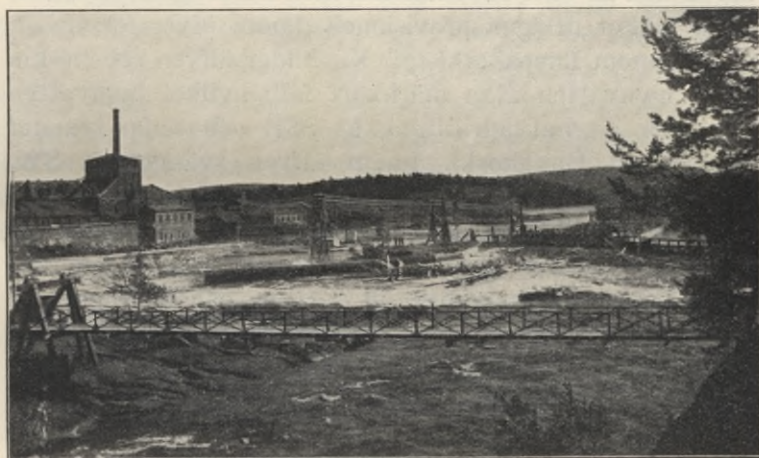


Fig. 123. Voikkafors (medström) 11/ix 1908.

Utom redan beskrifna anläggningar finnes på E stranden, c:a 150 m nedan om hufvudbyggnaden en bruket tillhörig ångsåg.

Emellan cellulosafabriken och den W stranden leder öfver forsen en gångbro i form af ett hängverk i två spann med pelare å den öfversta i forsen belägna bergsknallen; en annan bro leder från W stranden till den andra i ordningen af nämnda bergsknallar.

Voikka bruk har särskilda gånger hos guvernören i Viborgs län ansökt om tillstånd att för kortare tid afstänga forsen med provisionell damm för att öka vattentillgången till tunneln. Ett dylikt tillstånd beviljade

guvernören första gången 1901, och bestämdes därvid den tillåtna dämmningshöjden till 1.25 m under brukets fixpunkt, som har en höjd af 65.18 m öfver NN. I enlighet härmed skulle alltså provisionell damm, få utläggas när vattenytan vid tunnelmynningen sjunkit till höjden 63.93 m öfver NN. Den tillfälliga dammen utsattes första gången den 4 dec. 1901 och aflägsnades den 24 april 1902.

Voikka bruk står medels en normalspårig, c:a 5 km lång godsjärnväg i förbindelse med Kouvola—Kuopio banan. Utgångspunkten är belägen strax N om Harjuå.

Invid Voikka bruk finnas på E stranden utom redan nämnda fabriksfixpunkt, som är belägen i berg strax nedan om tunnelmynningen, två andra fixpunkter. Den ena ligger ofvan om tunnelmynningen och har höjden 65.16 m öfver NN, den andra, som är belägen 50 m från föregående, består af ett i berg in-hugget märke 18 61 N:o XXXV. Denna fixpunkt, som finnes utmärkt å plankartan, pl. XXI, har enligt precisionsnivelementet höjden 65.285 m öfver NN. På den W stranden finnes 9 m S om den öfre hängbron en i berg infälld bronsbult, hvars höjd är 66.220 m; äfven denna fixpunkt är utmärkt å plankartan öfver forsen. Dessutom finnes å samma strand, c:a 270 m från föregående, invid byråns pegel en i berg fäst gjutstålsbult, hvars höjd är 66.003 m öfver NN.

Dels i afsikt att sänka vattenytan i Pyhäjärvi för vinnande af odlingsbara mossmarker, dels för att underlätta de genom Puulavesis sänkning ökade vattenmassornas afgang från förstnämnda sjö utfördes under åren 1820—1832 upprensning af såväl Voikkafors som af de ofvanför denna belägna Hottinkoski och Saukkola ström. För ändamålet användes 17,682 rub. 23 kop. statsmedel äfvensom 16,150 socknedagsverken.

Saukkola och Hottinkoski utvidgades och fördjupades, och i sistnämnda fors bortsprängdes en tvärs öfver vattendraget gående bergsrygg.

I Voikkafors utsprängdes under åren 1820—1825 längs forsens E sida, förbi den nuvarande cellulosafabriken en kanal, och i samband härmed raserades 1822—1823 en kvarn jämte ränna, hvilka lågo i vägen, hvarefter kvarnen ånyo uppfördes i närheten af en andra i forsen belägen kvarn, och bägge kvarnarna förseddes med en gemensam ränna. Dessa två kvarnar, af hvilka den ena tillhörde Oravala gård, den andra Oravala by, befunno sig på den plats, där den nuvarande cellulosafabrikens S ända står, och undanskaffades, då sistnämnda fabrik uppfördes.

Under åren 1826—1832 utfördes sprängningar äfven i andra delar af forsen.

**Emellan Voikka fors och Pekkolanvirta** (pl. X) består Kymmeneälf af ett 2.7 km långt, bredt lugnvatten, som bildar en med konvexa sidan åt S vänd cirkelbåge med 1 km radie. Afståndet fågelygen emellan ändpunkterna är 1.8 km, och förlängningen är 50%. Fallet är endast 0.02 m. Älfvens riktning, som nedanför Voikka fors är SSE-lig, är ofvan om Pekkolanvirta NE-lig.

Bredden af vattenspegeln är i medeltal 328 m och varierar i öfrigt från 170 m till 507 m. Vattendjupet vid medelvattenstånd är i minimum 2.5, i maximum 12.6 samt i medeltal 8.2 m. Bottnen utgöres nedan om Voikka af grus, lägre ned af lera.

Stränderna å detta lugnvatten äro relativt låga och å kortare sträckor öfversvämmade vid vanligt högvatten; den W eller S stranden har en höjd af 0.7—6.2 m, i medeltal 1.9 m, den E eller N är 0.7—4.9 m hög samt i medeltal 2.0 m. Relativt stora plana åkerfält, hvilka sträcka sig

ända fram till älfven, förekomma såväl på SW sidan, kring *Kyöperilä* by som på NE sidan kring *Pekkola* by.

Omkring 1 km nedanom Voikka bruk finnes på den E älfstranden en nämnda bruk tillhörig ångsåg.

Tvenne färjor förmedla trafiken öfver älfven å denna sträcka, den ena vid *Kyöperilä* by, den andra ofvanom *Pekkolanvirta*.

Strax N om *Kyöperilä* by infaller i älfven från SW en mindre bäck, kommande från *Voijärvi* c:a 1 km långa träsk.

**Pekkolanvirta och Pessankoski** (pl. X) bilda tillsammans en svagt böjd, S-formig sträcka, 600 m lång, med ett fall af 1.50 m samt med en förlängning af 4 %. Efter nyss beskrifna lugnvattensträcka vänder nämligen älfven åt ESE, sammandrar sig till en bredd af 95—110 m och bildar en ström *Pekkolanvirta*, 250 m lång med 0.29 m fall. Därpå följer en 200 m lång och ända till 405 m bred, lugnare sträcka med 0.03 m fall, hvarpå *Pessankoski* 150 m långa och 1.18 m höga fors vidtager. Sistnämnda fors, som är 2 grenig med en bredd af resp. 50 m och 20 m i de bägge grenarna, har ungefär E-lig riktning och bildas af en tvärs öfver vattendraget, i riktning N—S gående bergströskel, hvilken ofvanom vattenytan gifver sig tillkänna såsom en från N stranden utskjutande, 150 m lång udde och en från S stranden utgående 100 m lång udde äfvensom en 70 m bred bergholme. Forsen är strid och ofarbar med båt.

Å sträckan *Pekkolanvirta*—*Pessankoski* är vattenspegelns medelbredd 239 m. Minsta vattendjupet i *Pekkolanvirta* är 2.4 m, i *Pessankoski* 2.3 m, största djupet å lugnvattnet 12.4 m samt strax under sistnämnda fors 13.0 m; medeldjupet utgör 6.4 m. Bottnen i *Pekkolanvirta* består af berg och stembundet grus, emellan denna ström och *Pessankoski* af grus och i forsen af berg.

Stränderna, hvilka äro skogbeklädda och bergiga, hafva på S sidan en höjd af 1.9—6.9 m eller i medeltal 4.0 m samt på den N sidan af 3.2—6.0 m eller i medeltal 4.4 m.

**Emellan Pessankoski och följande fors, Lappakoski**, har älfven åter ett lugnt lopp och rinner i en båge, därvid småningom förändrande sin riktning från ENE-lig till SSE-lig. Längden längs strömfåran är 2.4 km och fågelvägen 1.9 km, förlängningen alltså 26 %. Fallet å denna sträcka utgör 0.05 m. Vattenspegelbredden är störst strax nedanom *Pessankoski*, hvarest den uppgår till 616 m, och minskas sedan småningom, tills densamma några hundra m ofvanom *Lappakoski* når sitt minimum, 170 m; medelbredden utgör 342 m. Vattendjupet å denna lugnvattensträcka är relativt stort, i medeltal 10.2 m och i maximum 22.8 m nedanom *Pessankoski*; minsta djupet förefinnes strax ofvanom *Lappakoski* och utgör 3.0 m. Bottnen består öfver hufvud taget af lera utom strax nedanom *Pessankoski*, där bottnen utgöres af stembundet grus, och strax ofvanom *Lappakoski*, hvarest den består af berg.

Stränderna äro för det mesta plana och odlade samt icke särdeles höga; mindre strandremor äro vid vanligt högvatten öfversvämmade (se pl. X). W eller S strandens höjd växlar från 1.2—6.4 m och är i medeltal 2.4

m; E eller N stranden åter har en höjd lika med 0.6—5.5 m eller i medeltal 1.9 m.

Omkring 1.2 km ofvanom *Lappakoski* infaller i *Kymeneälf* från NNE *Harjuå*, hvilken tillför älfven *Valkealasträtens* vatten.

**Lappakoski** korta, af bergsknallar uppfyllda fors har en fallhöjd af 0.96 m på 100 m längd. Vid högvattenståndet 1904 var fallet 1.51 m, vid 1899 års högfloed c:a 2.2 m. Den fria profilbredden är på det smalaste stället 34 m, medan bredden i forsacken uppgår till 240 m. Minsta vattendjupet är 3.4 m, största djupet 5.8 m och medeldjupet 4.6 m. Bottnen utgöres af berg.

Stränderna äro bergiga och skogbevuxna samt ganska höga. W strandens höjd är i medeltal 6.5 m, den E i medeltal 3.5 m. För öfrigt växlar höjden af den förra stranden från 3.5 m till 10.0 m, af den senare från 1.8 m till 4.5 m.

På de små bergholmarna i forsen är en *Harju Yllefabriks Aktiebolag* tillhörig fabriksbyggnad uppförd, i riktning vinkelrätt mot forsen och så att den ansluter sig till den E stranden, lämnande kungsådran vid W stranden fri. För fabriken, som är anlagd 1898, finnes ingen egentlig damm, utan vattnet intages genom en i forsbotten sprängd kanal, c:a 9 m bred och med ett djup vid medelvattenstånd af c:a 1.5 m. Dessutom finnes för att afleda högvattnet en annan kanal, c:a 8 m bred, invid E stranden. Fabriken är försedd med 3 st. turbiner, hvilka vid högre vattenstånd leverera 40 hkr. Den använda fallhöjden är 0.7 å 1.0 m. För att möjliggöra driften vid lägre vattenstånd finnes i reserv en 24 hkr petroleummotor. Genom utslag af guvernören i *Viborgs län* af den 22 okt. 1901 har fabriken berättigats att under vissa villkor utlägga provisionell damm öfver forsen.

**Nedanom Lappakoski** (pl. X.) bildar älfven ett 2.5 km långt lugnvatten utan märkbart fall, hvilket lugnvatten först har en hufvudriktning åt SSE och sedan vänder åt SW till *Rapakoski*. Innan älfven svänger åt SW, utsänder den i riktning mot SSE en sjöliknande utvidgning, *Kuusanlampi*, som sträcker sig ända fram till *Kouvola*—*Kuopio* järnväg. Afståndet fågelvägen från *Lappakoski* till *Rapakoski* är 2.1 km, och förlängningen utgör 19 %. Omkring 1 km nedanom *Lappakoski* delas älfven af *Pukkisaari* 270 m långa holme i två grenar, af hvilka den E grenen är den större.

Vattenspegelbredden är minst, 126 m, strax nedanom *Lappakoski*, störst vid *Kuusanlampi*, där bredden uppgår till 1,300 m; medelbredden utgör 400 m. Vattendjupet i strömfåran varierar vid medelvattenstånd från 5.8 till 22.8 m och är i medeltal 11.8 m. Bottnen består å sträckan från *Lappakoski* till *Pukkisaari* af stembundet grus, för öfrigt af lera utom närmast *Rapakoski*, hvarest bottnen utgöres af berg.

Närmast *Lappakoski* äro stränderna relativt branta och höga samt bergiga och skogbevuxna; äfven *Pukkisaari* är hög, isynnerhet dess N del, hvilken dessutom är bergig. Sistnämnda holmes E strand når en höjd af 21.3 m öfver vattenytan. Nedanom *Pukkisaari* äro stränderna öfver hufvud taget låga ända till *Rapakoski*. Minsta strandhöjden är 0.4 m. Mindre områden kring *Kuusanlampi* äro äfven utsatta för öfversvämmingar (se pl. X).



Medelhöjden af stränderna å lugnvattensträckan Lappakoski—Rapakoski utgör på W sidan 4.4 m, på den E 4.1 m öfver vattenytan.

**Rapakoski** breda och grunda samt steniga fors är 250 m lång och har en fallhöjd vid medelvattenstånd af 0.36 m. Vid högvatten är fallet mindre till följd af inverkan af Kuusankoski nedanför belägna fors. Så utgjorde fallet vid 1904 års högvattenstånd 0.19 m. Vattenspegelbredden växer nedåt från 209 m till 391 m och är i medeltal 281 m. Minsta vattendjupet i fors, hvars botten består af berg, är 0.9 m, största djupet strax ofvanom fors är 9.4 m och medeldjupet 3.8 m. Den N stranden, som är odlad, är 1.8 m — 3.5 m eller i medeltal 3.1 m hög, den S stranden, som är mera kuperad och skogbeklädd, har en höjd, som varierar från 2.0 till 8.9 m och i medeltal utgör 6.1 m.

Långa Rapakoskis N strand är för flottningsändamål i forsens riktning uppförd en vägg af stock.

**Emellan Rapakoski och Kuusankoski** (pl. X) flyter älfven åter lugn och djup emellan relativt höga stränder och med 0.08 m fall på en längd af 1.1 km. Hufvudriktningen är NW-lig och förlängningen endast 4%. Bredden af vattenspegeln är störst strax nedanom Rapakoski, där den utgör 495 m, och aftager småningom mot Kuusankoski till 137 m. Medelbredden är 249 m.

Vattendjupet är 3.9 å 17.5 m eller i medeltal 10.6 m, och botten består af stenbundet grus. N stranden är odlad och har en höjd af 1.8 å 6.5 m samt en medelhöjd af 4.1 m. S stranden, som är skogbevuxen, är 2.8 å 12.5 m eller i medeltal 7.7 m hög.

**Kuusankoski** (pl. XXI), den högsta bland samtliga forsar i Kymmeneälf, består egentligen af tre skilda fall.

Det öfversta fallet, hvars riktning är NW-lig, bildas vid en från NE stranden utskjutande udde, Hölsänniemi (N:o 941, pl. XXI). I fors finnas tvenne bergsklippor, den ena i midten, den andra närmare SW stranden. Denna afsats af Kuusankoski är 1.35 m hög och 150 m lång, men hufvuddelen af fallet koncentreras på en längd af

endast 50 m. Bredden ofvanom bergsklipporna är 150 å 170 m.

Nedanom det öfversta fallet vidtager en 250 m lång, lugnare ström med 0.08 m fall, hvilken ström åt NE utsänder en vik, hvarigenom älfvens bredd å detta ställe uppgår till närmare 400 m.

Därpå följer forsens andra afsats, bildad emellan tvenne uddar, hvilka utskjuta, en från hvardera stranden. Denna del af fors har en W-lig riktning. Bredden här är 150 m, men den fria profilbredden är inskränkt till c:a 100 m. Fallet är 1.41 m på 50 m längd.

Strax nedanom det andra fallet delar sig fors i två grenar, hvilka omfatta *Myllysaari* benämnda, c:a 250 m långa och 150 m breda holme. Samtidigt förändras riktningen till SW-lig. Emellan forsens andra afsats och Myllysaari förefinnes en lugnare sträcka med 0.11 m fall på 50 m längd.

Det tredje eller nedersta fallet i Kuusankoski är det högsta och längsta. Dess fallhöjd är 6.55 m, fördelad i den N grenen på en längd af 500 m, i den S på c:a 350 m, så att hufvudfallet i den N grenen är koncentreradt på 300 m längd, i den S på 200 m. Den fria profilens minsta bredd är i N grenen 21 m samt i den S grenen 30 m.

Hela Kuusankoski har ett fall af 9.50 m på 1,000 m längd, om fors räknas längs den N grenen. Vid högvattenståndet 1904 var fallhöjden 8.89 m. Forsen har öfverallt bergbotten. I den öfversta afsatsen är det minsta vattendjupet i strömfåran 0.9 m, i den mellersta 0.5 m och i den nedersta 1.5 m, resp. 1.2 m. Största vattendjupet uppgår till 10.4 m och uppträder strax nedanför det öfversta fallet. Stränderna äro i allmänhet höga.

Vattenkraften i Kuusankoski är i ganska hög grad utnyttjad till förmån för industrin. Å forsens S strand, invid den nedersta afsatsen är nämligen Kymmene bruk uppfördt, och midt emot på Myllysaari är Kuusankoski bruk beläget, bägge numera tillhöriga Kymmene Aktieföretag.

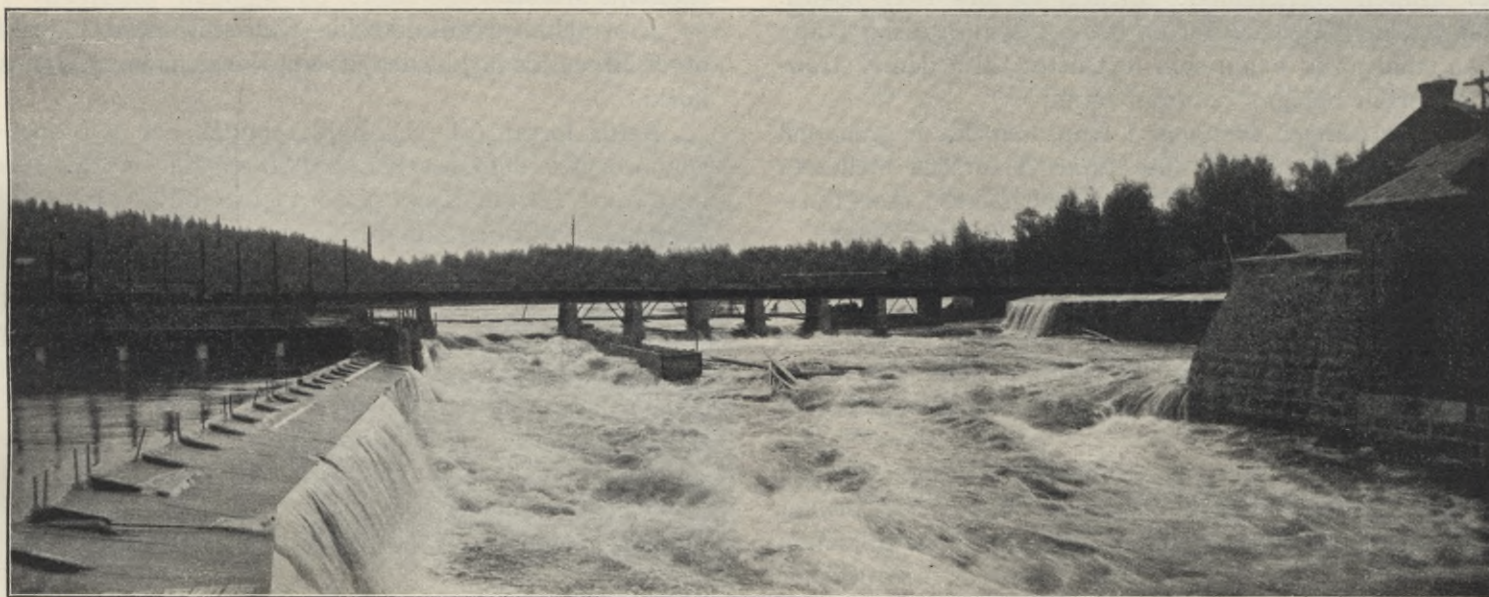


Fig. 124. Kuusankoski (S grenen).

Kymmene bruk, bestående af pappersbruk och träsliperi, anlagda 1872 i enlighet med guvernörens i Viborgs läns utslag af den 2 mars samma år äfvensom cellulosafabrik, uppförd 1887, utnyttjar af hela fallhöjden, som är 9.50 m, c:a 8 m och uttager medels 19 st. turbiner vid medelvattenstånd 5,170 hkr. Fabrikens tilloppskanal, vid hvars nedre ända turbinerna äro placerade, har en längd af närmare 500 m samt en minsta bredd af 20 m utom vid nedersta ändan, där den är smalare. Kanalen begynner vid den S af de två bergsklipporna i den öfversta afsatsen och följer sedan längs stranden, sålunda att den vid forsens andra afsats bildar ett knä likasom strandlinjen. I sin nedre del löper den längs sidan af den 150 m långa bruksbyggnaden. Mot forsens begränsas kanalen, som är försedd med såväl rissel som luckor, af en som skibord inrättad och med högvattenöppningar utrustad damm. Då till följd af verkskanalens olämpliga form fallförlusten i denna är öfverhövvan stor, är man betänkt på att ombygga densamma.

Kuusankoski bruk, hvilket äfvenledes daterar sin tillvaro från 1872, då pappersbruket anlades, utvidgades 1882 med ett träsliperi och 1885 med en cellulosafabrik. Anläggningen, som medels 22 turbiner vid medelvattenstånd uttager 3,925 hkr, upptager såsom redan nämndes Myllysaari holme (se pl. XXI), längs hvars S strand hufvudbyggnaden är placerad midt emot Kymmene bruk. Långs byggnadens mot forsens vettande långsida löper en 150 m lång och 20 å 40 m bred, med rissel och luckor försedd verkskanal, begränsad mot forsens af en med skibord uppförd fast damm. Verkskanalen utgår från lugnvattnet ofvanom den nedersta afsatsen, och den nyttiga fallhöjden utgör c:a 4.50 m. För den del af bruksanläggningen, som är belägen på holmens N sida, ledes det nödiga driftvattnet medels en c:a 30 m lång och 4 m bred tilloppskanal till en större bassäng.

Kymmene och Kuusankoski bruk stå medels en c:a 4 km lång, normalspårig både för person och godstrafik afsedd järnväg i förbindelse med Kouvola—Kuopio banan, och nämnda järnväg är ledd öfver forsens S gren äfvensom öfver brukens verkskanaler medels en bro i 17 spann. Öfver forsens N gren leder en bro i 1 spann, och å denna går en smalspårig bana, som fortsättes till å den N stranden af forsens belägna magasin m. m.

Stockflottningen försiggår i Kuusankoskis N gren, och för att underlätta densamma finnes i forsens mellersta afsats vid N stranden uppförd en 20 m bred stockflottningskanal, begränsad af med sten fyllda stockkistor.

Utom redan nämnda industriella anläggningar finnes å N stranden vid Hölsänniemi i den öfversta afsatsen en kvarn. Dessutom finnes tvenne ångsågar, den ena å S stranden, strax ofvanom det öfversta fallet, den andra å N stranden, i viken emellan det öfversta och det mellersta fallet.

Sistnämnda vik är medels bommar afstängd, och den för sågen nödiga stocken äfvensom slipved för bruket flottas från lugnvattnet ofvanom öfversta fallet till viken medels en 50 m lång och c:a 3.5 m bred, med plankor beklädd flottningsränna, som är gräfd genom Hölsänniemi på det smalaste stället.

Såsom af planen öfver forsens (pl. XXI) närmare framgår finnas i närheten af Kuusankoski fors flere fixpunkter i berg. Sålunda förekomma å de små bergsklackarna i öfversta och mellersta afsatsen samt invid verkskanalen för Kymmene bruk tre särskilda fixpunkter med höjderna 55.31 m, 55.16 m och 55.12 m öfver NN. Ofvanom forsens på S stranden och nedan om forsens på den N stranden finnas gjutstålsbultar i berg invid Hydrografiska byråns pglar N:ris 93 och 94. Dessa fixpunkter hafva höjderna 56.025 m och 46.551 m öfver NN. Slutligen finnas å Hölsänniemi en precisionsnivellementsfixpunkt af brons med höjden 57.767 m och ett i berg inhugget märke 18  $\odot$  61 N:o XXIX med höjden 55.197 m öfver NN.

**Emellan Kuusankoski och Keltis forsar** (pl. X) går älfven i en båge och förändrar därvid småningom sin riktning från W-lig till S-lig. Den flyter å denna sträcka lugn och bred emellan branta och höga, upptill tämligen plana stränder. På en längd af 3.6 km är fallet 0.30 m. Förlängningen utgör 24 %.

Vattenspegelbredden är i medeltal 175 m och uppgår i maximum till 300 m. Ungefär 800 m ofvanom Keltis forsar sammandrar sig älfven till en bredd af 93 m, bildande därvid en liten ström *Rauhanvirta*, med 0.03 m fall på 100 m längd. Bottnen består för det mesta af grus utom å några kortare sträckor, där den består af lera. Vattendjupet vid medelvattenstånd växlar från 3.3 m till 15.5 m och är i medeltal 7.0 m.

Stränderna äro höga såsom af pl. X framgår och branta samt bestå för det mesta af lera. Den W strandens höjd öfver medelvattenytan växlar från 1.6 m till 19.9 m och är i medeltal 9.5 m; den E stranden har medelhöjden 8.5 m, och höjden af densamma varierar i öfrigt från 2.2 m till 14.5 m. Markerna närmast älfven äro relativt plana och till stor del odlade. Vid *Rauhanvirta* ha dock skogsmarkerna öfverhanden.

Den E stranden är nedan om Kuusankoski särdeles tätt bebyggd.

I älfven infalla flere små bäckar och diken, hvilka gräft sig djupa, ravinliknande fåror i älfvens stränder. Bland tillflödena är den från kärrmarkerna E om Urajärvi kommande och strax nedan om *Rauhanvirta* infallande *Akanoja* störst.

Å sträckan Kuusankoski—Keltis finnas för trafiken öfver älfven tre färjor, den öfversta strax nedan om Kuusankoski.

**Keltis forsar** (pl. X), hvilka bildas där Kymmeneälf genomflyter Salpausselkä, hafva ungefär N—S-lig riktning samt 1.4 km längd och 5.11 m fallhöjd.<sup>1)</sup> Sträckan är ganska rak, så att förlängningen endast utgör 2%. Fallet är hufvudsakligast koncentreradt vid öfre och nedre ändan af ifrågavarande sträcka. Den öfre afsatsen hade tidigare vid medelvattenstånd en höjd af 2.17 m på 150 m längd, den nedre 1.16 m höjd på 150 m längd. Vattenspegelbredden är minst vid det öfre fallet, där den på smalaste stället är 60 m. Största bredden är 174 m, medelbredden 98 m. Vattendjupet är ganska jämnt, det växlar i strömfåran mellan 2.3 m och 7.7 m och är i medeltal 4.2 m. Bottnen utgöres vid de två

<sup>1)</sup> Numera torde fallhöjden vara mindre, sedan Kymmene Aktiebolag verkställt diverse sprängningsarbeten i forsens.

hufvudfallen af berg; emellan fallen finnes en sträcka med grusbotten.

Stränderna äro höga (se pl. X och pl. XV, tvärprofil N:o 886) samt delvis branta och bergiga. På W sidan är strandhöjden 11.4—24.3 m eller i medeltal 18.5 m, den E stranden, som är lägre, har en höjd af 1.6 — 18.3 m eller i medeltal 14.4 m. Närmast älfven är stranden skogbeklädd, högre upp förekomma däremot äfven odlingar.



Fig. 125. Keltis fors (medström) 12/x 1908.

Vid det öfre fallet finnes på den W stranden en kvarn med 2 par stenar för mjölberedning och 1 par stenar för grynberedning. Det sistnämnda paret drifves med en lokomobil. Det nödiga vattnet ledes medels en långs stranden gående kanal, mot forsen begränsad af en 75 m lång leddamm.

Kymmene Aktiebolag, som är ägare af Keltis forsar, erhöll genom senatsutslag af den 21 januari 1905 tillstånd att sänka vattenytan i Kymmeneälf emellan Kuu-sankoski och Keltis forsar med 1.5 m genom att i öfre delen af Keltis forsar bortspränga en bergsudd till ett djup af 6 m under en närbelägen fixpunkt samt genom att rensa botten till samma djup äfvensom rättighet att därstädes anlägga en regleringsdamm. I enlighet härmed har äfven bolaget låtit bortspränga den omnämnda bergsudden, som var belägen på älfvens E strand,

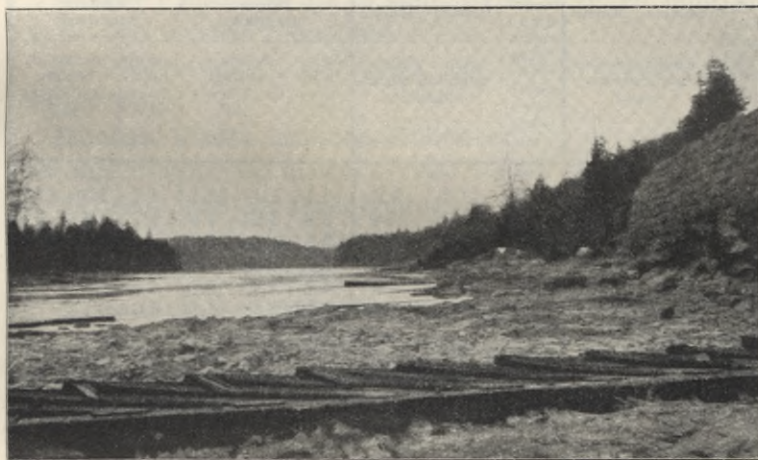


Fig. 126. Keltis forsar (motström) 12/x 1908.

och därstädes uppföra en nåldamm med 15 st. af järnskenor utförda bockar. I fig. 126 äro bockarna nedlagda på botten.

Från Keltis forsar till lugnvattnet nedanför Korianvirta (pl. X) är längden längs älfvens strömfåra 3.4 km och fågelvägen 2.2 km, förlängningen alltså 55%, hvilket stora värde betingas af älfvens böjda form. Nedanför Keltis forsar beskrifver nämligen älfven en stor båge, hvars konvexa del är vänd mot W. I nedre delen af denna båge har älfven en SE-lig riktning. Hela fallet å denna sträcka utgör 0.32 m, hvaraf 0.05 m äro koncentrerade i Korianvirta på en längd af 25 m.

Vattenspegelbredden å denna del af älfven, som äfven innehåller några mindre holmar, är i maximum 355 m och i minimum 85 m, medan medelbredden utgör 108 m. Det smalaste stället är Korianvirta, där Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg går öfver älfven medels en bro i tre spann. Botten består dels af lera, dels af grus och äfven berg förekommer på två ställen, det ena vid Korianvirta. Minsta vattendjupet i strömfåran är 1.3 m och förefinnes c:a 850 m ofvanom järnvägsbron. Å detta ställe består botten likaledes af berg. Största vattendjupet är 18.7 m och medeldjupet 7.4 m.

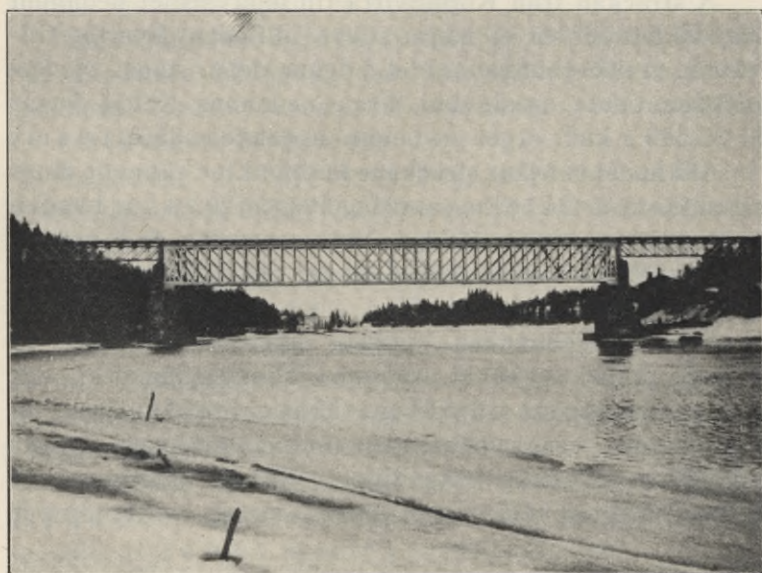


Fig. 127. Järnvägsbron öfver Korianvirta 21/iv 1911.

Stränderna äro höga och branta, å nedre delen af sträckan äro de upptill plana, å den öfre delen däremot sönderskurna af djupa tvärdalar. På W sidan varierar strandhöjden emellan 3.5 m och 26.7 m, på den E emellan 2.6 m och 22.1 m; i medeltal är W stranden 16.4 m och E stranden 14.4 m hög. De älfven omgifvande markerna äro dels odlade, dels skogbeklädda.

Det största tillflödet till älfven å denna sträcka utgöres af en från SW vid Korianiemi, c:a 1.2 km ofvanom järnvägsbron infallande bäck.

Den öfver älfven vid Korianvirta ledande järnvägsbron (fig. 127) är utförd i form af 3 parallellfackverk med resp. 19.50 m, 64.43 m och 19.50 m spännvidd. Den fria vattenspegelbredden under hufvudspannet utgör 59.4 m och den fria höjden under bron vid medelvattenstånd 8.3 m.

## 6. Kymmeneälf emellan Korianvirta och lugnvattnet nedan om Anjalafors (Pl. IX o. pl. X).

Sedan Kymmeneälf lämnat Salpausselkä, genomrinner älfven de S om åsen, inom S delen af Valkeala samt N delen af Elimä, Anjala och Sippola socknar befintliga stora lerslätterna.

Från Korianvirta går älfven omkring 7 km med lugnt lopp i ESE-lig hufvudriktning, hvarvid den mer och mer närmar sig Kouvola—Kotka järnväg. Den bildar därpå Värälä obetydliga fors, hvarefter den inslår en SSE-lig hufvudriktning och fortsätter parallellt med nyss nämnda järnväg. Nedan om Värälä fors har älfven å en sträcka af c:a 8 km ett lugnt lopp och passerar där- efter genom en något kuperad rapakiviterräng, hvarvid den bildar tre kort efter hvarandra följande forsar, nämligen: Myllykoski, Keskikoski och Rantakylänkoski. Nedan om sistnämnda fors rinner älfven c:a 6 km utan nämnvärdt fall genom plana marker, hvarvid den å en sträcka af 2 km genom en större holme, Salonsaari, är delad i 2 grenar. Sedan de bägge grenarna nedan om Salonsaari förenats, inträder älfven åter i en kuperad rapakiviterräng samt bildar Puolakoski och Anjalafors.

Å sträckan från Korianvirta till lugnvattnet nedan om Anjala har älfven ej några större tillflöden, hvarför till- växten af nederbördsområdet å denna del är ringa. Neder- bördensområdets areal, som strax nedan om Keltis forsar är 35,569.8 km<sup>2</sup>, utgör nedan om Anjalafors 35,841.9 km<sup>2</sup>.

Afståndet emellan sträckans ändpunkter, räknadt längs strömfåran, är 24.56 km samt fågelvägen 20.18 km, hvadan förlängningen utgör 22 %. Vattenspegelns fall uppgår vid medelvattenstånd till 16.88 m; det relativa fallet är alltså 0.69 ‰ eller 1 : 1,455.

Vattenspegelbredden, hvilken öfver hufvud taget är ganska jämn, är störst nedan om Rantakylänkoski, där densamma uppgår till 617 m. Minsta bredden är 41 m i Anjalafors, och medelbredden för hela sträckan uppgår till 183 m. Största vattendjupet, 19.7 m, förefinnes c:a 2 km nedan om Rantakylänkoski, minsta vattendjupet

åter utgör 0.6 m och uppträder emellan Keskikoski och Rantakylänkoski; medeldjupet i strömfåran är 10.3 m. I forsarna består botten af berg, å lugnvattensträckorna af lera, lerblandad sand och grus.

Stränderna å de lugnare sträckorna falla småningom från Korianvirta mot Anjalafors, och ofvan om sistnämnda fors, i trakten af Salonsaari äro desamma redan så låga, att de öfversvämmas vid högvatten, såsom synes af pl. IX. För öfrigt äro markerna invid älfven å denna sträcka under vanliga år fredade för öfversvämningar. Högst äro stränderna vid Anjalafors, hvarest W stranden når till en höjd af 24.8 m, E till 10.2 m höjd; nedan om Korianvirta uppnår dock E stranden en något större höjd eller 11.3 m. Minsta strandhöjden är å W sidan 0.8 m, å den E 0.4 m; medelhöjden för W stranden utgör 4.3 m, för den E 3.6 m.

Såsom redan nämndes, genomrinner älfven å nu ifråga- varande sträcka öfver hufvud taget plana lermarker, hvilka för det mesta äro odlade. En kuperad och bergig terräng förekommer endast i närheten af forsarna. Två för sträckan typiska tvärprofiler äro framställda å pl. XV i N:ris740 o. 610.

Bland tillflödena är det största Sorsajoki, som infaller i älfven från NE, c:a 2 km N om Salonsaari och som upp- rinner från stora kärrmarker S om Utti station.

Från Korianvirta till Värälä fors (pl. IX o. X) rinner älfven lugn, bildande i horisontalplanet några svagt böjda serpentinsvängar kring en ESE-lig hufvudriktning. Läng- den längs strömfåran är 6.8 km, fågelvägen 6.0 km och förlängningen 13 %. Fallet vid medelvattenstånd är endast 0.04 m.

Vattenspegelbredden, som är något variabel å den öfversta, 1.5 km långa delen nedan om Korianvirta, hvarest den når sitt maximum 248 m, är därefter relativt jämn. Minsta värdet är 103 m, medelbredden utgör 146 m. Älfven vattendjupet är ganska jämnt utom å den öfversta

Kymmeneälf emellan Korianvirta och lugnvattnet nedan om Anjalafors.

Sträcka	Längd		Förläng- nings- procent 100 (x-z) z	Fall 19/x 1904			Medel- flod- bredd vid medel- vatten- stånd	Största	Minsta	Medel- djup i ström- fåran vid medel- vatten- stånd	Största	Minsta	Högra strandens		Vänstra strandens			
	x längs ström- fåran	z fågel- vägen		Ab- solut fall	Relativt fall								medel- bredd vid medelvatten- stånd	djup i ström- fåran vid medel- vattenstånd	medel- höjd öfver MV	minsta o. största höjd öfver MV	medel- höjd öfver MV	minsta o. största höjd öfver MV
	km	km		‰	m	‰												
Korianvirta—Värälä fors ..	6.80	6.00	13	0.04	0.01	1 : 170.000	146	248	103	12.5	17.3	3.2	6.1	1.4—13.1	4.7	1.3—11.3		
Värälä fors .....	0.30	0.29	3	0.42	1.40	1 : 714	229	367	146	6.5	10.8	2.4	5.8	3.2—7.4	1.7	1.2—3.2		
Värälä fors—Myllykoski....	7.96	7.00	14	0.46	0.06	1 : 17 304	182	367	114	10.1	19.4	3.7	3.8	1.7—6.5	3.6	0.4—6.8		
Myllykoski .....	0.50	0.485	3	3.49	6.98	1 : 143	151	188	120	3.5	5.3	1.8	4.9	3.2—6.2	3.4	2.0—5.7		
Myllykoski—Keskikoski ....	0.55	0.50	10	0.12	0.22	1 : 4 583	160	278	76	5.7	7.5	3.8	4.2	2.3—6.2	5.1	2.2—6.7		
Keskikoski.....	0.45	0.44	2	1.91	4.24	1 : 236	291	380	105	3.3	6.6	1.5	3.7	2.4—4.4	6.0	5.1—7.1		
Keskikoski—Rantakylän- koski.....	0.55	0.54	2	0.32	0.60	1 : 1.719	375	455	270	2.1	3.5	0.6	4.3	3.4—6.0	4.5	4.1—5.6		
Rantakylänkoski .....	0.15	0.15	—	0.75	5.00	1 : 200	250	375	170	3.0	4.3	1.6	3.9	3.3—4.0	4.1	4.0—4.2		
Rantakylänkoski—Puola- koski .....	6.05	5.20	16	0.06	0.01	1 : 100.833	213	617	102	11.4	19.7	2.8	2.2	0.8—4.3	2.1	0.4—5.0		
Puolakoski.....	0.45	0.44	2	1.27	2.82	1 : 354	146	220	55	5.2	6.7	4.1	8.3	2.8—21.5	3.1	2.0—4.8		
Anjalafors .....	0.80	0.76	5	8.04	10.05	1 : 99	117	350	41	6.4	11.3	1.7	9.5	1.0—24.8	4.1	0.8—10.2		
Korianvirta—Anjalafors ....	24.56	20.18	22	16.88	0.69	1 : 1,455	183	617	41	10.3	19.7	0.6	4.3	0.8—24.8	3.6	0.4—11.3		

sträckan. Minsta vattendjupet är 3.2 m och förefinnes 1.2 km nedanom Korianvirta å ett ställe, där botten består af berg. Största vattendjupet är 17.3 m, medelvattendjupet 12.5 m. Botten i älfven utgöres å denna sträcka öfver hufvud taget af lerblandad sand, stränderna och de omgifvande markerna bestå af lera.

Stränderna, hvilka i allmänhet äro plana, utom där de genombrytas af de små sidotillflödenas djupt inskurna bäddar, äro högst strax nedanom Korianvirta, där W stranden når en höjd af 13.1 m öfver medelvattenytan, och E stranden är 11.3 m hög. Minsta strandhöjden på W sidan är 1.4 m, på den E 1.3 m, medelhöjden är resp. 6.1 m och 4.7 m. Terrängen på W sidan närmast älfven är odlad från Korianvirta ända till 1.6 km ofvanom Värälä, hvarest skogsmarker vidtaga. På E sidan sträcka sig odlingarna från Värälä uppåt till 1.8 km nedanom Korianvirta, där de mötas af skog.

Allmänna landsvägen emellan Koria och Kouvola stationer skär älfven vid Pekkola (pl. X), 3 km nedanom Korianvirta. Trafiken öfver älfven förmedlas här med en färja.

Emellan Korianvirta och Värälä ligga invid älfven, på vardera stranden ett stort antal byar. Omkring 2 km nedanom Korianvirta finnes på W stranden ett ölbryggeri och strax ofvanom Värälä fors på den E stranden Jukko gård.

Älfven mottager flere mindre bäckar, bland hvilka den största är *Simolanoja*, som infaller från W strax nedanom ofvannämnda ölbryggeri.

**Värälä fors** (pl. IX), som följer efter sist beskrifna lugnvatten, är vid medelvattenstånd endast 0.42 m hög på 300 m längd. Vid högvatten är fallet ännu mindre; det utgjorde 1904 vid högflood 0.29 m. Forsen, som har bergbotten och bergiga stränder, är bildad genom en öfver älfven gående bergröskel, synlig på NE sidan som en berggudde och i forsen som flere små, öfver vattenytan uppstigande bergsknallar.

Minsta bredden är 146 m, största bredden 367 m, medan medelbredden utgör 229 m. Vattendjupet i strömfåran varierar från 2.4 m till 10.8 m och är i medeltal 6.5 m.

Forsens stränder, hvilka äro dels odlade och bebyggda, dels skogbeklädda, hafva på SW sidan en höjd af 3.2—7.4 m eller i medeltal 5.8 m samt på den NE en höjd af 1.2 m—3.2 m eller i medeltal 1.7 m.

Vid SW stranden af Värälä fors finnas en cirkelsåg och en kvarn.

**Emellan Värälä fors och Myllykoski**, på en sträcka af 7.96 km slingrar sig älfven i vida, flacka svängar i SSE-lig riktning med en förlängning af 14 % och ett fall af 0.46 m. Därvid går den på ett ställe alldeles nära Kouvola—Kotka järnväg.

Älfven, som å några ställen utvidgats till följd af förefintligheten af några mindre holmar, har en bredd som i maximum är 367 m, i minimum 114 m och i medeltal 182 m. Vattendjupet är minst omkring 0.5 km ofvanom Myllykoski på ett ställe, där botten består af berg och utgör där 3.7 m. Största vattendjupet, 19.4 m, uppträder åter 2.7 km ofvanom sistnämnda fors, och består

botten där af sandblandad lera. Medeldjupet för hela sträckan är 10.1 m. Botten utgöres öfver hufvud taget af lerblandadt grus, utom å redan nämnda ställen samt omkring 0.5 km nedanom den på älfvens W strand belägna egendomen Rabbelugn, hvarest bergbotten förekommer på en sträcka af några hundra m.

Stränderna, som äro högre å den öfre delen af sträckan och småningom sänka sig mot Myllykoski, hafva å W sidan en höjd af 1.7—6.5 m eller i medeltal 3.8 m, å den E sidan en höjd af 0.4—6.8 m eller i medeltal 3.6 m, allt öfver medelvattenytan. Den plana, af bäckar och diken något sönderskurna lerplatån (se pl. XV, profil N:o 740), genom hvilken älfven rinner, är till öfvervägande del odlad. Skog förekommer endast nedanom Värälä å en sträcka af c:a 2 km på W stranden och c:a 1 km på E stranden äfvensom här och där å strandbranterna.

På E sidan löper allmänna landsvägen å hela sträckan från Värälä fors till Myllykoski längs älfven, helt nära densamma. På två ställen finnas färjor, den ena vid Rabbelugn, den andra ett stycke lägre ned. Byar och gårdar förekomma talrikt längs älfven, isynnerhet på den E stranden. På W stranden, c:a 2 km ofvanom Myllykoski ligger den redan nämnda egendomen Rabbelugn och omkring 0.5 km nedanom denna finnes på älfvens motsatta strand en ångsåg.

Bland tillflödena å denna sträcka äro de största de från NE infallande *Niittyjoki*, som inmynnar i älfven strax nedanom Värälä fors och *Katteluksenoja*, som infaller 0.5 km ofvanom Myllykoski.

**Myllykoski** (pl. XX) är en svagt böjd fors af 500 m längd och med en fallhöjd af 3.49 m vid medelvattenstånd. Vid högflooden 1899 var fallet 3.43 m, vid lågvatten utgör detsamma 3.59 m. Vattenspegelbredden är 120 m å 188 m eller i medeltal 151 m, men den fria profilbredden är genom industriella anläggningar inskränkt till c:a 40 m. Vattendjupet i strömfåran, hvars botten består af berg, är vid medelvattenstånd i maximum 5.3 m, i minimum 1.8 m och i medeltal 3.5 m.

Stränderna äro bergiga och hafva på W sidan en höjd af 3.2 å 6.2 m eller i medeltal 4.9 m samt på den E sidan en höjd af 2.0 å 5.7 m eller i medeltal 3.4 m.

Vid vardera stranden af Myllykoski finnas industriella anläggningar: på W stranden Ummeljoki benämnda träsliperi och på den E stranden Myllykoski träsliperi och pappersbruk, bägge tillhörande Myllykoski Träsliperi Aktiebolag. Pl. XX visar en plan af anläggningarna år 1904.

Hvartdera bruket är utbyggt i forsen, och hvartdera har sin tillopps kanal, bildad emellan stranden och i forsens riktning byggda leddammar.

Ummeljoki bruks tillopps kanal är 250 m lång och 35 å 60 m bred vid vattenytan. Leddammen är närmast fabriken å en längd af 46 m utförd af kilad sten i cement, och krönet af densamma är utbildadt till ett skibord med höjden 39.25 m öfver NN; i öfrigt består leddammen af äldre, med sten fyllda stockkistor. I den murade delen af dammen finnes närmast intill fabriken en 2.8 m bred, med lucka tillsluten öppning, hvars tröskelhöjd är 37.15 m, och skibordet är försedt med ett antal låga utskärningar.

Inloppet till turbinkamrarna kan tillslutas med 16 st. 1.25 m breda luckor med en tröskelhöjd af 36.16 à 36.93 m. Anläggningen drifves af 4 st. turbiner, hvilka med utnyttjande af en fallhöjd af något öfver 3 m leverera c:a 600 hkr. Fallförlusten i tilloppskanalen är 6 à 7 cm.

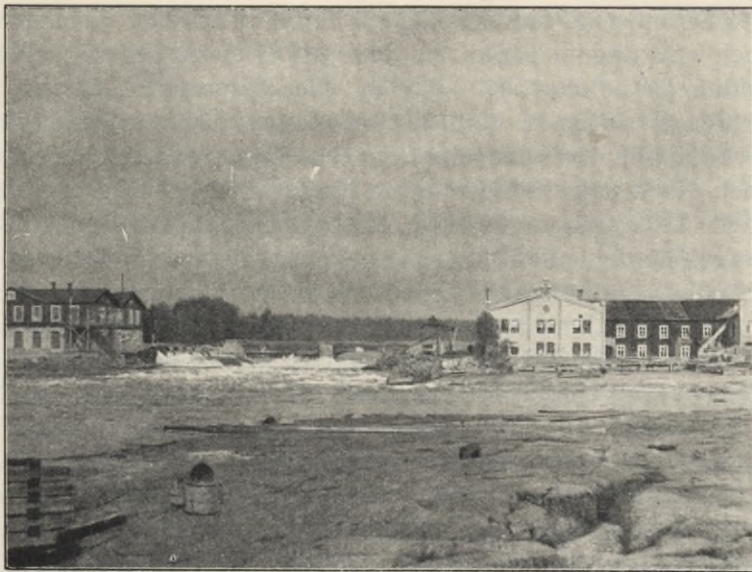


Fig. 128. Myllykoski (motström) 30/VIII 1909.

Å W sidan finnes dessutom en Ummeljoki byalag tillhörig kvarn med 2 par stenar och c:a 2.6 m nyttig fallhöjd.

Myllykoski på E sidan belägna bruk har en 190 m lång och 30 à 45 m bred tilloppskanal, begränsad mot forsen af en leddamm, bestående af med sten fyllda stockkistor. Dammen är försedd med skibord af en sammanlagd längd af 21 m samt med en 3 m bred afloppslucka, hvars tröskelhöjd är 37.93 m. Kanalens bottenhöjd är vid inloppet 36.31 m öfver NN samt vid turbinhuset 36.16 m. Vid inloppet till turbinkamrarna finnas 25 st. 1.10 m breda luckor; dessutom kan tilloppskanalen afstängas med en af luckor bestående damm, belägen c:a 75 m nedan om kanalens öfre ända och med



Fig. 129. Myllykoski (motström) 22/IV 1911.

en tröskelhöjd lika med 36.63 m. I fabriken tvenne sliperier finnas tillsammans 11 turbiner, hvilka utnyttja c:a 3 m fallhöjd och leverera c:a 1,612 hkr.

Under den sista tiden hafva anläggningarna i Myllykoski kompletterats med en nåldamm, som sträcker sig tvärsöfver forsen från leddammen på W sidan till motsvarande damm på den E sidan (fig. 129).

Myllykoski bruk står medels ett bispår i förbindelse med Myllykoski station å Kouvola—Kotka järnväg.

Invid Myllykoski finnas tvenne med precisionsnivelementet förbundna fixpunkter. Den ena befinner sig på W stranden ofvan om forsen, omkring 300 m ofvan om Ummeljoki bruksbyggnad, består af ett i en sten inhugget märke 18-61 N:o XXI och har höjden 39.617 m, den andra, en bronsbult i berg, är belägen på E stranden invid lugnvattnet under forsen och har höjden 35.483 m öfver NN.

Angående anläggningarnas i Myllykoski tidigare öden må här anföras följande, från äldre handlingar erhållna uppgifter:

Redan på 1700-talet funnos på Ummeljoki eller nyländska sidan en år 1755 privilegierad och år 1776 skattlagd, 4-ramig såg med därtill hörande damm äfvensom en 1758 privilegierad och år 1779 skattlagd mjölkvarn med 1 par stenar och 1 stamp. Kvarnen, hvilken befann sig i forsen å platsen för det nuvarande träsliperiet, blef år 1807 med vederbörligt tillstånd utvidgad med 1 par stenar för gryntillverkning i en särskild byggnad. Mjöl- och grynkvarnen hade ett gemensamt vattenhjul; den använda fallhöjden utgjorde c:a 2.5 m. Densamma torde 1858 något utvidgats af dess dåvarande ägare, handl. Paul Wahl och kommerserådet Chr. Bruun. Sistnämnda personer, hvilka äfven ägde sågen, hade redan tidigare, år 1845, anhållit om tillstånd att flytta och ombygga densamma lägre ned i forsen. Vid en år 1882 verkställd syn funnos på W sidan af Myllykoski den redan nämnda gryn- och mjölkvarnen, hvilken sistnämnda innehöll 2 par stenar, äfvensom invid stranden Ummeljoki byalags gemensamma kvarn och ett stycke nedan om dessa sågen.

Sedan sågen äfvensom den i forsen befintliga gryn- och mjölkvarnen öfvergått i civilingenjören K. A. Blaises och teknikern K. B. Grafts ägo, erhöles dessa 1884 vederbörligt tillstånd att förändra såväl sågen som äfven kvarnen till träsliperier. Sliperiet i kvarnen förseddes med två slipapparater, hvilka drefvos med en turbin. Efter det den till sliperi ombyggda sågen emellertid nedbrunnit, anhöll enkefru Nina Blaise år 1897 hos guvernörsämbetet i Nylands län om tillstånd att tillbygga det andra sliperiet att drifvas med 4 turbiner, erfordrande c:a 30 m<sup>3</sup>/sek vatten, att ombygga den tillhörande dammen och att rensa tilloppskanalen. Genom utslag af den 18 juli 1899 har guvernörsämbetet bifallit till nämnda ansökan på vissa, af förrättningsingenjören närmare föreslagna villkor och torde den nuvarande anläggningen, hvilken emellertid öfvergått i Myllykoski Träsliperi A.B.'s ägo, delvis vara utförd i enlighet med villkoren i nämnda utslag.

Å den E eller viborgska sidan af Myllykoski funnos tidigare två kvarnar, tillhöriga Viiala byamän. Genom guvernörens i Viborgs läns utslag af den 24 maj 1887 berättigades landthandlanden J. Hannula att i stället för den ena kvarnen inrätta en husbehofssåg med 1 ram och ett sliperi med 2 slipapparater och genom länestyrelsens utslag af den 31 dec. 1894 erhöles Myllykoski Träsliperi A. B., som inköpt samtliga anläggningar på E stranden, tillstånd att utvidga desamma genom ombyggnad af träsliperibyggnaden, genom insättande af 5 st. turbiner om tillsammans 651 hkr, och genom ombyggnad af leddammen. Genom ett nytt utslag af den 14 maj 1898 biföll länestyrelsen i Viborgs län en ytterligare utvidgning af anläggningarna. Utvidgningen gällde bl. a. insättande af nya turbiner om sammanlagdt 750 hkr, förstoring af fabriksbyggnaden och upprensning och fördjupning af tilloppskanalen. I enlighet med de af förrättningsingenjören äfvensom af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna föreslagna villkor fastställdes i nämnda utslag bl. a.: att tilloppskanalen, som skulle tillföra fabriken c:a 50

m<sup>3</sup>/sek vatten, med en minsta bredd af 28.22 m finge fördjupas så, att dess bottenröskel komme att invid fabriken ligga 2.77 m och vid öfre mynningen 2.62 m under fabriken fixpunkt; att kanalens mynning skyddas under pågående flottning med led-bom eller rissel; att dammen förses med 22 m bred öppning med en röskelhöjd af 2.77 m under fixpunkten. Därjämte ingå i utslaget bestämmelser angående dammens höjd på olika ställen m. m.

**Nedanom Myllykoski** (pl. XX) bildar älfven en S-formigt höjd, oregelbunden ström ända till Keskikoski. Längden längs strömfåran är 550 m, förlängningen 10 % och fallet 0.12 m.

Bredden växlar från 76 m till 278 m, och medelbredden är 160 m.

Vattendjupet varierar emellan 3.8 m och 7.5 m samt utgör i medeltal 5.7 m. Botten består, dels af berg, dels af lerblandadt grus. Stränderna äro delvis bergiga, och en i strömmen befintlig mindre holme med branta stränder består helt och hållet af berg. Strandhöjden på W sidan uppgår till 2.3 å 6.2 m och är i medeltal 4.2 m; på E sidan åter varierar nämnda höjd emellan 2.2 och 6.7 m och är i medeltal 5.1 m.

**Keskikoski** (pl. XX) af bergsklippor uppfyllda, 450 m långa och 1.91 m höga fors har sin egentliga strömfåra vid den E stranden. Från en minsta bredd af 105 m vid forsacken breder den småningom ut sig till 380 m bredd nedanom fallet; medelbredden är 291 m. Den E stranden är tämligen hel, den W däremot sönderskuren af flere i forsens utspringande bergsuddar. Botten består af berg. Vattendjupet i strömfåran, varierar från 1.5 m till 6.6 m samt utgör i medeltal 3.3 m.

Den W stranden är 2.4 å 4.4 m eller i medeltal 3.7 m hög, den E stranden höjer sig åter från 5.1 m till 7.1 m och är i medeltal 6.0 m öfver vattenytan. Odlingar förekomma å hvardera sidan ända till strandbranterna; den E stranden är delvis skogbevuxen, likaså strandbranten på W sidan.

**Emellan Keskikoski och Rantakylänkoski** (pl. XX) breder älfven ut sig till en på små holmar rik ström med 0.32 m fall på 550 m längd, med en bredd af 270 till 455 m eller i medeltal 375 m och med ett vattendjup, som i minimum är 0.6 m, i maximum 3.5 m och i medeltal 2.1 m. Botten i strömfåran består till öfvervägande del af berg. Stränderna, hvilka äro odlade ända fram till strandbranterna, äro på W sidan 3.4 å 6.0 m eller i medeltal 4.3 m höga samt på den E sidan 4.1 å 5.6 m eller i medeltal 4.5 m höga.

**Rantakylänkoski** (pl. XX) är en kort fors, bildad emellan tvenne i älfven inskjutande bergsuddar. Forsen har en fallhöjd af 0.75 m på 150 m längd samt en bredd af 170 å 375 m eller i medeltal 250 m. Vattendjupet utgör 1.6 å 4.3 m eller i medeltal 3.0 m. Botten utgöres af berg och stenbundet grus, stränderna bestå likaledes vid vattenlinjen af berg. Högre upp äro stränderna odlade. W stranden har en höjd af 3.3 å 4.0 m, i medeltal 3.9 m. E stranden är 4 å 4.2 m hög, i medeltal 4.1 m.

**Nedanom Rantakylänkoski** (pl. IX) fortsätter älfven lugn och bred omkring 1 km i S-lig riktning, hvarpå den sammandrager sig och vänder åt SSE. Efter att i denna

riktning hafva runnit likaledes 1 km, vänder den först åt E, sedan åt SSE, hvarpå den ungefär 3.5 km nedanom Rantakylänkoski delar sig i två grenar, hvilka omfatta den i N—S-lig riktning sig sträckande, c:a 2 km långa ön *Salonsaari*. Sedan de bägge grenarna åter förenats, vidtager efter några hundra m Puolakoski. Den E om Salonsaari gående älfgrenen löper parallellt med Kouvola—Kotka järnväg, på ett afstånd från densamma af endast 200 å 300 m.

Längden af lugnvattensträckan emellan Rantakylänkoski och Puolakoski, räknad längs strömfåran samt längs den W om Salonsaari gående grenen, utgör 6.05 km, medan afståndet emellan ändpunkterna fågelvägen utgör 5.2 km, hvarför förlängningen är 16 %. Totala fallet är 0.06 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 0.01 ‰ eller 1 : 100,833.

Vattenspiegelbredden är störst strax nedanom Rantakylänkoski och uppgår till 617 m, minsta bredden, 102 m, förefinnes vid S ändan af Salonsaari, medelbredden utgör 213 m. I grenen E om Salonsaari är största bredden 141 m, minsta bredden 63 m och medelbredden 116 m. Största vattendjupet i strömfåran är 19.7 m, minsta djupet 2.8 m och medeldjupet 11.4 m; i grenen E om Salonsaari varierar vattendjupet från 3.7 till 9.3 m och är i medeltal 6.3 m.

Stränderna äro relativt låga; på W sidan 0.8 å 4.3 m eller i medeltal 2.2 m höga, på den E sidan 0.4 å 5.0 m eller i medeltal 2.1 m. Längs den E grenen har stranden på Salonsaari sidan en höjd af 0.5 å 1.9 m eller i medeltal 0.9 m, på den motsatta sidan 0.6 å 1.9 m eller i medeltal 0.8 m. Älfvens botten består strax nedanom Rantakylänkoski af stenblandadt grus, därefter af sandblandad lera och lera. De närmast älfven belägna markerna äro plana och i trakten af Salonsaari vattensjuka och vid höglod delvis öfversvämmade, isynnerhet vid den E grenen. Odlingar förekomma på hvardera stranden nedanom Rantakylänkoski på en sträcka af c:a 1 km, hvarjämte S hälften af Salonsaari och stranden midtemot på E sidan äro odlade. För öfrigt äro stränderna skogbeklädda utom den E stranden af bigrenen, hvarest området emellan älfven och järnvägen består af sank ångsmarker.

Omkring 1.7 km nedanom Rantakylänkoski infaller i älfven från NE *Sorsajoki* tidigare nämnda å.

Ofvanom Salonsaari finnes ett sorteringsverk för att afskilja det flottgods, som är afsedt för anläggningarna vid Anjalafors.

**Puolakoski** (se pl. XIX) är en bred, af små bergholmar i flere grenar delad fors. Hufvudströmmen, som är relativt rak, går längs den W stranden. Forsen har ett fall af 1.27 m på 450 m längd (från 611 till 615 + 50 m), men hufvuddelen af fallet eller 0.84 m är koncentreradt på den öfversta, 150 m långa sträckan.

Forsens bredd varierar från 55 m till 220 m och är i medeltal 146 m; minsta bredden för hufvudströmmen är 45 m. Vattendjupet i strömfåran är vid medelvattnstånd 4.1 å 6.7 m eller i medeltal 5.2 m. Botten består till öfvervägande del af berg.

Stränderna äro bergiga, isynnerhet den E stranden. Sistnämnda strand är 2.0 å 4.8 m eller i medeltal 3.1 m hög; den W stranden har en minsta höjd af 2.8 m, men

stiger mot Anjalafors ända till 21.5 m, så att medelhöjden blir 8.3 m. Den W stranden är skogbevuxen, den E äfven delvis skogbeklädd.

Å sistnämnda strand finnes vid forsacken en ångsåg, hörande till Ingerois bruk.

Invid sågens maskinrum finnes en precisionsnivellementsfixpunkt, bestående af en i berg insatt gjutstålsbult med höjden 33.048 m öfver NN.

**Anjalafors** (se pl. XIX), som följer strax efter Puola-koski, har formen af ett svagt böjdt S och strömmar ungefär i S-lig riktning emellan höga, af rapakivi bestående, skogbeklädda stränder. Forsens längd är 800 m och fallet 8.04 m, fördeladt på två skilda afsatser.

Forsen har å största delen af sin längd någorlunda samma bredd, i minimum 41 m, i medeltal 65 m men utvidgar sig nedanför det nedre fallet till en bredd af 350 m, hvadan medelbredden för hela sträckan blir 117 m. Minsta vattendjupet i strömfåran är vid medelvattenstånd 1.7 m, största djupet 11.3 m och medeldjupet 6.4 m. Botten består af berg utom strax nedanför det andra fallet, där det äfven finnes stenbundet grus.

Stränderna äro höga; W stranden stiger till en höjd af ända till 24.8 m, E till 10.2 m, minsta höjden af W

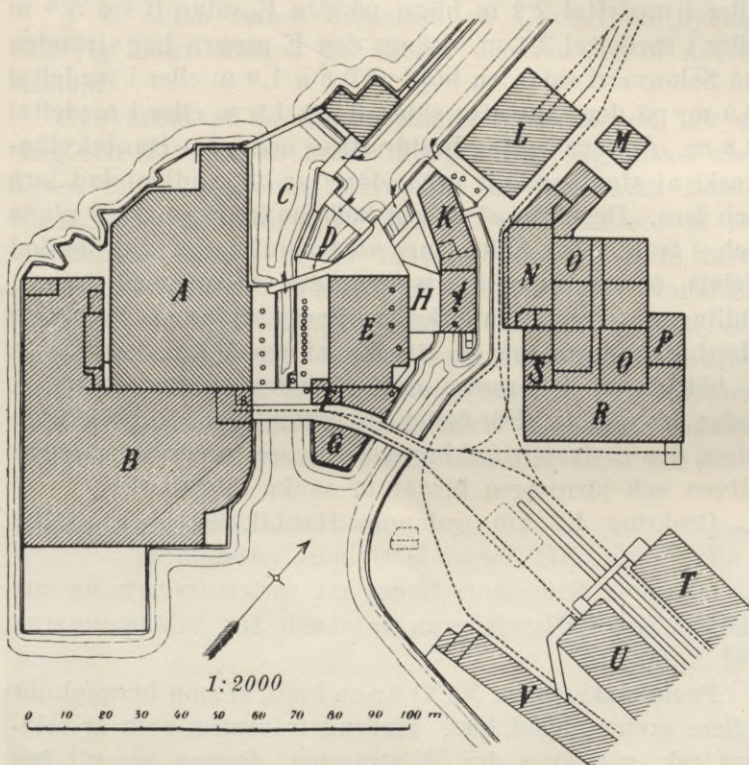


Fig. 130. Plan af Ingerois träsliperi.

A = pappsal	M = block-kokeri
B = glättsal	N = pannhus
C = gamla sliperiets ränna	O = torkhus
D = nya » »	P = kvarn
E = nya fabriken	R = Schildes kanal
F = pumphus	S = bladapparat
G = elektr. central	T = magasin för massa
H = lilla sliperiets ränna	U = » » papp
I = lilla sliperiet	V = lufttorkhus
K = snickar- o. remontverkst.	O = turbiner
L = blockverkstad	

stranden är 1.0 m af den E 0.8 m, medelhöjden utgör 9.5 m, resp. 4.1 m. Å pl. XV är i N:o 610 framställd en karaktäristisk tvärprofil af Anjalafors, tagen vid forsacken.

Å E sidan af Anjalafors inom Mämmälä by af Sippola socken ligger Ingerois träsliperi, hvilket numera tillhör Tammerfors Linne & Järn Manufaktur Aktie Bolag. Största delen af anläggningarna är uppförd på en större och några mindre klippholmar vid forsens nedre afsats.

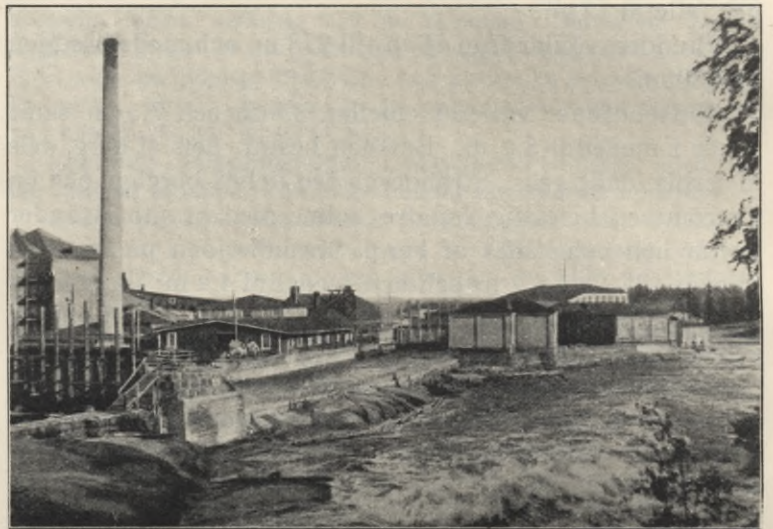


Fig. 131. Anjalafors (medström) 17/vi 1909.

Bruket, som tillverkar träpapp och trämassa, drifves af 35 st. turbiner om tillsammans 4,700 hkr vid medelvattenstånd. Den för turbinerna nödiga vattenmassan uttages ofvanför forsens öfre afsats genom en långs E stranden löpande, c:a 180 m lång och 15.6 å 20 m bred kanal, som tillför anläggningen c:a 75 m<sup>3</sup>/sek. Kanalen, som delvis är utsprängd i stranden, begränsas mot forsens af en stenmur, hvars krön har en höjd af 1.35 m öfver brukets fixpunkt, inhuggen i klippan, W om kanalen. För att skydda kanalen mot stock är dess mynning afstängd medels ett flytande risselverk, som

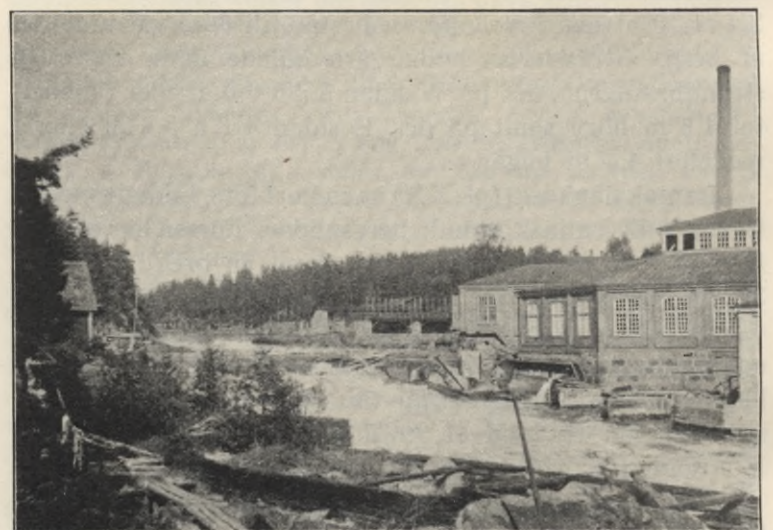


Fig. 132. Anjalafors (motström) 4/ix 1909.



med en längd af 168 m sträcker sig från den vid kanalens inlopp befintliga bergsklippan i forsens riktning till dess E strand.

Strax nedanom redan nämnda bergsklippa kan kanalen afstängas medels 14 st. luckor, hvarje 1.06 m bred; luckornas tröskelhöjd likasom äfven höjden af kanalens botten är 3.69 m under ofvannämnda fixpunkt. Vid nedre ändan af kanalen finnes en stormlucka, 1×2 m. Från tilloppskanalen inledes vattnet i 4 särskilda turbinrännor, nämligen 22.5 m<sup>3</sup>/sek. i gamla sliperiets, 17.75 m<sup>3</sup>/sek. i nya sliperiets ränna, 25.25 m<sup>3</sup>/sek. i lilla sliperiets ränna och 9.5 m<sup>3</sup>/sek. i varmsliperiets ränna. Turbinerna i gamla sliperiets ränna hafva en nyttig fallhöjd af 5 m, i de öfriga rännorna är fallhöjden 6.5 m.

Ingerois bruk är medels en normalspårig, c:a 1 km lång järnväg förbunden med Inkeroinen station å Kouvola—Kotka järnväg.

Midt emot Ingerois bruk på forsens W eller nyländska sida finnes en under Anjala gård lydande kvarn med därtill hörande leddamm. Strax nedanom kvarnen finnas

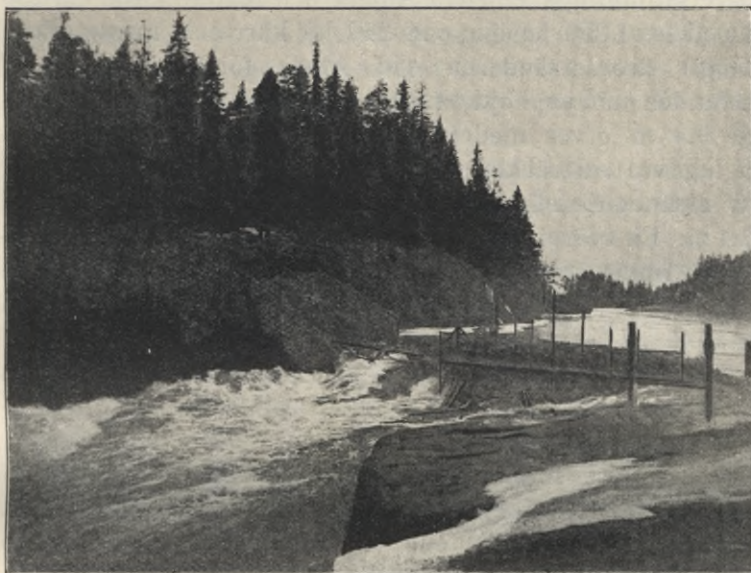


Fig. 133. Provisionell nåldamm öfver Anjalafors 22/IV 1911.

å W stranden anordningar vidtagna i och för laxfisket. Anjala gård, hvars hufvudbyggnader ligga c:a 250 m nedanom kvarnen, tillhör numera finska statsverket, som därmed äfven är ägare af en del af vattenkraften i Anjalafors.

Ingerois träsliperi anlades 1872 i enlighet med guvernörens i Viborgs län utslag af den 13 februari samma år på E sidan af den s. k. Laxholmen, hvilken holme nu helt upptages af hufvudbyggnaden (se pl. XIX). Den för 5 st. turbiner erforderliga vattenmängden, som beräknades till c:a 14 m<sup>3</sup>/sek, uttogs medels en 16 m bred kanal, som utgick från forsens W gren, strax ofvanom det nedre fallet och löpte längs Laxholmens E strand till fabriksbyggnaden. Denna kanal matas numera från den nya hufvudkanalen.

Vid denna tid funnos i forsens utom den på W sidan belägna Anjala gård tillhöriga kvarnen, hvilken år 1839 på ansökan af senator Creutz förändrats från husbehofskvarn till tullmjölkvarn med 2 par stenar, vid den E stranden, i trakten af inloppet till fabriken längs samma strand gående tilloppskanal, en kvarn, tillhörig Mämmälä by. Dessutom funnos i forsens ett antal laxfiskeri-anläggningar, bl. a. emellan de små bergholmarna i E grenen emellan sliperiets tilloppskanal och den E stranden.

Samma år träsliperiet anlades eller 1872, utfördes på statens bekostnad för en summa af fmk 3,802:19 ett järnrissel framför fabrikskanalens inlopp för att skydda fabriken för skada vid stockflottning. Följande år förlängdes nämnda rissel till E stranden i ändamål att skydda laxfiskerierna mot skada vid stockflottning. Till sistnämnda arbeten användes 5,018:01 mk statsmedel.

Ingerois bruk härjades 1882 af vålded men uppfördes ånyo och utvidgades genom tillbyggnad och genom inrättande af den nuvarande tilloppskanalen längs E stranden. Arbetena med sistnämnda kanal påbörjades redan vintern 1883—1884, men kanalen blef fullt färdig först år 1891. Bruket i sin nuvarande form är uppfördt i enlighet med guvernörens i Viborgs län utslag af den 30 sept. 1891. Enligt ett senare utslag af den 1 maj 1909 får provisionell damm utläggas efter flottningens slut om hösten, och bör densamma borttagas före islossningen om våren.

Invid Anjalafors finnas på E stranden följande två medels precisionsnivelementet förbundna fixpunkter, nämligen: en fixpunkt, hörande till Ingerois bruks, vid nedre lugnvattnet belägna pegel, med höjden 24.698 m och ett märke i berg vid inloppet till brukets verkskanal med höjden 31.904 m öfver NN.

## 7. Kymmeneälf emellan Anjalafors och Perno förgreningspunkt (Pl. VIII).

Nedanom Anjalafors går älfven c:a 1.5 km åt SE och bildar å öfre delen af denna sträcka en sjöformig utvidgning, Koskenalus. Därpå fortsätter älfven med S-lig hufvudriktning omkring 5.0 km, därvid bildande en svagare ström, benämnd Piirteenvirta, hvarefter den vänder åt NW och delar sig i flere grenar. Hufvudfåran rinner åt NW omkring 5 km, ända till Susikoski obetydliga fors, som har en W-lig riktning, och nedanom hvilken älfven åter vänder åt S. I sistnämnda riktning fortsätter älfven med relativt lugnt lopp ända till Ahvis forsar, hvarvid den bildar en mindre ström, Muhniemenvuolle, och genomrinner den E-ligaste delen af

Muhjärvi c:a 3 km långa sjö. Afståndet emellan Susikoski och Ahvis forsar utgör omkring 5 km. Nedanom Ahvis månggreniga forsar delar sig älfven i två grenar, af hvilka den E utgör hufvudgren och den W nedanom Perno förgrening förenar sig med älfven. Hufvudgrenen rinner emellan Ahvis forsar och Perno förgreningspunkt, först c:a 2.5 km åt SE samt sedan ytterligare lika lång väg åt S. Något öfver 1 km N om nyssnämnda förgreningspunkt bildar älfven en mindre fors, Kultainkoski.

Omkring 1 km ofvanom Susikoski utgår från älfvens hufvudgren åt SE en mindre gren *Heikkilänjoki*, som i sin tur utsänder en gren, *Leppäjoki*, hvilken utmynnar i

älften ofvanom Muhniemenvuolle ström, medan Heikkilänjoki infaller i älften omkring 0.7 km nedanom Muhjärvi. Såväl Leppäjoki som Heikkilänjoki, hvilka hvardera bilda en mindre fors vid förgreningspunkten, afleda en obetydlig vattenmassa, och äro forsarna vid lägre vattenstånd alldeles torra. Utom nyssnämnda älfgrenar utgå, såsom synes af pl. VIII, från älfsträckorna ofvanom och nedanom Susikoski armar, hvilka nå helt nära hvarandra och vid större högflood äro förenade till en mindre älfgren.

Bland tillflöden till älften å sträckan Anjalafors—Perno förgreningspunkt är det nedanom Susikoski N-ifrån infallande Juotjärvi vattendraget det största.

I förbindelse med älften står ett nära järnvägen beläget c:a 1 km långt träsk, Rapakivenjärvi, hvars vattenspiegel ligger ungefär i nivå med vattenytan i älften. Vid högflooden 1899 afgick en del af Kymmeneälfs vattenmassa till Rapakivenjärvi och bröt sig därifrån genom järnvägsbanken en väg till Tavastila, utanför Kymmeneälfs nederbördsområde rinnande å. Rapakivenjärvi står äfven i förbindelse med S om densamma belägna stora kärrmarker, hvilka vid högflood torde emottaga vatten från älften, hvilket vatten sedan åter afgifves till lägre ned belägna sträckor.

Den emellan Anjalafors och Perno förgreningspunkt liggande delen af Kymmeneälf genomrinner en relativt kuperad terräng, bestående af rapakivi- och moränhöjder samt mellan dessa ganska vidsträckta, plana ler- och torfmarker. Å den öfversta, 6.5 km långa, i SE och S gående älfsträckan begränsas floddalen, som är ganska bred, på hvardera sidan af rapakivihöjder, och liknande höjder afstänga därefter älvens väg åt S samt tvinga densamma att medels en stor omväg och genom flere armar uppsöka de lägsta bergströsklarna emellan höjderna.

Älvens nederbördsområde, som vid Anjalafors är 35,841.9 km<sup>2</sup>, uppgår vid Perno förgreningspunkt till 36,021.7 km<sup>2</sup>.

Längden af älften från Anjalafors till Perno förgreningspunkt, räknad längs hufvudarmens strömfåra, är 24.62 km, medan afståndet fågelvägen emellan änd-

punkterna endast utgör 11.66 km, hvadan förlängningen uppgår till 111 %. Totala fallet utgör 4.56 m och relativa fallet är 0.19 ‰ eller 1 : 5,400. Fallet är hufvudsakligast koncentreradt i Susikoski, Ahvis forsar och Kultainkoski, medan de mellanliggande sträckorna, såsom af efterföljande tabell framgår, hafva ytterst litet fall.

Frånses från Muhjärvi, hvilken blott beröres af älften, har densamma sin största bredd vid medelvattenstånd nedanom Anjala vid Koskenalus, där bredden uppgår till 1,040 m. Minsta bredden, 38 m, förefinnes vid Susikoski; medelbredden för hela sträckan utgör 288 m. Största vattendjupet, 26.5 m, förefinnes strax nedanom Susikoski, det minsta vattendjupet uppträder i Kultainkoski och utgör 1.0 m; medeldjupet är 8.5 m. Bottnen består i forsarna och strömmarna af berg och grus, på lugnvattensträckorna vanligen af grus, sandblandad lera eller af torfdy, där älften rinner genom torfmarker ss. emellan Piirteenvirta och Susikoski.

Stränderna äro öfverallt låga utom vid forsarna, och de närliggande vidsträckta plana markerna äro äfven vid vanlig högflood öfversvämmade. Så skadas årligen af öfversvämmingar emellan Anjala och Kultainkoski c:a 250 ha åker, 1,250 ha äng och 240 ha kärr och mossmarker. Högst äro stränderna vid Ahvis forsar, hvarest W stranden når en höjd af 10.6 m och E stranden en höjd af 9.4 m öfver medelvattenytan. Minsta strandhöjden å lugnvattensträckorna är 0.4 å 0.5 m. I medeltal har W stranden en höjd af 1.5 m, den E en höjd lika med 2.1 m. En tvärprofil af floddalen, tagen nedanom Piirteenvirta, finnes framställd å pl. XV i N:o 526 + 60 m och en annan ofvanom Perno förgreningspunkt i N:o 360 å samma pl.

De öfver hufvud taget plana strandmarkerna utgöras företrädesvis af odlingar emellan Anjalafors och Piirteenvirta, vid Muhjärvi och å W stranden i närheten af Ahvis, medan åter stora ängsmarker förekomma å hvardera sidan af älften emellan Piirteenvirta och Susikoski samt emellan Ahvis forsar och Kultainkoski; för öfrigt äro stränderna skogbeklädda.

#### Kymmeneälf emellan Anjalafors och Perno förgreningspunkt.

Sträckan	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z)/z %	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens		
	x långs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall								djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
					0/00	1 : n											
Anjalafors—Piirteenvirta ..	4.00	3.50	14	0.02	0.005	1 : 200,000	378	<b>1.040</b>	164	11.8	22.2	5.8	1.5	1.0—2.4	1.7	0.6—2.9	
Piirteenvirta .....	1.00	0.87	15	0.18	0.18	1 : 5,556	201	294	129	8.4	18.5	2.6	1.4	0.9—2.5	1.9	1.0—3.9	
Piirteenvirta—Susikoski ....	6.60	4.30	53	0.06	0.009	1 : 110,000	257	522	143	8.3	18.5	4.5	1.6	0.6—4.7	1.6	0.5—4.5	
Susikoski .....	0.30	0.30	—	0.61	2.03	1 : 492	134	193	<sup>38</sup> 1)	8.4	11.6	4.5	6.0	1.5—8.1	5.5	1.9—8.4	
Susikoski—Muhniemenvuolle	1.80	1.20	50	0.04	0.22	1 : 45,000	190	270	100	10.4	<b>26.5</b>	2.7	3.0	0.5—7.6	4.2	1.5—8.5	
Muhniemenvuolle .....	0.25	0.25	—	0.05	0.20	1 : 5,000	182	260	135	4.5	6.9	2.7	2.0	1.5—3.5	5.0	4.2—6.0	
Muhniemenvuolle—Ahvis forsar .....	2.85	2.25	27	0.07	0.025	1 : 40,710	224	265	119	8.3	11.6	5.9	1.2	0.6—2.4	2.9	0.5—6.5	
Ahvis forsar .....	2.30	1.20	92	2.70	1.17	1 : 852	455	916	96	6.2	16.8	1.1	2.8	1.8— <b>10.6</b>	3.5	0.9— <b>9.4</b>	
Ahvis forsar—Kultainkoski	3.10	2.80	11	0.05	0.016	1 : 62,000	281	410	140	7.4	10.9	2.8	0.7	0.6—2.1	1.0	0.4—4.4	
Kultainkoski .....	1.11	0.92	21	0.76	0.68	1 : 1,461	403	675	117	4.2	9.8	r.o	0.7	—1.0	1.0	0.5—2.5	
Kultainkoski—Perno förgreningspunkt .....	1.31	1.22	7	0.02	0.015	1 : 65,500	160	200	125	7.9	10.6	6.2	0.7	0.6—0.7	0.7	0.6—0.9	
Anjalafors—Perno förgreningspunkt .....	24.62	11.66	111	4.56	0.19	1 : 5,400	288	1,040	38	8.5	26.5	1.0	1.5	0.5—10.6	2.1	0.4—9.4	

1) Före 1905.

**Från Anjalafors till Piirteenvirta** (pl. VIII) rinner älfven först i SE-lig, sedan i S-lig riktning med ett fall af endast 0.02 m på en längd af 4 km och med en förlängning af 14 %. Den närmar sig därvid Kouvola—Kotka järnväg på ett afstånd af 300 m. Strax nedan om Anjalafors utvidgar sig älfven på en sträcka af 1 km till ett sjöliknande lugnvatten, *Koskenalus*, med en största bredd af 1,040 m. Minsta bredden å hela sträckan utgör 164 m, och medelbredden uppgår till 378 m. Ofvan om Piirteenvirta finnas i älfven två små skogbevuxna holmar, *Viljatonsaari* och *Marjasaari*, den förra 170 m lång och 70 m bred, den senare 550 m lång och ända till 100 m bred. Älfvens hufvudströmfåra går på W sidan om nämnda holmar.

Vattendjupet varierar vid medelvattenstånd från 5.8 m till 22.2 m, och medeldjupet är 11.8 m. Bottnen består strax nedan om Anjalafors af stenblandadt grus, men för öfrigt utgöres densamma af sandblandad lera.

De plana lerstränderna hafva på W sidan en höjd af 1.0 å 2.4 eller i medeltal 1.5 m och på den E en höjd af 0.6 å 2.9 eller i medeltal 1.7 m. Markerna närmast älfven äro odlade utom på c:a 1 km sträcka ofvan om Piirteenvirta, hvarest stränderna äro skogbeklädda. Såsom synes af pl. VIII äro stora delar af strandmarkerna vid vanligt högvattenstånd öfversvämmade. Maximalbredden af öfversvämningsområdet uppgår å W sidan N om Marjasaari till c:a 1 km.

Landsvägstrafiken öfver älfven förmedlas medels en färja, placerad strax nedan om *Koskenalus* (fig. 134).



Fig. 134. Kymmeneälf vid Anjala färjeställe  $14/x$  1908.

I sistnämnda lugnvatten infaller från E en mindre bäck, *Kortsuooja*.

**Piirteenvirta** är en ungefär i S-lig riktning rinnande ström med 1.0 km längd och 0.18 m fall samt med en bredd af 129 å 294 m eller i medeltal 201 m. På det bredaste stället finnes i strömmen en 150 m lång holme, *Pukinsaari*. Minsta vattendjupet i strömfåran förefinnes E om nämnda holme och utgör 2.6 m; största djupet, 18.5 m, finnes vid strömmens nedre ända å det smalaste stället, och medeldjupet utgör 8.4 m. Bottnen består af stenbundet grus.

De öfver hufvud taget skogbevuxna samt delvis bergiga stränderna hafva å W sidan en medelhöjd af 1.4 m, å den E en medelhöjd af 1.9 m; i öfrigt växlar höjden af

W stranden från 0.9 till 2.5 m och af den E från 1.0 till 3.9 m.

Piirteenvirta utgör ett af hufvudmättningsställena för de vattenmängdsbestämningar, hvilka utförts i Kymmeneälf och det sista mättningsstället i den odelade älfven.

**Emellan Piirteenvirta och Susikoski** består älfven af ett 6.6 km långt lugnvatten med 0.06 m fall och 53 % förlängning. Den rinner från Piirteenvirta omkring 1 km i S-lig riktning, hvarefter den bildar en cirkelbåge med den konvexa sidan vänd mot S och fortsätter i NW-lig riktning till Susikoski, där den vänder åt W. Å nu ifrågasvarande lugnvattensträcka delas älfven i flere grenar genom långa och smala holmar. De största bland dessa äro *Rahkasaari*, som är omkring 0.8 km lång, samt *Heinäsaari* och *Koivusaari*, resp. 1.4 km och 1.0 km långa. Hufvudfåran går S om *Rahkasaari*, SW om *Heinäsaari* samt NE om *Koivusaari*. Hufvudströmmen har en bredd, som varierar från 143 m till 522 m och i medeltal utgör 257 m.

Vattendjupet i strömfåran växlar vid medelvattenstånd från 4.5 m till 18.5 m och är i medeltal 8.3 m. Bottnen utgöres å en kortare sträcka närmast Piirteenvirta af stenbundet grus och sandblandad lera, sedan består densamma af torfdy ända till närheten af *Susikoski*, hvarest den åter öfvergår till grus och lerblandad sand.

De flacka dy- och lerstränderna hafva en medelhöjd af 1.6 m; i öfrigt växlar höjden af den N stranden från 0.6 till 4.7 m och af den S från 0.5 till 4.5 m. Strandmarkerna, hvilka på S sidan företrädesvis äro skogbevuxna och på den N bestå af ängar, stå likasom älfven *Heinäsaari* och *Koivusaari* gräsbevuxna holmar vid vårflod under vatten. Bredden af det öfversvämmade området uppgår under vanliga år i maximum, på N sidan till c:a 1 km, på den S till c:a 2 km, och verkningarna af desamma sträcka sig på sistnämnda sida ända till ett afstånd af c:a 3 km från älfven. Å pl. XV är i N:o 526 + 60 m framställd en tvärprofil af älfvalen, tagen vid öfre ändan af *Heinäsaari*, hvarest stränderna, isynnerhet den N, äro högre än lägre ned vid älfven.

Bland bigrenarna å sträckan Piirteenvirta—*Susikoski* är grenen N om *Rahkasaari* obetydlig.

Den NE om *Heinäsaari* gående grenen af älfven är rakare och kortare än hufvudgrenen. Dess längd är 1.5 km, dess bredd 141 å 315 m, och vattendjupet varierar från 2.3 till 16.5 m. Det minsta vattendjupet förekommer vid öfre ändan af *Heinäsaari*. Här går nämligen tvärs öfver grenen en bergtröskel, hvilken tydligen varit orsaken till att älfven här delat sig i två grenar. Största djupet förefinnes strax nedan om denna tröskel. I öfrigt är vattendjupet relativt konstant och uppgår i medeltal till 7.5 m. Bottnen utgöres likasom i hufvudgrenen af torfdy. Stränderna äro låga utom midt emot N ändan af *Heinäsaari*, hvarest N stranden på ett ställe stiger till 3.5 m öfver medelvattenytan.

Bigrenen, SW om *Koivusaari*, är c:a 1.5 km lång, har en bredd af 84 till 212 m och ett vattendjup af 4.3 å 7.5 m. Bottnen består af torfdy. Stränderna äro låga.

Midt emot *Rahkasaaris* E ända utgår från älfvens E strand en smalare gren, som följer hufvudgrenen å c:a 2 km och därpå fortsätter åt W ytterligare omkring

1 km, hvarefter den, efter att hafva utsändt en c:a 1 km lång högfloidsarm åt NNW mot Maamala i Huruksela by, vänder åt NE till älfven, som den når vid Heinäsaari. Nyss omnämnda gren omsluter jämte älfvens hufvudgren en 2.5 km lång, låg holme, *Heposaari*, och står medels en åt S och E gående arm i förbindelse med det tidigare omnämnda träsket *Rapakivenjärvi*, hvars vattenspegel ligger i samma höjd med vattenytan i älfven.

Emellan Koivusaari och Susikoski utgår från älfven en mindre gren, *Heikkilänjoki*, som genomskär den af älfven bildade udden, på hvilken Huruksela by är belägen, och förenar sig med hufvudfåran omkring 0.7 km nedanom Muhjärvi. Från Heikkilänjoki utgår en andra gren, *Leppäjoki*, som når älfven ofvanom Muhniemenvuolle.

*Heikkilänjoki* skiljer sig från hufvudälfven omkring 1 km ofvanom Susikoski, delas af *Kuussaari* 350 m långa holme i 2 grenar och bildar c:a 1 km från älfven en mindre fors, *Hurskoski*, hvarefter den i SSE-lig riktning fortsätter sitt lopp. *Heikkilänjoki* har en längd af c:a 3 km och ett fall af 0.76 m<sup>1</sup>), hvaraf 0.64 m belöpa sig på *Hurskoski* 100 m långa fors. Minsta bredden förefinnes vid *Hurskoski*, där den utgör 19 m; största bredden är 290 m ofvanom *Kuussaari*. Vattendjupet växlar vid medelvattenstånd från 0.2 m vid *Hurskoski* till 7.5 m. Bottnen består i *Hurskoski* och på ett annat ställe af berg, för öfrigt af stenbundet grus, lera och sandblandad lera. Stränderna, hvilka till öfvervägande del äro odlade, hafva ofvanom forsens en medelhöjd på N sidan af 1.8 m och på den S sidan af 3.2 m; nedanom forsens är medelhöjden 1.7 å 1.8 m och vid själfva forsens 3.0 å 3.9 m.

*Leppäjoki* utgår från Heikkilänjoki ofvanom *Hurskoski*, bildar strax vid förgreningspunkten *Leppäkoski* 200 m långa och 0.63 m höga fors samt rinner därpå med lugnt lopp till Muhniemenvuolle. *Leppäjokis* längd är 1 km, och fallet utgör 0.64 m. Minsta bredden i forsens är 33 m, största bredden nedanom densamma 173 m. Vid medelvattenstånd är forsens torr. Största vattendjupet i *Leppäjoki* är 7.3 m och medeldjupet 3.7 m. Bottnen består af lera utom i forsens, där den utgöres af berg. Stränderna äro odlade, och höjden varierar på N sidan från 1.1 till 3.0 m samt på den S från 2.0 till 3.9 m.

Såväl öfver *Leppäkoski* som *Hurskoski* leda landsvägsbroar.

*Hurskoski* eller *Hurskoski* fors blef under åren 1831—1833 fördjupad medels sprängning af en kanal genom den tvärs öfver forsens gående bergskammen. Till detta arbete användes 762 rub. 15 kop. silfver statsmedel och 1,571 intressentdagsverken.

**Susikoski** är en 300 m lång, i W-lig riktning rinnande, rak fors, hvars fallhöjd före den under åren 1905—1906 företagna rensningen utgjorde vid medelvattenstånd 0.61 m. Minsta vattenspegelbredden utgjorde då 38 m men torde numera uppgå till 50 m. Största bredden utgör 193 m, medelbredden är 134 m.

Vattendjupet i forsens, hvars botten består af berg samt i nedre delen af grus, varierar från 4.5 till 11.6 m och är i medeltal 8.4 m. Stränderna äro bergiga och skogbeklädda. N stranden har en höjd af 1.5 å 8.1 m eller i medeltal 6.0 m, den S stranden åter är 1.9 å 8.4 m eller i medeltal 5.5 m hög.

Under åren 1905 och 1906 bortsprängdes en i *Susikoski* inskjutande klippspets om c:a 230 m<sup>3</sup>. Detta arbete utfördes af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna i samband

1) Fallet gäller för tiden före *Susikoski*s och *Ahvis* forsars rensning, hvarigenom förhållandena troligen något förändrats.

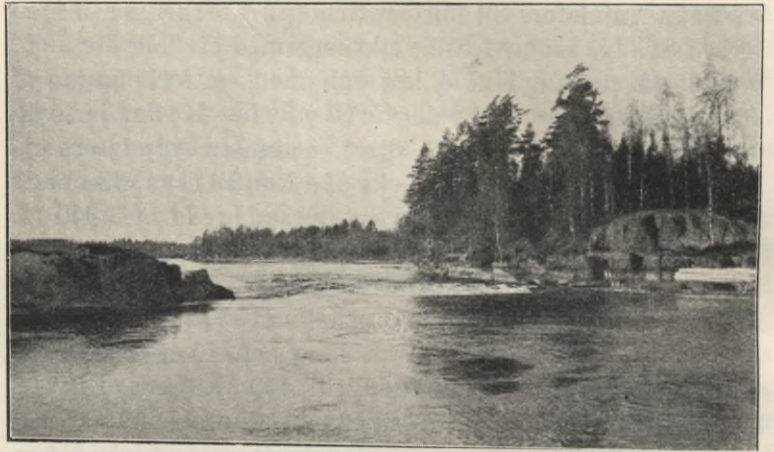


Fig. 135. *Susikoski* (medström) 15/x 1908.

med rensningsarbeten i *Ahvis* forsars för att förebygga öfversvämningar till följd af issörjebildningar. Sammanlagda kostnaderna stego till fmk 60,950:13, hvaraf på *Susikoski*-arbetet torde komma 5 å 6,000 fmk.

**Nedanom *Susikoski*** beskrifver älfven till först en större båge med den konvexa sidan åt W och därpå en mindre båge åt motsatt håll, hvarpå den i SSW-lig riktning närmar sig Muhniemenvuolle. Längden af denna lugnvattensträcka är 1.8 km, förlängningen är 50 % och fallet endast 0.04 m. Vattenspegelbredden varierar från 100 m till 270 m och är i medeltal 190 m.

Det djupaste stället emellan *Susikoski* och Muhniemenvuolle finnes c:a 300 m nedanom förstnämnda fors (se pl. VIII). Bottnen, som därstädes utgöres af stenblandadt grus, ligger 26.5 m under medelvattenytan i älfven samt 5 m under medelvattenytan i Finska viken. Omkring 200 m ofvanom det djupaste stället är en bergströskel med ett vattendjup af 6.5 m. Minsta vattendjupet, 2.7 m, förefinnes strax ofvanom Muhniemenvuolle, och på två ställen, belägna 400 och 450 m ofvanom sistnämnda ström, har älfven bergbotten och ett vattendjup af c:a 3.5 m. Medeldjupet å sträckan, hvars botten för öfrigt utgöres af stenblandadt grus, är 10.4 m.

Stränderna, hvilka strax nedanom *Susikoski* äro skogbeklädda men för öfrigt odlade, nå på N sidan en höjd af ända till 7.6 m och på den S en höjd af 8.5 m. Minsta höjden är resp. 0.5 m och 1.5 m, medelhöjden resp. 3.0 m och 4.2 m. Långs den W stranden, å hvilken *Vredeby* gård är belägen, äro odlingarna å långa sträckor skyddade genom invallningar, likaledes är E stranden å en kortare sträcka försedd med vallar (se fig. 136).

Omkring 600 m ofvanom Muhniemenvuolle ström finnes för trafiken öfver älfven en färja.

Från N infaller i älfven en c:a 2 km lång bäck, som afleder vattnet från *Juotjärvi* omkring 1 km långa träsk. Träskets W strand är låg och de närliggande markerna utsatta för öfversvämningar. Älfven bäckens stränder äro vid högflojd öfversvämmade.

Strax ofvanom Muhniemenvuolle ström förenar sig den tidigare beskrifna *Leppäjoki* benämnda grenen med hufvudälfven.

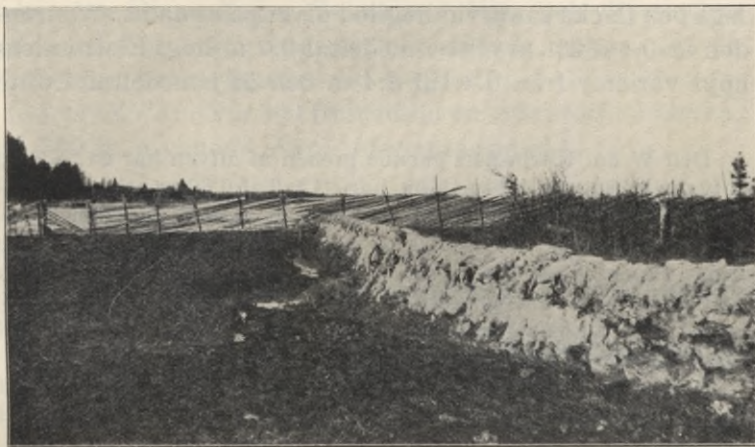


Fig. 136. Invallning vid Huruksela 15/x 1908.

**Muhniemenvuolle** har SSW-lig riktning, 250 m längd och 0.05 m fall. Strömmen har en bredd af 135 à 260 m, i medeltal 182 m. Bottnen består i öfre delen af berg, i den nedre af stenbundet grus, och vattendjupet utgör vid medelvattenstånd 2.7 à 6.9 m eller i medeltal 4.5 m.

E stranden, som är bebyggd, är relativt hög, 4.2 à 6.0 m eller i medeltal 5.0 m öfver medelvattenytan; W stranden, som är odlad och från hvilken i strömmen utskjuter en mindre berggudde, har en höjd af 1.5 à 3.5 m och en medelhöjd af 2.0 m.

**Nedanom Muhniemenvuolle** går älfven först åt SW, berör den SE ändan af Muhjärvi, gör ett skarpt knä åt SE och rinner därefter i form af ett svagt böjdt S till Ahvis forsar. Denna sträcka är 2.85 km lång och har en förlängning af 27 % samt ett fall af 0.07 m.

Tages icke Muhjärvi med i beräkningen såsom egentligen icke hörande till älfven, från hvilken den på sätt och vis skiljes genom ett undervattensgrund, så varierar vattenspegelbredden från 119 till 265 m och utgör i medeltal 224 m. Bottnen, som består af stenbundet grus, utom vid Muhjärvi, hvarest den utgöres af sandblandad lera, är ganska jämn. Vattendjupet vid medelvattenstånd växlar nämligen från 5.9 m till 11.6 m och är i medeltal 8.3 m.

Den E stranden, som för det mesta är odlad ända till Heikkilänjokis utlopp samt därefter företrädesvis skogbeklädd, har nedanom Muhniemenvuolle en höjd af ända till 6.5 m men sänker sig sedan till en minsta höjd af 0.5 m öfver vattenytan; medelhöjden är 2.9 m. Den W stranden, som upptages dels af skog, dels af sank, öfversvämmade ängsmarker, har en höjd af 0.6 à 2.4 m eller i medeltal 1.2 m.

**Muhjärvi**, som beröres af älfven nedanom Muhniemenvuolle, är en liten sjö med en längd i riktning NW—SE af 2.7 km och en största bredd lika med 1.4 km. Sjön, hvars medeldjup är c:a 6 m, har långgrunda och låga stränder, företrädesvis bestående af vid höglod öfversvämmade ängsmarker.

Omkring 700 m nedanom Muhjärvi förenar sig Heikkilänjoki benämnda bigren med älfvens hufvudgren, och strax nedanom föreningspunkten utgår från älfven åt NE en arm, som vid mycket högt vattenstånd står i

förbindelse med den tidigare omnämnda, från trakten af Heinäsaari utgående flodarmen (se pl. VIII).

**Ahvis forsar** (pl. XIX) omfatta ett område med en största bredd af 916 m och med en areal af 76 ha. Efter sist beskrifna lugnvatten sammandrager sig älfven på en sträcka af 200 m emellan bergstränder till en minsta bredd af 96 m men utvidgar sig strax därefter samt delas af *Kuovinsaari* och *Päijännesaari* i tre grenar med hvar sin fors. Den E-ligaste grenen, som är den största, bildar *Päijänteenkoski*, de två öfriga grenarna bilda *Keskikoski* och *Kuovinkoski* forsar. Nedanom dessa forsar finnes ett kortare lugnvatten, hvarefter åter följer ett antal små af holmar åtskilda forsgrenar. Dessa äro: på E sidan *Kauriinkoski* och på W sidan *Hampaankoski*, *Ruotsalainen* och *Saukonkoski* samt dessa forsars gemensamma fortsättning *Peräniemenkoski*. Nedanom *Kauriinkoski* och *Peräniemenkoski* finnes åter ett kortare lugnvatten, hvarpå älfven sammandrager sig till en bredd af 210 m samt bildar den nedersta af Ahvis forsar. Denna fors, som är uppfylld af ett antal obetydliga holmar, bär vid E stranden namnet *Martinkoski*, vid den W namnet *Kotokoski*.

Räknas hufvudfåran långa älfvens E strand genom *Päijänteenkoski*, *Kauriinkoski* och *Martinkoski*, så blir längden 2.3 km, medan afståndet emellan ändpunkterna fågelvägen utgör 1.2 km samt förlängningen alltså 92 %. Fallet var före rensningen 1905—1906 vid medelvattenstånd 2.70 m och vid 1904 års höglod utgjorde detsamma 3.01 m.

Forsarnas gemensamma bredd jämte holmar är i minimum 96 m, i maximum 916 m samt i medeltal 455 m. Af de enskilda forsarna hafva *Päijänteenkoski* och *Kauriinkoski* en minsta bredd af resp. 42 m och 30 m, medan *Martinkoski* och *Kotokoski* tillsammans hafva en minsta bredd af 210 m. *Kuovinkoski* och *Keskikoski* äro å smalaste stället resp. 28 m och 20 m breda, *Saukonkoski* och *Hampaankoski* hvardera 35 m, medan minsta bredden i *Peräniemenkoski* utgör 75 m.

Fallet fördelar sig sålunda, att de 3 forsar, som bilda den öfversta afsatsen, nämligen *Päijänteenkoski*, *Keskikoski* och *Kuovinkoski* hafva en fallhöjd af 0.55 m samt forsarna i den mellersta afsatsen, nämligen *Kauriinkoski* å ena sidan och hvar och en af *Hampaankoski*, *Ruotsalainen* och *Saukonkoski* tillsammans med *Peräniemenkoski* å den andra hafva en fallhöjd af 0.75 m, medan *Martinkoski* och *Kotokoski*, som bilda den nedersta afsatsen, äro 1.40 m höga.

Strax ofvanom Ahvis forsar, å det smalaste stället går tvärsöfver vattendraget en bergströskel, som ligger 3.8 m under vattenytan, och 100 m, nedanom denna tröskel är vattendjupet 16.8 m. Det minsta vattendjupet i hufvudgrenen finnes i *Martinkoski* och utgör 1.1 m; medelvattendjupet för denna gren är 6.2 m. Minsta vattendjupet i *Päijänteenkoski* och *Kauriinkoski* utgör 2.4 à 2.5 m. *Kuovinkoski* och *Keskikoski* hafva ett minsta vattendjup af resp. 1.4 och 3.3 m, *Saukonkoski* och *Hampaankoski* ett djup af resp. 2.1 och 1.9 m, medan minsta vattendjupet i *Peräniemenkoski* utgör 2.6 m och i *Kotokoski* 0.7 m, allt vid medelvattenstånd. Bottnen utgöres

öfverallt af stenbundet grus utom i de 3 öfversta forsarna Päijänteenkoski, Keskikoski och Kuovinkoski äfvensom i Hampaankoski, hvarest botten består af berg.

Ahvis forsars W strand, hvilken till öfvervägande del är odlad, har en höjd af 1.8 à 10.6 m eller i medeltal 2.8 m. Den E stranden åter, hvilken företrädesvis är skogbevuxen, är 0.9 à 9.4 m hög och medelhöjden utgör 3.5 m. Holmarna äro i allmänhet höga, isynnerhet de i N delen belägna, bland hvilka Päijännesaari har en höjd af ända till 7.5 m. Holmarna i S delen af forsens äro lägre och delvis öfversvämmade.

I Martinkoski finnes vid E stranden en kvarn och i Kotokoski vid den W stranden ett par mindre fiskerier.



Fig. 137. Kotokoski (motström) 15/x 1908.

Ahvis forsars blefvo jämte den nedan belägna Piuhainkoski under åren 1829—30 delvis upprensade för en kostnad af 616 rub. 32 kop. silfver statsmedel och med användande af 2,039 intressentdagsverken.

I samband med tidigare omnämnda arbeten i Susikoski utfördes under åren 1905 och 1906 rensningsarbeten i Ahvis forsars för att förebygga öfversvämmningar till följd af issörjebildning. Arbetet bestod hufvudsakligast i bortsprängning af stenar i Päijänteenkoski, Kauriinkoski, Hampaankoski, Peräniemenkoski och Kotokoski forsars.

**Nedanom Ahvis forsars** (pl. VIII) delar sig älfven i två grenar, hvilka omfatta en 3.5 km lång och ända till 1 km bred holme, *Karjansaari*, och förenas nedan Kultainkoski. Den E grenen eller hufvudgrenen inslår strax nedanom Martinkoski en SE-lig riktning, i hvilken den fortsätter något öfver 2 km, hvarpå den vänder åt S till Kultainkoski. Afståndet från Kotokoski till Kultainkoski utgör längs strömfåran 3.1 km, förlängningen är 11% och fallet 0.05 m. I älfven finnas å denna sträcka bl. a. två holmar, nämligen *Viittasaari* och *Riitasaari*, vardera ungefär 0.5 km lång. Hufvudströmfåran går W om den förra och E om den senare holmen.

Vattenspegelbredden i hufvudgrenen varierar från 140 till 410 m och är i medeltal 281 m. Vattendjupet i strömfåran varierar vid medelvattenstånd från 2.8 till 10.9 m, och medeldjupet är 7.4 m. Botten består af grus och sand.

Stränderna, hvilka upptagas af ängs- och skogsmarker, medan odlingar förekomma sparsamt, äro i allmänhet

låga och flacka samt vid högfloed öfversvämmade. W stranden är 0.6 à 2.1 m eller i medeltal 0.7 m hög, E strandens höjd varierar från 0.4 till 4.4 m och är i medeltal 1.0 m.

Den W om Karjansaari gående grenen af älfven har en SSE-lig hufvudriktning, är 4.0 km lång, har ett fall af 0.80 m och en medelbredd af 63 m; största bredden är 210 m, minsta bredden 32 m. Denna älfgren har ett lugnt lopp utom vid nedre ändan, där den bildar *Piuhainkoski* 200 m långa och 0.70 m höga fors, hvarefter den delar sig i två grenar, af hvilka den ena, *Mantereenjoki*, fortsätter i älfvens riktning, medan den andra förenar sig med hufvudgrenen 500 m nedan Kultainkoski.

Botten i den W om Karjansaari gående grenen består af grus och sandblandad lera å lugnvattensträckan samt af berg i Piuhainkoski. Minsta vattendjupet i forsens är 0.5 m, å lugnvattensträckan 1.9, största vattendjupet är resp. 2.8 och 7.8 m, medeldjupet resp. 1.5 och 4.6 m. Stränderna, som delvis öfversvämmas vid högfloed, äro 0.5 à 3.5 m höga.

Såsom tidigare nämndes upprensades Piuhainkoski under åren 1829—1830.

**Kultainkoski** är en bred, af stenar och små holmar uppfylld fors med 1110 m längd och 0.76 m fallhöjd. I forsens kan man särskilja tvenne, ungefär lika mäktiga strömfåror, hvilka fortsättas af hvart sitt lugnvatten på ömse sidor om en större holme, *Kelloasaari*.

I forsens öfversta del är vattenspegelbredden 117 m, men den ökas sedan småningom ända till 675 m; medelbredden utgör 403 m. Forsens botten består af berg utom i den nedersta delen, där den utgöres af stenbundet grus.

I den E strömfåran, som antagits till hufvudströmfåra, varierar vattendjupet från 1.0 m till 9.8 m och är i medeltal 4.2 m; den W strömfåran har ett minsta vattendjup af 0.9 m och ett största djup lika med 9.8 m.

Stränderna och de omgifvande markerna, hvilka äro skogbeklädda eller utgöras af ängar, äro låga. Största höjden af W stranden är 1.0 m, medelhöjden är 0.7 m; E stranden har en höjd af 0.5 à 2.5 m eller i medeltal 1.0 m.

I hufvudgrenen, som torde blifvit något rensad, finnes i och för underlättandet af stockflottningen uppförd en c:a 70 m lång, med sten fylld stockkista.

**Nedanom Kultainkoski** är älfven på en sträcka af 500 m af Kelloasaari holme delad i två grenar, af hvilka den E är hufvudgren och hvilka förenade fortsätta i S-lig riktning till Perno förgreningspunkt. I den W grenen infaller den ena af bigrenarna nedanom Piuhainkoski. Räknad längs hufvudgrenens strömfåra är afståndet från Kultainkoski till Perno förgreningspunkt 1.31 km. Förlängningen utgör endast 7% och fallet är 0.02 m.

Hufvudgrenen har en bredd af 125 à 200 m eller i medeltal 160 m. Den W om Kelloasaari gående grenens bredd varierar från 125 m till 150 m. Vattendjupet i hufvudströmfåran är i medeltal 7.9 m men varierar i öfrigt emellan 6.2 och 10.6 m; botten därstädes består invid Kelloasaari af grus, lägre ned af lera. I W grenen, som delvis har dybotten, uppgår djupet till 5.1 à 9.5 m.

Älfvens stränder emellan Kultainkoski och Perno förgreningspunkt äro låga; medelhöjden utgör 0.7 m, minsta höjden 0.6 m och största 0.9 m. På E sidan gränsa till älfven låga, skogbevuxna torfmarker, hvilka vid högfloed stå under vatten på en bredd af ända till 1 km. På W

sidan om älven ligger *Koivusaari* låga och öfversvämmade, af ängs- och skogsmark bestående holme. Älven Kellosaari öfversvämmas vid högflood.

Å pl. XV är i N:o 360 framställd en tvärprofil af älven, c:a 300 m ofvanom Perno förgreningspunkt.

## 8. Kymmeneälf s E hufvudgren emellan Perno och Parikka förgreningspunkter (Pl. VII.)

Sedan Kymmeneälf nedanom Kultainkoski delat sig i två, ungefär lika stora hufvudgrenar, fortsätter den E grenen i SE-lig riktning till Parikka by i Kymmene socken, hvarest den i sin tur delar sig i två grenar, af hvilka den E, som är mindre, går under namn af Högfors-grenen och den W under namn af Langinkoski-grenen. Från sistnämnda gren afskiljer sig vid Kymmene fästning en bigen, Hovijoki, som utfaller i Finska viken emellan Högfors-grenen och Langinkoski-grenen.

Emellan Perno och Parikka förgreningspunkter är Kymmeneälf ganska rak. Medan nämligen afståndet emellan de två ändpunkterna längs strömfåran är 9.6 km, är detsamma fågelvägen 8.5 km, hvadan förlängningen alltså utgör endast 13%. Totala fallet å sträckan är 5.05 m och det relativa fallet 0.53 ‰ eller 1 : 1,901.

Nedanom Perno förgreningspunkt har den E hufvudgrenen å en sträcka af 1.4 km ett lugnt lopp, hvarpå den bildar flere efter hvarandra följande forsar, Perno forsar, med en sammanlagd längd af 1.2 km. Efter sistnämnda forsar följer ett 4.7 km långt lugnvatten till Laajakoski 0.7 km långa fors. Den sista delen emellan Laajakoski och Parikka förgreningspunkt har åter ett lugnt lopp.

Frånser man från det säckliknande bihang, som uppträder på E sidan af älven ofvanom Laajakoski (se pl. VII) och hvilket afskiljes från älven genom en undervattensbank, så förefinnes såväl den största som den minsta bredden i Perno forsar och utgör resp. 553 m och 54 m. Medelbredden för hela sträckan är 153 m. Älven minsta djupet 0.5 m finnes i Perno forsar, medan åter maximaldjupet, som uppgår till 11.4 m, anträffas några hundra m nedanom de nämnda forsarna. Medeldjupet utgör 6.4 m. Bottnen består i forsarna af berg och sten-

Ungefär midt emellan Kultainkoski och förgreningspunkten finnes ett sorteringsverk för att åtskilja de stockar, som skola flottas genom den E grenen från stockarna, som skola gå genom den W grenen.

bundet grus, å lugnvattensträckorna af lera, sandblandad lera och sand.

Stränderna äro låga å lugnvattensträckorna ofvanom Perno forsar och emellan Perno forsar och Laajakoski, vid forsarna och nedanom Laajakoski äro de något högre. Höjden af den W stranden varierar från 0.1 till 6.2 m, och medelhöjden är 1.4 m; den E stranden har en höjd, som växlar emellan 0.1 och 10.2 m, och medelhöjden utgör 2.0 m. En tvärprofil af floddalen, tagen nedanom Perno forsar, finnes framställd å pl. XV i N:o 110.

Området närmast älven utgöres öfver hufvud taget af plana lermarker, dels odlade eller skogbevuxna, dels bestående af låga ängar. Lermarkerna fortsättas på bägge sidorna af älven utaf morän- eller torfmarker. På tvenne ställen stryka kortare rullstensåsar nära älven, nämligen NE om Perno forsar och E om Laajakoski. E om dessa åsar finnas åter två bergiga rapakiviterränger.

Mest utsatta för öfversvämmingar äro områdena närmast älven ofvanom Perno forsar äfvensom emellan sistnämnda forsar och Laajakoski, å hvilket sistnämnda område årligen c:a 20 ha åker och 59 ha ängsmark skadas af högvattnet.

**Emellan Perno förgreningspunkt och Perno forsar** rinner den E hufvudgrenen lugn med ett fall af 0.06 m på 1.4 km längd och med en bredd, som växer från 73 m till 167 m och i medeltal utgör 108 m. Bottnen består af sandblandad lera och lera samt närmare Perno forsar af grus. Vattendjupet är störst omkring 600 m nedanom förgreningspunkten och utgör därstädes 10.9 m. Där-efter stiger bottnen, så att djupet strax ofvanom forsarna är endast 4.0 m. Medeldjupet å sträckan utgör 7.8 m.

Älven rinner å denna sträcka genom plana, vid hög-

### Kymmeneälf s E hufvudgren emellan Perno och Parikka förgreningspunkter.

Sträck a	Längd		Förlängningsprocent $100 \frac{x-z}{z}$	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens		
	x långs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab- solut fall m	Relativt fall								djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
	0/00			1 : n													
Perno förgreningsp.—Perno forsar .....	1.40	1.36	3	0.06	0.043	1 : 23.333	108	167	73	7.8	10.9	4.0	0.6	0.5—0.9	0.7	0.5—0.9	
Perno forsar .....	1.20	1.15	4	3.55	2.96	1 : 338	273	553	54	3.8	8.1	0.5	1.5	0.5—4.1	2.9	0.6—9.4	
Perno forsar—Laajakoski ..	4.70	4.60	2	0.11	0.023	1 : 42.727	125	213	63	7.2	11.4	4.5	1.1	0.1—4.2	1.3	0.1—9.4	
Laajakoski .....	0.70	0.40	75	1.29	1.843	1 : 543	165	430	82	5.6	9.6	1.0	2.0	2.0—2.0	9.0	8.0—10.2	
Laajakoski—Parikka förgreningspunkt .....	1.60	1.30	23	0.04	0.025	1 : 40,000	179	520	71	6.1	8.5	3.0	2.5	1.4—6.2	2.2	0.5—8.5	
Perno förgreningspunkt—Parikka förgreningspunkt	9.60	8.50	13	5.05	0.53	1 : 1,901	153	553	54	6.4	11.4	0.5	1.4	0.1—6.2	2.0	0.1—10.2	

vatten öfversvämmade ängsmarker och skogbeklädda torfmarker. Strandhöjden vid medelvattenstånd varierar från 0.5 till 0.9 m, och medelhöjden af W stranden är 0.6 m, af den E 0.7 m.

Omkring 0.9 km nedanom Perno förgreningspunkt utgår från E hufvudgrenen åt NW en arm (pl. VII) till den W hufvudgrenen. Denna arm, som har en längd af 0.5 km och en bredd af 25 å 40 m, är helt grund, och vattnet i densamma rinner ibland från den E till den W hufvudgrenen, ibland tvärtom.

**Perno forsar** (pl. VII), hvilka ha en sammanlagd längd af 1.2 km och ett fall vid medelvattenstånd lika med 3.55 m, bestå af tre, genom mellanliggande lugnvatten åtskilda afsatser, hvarje afsats genom ett antal små holmar på bredden delad i skilda delar. Vid den öfversta afsatsen har forsens största bredd, 553 m; den minsta bredden, som uppgår till 54 m, finnes ofvanom den mellersta afsatsen. Medelbredden utgör 273 m.

Det öfversta fallet delas i 5 särskilda grenar af 4 bredvid hvarandra, i riktning SW—NE liggande små holmar, *Kivikkosaari*, *Myllysaari*, *Karjusaari* och *Kuusisaari*, af hvilka den största, *Karjusaari*, är 250 m lång. Grenen närmast den W stranden bär namnet *Myllykoski*, de öfriga äro i ordningsföljd: *Torminvirta*, *Sahakoski*, *Tiliskoski* och *Vääräkoski*. De största bland dessa äro *Vääräkoski* och *Torminvirta*. Forsarna i den öfversta afsatsen hafva en fallhöjd af 1.35 m. Längden af *Torminvirta* är 150 m och af *Vääräkoski* 600 m. Minsta bredden är i de två sistnämnda forsarna resp. 25 m och 35 m. *Myllykoski* har en minsta bredd af 40 m, medan *Sahakoski* och *Tiliskoski* sammandraga sig till resp. 8 och 14 m. Minsta vattendjupet i strömfåran uppgår i *Torminvirta* till 0.5 m och i *Vääräkoski* till 1.7 m.

Nedanom *Torminvirta*, som vid uppritandet af profilen antagits till hufvudgren, ehuru *Vääräkoski* torde afföra en större vattenmassa, följer ett 450 m långt lugnvatten, som småningom sammandrager sig mot den mellersta afsatsen i Perno forsar.

Den mellersta afsatsen utgöres först af en 150 m lång ström med 0.07 m fall, som småningom utvidgar sig och öfvergår i tre forsgrenar, nämligen: *Ruhanväära*, *Ruhakoski* och *Karkuuskoski*. Den första af dessa, hvilken är belägen emellan E stranden och *Ruhansaari* 80 m långa

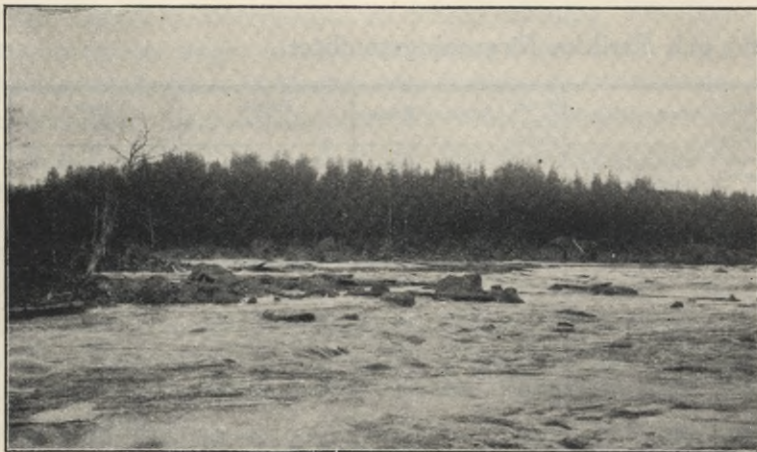


Fig. 138. Ruhakoski (medström) 17/x 1908.

holme, är den största. Minsta bredden i *Ruhanväära* är 42 m, i *Ruhakoski* och *Karkuuskoski* resp. 40 och 30 m. Minsta vattendjupet är 1.0 m i *Ruhanväära* och 1.8 m i *Ruhakoski*. Fallet i mellersta afsatsens olika grenar är 0.88 m, fördeladt på en längd af c:a 50 m i *Karkuuskoski* och *Ruhakoski* samt på 200 m längd i *Ruhanväära*.

Emellan den mellersta och den nedersta afsatsen finnes åter ett 200 m långt lugnvatten utan nämnvärdt fall.

Den nedersta afsatsen, hvars totala bredd är 180 m, har 1.25 m fall på 200 m längd.

Den delas af små holmar i tre grenar, nämligen *Sittaränninkoski* vid E stranden, *Tukkiränninkoski* i midten och *Pykinkoski* vid W stranden. De två förstnämnda förena sig nedanom den lilla holmen *Sittaränninsaari*, medan *Pykinkoski* delar sig i två grenar, af hvilka den E utmynnar i de två andra forsarnas gemensamma fåra, medan den W under namn af *Raakinkoski* fortsätter till det gemensamma lugnvattnet nedanom forsarna. *Sittaränninkoski* har en minsta bredd af 40 m och ett minsta djup af 1.0 m; *Tukkiränninkoski*s minsta bredd är 18 m och minsta djup 1.3 m.

Berggrunden är öfverallt rensköld i forsarna, medan densamma å lugnvattensträckorna emellan dessa täckes af grus, sand eller lera.

Stränderna äro invid själfva fallen steniga och bergiga, holmarna likaså. Den W stranden, som är den lägre och som delvis är öfversvämmad vid högvatten, har en höjd af 0.5 å 4.1 m eller i medeltal 1.5 m. Den E stranden, som nedanom den mellersta afsatsen beröres af den tidigare omnämnda rullstensåsen, når en maximi höjd af 9.4 m; minsta höjden utgör 0.6 m, medelhöjden 2.9 m. Forsarnas närmaste omgifningar äro, där de ej utgöras af låga ängar, dels skogbeklädda, dels odlade; det sistnämnda är fallet t. ex. med den af en rullstensås bestående E stranden nedanom mellersta afsatsen.

Flottningen försiggår i den öfversta afsatsen genom *Torminvirta*, i den mellersta genom *Karkuuskoski* och i den nedersta genom *Tukkiränninkoski*. Sistnämnda fors är för detta ändamål på W sidan försedd med en ledamm af med sten fyllda stockkistor.

I den nedersta afsatsen är den W-ligaste grenen, *Pykinkoski*, afstängd med inrättningar för laxfångst.

Strax ofvanom *Torminvirta* finnes på den W stranden ett i en stor sten inhugget märke 18-61 N:o IX, hvars höjd enligt precisionsnivelllementet utgör 18.166 m öfver NN och vid *Raakinkoski* finnes på samma strand ett i berg inhugget märke 18-61 N:o VIII, hvars höjd är 14.985 öfver NN.

I Perno öfversta fors utprängdes under åren 1826—1828 en 24 m bred kanal igenom *Myllykallio* benämnda bergsrygg med ändamål att minska öfversvämningarna å ofvanliggande marker. Denna kanal, som numera går under namn af *Torminvirta*, utfördes med användande af 3,135 intressentdagsverken och 757 rub. 20 kop. silfver statsmedel (2,271 rub. 61<sup>3</sup>/<sub>4</sub> kop. banko).

Nedanom Perno forsar fortsätter *Kymmeneälfs* E hufvudgren med lugnt lopp i SE-lig riktning ända till *Laajakoski*. Fallet å denna 4.7 km långa sträcka, som är ganska rak med endast 2 % förlängning, utgör 0.11 m.



Omkring 1 km nedanom Perno forsar, invid Perno by, delas älfven å en 700 m lång sträcka af en smal holme, *Pernonsaari*, i två grenar, af hvilka den W är den mindre med en bredd af endast 30 m. Några hundra meter ofvanom Laajakoski står i förbindelse med älfven en sjöliknande, säckformig utvidgning af 1.3 km längd och 600 m bredd. Då detta grunda, vassbevuxna lugnvatten emellertid är afskildt från älfven genom ett undervattensgrund, har detsamma ej medräknats vid bestämning af vattenspegelbredden. Denna sistnämnda är minst vid Pernonsaari, där den utgör 63 m, störst ofvanom Laajakoski, hvarest den uppgår till 213 m. Medelbredden är 125 m. Största vattendjupet förefinnes 400 m nedanom Perno forsars nedersta afsats och uppgår till 11.4 m; minsta djupet är 4.5 m, medeldjupet utgör 7.2 m. Bottnen består af sand eller lera, stränderna vanligen af lera.

E stranden är ganska hög på en sträcka af 0.5 km nedanom Perno forsar och når där i maximum en höjd af 9.4 m; därefter är den hela tiden låg ända till Laajakoski med en minsta höjd af 0.1 m och en medelhöjd lika med 1.3 m. På W sidan växlar höjden af stranden från 0.1 till 4.2 m och är i medeltal 1.1 m. Å pl. XV, N:o 110 är framställd en tvärprofil af älfven, tagen nedanom Pernonsaari. Markerna närmast älfven bestå på vardera sidan af odlingar från Perno ända till Pernonsaari, hvilken äfven är odlad. Långs W stranden går odlingarna ännu 0.5 km nedanom holmen. Därefter utgöras älfvens närmaste omgifningar ända till Laajakoski hufvudsakligast af låga, öfersvämmade ängar, afbrutna af någon skogsbacke och närmast Laajakoski öfvergående i åkerfält.

Den W om Pernonsaari gående mindre grenen är c:a 700 m lång, har en bredd af 20 å 40 m, ett vattendjup af 3.0 å 5.3 m och botten, bestående af lerblandad sand. Från Perno by leder till holmen en på stockkistor uppförd landsvägsbro i 3 spann med resp. 4.0, 5.5 och 7.0 m fri öppning.

**Laajakoski** är bildad vid en i riktning SW—NE, tvärs öfver älfven gående bergtröskel, som är lägre vid E stranden, hvarför forsens tvingas mot nämnda strand, som här består af en rullstensås. Härigenom kommer strömfåran att beskrifva en skarpt böjd båge med den konvexa sidan åt E. Den ofvanom vattenytan befintliga delen af bergtröskeln eller udden är c:a 350 m lång och på smalaste stället c:a 30 m bred. I själfva forsens är tröskeln vid lågt vattenstånd synlig. Vid medelvattenstånd har forsens en längd af 700 m, och är förlängningen då 75%. Vid högvatten går en mindre del af vattenmassan rakt öfver bergudden. Fallet utgör 1.29 m, och är största delen koncentreradt på den öfversta, 350 m långa sträckan. Den andra hälften utgöres vid medelvattenstånd af ett lugnvatten men har dock i betraktande af forsens säregna form äfven hänförs till denna.

Vid medelvattenstånd är forsens minsta bredd 82 m, och den största kan antagas till 430 m, medan medel-

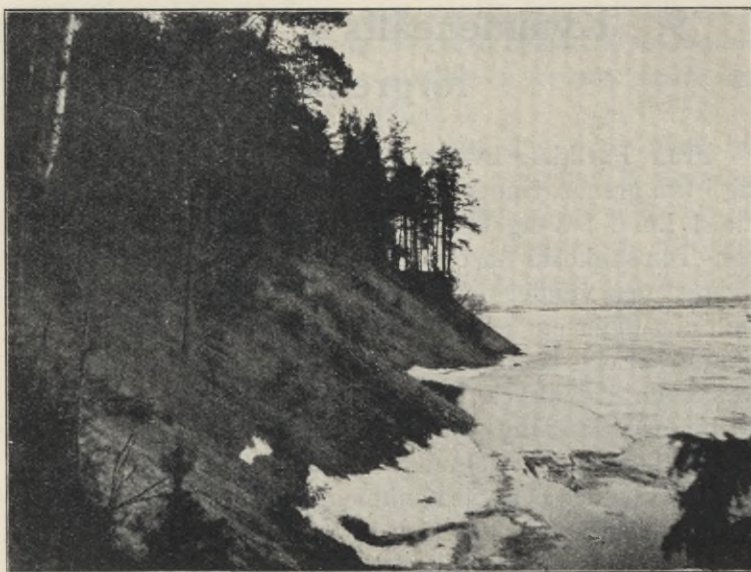


Fig. 139. Strandvall vid Laajakoski 23/IV 1911.

bredden utgör 165 m. Vattendjupet vid medelvattenstånd varierar från 1.0 m å själfva tröskeln till 9.6 m ofvanom densamma; medeldjupet är 5.6 m. Forsens botten består af berg och sand.

Frånräknas den från W stranden i forsens utskjutande bergudden, så har denna strand, som är odlad och bebyggd, en höjd af 2.0 m. Den E stranden (fig. 139), som är bildad af en rullstensås och dels odlad, dels skogbeklädd, har en höjd af 8.0—10.2 m eller i medeltal 9.0 m.

Vid den redan nämnda, i forsens utskjutande uddens yttersta ända bildas vid högvatten tvenne små holmar. Emellan den ena af dessa och udden finnes en kvarn, hvilken dock endast vid högvatten torde vara i gång.

Vid basen af den från W stranden utskjutande bergudden är inhugget ett märke 18  $\odot$  61 N:o VII, hvars höjd utgör 14.749 m öfver NN.

**Nedanom Laajakoski** följer en 400 m lång och ända till 520 m bred utvidgning, hvarest älfven sammandrager sig och i form af ett svagt böjdt S med lugnt lopp rinner till Parikka förgreningspunkt, till hvilken den ankommer i SSE-lig riktning. Längden af denna sträcka är 1.6 km, förlängningen är 23%, och fallet utgör 0.04 m. Minsta vattenspegelbredden är 71 m, och medelbredden utgör 179 m. Bottnen består dels af stenbundet grus, dels af sand äfvensom till en del af lera strax nedanom Laajakoski. Vattendjupet växlar vid medelvattenstånd från 3.0 till 8.5 m och är i medeltal 6.1 m.

Stränderna bestå af lera äfvensom vid Laajakoski på E sidan af grus och äro till öfvervägande del odlade utom närmare förgreningspunkten, där äfven skog förekommer. Höjden af W stranden är 1.4 å 6.2 m eller i medeltal 2.5 m, medan den E strandens höjd varierar från 0.5 m till 8.5 m och i medeltal är 2.2 m.

## 9. Kymmeneälfvs E hufvudgren emellan Parikka förgreningspunkt och förgreningspunkten vid Kymmene fästning (Pl. VII).

Från Parikka, hvarest älfvens E hufvudgren delar sig i två grenar, rinner den större af dessa med lugnt lopp c:a 1 km i SW-lig hufvudriktning ända till Koivukoski och Tomsankoski tätt efter hvarandra följande forsar, hvarest den vänder och inslår en SSE-lig hufvudriktning, som den följer c:a 2 km, hvarvid den bildar tvenne forsar: Siikakoski och Ränninkoski. Strax nedanom sistnämnda fors delar sig älfven åter i två grenar, hvilka omfatta Kymmene fästning, nämligen Langinkoski-grenen och Hovijoki-grenen. Afståndet emellan förgreningspunkten vid Parikka och den vid Kymmene fästning utgör, räknadt längs strömfåran, 3.15 km samt fågelvägen 2.35 km, hvadan förlängningen blir 34%. Fallet å denna sträcka är 8.55 m, motsvarande ett relativt fall af 2.71 ‰ eller 1 : 368.

Minsta vattenspegelbredden anträffas i Tomsankoski och utgör 65 m, den största bredden förefinnes i Ränninkoski och uppgår till 217 m; medelbredden är 134 m. Vattendjupet varierar vid medelvattenstånd från 0.7 m i Siikakoski till 7.0 m vid Parikka förgreningspunkt, och medeldjupet utgör 3.4 m. Bottnen består af stenbundet grus och sand samt i forsarna äfven af berg. Dessutom förefinnes bergbotten äfven vid Parikka förgreningspunkt.

Stränderna bestå å lugnvattensträckorna vanligen af lera, i forsarna äfven af sand eller grus. I allmänhet hafva stränderna en sådan höjd, att under vanliga år endast obetydliga öfversvämningar förekomma. Den W strandens höjd varierar emellan 1.0 och 5.0 m, och medelhöjden utgör 2.2 m; den E strandens har en höjd af 0.5 å 4.6 m eller i medeltal 2.3 m. Området närmast älfven, hvilket till större delen är odladt och bebyggdt, till en mindre del skogbeklädt, utgöres af lermarker, men äfven moränmarkerna, hvilka begränsa lermarkerna på den W sidan, tränga på några ställen fram till älfven.

Nedanom Tomsankoski afskiljer sig från älfven en 4 å 5 m bred bigren (se pl. VII), som först rinner i WSW-lig riktning och därefter parallellt med älfven på c:a 0.5 km afstånd från denna och hvilken åter utmynnar i Langinkoski-grenen. I denna lilla bigren finnes en kvarn.

**Emellan Parikka förgreningspunkt och Koivukoski** (pl. VII) bildar älfven i horisontalplanet ett svagt böjdt S kring en SW-lig hufvudriktning. Längden längs strömfåran är 0.95 km, förlängningen 12% och fallet 0.05 m. Från en minsta bredd af 83 m strax nedanom förgreningspunkten utvidgar sig älfven till 187 m bredd, hvarefter den åter blir smalare mot Koivukoski; medelbredden är 131 m. Största vattendjupet är 7.0 m och finnes vid förgreningspunkten, minst är vattendjupet ofvanom Koivukoski, där det utgör 2.8 m; medeldjupet är 5.0 m. Vid förgreningspunkten består botten af berg af c:a 150 m längd, men därefter af sand och grus.

Stränderna, hvilka vid Parikka på W sidan äro 5.0 m och på den E 3.0 m höga, sänka sig ett stycke nedanom förgreningspunkten till en höjd af omkring 1.0 m öfver vattenytan; minsta höjden af W stranden är 1.0 m, af den E 0.8 m, och medelhöjden utgör resp. 2.1 m och 1.3 m. De omgivande markerna bestå af odlingar och mindre skogsbackar.



Fig. 140. Koivukoski (motström) 24/iv 1911.

### Kymmeneälfvs E hufvudgren emellan Parikka förgreningspunkt och förgreningspunkten vid Kymmene fästning.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent $\frac{100(x-z)}{z}$	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Absolut fall m	Relativt fall								medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
					‰	1 : n										
Parikka förgreningsp.—Koivukoski .....	0.95	0.85	12	0.05	0.052	1 : 19.000	131	187	83	5.0	7.0	2.8	2.1	1.0—5.0	1.3	0.8—3.0
Koivukoski .....	0.25	0.24	4	2.04	8.16	1 : 122	130	202	70	2.1	3.2	1.4	3.3	1.7—4.0	3.3	1.4—3.7
Tomsankoski .....	0.25	0.24	4	1.76	7.04	1 : 142	109	151	65	2.3	2.9	1.2	2.0	1.0—4.6	3.3	2.5—4.5
Tomsankoski—Siikakoski ..	0.85	0.80	6	0.36	0.42	1 : 2 361	124	190	79	3.7	5.3	2.4	2.3	1.0—3.7	2.6	0.6—4.6
Siikakoski .....	0.20	0.20	0	1.80	9.00	1 : 111	193	214	180	1.7	3.0	0.7	1.9	1.5—3.0	3.0	1.5—3.6
Siikakoski—Ränninkoski ..	0.40	0.40	0	0.61	1.52	1 : 656	135	184	85	2.5	4.2	1.4	1.5	1.3—2.0	1.4	0.5—3.6
Ränninkoski .....	0.25	0.22	14	1.93	7.72	1 : 130	161	217	134	2.0	2.5	1.4	3.0	2.0—4.7	2.3	1.3—3.7
Parikka förgreningspunkt—Ränninkoski .....	3.15	2.35	34	8.55	2.71	1 : 368	134	217	65	3.4	7.0	0.7	2.2	1.0—5.0	2.3	0.5—4.6

**Koivukoski** (pl. XVIII) är en 250 m lång och 2.04 m hög fors, som från en minsta bredd af 70 m i sin öfre del utvidgar sig till en bredd af ända till 202 m; medelbredden är 130 m. I forsens öfre, smalare del, hvarest fallet är större, utgöres botten af berg. Här är äfven vattendjupet minst eller 1.4 m, medan största djupet förefinnes i forsnacken och utgör 3.2 m; medeldjupet är 2.1 m. I den nedre, bredare delen af forsen består botten af stembundet grus. Stränderna, hvilka dels äro odlade, dels skogbevuxna, hafva en medelhöjd af 3.3 m.

Å det smalaste stället af forsen finnas vid hvardera stranden anläggningar för fiskfångst (fig. 140).

Strax ofvanom Koivukoski, på älfvens W strand finnes en fixpunkt, bestående af ett i en sten inhugget märke 18  $\ominus$  61 N:o VI. Höjden af denna fixpunkt är 13.698 m öfver NN.

**Tomsankoski** (pl. XVIII), som följer strax efter Koivukoski, går i en svagt böjd båge med den konvexa sidan vänd mot W. Längden längs strömfåran är 250 m, och fallet är 1.76 m.

Forsen, som af en holme delas i 2 grenar, af hvilka dock den W är helt obetydlig — 8 å 15 m bred — har en bredd af 65 å 151 m eller i medeltal 109 m. Botten i forsen utgöres af stembundet grus, och vattendjupet i strömfåran varierar från 1.2 till 2.9 m samt är i medeltal 2.3 m.

Stränderna äro bebyggda och dels odlade, dels skogbeklädda. Den W stranden är 1.0 till 4.6 m eller i medeltal 2.0 m hög, den E strandens höjd växlar från 2.5 till 4.5 m, och medelhöjden af densamma är 3.3 m.

I forsen finnas inga särskilda anläggningar.

**Emellan Tomsankoski och Siikakoski** rinner älfven ganska rak i SSE-lig riktning, har en längd lika med 0.85 km och ett fall af 0.36 m, medan bredden växlar från 79 till 190 m, och medelbredden utgör 124 m. Loppet är lugnt utom å en kortare sträcka af 150 m längd, midt emellan de två ändpunkterna, hvarest en ström, *Ruhanvuolle*, med 0.25 m fall förefinnes. Minsta vattendjupet är 2.4 m, största 5.3 m och medeldjupet 3.7 m; i *Ruhanvuolle* ström är minsta vattendjupet 2.7 m. Botten består å hela sträckan af stembundet grus.

Den W stranden är 1.0 å 3.7 m eller i medeltal 2.3 m hög, den E strandens höjd åter varierar från 0.6 till 4.6 m och är i medeltal 2.6 m hög. Strandmarkerna äro odlade och bebyggda; skog finnes dock på W stranden nedan om Tomsankoski och på den E ofvan om Siikakoski.

Ungefär 250 m nedan om Tomsankoski utgår från älfvens W strand den tidigare nämnda obetydliga bigrenen, hvilken utfaller i Langinkoski-grenen.

Vid öfre mynningen af denna bigren finnes i en stor jordfast sten ett inhugget märke 18  $\oplus$  61 N:o V, hvars höjd utgör 9.501 m öfver NN.

**Siikakoski** (pl. XVIII) är en af tre grenar bestående 200 m lång fors med 1.80 m fallhöjd och en totalbredd af 180 å 214 m. I forsens midtersta strömfåra är vattendjupet 0.7 å 3.0 m och i medeltal 1.7 m; den E strömfåran är 1.0 å 3.0 m eller i medeltal 2.4 m djup, och den W

strömfåran har ett djup, som växlar från 1.0 till 3.0 m och i medeltal utgör 1.6 m. Botten består af stembundet grus utom på en kortare sträcka i forsens nedre del, hvarest berggrunden är blottad.

Den W stranden, som är odlad, är 1.5 å 3.0 m hög och medelhöjden af densamma är 1.9 m; den E stranden, hvilken är skogbevuxen, har en höjd af 1.5 å 3.6 m och en medelhöjd af 3.0 m. Hvardera stranden är bebyggd.

Bägge de yttersta grenarna af Siikakoski äro upptagna af fiskerianläggningar.



Fig. 141. Siikakoski, mellersta grenen (motström) 23/iv 1911.

Laxfiskerierna i Siikakoski och flere andra forsar i Kymmene-älfvs E utloppsgren tillhörde tidigare Valamo kloster men öfvergingo 1847 i finska statens ägo. Från den tid, då fisket bedrefs för klostrets räkning, härstammade en för ett antal år sedan nedrifven, vid stranden af Siikakoski belägen byggnad, som gick under namn af Munkholmens kloster. En af holmarna i forsen bär namnet Munkholmen, och på denna finnes ännu kvar ett litet kapell.

**Nedan om Siikakoski** följer en relativt rak, i SSE-lig riktning gående, 400 m lång ström, med ett fall af 0.61 m



Fig. 142. Ränninkoski (motström) 23/iv 1911.

och med en bredd, som växlar emellan 85 och 184 m och i medeltal utgör 135 m. Strömmens botten består af stenbundet grus, och vattendjupet i strömfåran varierar från 1.4 till 4.2 m samt utgör i medeltal 2.5 m. Den W stranden är odlad och bebyggd, och dess höjd öfver vattenytan utgör 1.3 å 2.0 m eller i medeltal 1.5 m. Höjden af den E stranden, som dels är skogbevuxen, dels odlad, uppgår till 0.5 å 3.6 m och medelhöjden är 1.4 m.

**Ränninkoski eller Kokonkoski** (pl. XVIII), som följer efter sist beskrifna ström och nedan om hvilken älfven delar sig i Langinkoski- och Hovijoki-grenarna, är en böjd fors med 1.93 m fallhöjd på 250 m längd.

## 10. Langinkoski-utloppsarm af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten vid Kymmene fästning och Finska viken (Pl. VII).

Nedan om Ränninkoski delar sig såsom nämnts älfvens E hufvudgren i två utloppsarmar, hvilka omfatta Hovinsaari benämnda, 5.2 km långa och ända till 1.6 km breda ö, å hvars NW ända Kymmene fästning är belägen och hvilken såväl genom landsväg som järnväg står i förbindelse med Kotka, SE om densamma belägna stad.

Den W af de två utloppsarmarna, den s. k. Langinkoski-grenen, är den större och kan betraktas såsom nedersta delen af Kymmeneälfs E hufvudgren. Den rinner från förgreningspunkten vid Kymmene fästning i SSE-lig riktning, bildande i sitt öfre lopp tvenne strömmar och utmynnande genom Langinkoski flergreniga fors i en W om Kotka stad och Hovinsaari samt E om Mussalo och Hirssaari öar, från hafvet inskjutande vik.

Längden af Langinkoski-grenen emellan förgreningspunkten och utloppet i hafvet utgör, räknadt längs strömfåran, 3.05 km, och förlängningen är 15 %. Absoluta fallet uppgår till 4.16 m, då höjden af medelvattenytan i hafvet antages till 0.115 m öfver NN<sup>1)</sup>. Relativa fallet utgör då 1.36‰ eller 1 : 733.

Om hänsyn ej tages till den omständigheten, att älfven genom holmar på enskilda ställen, speciellt i Langinkoski delas i flere grenar, så finnes det smalaste stället med 61 m bredd ungefär 750 m nedan om förgreningspunkten, medan åter den största bredden 323 m före-

I forsen finnes några mindre holmar vid E sidan; hufvudströmmen går längs W stranden. Totala bredden utgör 134 å 217 m, och medelbredden är 161 m. Botten består af berg och stenbundet grus. Vattendjupet i strömfåran varierar från 1.4 till 2.5 m, och medeldjupet utgör 2.0 m.

W stranden, som delvis är bergig vid vattenytan men för öfrigt odlad, är 2.0 å 4.7 m hög och har 3.0 m medelhöjd; E stranden åter, som upptages af såväl odlingar som skog, har en höjd af 1.3 å 3.7 m eller i medeltal 2.3 m.

I Ränninkoski finnes likasom i Siikakoski och Koivukoski särskilda anläggningar för sik och laxfångst (fig. 142).

finnes i Langinkoski; medelbredden är 136 m. Vid Langinkoski är berggrunden delvis blottad; i öfrigt består botten af stenbundet grus och lera. Minsta vattendjupet är 1.0 m, största vattendjupet är 7.9 m, och medeldjupet utgör 4.2 m.

Stränderna, hvilka delvis äro öfversvämmade vid högvatten, hafva på W sidan en höjd af 0.8 å 3.5 m och på den E sidan en höjd af 0.0 å 5.0 m; medelhöjden är resp. 1.9 m och 1.6 m. Langinkoski-grenen genomrinner i sin öfre lugnare del ganska plana lermarker, hvilka å W sidan företrädesvis äro odlade, å den E eller Hovinsaari sidan skogbeklädda. Vid Langinkoski genombryter älfven, innan den utfaller i hafvet, en något mera kuperad morän- och rapakiviterräng.

**Från förgreningspunkten vid Kymmene fästning till Langinkoski** är afståndet längs strömfåran 2.4 km och förlängningen 9 %. Fallet utgör 0.90 m, hvaraf 0.53 m belöpa sig på en 250 m lång ström, strax nedan om förgreningspunkten och 0.15 m på en 150 m lång ström, 1.5 km nedan om nämnda punkt.

Ungefär 0.85 km nedan om förgreningspunkten eller vid Sutela by infaller i Langinkoski-grenen från NNW den tidigare omnämnda lilla bigrenen, som utgår från älfven nedan om Tomsankoski.

Nedan om Sutela by innehåller älfven tre låga holmar, af hvilka den största är 250 m lång. Hufvudströmfåran går på E sidan om dessa holmar.

Minsta bredden, 61 m, förefinnes strax ofvan om Sutela by och största bredden, 175 m, vid den största af de

<sup>1)</sup> Enl. Finlands precisionsafvägning 1892—1910, sid. XXXVIII har medelvattenytan för 10-års perioden 1900—1909 höjden 0.115 m öfver NN.

### Langinkoski-utloppsarm af Kymmeneälf från förgreningspunkten vid Kymmene fästning till Finska viken.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z)/z	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab- solut fall m	Relativt fall								medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
			0/00	1 : n												
Ränninkoski—Langinkoski	2.40	2.20	9	0.90	0.375	1 : 2,666	107	175	61	4.6	7.9	2.0	1.9	0.8—3.5	1.5	0.0—5.0
Langinkoski	0.65	0.57	14	3.26	5.02	1 : 200	243	323	115	2.8	4.9	1.0	2.0	1.0—3.2	2.1	0.0—5.0
Hela Langinkoski-utloppsarm.	3.05	2.65	15	4.16	1.36	1 : 733	136	323	61	4.2	7.9	1.0	1.9	0.8—3.5	1.6	0.0—5.0

ofvannämnda holmarna; medelbredden utgör 107 m. Bredden af de två grenar, i hvilka älfven delas af den största holmen, är i minimum 35 m. Det minsta vattendjupet är 2.0 m och förefinnes i den nedre af de två strömmarna, det största vattendjupet åter, som uppgår till 7.9 m, anträffas E om redan nämnda holme; medelvattendjupet är 4.6 m. Bottnen utgöres af stenbundet grus utom å det djupaste stället, där densamma på en sträcka af 500 m består af lera.

Den W strandens höjd varierar från 0.8 till 3.5 m och är i medeltal 1.9 m, den E stranden har en höjd af 0.0 å 5.0 m samt en medelhöjd lika med 1.5 m. Markerna närmast älfven på dess W sida utgöras från förgreningspunkten ända till den nedre af de två strömmarna af odlingar och ängar; därefter äro de skogbeklädda. På E sidan upptages området närmast förgreningspunkten af Kymmene fästning, medan strandmarkerna för öfrigt på denna sida äro skogbeklädda eller bestå af sankt ängar, af hvilka omkring 7.0 ha årligen lida men af högvattnet.



Fig. 143. Landsvägsbron öfver Langinkoski-utloppsarm vid Kymmene fästning 23/IV 1911.

Omkring 250 m nedanom förgreningspunkten skäres Langinkoski-grenen af allmänna landsvägen emellan Lovisa och Kotka, hvilken landsväg passerar på N sidan om Kymmene fästning samt vidare å SSE öfver Hovinsaari till sistnämnda stad. Landsvägen är ledd öfver älfven, som här bildar en ström, medels en med stenfästen och stenpelare försedd spännverksbro af trä i 3 spann om resp. 16.0, 16.5 och 16.0 m spännvidd samt en fri vattenspegelbredd för hvarje spann af c:a 14 m. Den midtersta öppningen har ett medelvattendjup af 2.5 m och en tvärsnittsarea af 35 m<sup>2</sup>; medeldjupet i de två sidoöppningarna är resp. 0.7 m och 1.3 m.

På holmen invid den nedre strömmen, ungefär 900 m ofvanom Langinkoski, finnes ett i sten inhugget märke 18  $\odot$  61 N:o III, hvars höjd utgör 4.547 m öfver NN.

**Langinkoski** (pl. XVIII), den nedersta af forsarna i den E hufvudgrenen, delas af ett antal små holmar i

flere grenar. Hufvudströmfåran, som har formen af ett S, går först 100 m längs W stranden i S-lig riktning, vänder därpå åt ESE öfver till E stranden, som den sedan följer i S-lig riktning. Emellan hufvudströmmen och E stranden finnas 4 skogbeklädda holmar, hvilka tillhöra den kejsrerliga familjen och af hvilka den största är 140 m lång och 100 m bred; på W sidan om strömfåran finnas äfven ett antal skogbevuxna holmar, af hvilka den största är 390 m lång med en största bredd af 140 m. Strömfåran har en längd af 650 m, och förlängningen är 14%. Fallet utgör 3.26 m vid medelvattenstånd.

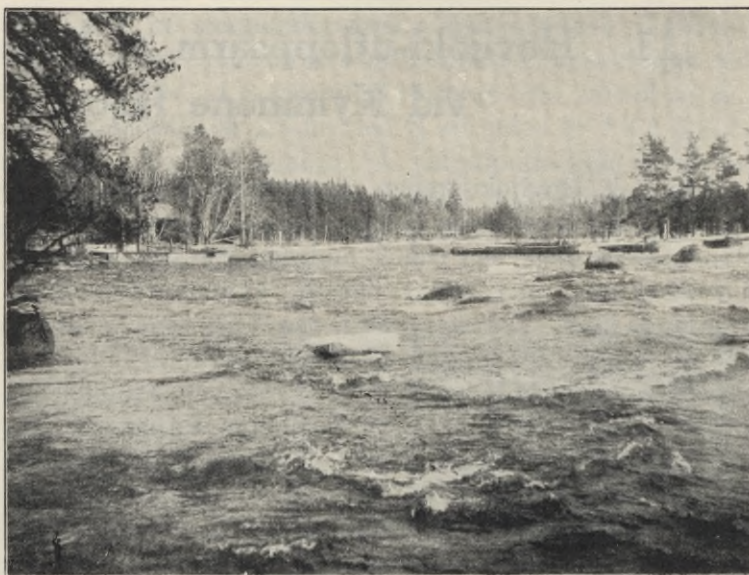


Fig. 144. Langinkoski (medström) 23/IV 1911.

Vid forsacken är bredden 115 m; största bredden är 323 m och medelbredden 243 m. Hufvudströmfåran har i sin öfre del en minsta bredd af 40 m, i mellersta delen minskas bredden till 35 m, och i nedre delen är minimibredden 65 m. Vattendjupet i strömfåran varierar emellan 1.0 m och 4.9 m samt är i medeltal 2.8 m. Bottnen består af berg och stenbundet grus, och vid stränderna,



Fig. 145. Langinkoski (medström) 23/IV 1911.

hvilka till öfvervägande del äro skogbeklädda, synes här och hvar rapakivberggrunden i dagen. Höjden af W stranden är 1.0 å 3.2 m och i medeltal 2.0 m, medan den E strandens höjd växlar från 0.0 till 5.0 m och i medeltal utgör 2.1 m.

På en af holmarna invid den E stranden (pl. XVIII) är uppförd en paviljong för den kejsrerliga familjen, och i närheten af forsen är anlagd en fiskodlingsanstalt. Nedan om forsen på W stranden ligger Langila gård.

I forsen finnas särskilda fiskerier anlagda, hvarest fiske bedrifves för det kejsrerliga kökets räkning.

Invid Langinkoski finnas på W stranden tvenne fixpunkter, hvilkas höjder bestämts genom precisionsafvägning. Den ena fixpunkten är belägen vid forsacken och består af ett i berg in- hugget märke 18  $\odot$  61, N:o II; dess höjd är 5.294 m öfver NN. Den andra fixpunkten utgöres likaledes af ett märke 18  $\odot$  61, N:o I, in- hugget i en jordfast sten nära lugnvattnet nedan om forsen; denna fixpunkts höjd är 0.857 m öfver NN.

## 11. Hovijoki-utloppsarm af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten vid Kymmene fästning och Finska viken (Pl. VII).

Den s. k. Hovijoki-grenen, den mindre af de två mynnings- armar, i hvilka den E hufvudgrenen, strax nedan om Ränninkoski delar sig, rinner omkring 0.8 km i ENE-lig hufvudriktning och bildar därvid Kyminkartanonkoski benämnda fors. Därefter antar den å en sträcka af 0.5 km formen af ett S, skäres därvid såväl af allmänna landsvägen som af Kouvola—Kotka järnväg och bildar en fors, benämnd Rautatienkoski. Nedan om sistnämnda fors följer ett 1.5 km långt lugnvatten med SSE-lig hufvudriktning, hvilket lugnvatten utmynnar i den N om Kotka och E om Hovinsaari belägna hafsviken.

Längden af Hovijoki-grenen, räknad längs strömfåran, är 2.85 km, och afståndet emellan ändpunkterna fågelvägen är 2.25 km, förlängningen således 27 %.

Minsta vattenspegelbredden förefinnes i Rautatienkoski och utgör 36 m; sin största bredd — 167 m — har älfven strax nedan om sistnämnda fors, och medelbredden utgör 88 m. Minsta vattendjupet vid medelvattenstånd i de bägge forsarna, hvilka vid lågvatten äro nästan torra, utgör 0.4 m. Största vattendjupet anträffas å lugnvattensträckan nedan om Rautatienkoski och uppgår till 5.0 m. I medeltal är vattendjupet i Hovijoki-grenens strömfåra 2.5 m.

Den W stranden har en medelhöjd af 1.8 m, den E stranden är i medeltal 1.7 m hög. Maximihöjden å W sidan utgör 3.2 m, å den E sidan 3.6 m; minsta höjden vid utloppet i hafvet är resp. 0.2 m och 0.3 m. Hovijoki-

grenen genomrinner ett af lermarker bestående område och begränsas på E sidan företrädesvis af odlingar, medan den W eller Hovinsaari sidan dels upptages af Kymmene fästningsområde och dels utgöres af åker-, ängs- eller skogsmarker.

Kouvola—Kotka järnväg, som vid Rautatienkoski passerar öfver älfven, följer å Hovinsaari parallellt med vattendraget, på 100 å 200 m afstånd från det-samma.

Emellan förgreningspunkten nedan om Ränninkoski och Kyminkartanonkoski (pl. XVIII) finnes ett 300 m långt lugnvatten med 0.03 m fall, med en bredd af 94 å 155 m eller i medeltal 148 m och med ett vattendjup, som varierar från 1.0 till 3.6 m och i medeltal är 2.0 m. Botten består af stenbundet grus och lera. Den N stranden är odlad och har en höjd af 1.4 å 3.5 m samt en medelhöjd af 1.9 m. Den S stranden, som består af en emellan de två älfgrenarna utskjutande udde, är älfven odlad och har en höjd, som varierar från 1.0 till 3.0 m och i medeltal utgör 1.7 m.

Kyminkartanonkoski (pl. XVIII), som bär sitt namn efter den närbelägna egendomen Kymmene gård, är en S-formig fors med 300 m längd och 2.21 m fallhöjd.

Forsen, i hvilken förekomma några mindre holmar, har en minsta bredd af 50 m, en största bredd af 125 m och en medelbredd lika med 103 m. Dess botten består af berg, och vattendjupet i strömfåran varierar från

### Hovijoki-utloppsarm af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten vid Kymmene fästning och Finska viken.

Sträcka	Längd		Förlängnings- procent 100 (x z) z %	Fall 19/x 1904			Medel- flood- bredd vid medel- vatten- stånd m	Största flodbredd vid medel- vatten- stånd m	Minsta m	Medel- djup i ström- fåran vid medel- vatten- stånd m	Största djup i ström- fåran vid medel- vatten- stånd m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs ström- fåran km	z fågel- vägen km		Ab- solut fall m	Relativt fall								medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
				0/00		1 : n										
Ränninkoski—Kyminkarta- nonkoski.....	0.30	0.30	—	0.03	0.10	1 : 10,000	148	155	94	2.0	3.6	1.0	1.7	1.0—3.0	1.9	1.4—3.5
Kyminkartanonkoski .....	0.30	0.26	15	2.21	7.40	1 : 136	103	125	50	1.5	3.0	0.4	2.0	1.0—2.6	2.7	1.5—3.6
Kyminkartanonkoski—Rau- tatiekoski .....	0.35	0.32	9	0.03	0.08	1 : 11,666	72	132	44	2.9	3.6	1.6	2.1	2.0—2.5	2.1	1.4—3.4
Rautatiekoski .....	0.40	0.32	25	1.88	4.70	1 : 213	88	141	36	1.7	1.8	0.4	2.5	2.0—3.2	2.4	1.4—3.2
Rautatiekoski—Finska vi- ken .....	1.50	1.45	3	0.01	0.006	1 : 150,000	76	167	37	2.9	5.0	1.6	1.5	0.2—3.2	1.2	0.3—2.2
Ränninkoski—Finska viken	2.85	2.25	27	4.16	1.46	1 : 685	88	167	36	2.5	5.0	0.4	1.8	0.2—3.2	1.7	0.3—3.6

0.4 till 3.0 m och är i medeltal 1.5 m. På forsens N sida, hvarest strandhöjden utgör 1.5 å 3.6 m eller i medeltal 2.7 m, ligger Kymmene gård med därtill hörande trädgård och odlingar. På den S eller Hovinsaari sidan finnes Kymmene fästning, och den smala remsan emellan denna och älfven upptages af allmänna landsvägen äfvensom af några byggnader samt mindre åker- och ängsmarker. Denna strand har en höjd af 1.0 å 2.6 m, och medelhöjden är 2.0 m.



Fig. 146. Kyminkartanonkoski (medström) <sup>23</sup>/IV 1911.

I en liten gren emellan en holme och S stranden finnes en Kymmene gård tillhörig kvarn, och från nämnda holme är snedt öfver strömfåran till N stranden byggd en fast med luckor och skibord försedd damm.

**Nedanom Kyminkartanonkoski** är älfven åter lugn ända till Rautatienkoski, på en sträcka med 350 m längd och 0.03 m fall. Detta lugnvatten, som först har en ENE-lig riktning men sedan vänder mot SE, har strax nedanom Kyminkartanonkoski sin största bredd — 132 m — och afsmalnar därifrån småningom mot Rautatienkoski till 44 m bredd; medelbredden utgör 72 m. Vattendjupet är äfvenledes störst vid lugnvattnets öfre ända, där det uppgår till 3.6 m och minskas sedan småningom till 1.6 m; medeldjupet är 2.9 m. Bottnen består af stenbundet grus. Strändernas medelhöjd är 2.1 m, i öfrigt växlar strandhöjden på S sidan från 2.0 till 2.5 m och på den N från 1.4 till 3.4 m. Kymmene fästningsområde sträcker sig längs den S stranden på ett afstånd från älfven af 40 å 100 m; området emellan fästningen och älfven upptages af redan nämnda landsväg och en äng äfvensom några byggnader. På N sidan om älfven finnes företrädesvis odlingar.

Omkring 50 m ofvanom Rautatienkoski leder allmänna landsvägen öfver älfven medels en spännverksbro af trä i tre spann å resp. 15.5, 15.5 och 12.5 m och med det kortaste spannet närmare S stranden. Landfästen och pelare bestå af sten, och de fria öppningarna emellan desamma äro resp. 13.0, 13.0 och 10.5 m breda vid vattentytan samt hafva ett medelvattendjup af resp. 2.2, 2.0 och 2.0 m.

**Rautatienkoski** (pl. XVIII) har likasom den föregående forsens formen af ett S. Dess längd är 400 m och fallhöjden 1.88 m.

Forsen, som i sin öfre del har en bredd af 44 m och ett fall af 0.96 m på 100 m längd, utvidgar sig snart till en 150 m lång och ända till 141 m bred ström med 0.05 m fall, hvarefter den åter sammandrager sig till en minsta bredd af 36 m och bildar i sin nedersta del ett fall af 0.87 m på 150 m längd. Medelbredden för forsens, som i sin mellersta, lugnare del innehåller några mindre holmar, är 88 m.

I den nedre delen af forsens utgöres botten af berg, i den öfre af stenbundet grus. Vattendjupet i strömfåran varierar emellan 0.4 och 1.8 m; medeldjupet är 1.7 m. Höjden af S stranden varierar från 2.0 till 3.2 m, och medelhöjden är 2.5 m; den N stranden är 1.4 å 3.2 m hög med 2.4 m medelhöjd. Å sistnämnda sida af forsens finnas företrädesvis odlingar, medan området närmast S stranden dels är odladt, dels upptages af villabyggnader och trädgårdsanläggningar.

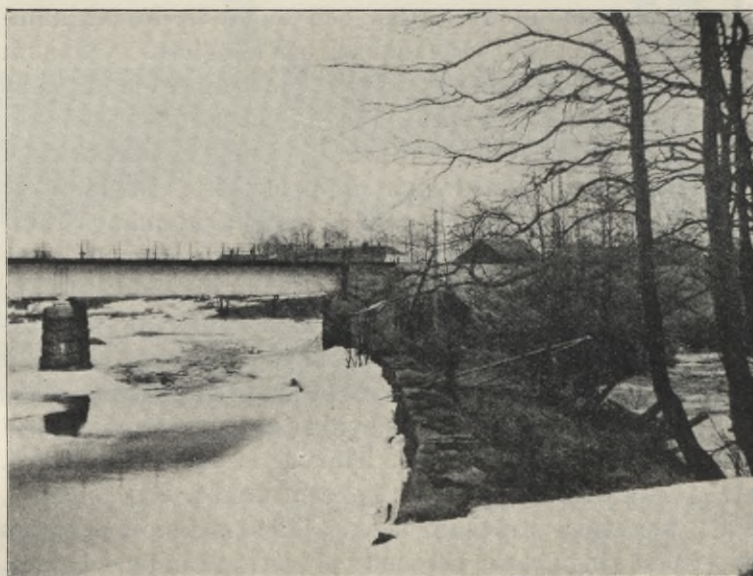


Fig. 147. Rautatienkoski (medström) <sup>23</sup>/IV 1911.

I den nedre delen af forsens finnas fiskerier och snedt öfver den öfversta delen passerar Kouvola—Kotka järnväg medels en plåtbros i 3 spann, af hvilka det midtersta har 20.5 m spännvidd och de två sidospännen hvardera 17.0 m spännvidd. I tvärprofilen vid järnvägsbron är största vattendjupet vid medelvattenstånd 0.6 m och medeldjupet 0.4 m samt tvärprofilens arean knappa 20 m<sup>2</sup>.

I S landfästet af järnvägsbron finnes en precisionsnivellementsfixpunkt af gjutjärn med höjden 7.369 m öfver NN.

**Nedanom Rautatienkoski** (pl. VII) flyter Hovijokigrenen med lugnt lopp och SSE-lig hufvudriktning till hafsviken N om Kotka. Längden af denna sträcka är 1.5 km, och fallet, som helt och hållet är beroende af vattenståndet i hafvet, är vid medelvattenstånd 0.01 m.

Vattenspegelbredden är störst strax nedanom Rautatienkoski och uppgår där till 167 m; minsta bredden är

37 m, och medelbredden utgör 76 m. Bottnen utgöres af stenbundet grus utom på två ställen, belägna resp. 0.5 och 1.0 km nedan om nyssnämnda fors, på hvilka ställen den underliggande berggrunden är renspolad. Å det senare af nyssnämnda ställen med bergbotten har vattendjupet sitt minsta värde, 1.6 m, medan det största djupet — 5.0 m — förefinnes c:a 100 m ofvanom; medeldjupet är 2.9 m.

De närliggande markerna äro dels odlade, dels skogbeklädda, dels upptagas desamma af villor och andra byggnader; på E sidan finnes strax nedan om Rautatiekoski ett tegelbruk. Stränderna, hvilka vid sistnämnda fors hafva en höjd på W sidan af 3.2 m och på E sidan af 2.2 m, sjunka småningom mot mynningen till resp. 0.2 och 0.3 m. W strandens medelhöjd är 1.5 m, och medelhöjden af den E stranden utgör 1.2 m.

## 12. Högfors-grenen af Kymmeneälf emellan Parikka förgreningspunkt och Finska viken (Pl. VII).

Såsom redan tidigare flere gånger framhållits, delar sig Kymmeneälfs E hufvudgren vid Parikka i två grenar. Den mindre af dessa, den s. k. Högfors-grenen, inslår utgående från förgreningspunkten en E-lig hufvudriktning, som den i vida serpentiner följer c:a 2 km, hvarvid den först bildar en mindre ström och sedan tre forsar, nämligen: Petäjänkoski, Osolankoski och Högfors. Nedan om sistnämnda fors vänder älfven och rinner lugn samt ganska rak omkring 1 km i SE-lig riktning, hvarpå den antar en SSE-lig hufvudriktning, kring hvilken den i flacka serpentiner med lugnt lopp fortsätter något öfver 2.5 km, hvarefter den genom två korta mynningsarmar utfaller i Sunila rakt N om Kotka stad belägna vik, på ett afstånd af c:a 1.4 km E om Hovijoki-grenens utlopp.

Längden af Högfors-grenen från Parikka förgreningspunkt till mynningen är, räknad längs strömfåran, 6.10 km samt fågelvägen 4.65 km, hvarför förlängningen utgör 31%. Fallet åter är 12.71 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 2.09‰ eller 1 : 480. Härvid är dock att märka, att största delen af fallet är koncentrerad å den öfversta, c:a 2 km långa sträckan, medan fallet nedan om Högfors är ytterst ringa samt beroende af vattenståndet i hafvet.

Den minsta bredden förefinnes i Petäjänkoski och utgör endast 10 m, störst är bredden strax nedan om Osolankoski och Högfors, på hvilka ställen den uppgår till 105 m; medelbredden för Högfors-grenen är 43 m. Vattendjupet i strömfåran varierar från 0.5 m i Osolan-

koski till 7.1 m nedan om Petäjänkoski; medeldjupet är 3.5 m. Bottnen består till öfvervägande del af lerblandad sand utom i forsarna, där den utgöres af berg och stenbundet grus.

Stränderna, hvilka till största delen bestå af lera, äro i allmänhet relativt höga vid forsarna samt nedan om Högfors, hvaremot de äro låga samt vid högfloed delvis öfversvämmade ofvanom Petäjänkoski. Minsta strandhöjden på W sidan är 0.7 m och på den E 0.3 m. Den största höjden af W stranden uppgår till 11.5 m och af den E till 8.8 m; medelhöjden är 2.2 m, resp. 1.9 m.

Högfors-grenen genomrinner en relativt kuperad terräng, där rapakivberggrunden ganska allmänt är blottad och där dalgångarna emellan bergen äro täckta med lera. Från Högfors ända till hafvet följer älfven en utpräglad dal, som N om Högfors i NNW-lig riktning fortsätter c:a 4 km till de stora kärmarkerna E om Perno (se pl. VII). Strandmarkerna ofvanom Högfors äro dels odlade och bebodda, dels skogbeklädda, dels bestå de af ängar. Nedan om Högfors taga odlingarna öfverhanden på en sträcka af 2 km, hvarefter de omväxla med skogsmarker, trädgårdar, fabriksstomter och upplagsplatser.

Vid Parikka förgreningspunkt (pl. VII) tvingas Högfors-grenen att antaga formen af ett skarpt böjdt S, hvarefter densamma, omkring 400 m nedan om förgreningspunkten, banar sig väg öfver en rapakivtröskel, bildande därvid *Vuolle ström* för att sedan med lugnt lopp fortsätta, först

Högfors-grenen af Kymmeneälf emellan Parikka förgreningspunkt och Finska viken.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent $\frac{100(x-z)}{z}$	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största flodbredd vid medelvattenstånd m	Minsta flodbredd vid medelvattenstånd m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Minsta djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab- solut fall m	Relativt fall								medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
				‰	‰	1 : n										
Parikka förgreningspunkt— Petäjänkoski .....	1.00	0.77	30	0.24	0.24	1 : 4.166	45	81	29	4.0	6.0	1.7	1.3	0.7—2.8	0.9	0.3—3.3
Petäjänkoski .....	0.20	0.19	5	1.87	9.40	1 : 107	39	57	10	3.2	6.2	1.3	3.9	1.4—7.7	2.4	0.6—8.8
Petäjänkoski—Osolankoski ..	0.20	0.20	—	0.02	0.10	1 : 10,000	55	87	37	4.0	7.1	2.7	3.1	0.7—7.7	2.1	0.6—4.4
Osolankoski .....	0.10	0.10	—	1.80	18.00	1 : 55	36	56	19	3.0	3.1	0.5	1.5	0.7—5.4	1.7	1.5—5.4
Osolankoski—Högfors .....	0.45	0.43	5	0.01	0.02	1 : 45,000	56	105	30	3.9	4.8	2.0	1.8	0.9—3.5	1.7	1.2—3.1
Högfors .....	0.01	0.01	—	8.07	807.00	1 : 12	70	105	36	2.0	3.1	0.9	5.4	1.7—9.1	2.2	1.5—2.8
Högfors—Finska viken ....	4.14	3.75	10	0.70	0.17	1 : 5,914	40	105	22	3.4	5.4	1.8	2.4	0.9—11.5	2.1	1.0—6.0
Parikka förgreningspunkt— Finska viken .....	6.10	4.65	31	12.71	2.09	1 : 480	43	105	10	3.5	7.1	0.5	2.2	0.7—11.5	1.9	0.3—8.8



i SSE-lig riktning, sedan i en båge till Petäjänkoski, till hvilken den ankommer ungefär i NE-lig riktning. Längden längs strömfåran emellan förgreningspunkten och Petäjänkoski utgör 1.0 km, och förlängningen är 30%. Fallet är 0.24 m, hvaraf dock 0.17 m belöpa sig på Vuolle 150 m långa ström.

Vid sistnämnda ström har denna sträcka sin minsta bredd, 29 m, medan den största bredden — 81 m — förefinnes strax nedanom densamma; medelbredden är 45 m. Äfven det minsta djupet, hvilket utgör 1.7 m, finnes i Vuolle ström. Största vattendjupet uppgår till 6.0 m, och medeldjupet är 4.0 m. Bottnen utgöres af lerblandad sand samt i Vuolle ström af berg.

Stränderna äro högst vid Vuolle ström och ofvanom Petäjänkoski och nå i maximum på W sidan höjden 2.8 m och på E sidan höjden 3.3 m öfver medelvattenytan. För öfrigt äro stränderna ganska låga, isynnerhet den E stranden, hvars minsta höjd utgör 0.3 m, medan den motsatta stranden på lägsta stället är 0.7 m hög. Medelhöjden af W stranden är 1.3 m och af den E 0.9 m. Strandmarkerna äro dels odlade, dels skogbevuxna; vid den E stranden finnas därjämte låga, öfversvämmade ängsmarker.

**Petäjänkoski** (pl. XVIII) är en 200 m lång, svagt böjd fors med en fallhöjd af 1.87 m. Längs E stranden är forsen å en sträcka af 100 m begränsad af en med sten fylld stockkista, hvarigenom den minsta vattenspeglbredden inskränkes till 10 m. Största bredden är 57 m, och medelbredden utgör 39 m. Forsen har ett vattendjup i strömfåran af 1.3 å 6.2 m, och medeldjupet är 3.2 m.



Fig. 148. Petäjänkoski (medström) 23/IV 1911.

De bergiga och skogbeklädda stränderna äro på W sidan 1.4 å 7.7 m eller i medeltal 3.9 m höga samt på E sidan 0.6 å 8.8 m eller i medeltal 2.4 m höga.

Invid Petäjänkoskis W strand finnes ett i berg inhugget märke 18 ◊ 61 N:o 5, hvars höjd utgör 11.742 m öfver NN.

**Lugnvattensträckan emellan Petäjänkoski och Osolankoski** (pl. XVIII) har ENE-lig riktning, 200 m längd

och 0.02 m fall samt en bredd, som från ett maximivärde af 87 m småningom minskas till 37 m och i medeltal utgör 55 m. Vattendjupet varierar från 2.7 till 7.1 m, och medeldjupet är 4.0 m. Bottnen består af lerblandad sand. Den W stranden är bergig och till större delen skogbevuxen samt 0.7 å 7.7 m hög med en medelhöjd af 3.1 m. Den E stranden, som är odlad och bebyggd, är 0.6 å 4.4 m hög och har en medelhöjd af 2.1 m.

**Osolankoski** (pl. XVIII), som bildas af en smal, tvärsöfver älfven gående bergströskel, har 1.80 m fallhöjd på 100 m längd samt en bredd, som varierar emellan 19 och 56 m och i medeltal utgör 36 m. Å själfva tröskeln är vattendjupet endast 0.5 m, men strax ofvanom densamma uppgår djupet till 3.1 m; medeldjupet är 3.0 m. Bottnen består af berg, och stränderna äro äfven bergiga.



Fig. 149. Järnvägsbron öfver Osolankoski 23/IV 1911.

W stranden är 0.7 å 5.4 m eller i medeltal 1.5 m hög; E strandens höjd växlar från 1.5 till 5.4 m och strandens medelhöjd är 1.7 m.

Öfver det smalaste stället af forsen leder Kouvola—Kotka järnväg, medels en parallellfackverksbro i 1 spann å 21 m (fig. 149).

Å Osolankoskis W strand finnes en fixpunkt, bestående af ett i berg inhugget märke: 18 ◊ 61 N:o 4. Dess höjd är 11.028 m öfver NN.

**Nedanom Osolankoski** (pl. XVIII) utvidgar sig Högfors-grenen till 105 m bredd men sammandrager sig kort därpå till en minsta bredd af 30 m. Afståndet från Osolankoski till Högfors är 450 m, förlängningen 5%, fallet 0.01 m och medelbredden 56 m. Vattendjupet varierar från 2.0 till 4.8 m, och medeldjupet är 3.9 m. Bottnen utgöres af lerblandad sand.

Stränderna, hvilka dels äro odlade, dels upptagna af Högfors bruk tillhöriga byggnader och upplag, hafva på W sidan en höjd af 0.9 å 3.5 m och på den E sidan en höjd af 1.2 å 3.1 m; medelhöjden är 1.8, resp. 1.7 m.

Omkring 25 m ofvanom fallet vid Högfors leder allmänna landsvägen öfver älfven medels en spännverksbro

af trä i 4 spann å resp. 10.0, 9.5, 10.0 och 10.0 m spännvidd och med ett medeldjup i de 4 öppningarna af resp. 0.9, 3.0, 3.1 och 1.5 m.

**Högfors** (pl. XVIII) är ett af en bergtröskel bildadt, med dammar afstängdt fall med 8.07 m fallhöjd på en längd af 10 m.

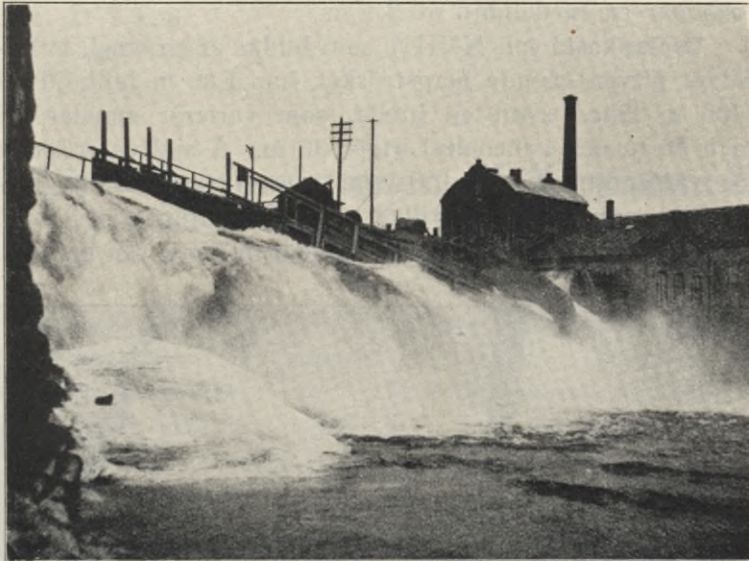


Fig. 150. Högfors 23/iv 1911.

På hvardera sidan om fallet finnas industriella anläggningar, tillhöriga Karhula Osakeyhtiö: på E stranden ett träsliperi och på den W ett elektricitetsverk.

Träsliperiet, som inrymmer i två skilda byggnader, en större på E stranden och en mindre på en klippa i forsen, drifves medels 11 st. turbiner om sammanlagdt 2,100 hkr, hvilka turbiner äro placerade vid två särskilda turbinrännor, en vid hvardera sliperibygnaden. Vattnet ledes till turbinrännorna medels en strax nedan landsvägsbron, ungefär vinkelrätt mot strömmen utgående tilloppskanal af 45 m längd och 10 m bredd. Den större turbinrännan har en tröskelhöjd lika med 6.31 m öfver NN eller 2.94 m under ett i berg å en klippa i forsnacken



Fig. 151. Högfors 23/iv 1911.

inhugget märke: 18  $\phi$ -61 N:o 3 med höjden 9.254 m öfver NN. Den mindre turbinrännans tröskel har höjden 7.08 m öfver NN eller 2.17 m under fixpunkten.

Elektricitetsverket på W stranden innehåller 2 st. amerikanska tvillingsturbiner om tillsammans 550 hkr, hvilka drifva 2 st. trefasväxelströmgeneratorer om 500 hkr, från hvilka strömmen ledes 4.7 km till Karhula bruk, där den användes dels till drifkraft, dels till belysning. Dessutom finnes i elektricitetsverket en tredje turbin om 275 hkr, hvilken drifver en 270 hkr likströmgenerator, afsedd att leverera ström för belysning och kraft till träsliperiet på E stranden. Det för elektricitetsverket erforderliga driftvattnet inledes vid W stranden till en turbinkanal genom ett 4.12 m bredt, med 3 st. rörliga luckor,  $1.3 \times 2.8$  m, försedt inlopp, hvars tröskelhöjd är 6.78 m öfver NN. Turbinkanalens, vid hvars ända turbinkammarna befinna sig, är 19 m lång, och dess bredd ökas småningom mot turbinkammarna, hvarest bredden utgör 11.8 m. I turbinkanalens, som är utförd af sten och beton med en höjd å sidomuren af 9.25 m öfver NN och en bottenhöjd lika med 6.75 m, finnes ett rissel och en lucka för tömning af densamma. Hvarje turbin befinner sig i sin särskilda turbinkammare, som kan afstängas mot kanalen medels 3 st. ( $1.3 \times 2.8$  m) luckor.



Fig. 152. Högfors 23/iv 1911.

För elektricitetsverket och träsliperiet finnes en gemensam damm, anlagd tvärs öfver fallet, längs bergströskeln. Denna damm består af ett 10 m långt och 2.0 m bredt skibord af trä, med en höjd af krönet lika med 8.80 m öfver NN och af 4 st. luckor om tillsammans 7.0 m bredd.

NE om luckorna finnes en flottningsränna med 2.63 m bredd och 7.18 m tröskelhöjd.

I enlighet med de för anläggningarna fastställda villkoren får vattenytan ofvanom dammen icke höjas öfver höjden 8.80 m eller sänkas under höjden 7.91 m öfver NN.

Före 1887 funnos vid forsen två kvarnar, en på hvardera stranden. Sistnämnda är uppfördes träsliperiet, och under åren 1905 och 1906 tillkom elektricitetsverket.



Fig. 153. Högfors (motström).

Lugnvattnet nedanom Högfors (pl. VII) har, såsom redan nämndes, först en SE-lig, sedan en SSE-lig hufvudriktning. Omkring 400 m före utloppet i Finska viken delar sig älfven i två grenar, af hvilka den W är den större. Längden är 4.14 km, förlängningen 10%, och fallet vid medelvattenstånd är 0.70 m. Vattenspegelbredden är störst strax nedanom Högfors, där den utgör 105 m; minsta bredden är 22 m, medelbredden är 40 m.

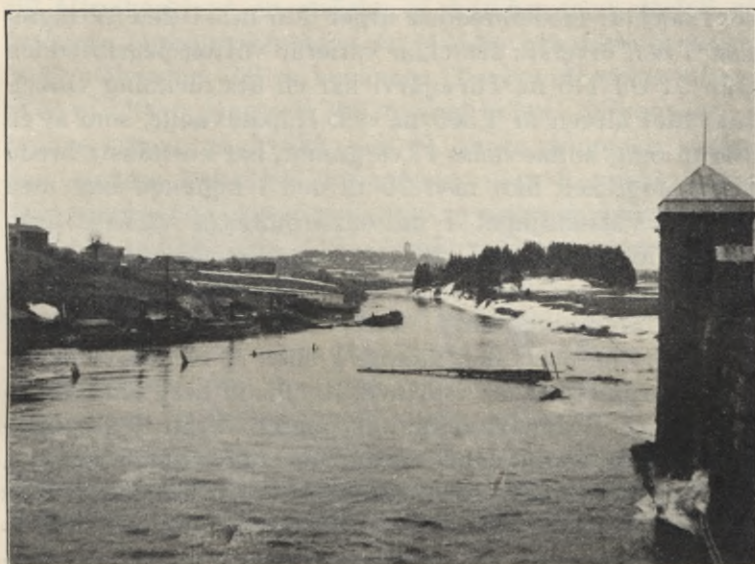


Fig. 154. Kymmeneälf nedanom Högfors (foto. från bron vid Högfors) <sup>23/IV</sup> 1911.

### 13. Kymmeneälfs W hufvudgren emellan Perno förgreningspunkt och Tammijärvi (Pl. VI).

Från Perno förgreningspunkt utgår den W hufvudgrenen i SSW-lig riktning samt beskriver en c:a 5 km lång cirkelbåge med 2 km radie och den konvexa sidan vänd mot S. Denna del, som har ett relativt lugnt lopp, efterföljes af en ström, Hirvivoulle, och denna åter af en c:a 4.5 km lång lugnvattensträcka med NW-lig hufvudriktning, hvarpå älfven bildar Hirvikoski benämnda fors. Vid sistnämnda fors vänder älfven åt W och beskriver

Vattendjupet i strömfåran växlar från 1.8 till 5.4 m och är i medeltal 3.4 m. Bottnen består öfver hufvud taget af lerblandad sand utom å en kortare sträcka, där den utgöres af lera.

Stränderna, hvilka bestå af lera och på långa sträckor äro nedrasade, äro på W sidan 0.9 å 11.5 m höga samt på den E 1.0 å 6.0 m höga; medelhöjden af W stranden är 2.4 m, af den E 2.1 m.

Markerna å älfvens W sida äro odlade å en sträcka af 2 km nedanom Högfors, ända till Lukkari. Å denna sträcka finnes invid älfven midt emellan Högfors och Lukkari gård Hortola benämnda by. Strax nedanom Lukkari ligger Kotka tegelbruksområde, som mot älfven begränsas af en 240 m lång kaj af trä. Nedanom tegelbruket äro markerna på W sidan dels odlade, dels skogbeklädda, och vid utloppet, äfven kalladt *Kyminsuu*, upptages ett större bergigt och skogbevuxet område af villor och andra byggnader, tillhörande Kymmene flottningsbolag. På E sidan befinna sig Eskola och Helilä byar jämte därtill hörande odlingar, vidare Karhula gårds och Karhula ångsågs områden. Invid Helilä by ligger Kymmene sockens kyrka, och emellan sistnämnda by och Eskola by finnes vid stranden samt midt emot Hortola by ett tegelbruk. Invid Karhula gård är stranden försedd med en stenkaj, och ångsågsområdets gräns mot älfven utgöres af en enkel, öfver 0.5 km lång träkaj af pålar och splint.

Den vid mynningen belägna holmen, Karhusaari, är c:a 300 m lång och ända till 120 m bred samt dels låg och sank, dels skogbevuxen. Invid denna holme finnas tre sorteringsverk, nämligen ett ofvanom densamma vid förgreningspunkten och ett vid hvardera mynningsarmens utlopp. Från Kotka tegelbruk ända till mynningen, på en sträcka af närmare 2 km är älfven medels en rad af pålar afskild i två delar, den ena afsedd för flottningen, den andra för ångbåtstrafiken emellan Högfors och Kotka.

Under åren 1884 och 1885 utfördes af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna i Högfors-grenens nedersta del nedanom Högfors diverse muddrings- och sprängningsarbeten. Arbetena, hvilka hade till ändamål att åstadkomma en ränna af 1.5 m (5') djup vid lågvatten och 5.9 m (20') bredd, kostade fmk 22,585:—, hvaraf dåvarande ägaren af Karhula ångsåg, kaptan Ruth, erlade fmk 7,892: 50.

sedan en svagt böjd båge till Tammijärvi, i hvilken sjö den infaller i SSW-lig riktning. Sträckan emellan Hirvikoski och Tammijärvi är öfver 5 km lång och har ett lugnt lopp. I stort sedt har, såsom synes af pl. VI, den W hufvudgrenen emellan Perno förgreningspunkt och Tammijärvi formen af ett liggande S. Å långa sträckor är älfven af långsträckta och låga holmar delad i flere grenar, och emellan Perno förgreningspunkt och Hirvivoulle genom-

rinner älfven ett träsk, Hirvijärvi, från hvilket den dock är afskild genom vassbevuxna grund och bankar. Ehuru det erbjuder svårighet att i hvarje fall afgöra, hvilken af de många grenarna, i hvilka älfven å denna sträcka är delad, utgör hufvudströmfåra, isynnerhet som jämförande vattenmängdsmätningar saknas, har dock i och för de i efterföljande tabell ingående data hufvudströmmen antagits sammanfalla med den å kartan, pl. VI, utmärkta linjen.

Längden af älfven från Perno förgreningspunkt till Tammijärvi utgör, räknad längs hufvudströmfåran, 16.21 km, och kortaste afståndet emellan ändpunkterna är 11.65 km, hvarför förlängningen uppgår till 39%. Fallet å denna sträcka är 2.33 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 0.14 ‰ eller 1 : 6,957.

Då Hirvijärvi icke tages med i beräkningen förefinnes den största bredden å lugnvattensträckan emellan Hirvikoski och Tammijärvi, där den utgör 256 m. Minsta bredden är 53 m och medelbredden 130 m. Största vattendjupet är 11.8 m, minsta vattendjupet är 1.7 m och medeldjupet 6.9 m. Bottnen består af lera, sand och grus samt i forsarna och strömmarna äfven af berg.

Stränderna äro i allmänhet mycket låga, och medelhöjden utgör 0.5 å 0.6 m; största strandhöjden, 7.5 m, finnes vid Hirvivuolle. Älfven genomrinner hufvudsakligast ler- och torfmarker, hvilka upptaga fördjupningarna i rapakivi- och moränterrängen. Vid Hirvikoski skär älfven igenom ett mera kuperadt och bergigt moränområde, och äfven på andra ställen kommer den i beröring med bergiga moränmarker. S om Hirvijärvi finnas vidsträckta torfmarker.

Såväl holmarna som de låga strandmarkerna på hvardera sidan, hvilka marker till största delen äro bevuxna med skog eller med gräs och endast till en mindre del äro odlade, ligga vid vanligt högvattenstånd under vatten. Sålunda öfversvämmas årligen emellan Kultainkoski och Hirvikoski omkring 77 ha åker, 384 ha ängsmark och 670 ha kärr- och mossmark af högfloden, och öfversvämningsområdet har ställvis en bredd af ända till 3.5 km.

En tvärprofil af älfven och närliggande område, tagen ofvanom Hirvikoski, är framställd i N:o 27 å pl. XV.

Emellan Perno förgreningspunkt och Hirvivuolle (pl. VI) beskrifver, såsom redan nämndes, den W grenen af Kym-

meneälf i stort sedt en cirkelbåge. Omkring 300 m nedan om förgreningspunkten delas densamma af en c:a 1 km lång och ända till 180 m bred, låg holme i två grenar, af hvilka den E antagits till hufvudgren, och den W i sin tur på en kortare sträcka sönderfaller i tvenne. I sistnämnda gren utmynnar den s. k. Mantereenjoki, som går W om Koivusaari och utgör en fortsättning af den tidigare beskrifna, genom Piuhaikoski gående bigrenen. Nedan den förstnämnda holmen rinner älfven odelad ända till Hirvivuolle, om man undantager tvenne strömmar, *Satulavuolle* och *Käpälävuolle*, hvarest älfven af mindre holmar på kortare sträckor är delad i två grenar. Den förra strömmen är belägen 2.6 km nedan Perno förgreningspunkt, den senare c:a 0.8 km ofvanom Hirvivuolle. Emellan de två strömmarna passerar älfven Hirvijärvi träsk.

Längden af älfsträckan emellan Perno förgreningspunkt och Hirvivuolle är 5.11 km, och förlängningen utgör 38%. Fallet är 0.24 m, hvaraf 0.14 m belöpa sig på *Satulavuolle* 150 m långa ström och 0.06 m på den 100 m långa strömmen *Käpälävuolle*.

Den minsta bredden är 53 m och förefinnes å den öfversta tvågreniga sträckan, störst är bredden i *Satulavuolle* eller 213 m, om nämligen strömmen behandlas som odelad; medelbredden utgör 116 m. I den W bigrenen å den öfversta sträckan varierar vattenspegelbredden från 51 till 115 m, Hirvijärvi har en utsträckning vinkelrätt mot älfven af 1,300 m, och *Käpälävuolle*, som af en 160 m lång holme delas i två grenar, har en minsta bredd i hufvudgrenen lika med 70 m och i bigrenen lika med 55 m. Vattendjupet i hufvudströmfåran varierar från 2.0 m vid *Satulavuolle* till 11.8 m strax nedan denna ström och medeldjupet är 7.5 m. I bigrenen nedan Perno förgreningspunkt förefinnes ett vattendjup af 3.9 å 8.0 m, och i den mindre grenen af *Käpälävuolle* är minsta djupet 2.0 m. Bottnen utgöres af berg vid *Satulavuolle* och i *Käpälävuolle* hufvudgren. Från förgreningspunkten till *Satulavuolle* består den omväxlande af grus, lera och sand, mellan sistnämnda ström och *Käpälävuolle* har älfven lerbotten och mellan *Käpälävuolle* och *Hirvivuolle* grusbotten. I ofta nämnda bigren utgöres botten af grus och lera, och i den mindre grenen af *Käpälävuolle* är den underliggande berggrunden fortsättningsvis betäckt af grus.

Kymmeneälfis W hufvudgren emellan Perno förgreningspunkt och Tammijärvi.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent $100 \frac{x-z}{z}$ %	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens			
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Absolut fall m	Relativt fall								flodbredd vid medelvattenstånd m	djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
					0/00	1 : n												
Perno förgreningsp.—Hirvivuolle .....	5.11	3.70	38	0.24	0.047	1 : 21,292	116	213	53	7.5	11.8	2.0	0.5	0.0—0.6	0.6	0.0—2.5		
Hirvivuolle .....	0.20	0.20	0	0.18	0.90	1 : 1,111	185	221	144	5.9	8.2	4.0	0.7	0.4—1.0	2.6	0.6—7.5		
Hirvivuolle—Hirvikoski .....	4.60	4.20	10	0.17	0.037	1 : 27,059	136	247	71	6.6	11.5	2.4	0.5	0.1—1.8	0.5	0.3—2.0		
Hirvikoski .....	0.925	0.82	13	1.68	1.82	1 : 551	140	245	75	3.6	7.0	1.7	1.1	0.4—1.9	1.5	0.5—4.1		
Hirvikoski—Tammijärvi .....	5.375	4.95	9	0.06	0.01	1 : 89,583	134	256	56	6.9	11.0	3.6	0.5	0.4—1.0	0.5	0.5—3.0		
Perno förgreningsp.—Tammijärvi .....	16.210	11.65	39	2.33	0.14	1 : 6,957	130	256	53	6.9	11.8	1.7	0.5	0.0—1.9	0.6	0.0—7.5		

Stränderna å hela nu ifrågavarande flodsträcka äro låga, med en medelhöjd af 0.5 å 0.6 m öfver medelvattenytan. Den närmast älfven belägna terrängen består af vattensjuka, dels skogbevuxna, dels gräsbeklädda torf- och lermarker, hvilka årligen vid högflood stå under vatten.

Den tidigare omnämnda bigrenen, som under namn af Manteerenjoki infaller i älfven 0.5 km nedanom Perno förgreningspunkt, har ett fall af 0.03 m på 1.8 km, en bredd af 35 å 89 m, ett vattendjup af 3.2 å 7.2 m samt lerbotten.

**Hirvivuolle** (pl. VI) är en 200 m lång samt 144 å 221 m bred ström med ett fall af 0.18 m. Af en 130 m lång samt 70 m bred, låg holme delas strömmen i två grenar, af hvilka den N grenen är endast 12 å 30 m bred och den S, som innehåller en mängd öfver vattenytan stående bergklackar, har en minsta bredd af 105 m. Vattendjupet i strömfåran, som går långs S stranden, växlar från 4.0 till 8.2 m och är i medeltal 5.9 m. Botten består af berg och stenbundet grus. Den N stranden är låg med en medelhöjd af 0.7 m; den S strandens höjd varierar från 0.6 till 7.5 m, och medelhöjden är 2.6 m. Hvardera stranden är skogbevuxen.

**Nedanom Hirvivuolle** har älfven ett lugnt lopp ända till Hirvikoski på en sträcka af 4.60 km med ett fall af 0.17 m. Hufvudriktningen är NW-lig och förlängningen 10%. Omkring 700 m nedanom Hirvivuolle delas älfven af en c:a 400 m lång och 300 m bred holme, *Saksansaari*, i tvenne grenar, af hvilka den N, ehuru grundare, såsom den kortare valts till hufvudgren. Den S grenen kallas *Harjunpekonhaara*. Omkring 200 m nedanom förgreningspunkten vid nämnda holme utgår från hufvudgrenen en mindre bigren, *Vähäkymi*, hvilken rinner N om *Suursaari* benämnda ö och 2 km lägre ned återförenas med hufvudgrenen. Strax ofvanom Hirvikoski delas älfven slutligen af *Jaakonsaari* 550 m långa och 250 m breda holme i två grenar, af hvilka den N utgör hufvudgren.

Sin största bredd — 247 m — å sträckan Hirvivuolle—Hirvikoski, har älfven strax nedanom förstnämnda ström, medan den minsta bredden, som utgör 71 m, förefinnes invid *Saksansaari*; medelbredden för hela sträckan är 136 m. Bredden af *Harjunpekonhaara* varierar från 40 till 100 m, *Vähäkymi* är 32 å 58 m bred, och bigrenen S om *Jaakonsaari* har en bredd af 60 till 105 m.

Det minsta vattendjupet är 2.4 m och finnes N om *Saksansaari*; det största djupet är 11.5 m och medeldjupet 6.6 m. I *Harjunpekonhaara* är det minsta djupet 3.5 m, *Vähäkymi* har ett vattendjup, som varierar från 2.2 till 8.5 m, och djupet i S bigrenen vid *Jaakonsaari* upp-  
 uppgår till 1.4 å 10.6 m. Bergbotten finnes endast på ett ställe, nämligen i hufvudgrenen N om *Saksansaari*, där äfven det minsta vattendjupet förefinnes. I öfrigt består botten såväl i hufvudgrenen som i bigrenerna af lera samt här och där å kortare sträckor af grus.

Stränderna äro låga med en medelhöjd af 0.5 m öfver vattenytan. Den låga och öfversvämmande terrängen närmast älfven likasom äfven holmarna bestå till största delen af ängs- och skogsmarker.

**Hirvikoski** 925 m långa fors (pl. VI) strömmar tämligen rak c:a 700 m i NNW-lig riktning men gör därpå ett knä och antager i sin nedre del en WSW-lig riktning. Forsens förlängning är 13% och fallet 1.68 m. Den består egentligen af tre särskilda fall med resp. 0.68, 0.53 och 0.22 m fallhöjd på resp. 200, 50 och 75 m längd. I den öfversta delen finnas två små holmar invid E stranden, nämligen *Verkkosaari* och *Lammassaari*.

Största bredden finnes i öfversta delen och uppgår till 245 m, minsta bredden åter, som utgör 75 m, förefinnes i forsens nedersta del; medelbredden är 140 m. Vattendjupet i Hirvikoski, hvars botten utgöres af berg, på en del ställen täckt af grus och stora stenar, varierar från 1.7 till 7.0 och är i medeltal 3.6 m.

Den N stranden, som dels är skogbeklädd, dels odlad och bebodd, har en höjd af 0.4 å 1.9 m öfver medelvattenytan och en medelhöjd lika med 1.1 m; den S stranden åter, som dels gränsar till odlingar, dels till skogsmarker och vid nedre delen af forsens är bergig, är 0.5 å 4.1 m eller i medeltal 1.5 m hög.

Vid Hirvikoski funnos ännu år 1904 tre kvarnar, nämligen två vid öfversta fallet, den ena nära N stranden vid *Lammassaari* och den andra midt emot på S stranden, äfvensom en vid mellersta fallets N strand. Af dessa är numera den förstnämnda raserad.

Å en karta från år 1826 finnas utsatta tvenne kvarnar vid det öfversta fallet, af hvilka den vid N stranden befann sig 60 å 70 m nedanom den ofvannämnda kvarnen vid *Lammassaari*.

**Emellan Hirvikoski och Tammijärvi** (pl. VI) rinner älfven först odelad ungefär 1.5 km i W-lig riktning, hvarpå den vänder för att delad i flere grenar fortsätta omkring 2.5 km med WSW-lig hufvudriktning. Sedan grenarna återförenats till en, vänder älfven ytterligare och rinner den sista 1.5 km långa sträckan till *Tammijärvi* ungefär i SSW-lig riktning. Längden af hufvudströmfåran är 5.375 km och förlängningen 9%. Totala fallet å denna sträcka är endast 0.06 m eller 0.01 ‰.

Vattenspegelbredden varierar från 56 m i hufvudgrenen å den delade sträckan till 256 m å den odelade älfven ofvanom *Tammijärvi*; medelbredden utgör 134 m. Vattendjupet vid medelvattenstånd växlar från 3.6 till 11.0 m och är i medeltal 6.9 m. Älfvens botten består å denna sträcka af grus och sand samt vid utloppet till *Tammijärvi* af lera.

Stränderna äro låga och hafva en medelhöjd af 0.5 m. Strandmarkerna, hvilka äro skog- eller gräsbevuxna, utom strax nedanom Hirvikoski, där de äro odlade, öfversvämmas årligen vid högflood. Detsamma är fallet med de låga holmarna i älfven.

## 14. Tammijärvi, Sommarträsk och Getträsk (Pl. V o. VI).

Kymmeneälfs W hufvudgren genomrinner efter sist beskrifna lugnvattensträcka *Tammijärvi*, *Sommarträsk* och *Getträsk* med hvarandra förenade och ungefär i samma nivå liggande sjöar. Tammijärvi har sin största utsträckning, 6.3 km, i riktning N—S, och dess största bredd är c:a 2.7 km. Mot SW begränsas sjön af en holme *Näsbyholm*, som har en längd af 2.2 km och en största bredd af c:a 1 km. Genom *Laitsalmi*, S om nyssnämnda holme belägna sund står Tammijärvi i förbindelse med *Getträsk*, och genom *Riissalmi* förbi *Näsbyholms* N-ligaste udde gående sund är Tammijärvi förenad med *Sommarträsk*. Sistnämnda träsk åter är vid sin S ända genom *Getsund* förbundet med *Getträsk*, som i sin S del innesluter *Ivarsholm* benämnda, 1.1 km långa och 0.5 km breda ö och som afbördar sitt vatten genom tvenne utlopp, ett E-ligt, nämligen *Hattarström* och ett W-ligt eller *Finnbyfors*. Sundet N om *Ivarsholm* går under namn af *Hisparsund*, och den långa smala viken S om holmen heter *Vintervik*.

Tammijärvi, *Sommarträsk* och *Getträsk* hafva tillsammans en vattenareal af 14.6 km<sup>2</sup>; strandlinjens längd utgör 25.2 km och längden af holmarnas strandlinjer 10.2 km. Vattenspegelns höjd i Tammijärvi utgjorde den 19 okt. 1904, den dag till hvilken den i profilen (pl. V o. pl. VI) inritade vattenytan hänför sig, 15.55 m öfver NN. Medelvattenytan för 5-årsperioden 1905—1909 ligger 15.50 m öfver NN, medan högsta och lägsta vattenytan under samma period hafva höjderna 15.91 m och 15.01 m öfver NN. Vattenytan i *Sommarträsk* och *Getträsk* ligger ungefär 0.01 m lägre än vattenytan i Tammijärvi.

Hvad vattendjupet i Tammijärvi, *Sommarträsk* och *Getträsk* beträffar, har detsamma uppmätts endast längs de två å kartan inritade profillinjerna, nämligen å ena sidan längs en linje öfver Tammijärvi, *Laitsalmi* och *Getträsk* till *Hattarström* och å den andra sidan längs en linje öfver Tammijärvi, *Riissalmi*, *Sommarträsk*, *Getsund* och *Hisparsund* till *Finnbyfors*. I den förstnämnda profi-

len finnes det minsta vattendjupet i *Laitsalmi* och utgör 4.8 m, medan det största djupet, som uppträder i Tammijärvi utgör 15.4 m, och medeldjupet uppgår till 7.2 m. Å den andra profilen, hvilken delvis sammanfaller med den första, är vattendjupet minst eller 2.6 m i *Riissalmi*; det största djupet är 15.1 m och medeldjupet utgör 6.4 m. Botten består i allmänhet af lera och dy utom i sunden, hvarest äfven anträffas grus.

Tammijärvi omgifves i N delen närmast af låga, skog- eller gräsbevuxna ler-<sup>1)</sup> och torfmarker, medan å E sidan sjön afskiljes från *Munasuo* stora torfmarker genom en något högre morän- och rapakiviterräng. W om Tammijärvi och N om *Sommarträsk* finnas dels låga lermarker, dels mindre moränområden. I öfrigt består området närmast *Getträsk* och *Sommarträsk* företrädesvis af moränmarker, delvis bergiga. Längs W sidan af Tammijärvi stryker i S-lig riktning en rullstensås, hvilken fortsätter öfver *Näsbyholm*, hvarest den vid *Laitsalmi* afbrytes för att åter gå vidare från Tammijärvis SE strand i SSE-lig riktning ända ned till hafvet. Åsen åtföljes af smärre sandfält.

Emellan *Hirvikoski* i N och *Finnbyfors* samt *Hattarström* i S öfversvämmas årligen c:a 472 ha åker-, 1,010 ha ängs- och 531 ha kärr- och mossmarker.

Af de emellan Tammijärvi, *Sommarträsk* och *Getträsk* belägna sunden har *Laitsalmi* en minsta bredd af 240 m, *Riissalmi* en minsta bredd af 90 m, medan minsta bredden i *Getsund* utgör 230 och i *Hisparsund* 130 m.

Tammijärvi mottager från N *Tallusjoki*, hvars nederbördsområde är 172.6 km<sup>2</sup>, och i N ändan af *Sommarträsk* utfaller genom en 1.2 km lång å, *Teutjärvi*, af låga lermarker omgifna och ungefär i samma nivå med Tammijärvi belägna sjö, hvars nederbördsområde uppgår till 203.1 km<sup>2</sup>.

<sup>1)</sup> Lermarkerna bestå vid älfvens utlopp i Tammijärvi af svämmlera.

## 15. Kymmeneälfs W hufvudgren från *Getträsk* i N till föreningspunkten ofvanom *Kuuskoski* och förgreningspunkten nedanom *Kurevirta* i S (Pl. V).

Från *Getträsk* afgår, såsom redan tidigare nämndes, vattnet genom tvenne särskilda grenar, nämligen genom *Finnbyfors* i W och *Hattarström* i E.

Den W grenen går från *Finnbyfors* W om *Klåsarö* och *Kortholm* öar i SSW-lig riktning, vänder sedan omkring 1 km N om *Strömfors* kyrka mot S, bildar *Strömfors* benämnda fall och fortsätter därpå åt SSE och SSW till *Kuuskoski*. Den E grenen går från *Hattarström* E om *Klåsarö* först åt SSE, sedan åt SW genom *Hattarträsk* till *Klåsaröfors* och därifrån vidare ett kortare stycke i sistnämnda riktning till *Klåsarös* S spets, hvarifrån den fortsätter E om *Prästhalm* åt S och SW till

*Kurevirta*. Dessa två grenar, hvilka rinna på ett ömsesidigt afstånd af ungefär 2.5 km och hvilka på skilda vägar fortsätta till hafvet, stå genom ett antal bigrenar i förbindelse med hvarandra. Härigenom bildas de redan nämnda öarna *Klåsarö*, *Kortholm* och *Prästhalm* äfvensom emellan de två sistnämnda ytterligare tvenne öar, af hvilka den större bär namnet *Karlö*.

En af bigrenarna utgår från den W eller *Strömfors* grenen ett stycke nedanom *Finnbyfors*, rinner sedan i flere bukter E och S om *Kortholm* och förenar sig åter strax ofvanom *Kuuskoski* med *Strömfors* grenen. Vid N ändan af *Kortholm* bildar denna bigren *Påskoski* benämnda fors.

Från den E eller Klåsaröfors-grenen utgår strax S om Kurevirta en mindre gren åt SW och W. Denna gren rinner S om Prästhalm och Karlö samt förenar sig S om Korthalm med Påskoski-grenen. Vidare står Påskoski-grenen i förbindelse med Klåsaröfors-grenen genom en kortare arm vid N ändan af Prästö, hvarjämte från den förstnämnda grenen ytterligare utgå två bigrenar, den ena emellan Prästö och Karlö till den S-ligaste förbind-

ningsgrenen, den andra W om Karlö tillbaka till Påskoski-grenen.

Området närmast älfven å denna på grenar så rika del emellan Finnbyfors och Hattarström i N samt Kuuskoski och Kurevirta i S består dels af låga, öfversvämmade marker af svämmlera och torf, dels af högre moränmarker. Af öfversvämmingar hemsökas årligen c:a 9 ha åker-, 210 ha ängs- och 195 ha kärr- och mossmarker.

### 15<sub>a</sub>. Strömfors-grenen emellan Getträsk och föreningspunkten ofvanom Kuuskoski (Pl. V).

Såsom af nedanstående tabell närmare framgår är längden af Strömfors-grenen från Getträsk till föreningspunkten ofvanom Kuuskoski 4.50 km längs strömfåran och 3.70 km fågelvägen samt förlängningen alltså 22 %. Absoluta fallet å denna sträcka är 4.18 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 0.93 ‰ eller 1 : 1,077. Den största bredden anträffas i Finnbyfors och uppgår till 525 m, medan den minsta bredden utgör 29 m och medelbredden är 133 m. Vattendjupet är störst vid föreningspunkten ofvanom Kuuskoski, där det utgör 11.9 m; det minsta vattendjupet, 0.1 m, finnes i Strömfors strax nedan dammen därstädes, och medeldjupet utgör 4.5 m. Älfgrenens botten består å lugnvattensträckorna till öfvervägande del af lera samt i forsarna af stembundet grus.

Stränderna äro låga med en medelhöjd af 0.5 m och en största höjd af 1.6 å 1.8 m. Området närmast stränderna består hufvudsakligast af ängs- och skogsmarker utom vid Strömfors, där det upptages af industriella anläggningar, och är delvis utsatt för öfversvämmingar, isynnerhet vid föreningspunkten ofvanom Kuuskoski.

Finnbyfors har en W-lig riktning och är 700 m lång med en fallhöjd af 0.49 m, till största delen koncentrerad på en längd af 200 m. Forsen, som har en totalbredd af 273 å 525 m, är genom flere holmar, af hvilka den största, Höholm, är 220 m lång och 150 m bred, delad i tre grenar. Den midtersta eller hufvudgrenen har en minsta bredd af 36 m, medan minimibredden i den S grenen är 32 m och i den N endast 6 m. I hufvudströmfåran varierar vattendjupet från 1.6 till 7.4 m och är i medeltal 3.8 m; i S grenen är minsta djupet 1.0 m, i den N 0.8 m. Forsens botten består af stembundet grus och sand; i den S grenen anträffas äfven berg. De företrädesvis skogbeklädda stränderna äro låga med en medelhöjd på N sidan af 0.7 m och på den S af 0.4 m.

Den midtersta grenen af Finnbyfors torde under åren 1826 o. 1827 af Strömmrensningdirektionen blifvit upprensad, och den N grenen har senare inrättats till stockflottningsled.

Emellan Finnbyfors och Strömfors (pl. V) rinner älfven lugn först i SSW-lig, sedan i S-lig riktning. Längden af denna lugnvattensträcka är 2.40 km, förlängningen är 7% och fallet 0.04 m. Vattenspegelbredden, som nedan Finnbyfors uppgår till 271 m, minskas betydligt, sedan älfven omkring 400 m nedan sistnämnda fors utsändt Påskoski-grenen åt E; minsta bredden är 40 m och medelbredden 103 m. Vattendjupet växlar från 2.8 till 8.3 m, och medeldjupet är 5.1 m. Botten består af lera äfven som å kortare sträckor af grus. Stränderna äro låga med en medelhöjd af 0.3 m, dock stiga markerna småningom, så att bredden af det öfversvämmade och sankade området, hvilket är gräsbevuxet, vanligen ej uppgår till mer än några hundra m. Strandmarkerna äro företrädesvis skogbeklädda.

Strömfors (pl. XVI) med damm afstängda fall har en längd af 500 m och en höjd lika med 3.62 m; största delen af fallet är koncentrerad vid dammen.

Forsen, hvars riktning först är SSW-lig, sedan SSE-lig, har i sin öfversta del en bredd af 60 m, men vidgar sig snart till en bredd af 176 m samtidigt som densamma af holmar delas i tre armar. Sedan armarna åter sammanflutit, minskas bredden plötsligt vid dammstället genom en från E stranden utskjutande udde till 31 m. Nedan dammen utvidgas forsen till en bredd af 100 m men sammandrager sig snart åter till 40 m bredd. Som redan nämndes finnas i forsens öfre del några holmar. Den största bland dessa är Skolholm nära E stranden, hvilken holme är 85 m lång och 60 m bred. Hufvudströmfåran går emellan denna holme och en mindre dylik, som ligger nära W stranden. Minsta bredden af hufvudströmmen

Strömforsgrenen emellan Getträsk och föreningspunkten ofvanom Kuuskoski.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent 100 (x/z)	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab- solut fall m	Relativt fall								medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel- höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
	0/0	0/00	1 : n													
Finnbyfors .....	0.70	0.57	23	0.49	0.70	1 : 1.429	383	525	273	3.8	7.4	1.6	0.7	0.1—1.1	0.4	0.0—0.6
Finnbyfors—Strömfors .....	2.40	2.25	7	0.04	0.017	1 : 60.000	103	271	40	5.1	8.3	2.8	0.3	0.1—1.6	0.3	0.1—1.4
Strömfors .....	0.50	0.45	11	3.62	7.24	1 : 138	85	176	31	2.3	3.8	0.1	0.8	0.1—1.2	1.0	0.3—1.8
Strömfors — föreningspunkten ofvanom Kuuskoski ..	0.90	0.81	11	0.03	0.033	1 : 30,000	43	51	29	4.6	11.9	2.3	0.6	0.4—1.2	0.6	0.4—1.0
Finnbyfors — föreningspunkten ofvanom Kuuskoski..	4.50	3.70	22	4.18	0.93	1 : 1,077	133	525	29	4.5	11.9	0.1	0.5	0.1—1.6	0.5	0.0—1.8

emellan de två holmarna är 29 m; grenen E om Skolholm har en minsta bredd af 7 m och grenen vid forsens W strand en minsta bredd af 14 m. Sedan sistnämnda gren, som är helt kort, återförenats med hufvudströmmen, får denna emellan Skolholms SW spets och W stranden en bredd af 27 m. Minsta vattendjupet i hufvudströmmen emellan holmarna är 1.2 m, i den E grenen 0.7 m och i den W 0.9 m. Forsens botten består öfverallt af stenbundet grus.

Stränderna äro i allmänhet ganska låga: i medeltal 0.8 på W och 1.0 på E sidan, i maximum resp. 1.2 och 1.8 m.

Strandområdena upptagas hufvudsakligast af Strömfors Bruks anläggningar.

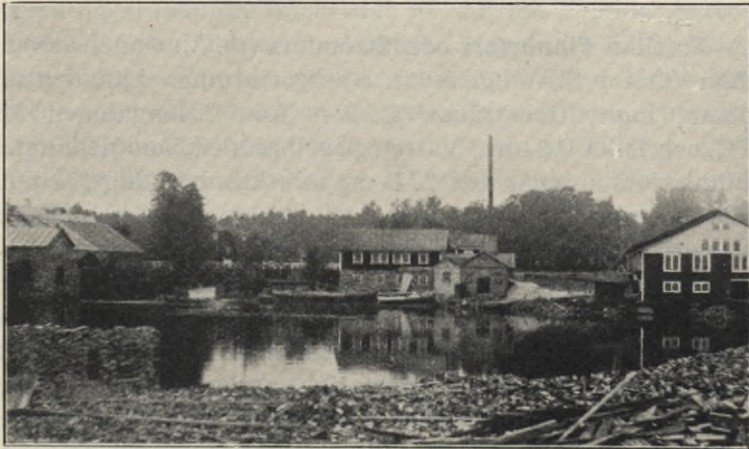


Fig. 155. Strömfors (motström)  $\frac{6}{x}$  1909.

Sålunda finnas på W stranden strax nedanom dammen brukets smedja och stångjärnshammare, hvilka drifvas af vattenhjul. På samma sida, omkring 100 m högre upp ligga finsmidens- och spikfabrikerna och N om dessa står en byggnad, innehållande benkvarn och slipsten. Till de två sistnämnda inrättningarna, hvilka drifvas med vattenhjul, leder från forsens W strand, midt emot Skolholms SW udde en 4 m bred kanal. Till spikfabriken, som äfven drifves med vattenhjul, ledes vattnet medels en 5 å 6 m bred tunnel. Afloppskanalerna från benkvarnen och spikfabriken förenas till en gemensam kanal, som utmynnar dels i forsens nedanom dammen, dels i en från ett litet träsk, Pettjärvi, kommande bäck.

På den från E stranden utskjutande udden finnas närmast dammen en kombinerad kvarn och elektrisk belysningscentral och ett stycke från denna en såg, hvardera drifven af turbiner.

Dammen, som är byggd tvärsöfver forsens och samtidigt tjänstgör som landsvägsbro, består af landfästen och stenpelare samt emellan dessa öppningar, hvilka kunna afstängas med träluckor. Närmast W stranden befinner sig inloppsöppningen till stångjärnsfabrikens ränna, 5 m bred och med en tröskelhöjd af 13.41 m öfver NN samt afstängbar med 4 luckor. E om sistnämnda öppning och afskild från densamma af en 2.7 m bred stenpelare finnes en annan, 6.0 m bred öppning, som kan afstängas medels 4 luckor och hvars tröskelhöjd är 13.11 m öfver NN. Följer så en 4.2 m bred stenpelare och därpå en 2.5 m bred öppning. Från sistnämnda

öppning, hvilken är försedd med 2 luckor och har en tröskelhöjd af 13.11 m, leder en ränna till en nedanom dammen belägen kistformig byggnad, afsedd för laxfångst. E om laxkistan finnes en 33 m lång stockflottningsränna, som utgår från en med 3 st. luckor afstängd öppning af 4.3 m bredd och 13.21 m tröskelhöjd, hvilken öppning är afskild från den föregående medels en 6.7 m bred pelare. Slutligen finnes ännu en 3 m bred öppning, som leder till kvarnrännan vid E stranden och som har en tröskelhöjd af 14.51 m öfver NN. Det för sågen erforderliga vattnet intages ofvanom densamma genom en särskild kanal.

Utom redan nämnda med dammen kombinerade landsvägsbro leder en dylik öfver forsens hufvudgren från W stranden till Skolholm och en annan förbinder sistnämnda holme med den vid W stranden befintliga holmen, hvarjämte Skolholm med en gångbro äfven står i förbindelse med den E stranden. Dessutom leda ett antal mindre broar på flere ställen öfver spikfabrikens och benkvarnens afloppskanaler. Bron emellan W stranden och Skolholm är i 4 spann med resp. 2.1, 6.5, 7.0 och 1.5 m breda öppningar och resp. 0.8, 1.4, 2.1 och 1.2 m vattendjup i dessa. Bruket står medels en smalspårig järnväg i förbindelse med en lastageplats vid älfmynningen i Abborfors viken.

Strömfors Bruk, hvars tillverkningar hufvudsakligast utgöras af smidt stångjärn, svartsmide, smidd spik och förädlade trävaror, grundades redan 1695. År 1764 verkställdes syn för en tvåramig såg, som samma år skattlades. I ett syneinstrument af den 29 okt. 1767 heter det bl. a., att en såg och en kvarn stå på E sidan om forsens samt en stångjärnshammare på den W sidan äfvensom på sistnämnda sida emellan stångjärnshammaren och dammen en knipphammare, drifven med ett underfallshjul. Genom Hans Kejserliga Majestäts resolution af den 29 juli 1846 erhöles tillstånd att i st. för en spikhammare anlägga fyra dylika »med villkor att någon vidare uppdämning af vattnet utöfver hvad för verket är tillåtet icke får äga rum» och år 1858 erhöles tillstånd att öka antalet till sex. Redan föregående år hade rättighet erhållits att utvidga verket med en ny smedja med två hammare. Under år 1865 förändrades i enlighet med senatens resolutioner af den 10 maj och den 11 okt. samma år stångjärnsverket jämte tillhörande vattenränna, utan att dock dammen rubbades. Slutligen bör nämnas, att sågen i sin nuvarande form är byggd i enlighet med guvernörens i Nylands län resolution af den 19 juni 1869.

**Från Strömfors till föreningspunkten ofvanom Kuuskoski** (pl. V) rinner Strömfors-grenen i en vid båge, som småningom förändrar sin riktning från SSE-lig till SSW-lig. Längden längs strömfåran är 0.90 km, förlängningen 11% och fallet 0.03 m. Vattenspegelbredden växlar emellan 29 m och 51 m, och medelbredden utgör 43 m. Minsta vattendjupet finnes nedanom Strömfors och utgör 2.3 m, största vattendjupet uppgår till 11.9 m och anträffas vid föreningspunkten ofvanom Kuuskoski; medeldjupet är 4.6 m. Botten utgöres af lera samt på en kortare sträcka af sand. Stränderna äro låga, i medeltal endast 0.6 m höga, och omgifningarna utgöras företrädesvis af vid högfloed öfversvämmade ängsmarker.

Omkring 2 km ofvanom föreningspunkten emellan Strömfors-grenen och Påskoski-grenen infaller från W den tidigare omnämnda bäcken från Pettjärvi.



### 15b. Klåsaröfors-grenen emellan Getträsk och förgreningspunkten nedanom Kurevirta<sup>1)</sup> (Pl. V).

Såsom tidigare framhållits, har Getträsk utom det W afloppet genom Finnbyfors och Strömfors-grenen äfven ett E-ligt aflopp genom Hattarström och älfgrenen E om Klåsarö. Sistnämnda gren beskriver en vid båge med den konvexa sidan vänd mot E samt bildar nedanom Hattarström ett träsk, Hattarträsk, och vid utloppet ur detta en flergrenig fors, Klåsaröfors. Därefter fortsätter grenen med lugnt lopp E om Prästhalm först i S-lig, sedan i SW-lig riktning till Kurevirta ofta nämnda ström, nedanför hvilken den delar sig i två grenar.

Längs strömfåran blir afståndet från Getträsk till förgreningspunkten nedanom Kurevirta 4.30 km, fågelvägen utgör det 3.60 km, hvadan alltså förlängningen är 19 %. Det absoluta fallet å denna sträcka är 4.16 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 0.97<sup>0/00</sup> eller 1 : 1,034.

Vattenspegelbredden är störst i Hattarträsk eller 730 m, minst vid Klåsaröfors eller 34 m; medelbredden är 208 m. Minsta vattendjupet är 1.0 m och anträffas i Klåsaröfors, största vattendjupet, som finnes å sträckan Klåsaröfors—Kurevirta, uppgår till 9.9 m; medeldjupet utgör 5.0 m. Bottnen å lugnvattensträckorna består af lera, i Hattarström, Klåsaröfors och Kurevirta utgöres bottnen företrädesvis af stenbundet grus.

Stränderna, hvilka hafva sin största höjd eller 2.7 m vid Klåsaröfors, äro i allmänhet låga med en medelhöjd af 0.5 å 0.7 m. De närmaste omgifningarna utgöras dels af låga, öfversvämmade ängsmarker, dels af skogsmarker, hvarjämte å E sidan af Hattarström äfven förekomma odlade fält.

**Emellan Getträsk och Hattarström** (pl. V) finnes ett 200 m långt lugnvatten med en bredd, som småningom minskas från 177 m till 132 m, och ett vattendjup, som varierar från 3.9 till 8.6 m. Å denna lugnvattensträcka består bottnen af stenblandadt grus. Den W stranden, hvilken är skogbevuxen, är 0.7 å 2.6 m hög och har en medelhöjd af 1.7 m; den E stranden, som är odlad, har en höjd af 0.3 å 0.7 m och en medelhöjd af 0.5 m.

**Hattarström** är 300 m lång och har en fallhöjd lika med 0.23 m samt en bredd af 45 till 132 m. Vattendjupet

i strömfåran varierar från 3.1 till 5.0 m, och medeldjupet är 4.1 m. Strömmens W sida upptages af skogsmarker, och strandhöjden därstädes utgör 0.6 å 2.2 m eller i medeltal 1.1 m; E sidan, hvarest strandhöjden är 0.2 å 1.6 m eller i medeltal 0.4 m, är äfven skogbeklädd, men därjämte något odlad och bebyggd.

**Hattarträsk**, som genomrinnas af älfven emellan Hattarström och Klåsaröfors, har en längd längs strömfåran af 1.7 km, en största bredd af 730 m och en medelbredd af 335 m. Fallet uppgår till 0.02 m. Träskets botten består af lera, och vattendjupet i strömfåran varierar från 2.3 till 8.3 m samt är i medeltal 5.0 m. De låga skog- eller gräsbevuxna strandmarkerna äro vid högflojd öfversvämmade.

**Klåsaröfors**, hvilken genom de i densamma under åren 1908—1909 företagna anläggningarna erhållit ett helt annat utseende än hvad den år 1904 uppgjorda plankartan å pl. XVI ger vid handen, delas af en 360 m lång och ända till 150 m bred holme i två grenar, af hvilka den S är hufvudgren. Vattenspegelbredden i förgreningspunkten, ofvanom holmen är 90 m, och hufvudgrenen har en bredd af 34 å 167 m samt en medelbredd af 81 m. Fallet i hufvudgrenen utgjorde före år 1908, då arbetena i forsen påbörjades, 3.81 m på en längd af 300 m. Genom en 55 m lång holme delas hufvudgrenen i sin öfre del i 2 armar, af hvilka den N är den större.

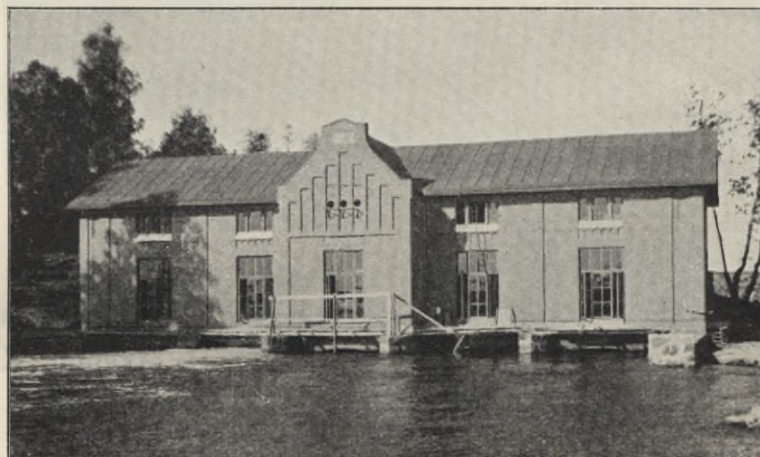


Fig. 156. Klåsarö kraftstation <sup>30</sup>/VI 1909.

#### Klåsaröfors-grenen emellan Getträsk och förgreningspunkten nedanom Kurevirta.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z)/z	Fall 19 x 1904		Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens		
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Absolut fall m	Relativt fall 0/00 1 : n							djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
Getträsk—Hattarström	0.20	0.20	—	0.00	—	146	177	132	5.8	8.6	3.9	1.7	0.7—2.6	0.5	0.3—0.7	
Hattarström	0.30	0.30	—	0.23	0.77 1 : 1.305	100	132	45	4.1	5.0	3.1	1.1	0.6—2.2	0.4	0.2—1.6	
Hattarström—Klåsaröfors	1.70	1.39	22	0.02	0.01 1 : 85.000	335	730	90	5.0	8.3	2.3	0.5	0.4—1.3	0.5	0.2—1.4	
Klåsaröfors	0.30	0.285	5	3.81	12.70 1 : 79	81	167	34	2.1	3.8	1.0	1.1	0.3—2.7	1.3	0.3—2.7	
Klåsaröfors—Kurevirta	1.50	1.30	15	0.02	0.01 1 : 75.000	119	194	65	5.8	9.9	1.2	0.8	0.3—2.3	0.4	0.3—1.3	
Kurevirta	0.10	0.10	—	0.08	0.80 1 : 1.250	85	113	73	5.4	7.6	1.7	0.6	0.3—1.4	0.4	0.3—0.9	
Kurevirta—förgreningsp.	0.20	0.185	8	0.00	—	115	166	95	3.7	4.4	3.3	0.3	0.3—0.4	0.3	0.3—0.4	
Getträsk—förgreningspunkt.	4.30	3.60	19	4.16	0.97 1 : 1,034	208	730	34	5.0	9.9	1.0	0.7	0.3—2.7	0.5	0.2—2.7	

<sup>1)</sup> Uppgifterna angående fall m. m. hänföra sig till <sup>19</sup>/x 1904, alltså till tiden förrän anläggningarna i Klåsaröfors tillkommit.

Tvårsöfver denna sistnämnda har Aktiebolaget Stockfors, som äger Klåsaröfors, låtit uppföra en elektrisk kraftcentral för leverering af ström till Stockfors bruk, och själfva hufvudgrenen ofvanom centralen har genom gräfning och sprängning utbildats till en kanal med 32 m bredd och 1.9 m vattendjup vid lågvattenstånd samt beräknad för en vattenmängd af 50 m<sup>3</sup>/sek. Strax ofvanom centralen är kanalen, som här har en bredd af 34 m, afstängd med 5 st. 6 m breda luckor, hvilka åtskiljas af 1 m tjocka pelare. Kraftcentralen är afsedd för 5 st. tvillingsturbiner om 630 hkr hvar; af dessa äro tillsvidare endast 3 st. uppställda.

Såväl den lilla grenen vid hufvudgrenens S strand som den N om den stora holmen gående bigrenen äro afstängda med nåldammar. Den förra dammen består af tre öppningar å resp. 5, 6 och 5 m med 1.5 m breda pelare emellan öppningarna. Dammen i den N bigrenen åter har 6 st. 6 m breda öppningar och 2.0 m breda pelare (fig. 157). Genom denna damm leder långs N stranden en stockflottningsränna.



Fig. 157. Nåldammen öfver N grenen af Klåsaröfors <sup>30</sup>/VI 1909.

### 15.c. Påskoski-grenen emellan förgreningspunkten nedan om Finnbyfors och föreningspunkten ofvan om Kuuskoski (Pl. V).

Såsom af pl. V närmare framgår, rinner den s. k. Påskoski-grenen först lugn och bred, ungefär i SE-lig riktning emellan Kortholm och Klåsarö till Påskoski tvågreniga fors, hvarefter den vänder åt SSE, i hvilken riktning den med lugnt lopp fortsätter emellan de två nämnda öarna till N ändan af Prästhalm, hvarest den mot SE utsänder den tidigare nämnda armen till Klåsaröfors-grenen. Nedan om förgreningspunkten rinner den först åt S, sedan åt W emellan Kortholm å ena sidan och Prästhalm samt Karlö å den andra. Den utsänder därvid emellan de två sistnämnda öarna en bigren åt S. Sedan Påskoski-grenen ånyo inslagit en S-lig riktning, delar den sig vid en punkt, som ligger 1.2 km rakt E om Strömfors kyrka ytterligare i 2 grenar, hvilka omfatta en mindre holme och återförenas vid Karlös SW spets. Där mottar Påskoski-grenen den från Kurevirta kommande bigrenen, hvarefter den odelad fortsätter i W-lig riktning mot Strömfors-grenen, i hvilken den infaller ofvan om Kuuskoski.

Förrän kraftcentralen med därtill hörande dammar uppfördes, voro hufvudgrenen emellan holmarna och den N bigrenen afstängda med dammar för fiske. I sistnämnda gren funnos dessutom en laxkista och en stockflottningsränna. Den lilla grenen S om hufvudgrenen innehöll åter en kvarn jämte ränna.

Under åren 1826—1827 blef den N bigrenen delvis uppenrad. Å en plankarta öfver forsen från denna tid finnas i den N grenen inritade såväl laxkistan som dammen. Å samma karta är hufvudgrenen vid öfre inloppet afstängd med en likadan damm, och i den lilla grenen vid S stranden är äfven kvarnen inritad.

**Emellan Klåsaröfors och Kurevirta** bildar (pl. V) Klåsarö-grenen en svagt böjd S-formig lugnvattensträcka af 1.50 km längd med 0.02 m fall. Denna älfsträcka är 65 å 194 m bred med en medelbredd af 119 m och har ett vattendjup, som varierar från 1.2 till 9.9 m samt i medeltal utgör 5.8 m. Bottnen består af lera. Stränderna äro låga med en medelhöjd på W sidan af 0.8 m och på den E sidan af 0.4 m; största höjden af W stranden uppgår till 2.3 m och af den E till 1.3 m öfver medelvattenytan. Strandmarkerna bestå dels af låga, vid höglod öfversvämmade ängar, dels af något högre skogbevuxna terrängar.

Omkring 0.5 km nedan om Klåsaröfors inmyunnar en från Påskoski-grenen utgående arm, i hvilken vattnet rinner än i den ena, än i den andra riktningen.

**Kurevirta** är en kort, endast 100 m lång ström med 0.08 m fall, med en bredd, som småningom ökas från 73 till 113 m och ett djup, som från 7.6 m vid öfre ändan aftager till 1.7 m. Strömmen, som af en mindre holme delas i två grenar, har sandbotten och låga, gräs- och skogbeklädda stränder.

**Nedan om Kurevirta** följer ett 200 m långt lugnvatten utan märkbart fall, hvarpå älfven delar sig i tvenne grenar. Detta lugnvatten har en bredd af 95 å 166 m, ett djup af 3.3 å 4.4 m, sandbotten och låga gräs- eller skogbevuxna stränder.

Påskoski-grenens totala längd längs strömfåran utgör 5.60 km och kortaste afståndet emellan ändpunkterna är 3.10 km; förlängningen uppgår således till 81 %. Fallet på hela sträckan är 3.69 m, motsvarande ett relativt fall af 0.66 ‰ eller 1 : 1,518.

Minsta vattenspegelbredden finnes i Påskoski och utgör 34 m, största bredden uppträder vid förgreningspunkten nedan om Finnbyfors och uppgår till 246 m; medelbredden är 117 m. Vattendjupet varierar från 1.5 m till 10.3 m och är i medeltal 6.2 m. Bottnen består till öfvervägande del af lera utom i Påskoski, där den utgöres af sand, grus och berg samt vid föreningspunkten med bigrenarna, hvarest bottnen å en 0.5 km lång, stridare sträcka består af stenbundet grus.

Stränderna äro öfver hufvud taget låga, och de med gräs eller skog bevuxna strandmarkerna lida i hög grad af öfversvämningar.

## Påskoski-grenen emellan förgreningspunkten nedanom Finnbyfors och föreningspunkten ofvanom Kuuskoski.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent $100(x-z)/z$	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största flodbredd vid medelvattenstånd m	Minsta flodbredd vid medelvattenstånd m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Minsta djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall								medel-höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel-höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
			0/0	0/00	1 : n											
Från förgreningsp. nedanom Finnbyfors till Påskoski	0.80	0.73	10	0.02	0.025	1 : 40.000	174	246	100	5.3	8.3	4.2	0.1	0.1—0.5	0.2	0.1—1.0
Påskoski.....	0.40	0.36	11	3.53	8.825	1 : 113	97	153	34	2.6	5.4	1.5	1.5	0.1—5.2	1.7	0.1—2.9
Påskoski—föreningspunkten ofvanom Kuuskoski.....	4.40	3.00	47	0.14	0.03	1 : 31,429	108	186	39	6.7	10.3	2.6	0.4	0.1—2.3	0.6	0.1—2.8
Från förgreningsp. nedanom Finnbyfors till föreningsp. ofvanom Kuuskoski.....	5.60	3.10	81	3.69	0.66	1 : 1,518	117	246	34	6.2	10.3	1.5	0.4	0.1—5.2	0.6	0.1—2.9

Emellan förgreningspunkten nedanom Finnbyfors och Påskoski finnes ett 800 m långt lugnvatten med ett fall af 0.02 m, hvilket lugnvatten från en bredd af 246 m småningom afsmalnar mot sistnämnda fors till 100 m bredd. Vattendjupet i strömfåran varierar emellan 4.2 och 8.3 m, och medeldjupet är 5.3 m. Bottnen utgöres af lera samt närmare Påskoski af grus. Stränderna äro på hvardera sidan mycket låga, och älfgrenen begränsas af låga öfversvämmade ängsmarker, hvilka dock på ringa afstånd från stranden öfvergå i högre belägna skogsmarker.

Påskoski (pl. XVII) är en 400 m lång, tvågrenig fors med en fallhöjd af 3.53 m. Den E grenen eller hufvudgrenen rinner först i ESE-lig, sedan i SSE-lig riktning; den W grenen åter först i SSE-lig, därpå i E-lig riktning. Holmen, som afskiljer de två grenarna från hvarandra, är 200 m lång och 130 m bred. Vattenspegelbredden i hufvudgrenen växlar från 34 m till 153 m, och medelbredden är 97 m; i bigrenen växlar bredden emellan 8 och 20 m.



Fig. 158. Påskoski (medström) 1/vii 1909.

Vattendjupet i hufvudgrenens strömfåra är 1.5 å 5.4 m eller i medeltal 2.6 m. Bottnen består af grus och sand samt på en kortare sträcka af berg. De skogbeväskade stränderna äro på W sidan i medeltal 1.5 m och på E

sidan 1.7 m höga; största höjden af W stranden är 5.2 m, af den E 2.9 m.

Hufvudgrenen af Påskoski, som nära E stranden i sin öfversta del innehåller en liten holme, är emellan de bägge holmarna afstängd med dammar, och i den 20 m breda grenen emellan den lilla holmen och E stranden finnes en laxkista med tillhörande ränna och damm. Dammen emellan holmarna består af ett antal pelare af med sten fyllda stockkistor och mellan dessa 7 st. öppningar, hvilka kunna tillstängas med nålar.

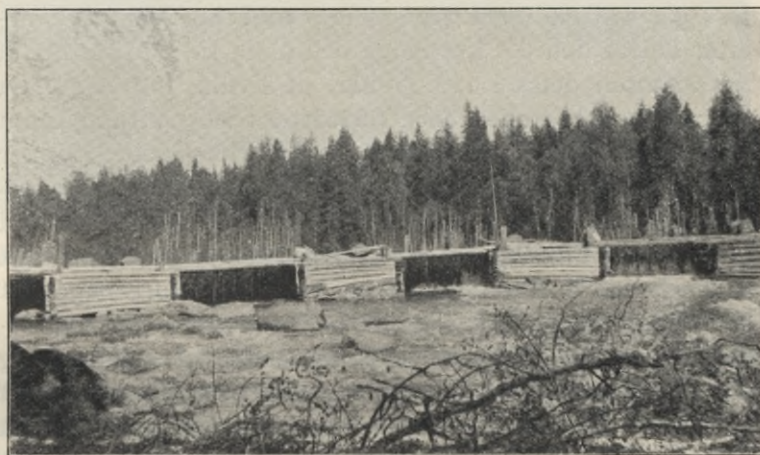


Fig. 159. Påskoski (motström) 1/vii 1909.

Emellan Påskoski och föreningspunkten ofvanom Kuuskoski (pl. V) består grenen E och S om Kortholm af ett lugnvatten, hvars allmänna förlopp redan tidigare beskrifvits. På en längd af 4.40 km har detta ett fall af 0.14 m, hvaraf 0.06 m äro koncentrerade å en 300 m lång ström, belägen E om Kortholm, 0.5 km ofvanom föreningspunkten emellan Påskoski-grenen och de öfriga bigrenarna. Från Påskoski ända till den punkt, från hvilken bigrenen emellan Prästö och Karlö utgår, är bredden ganska stor — 120 å 170 m — därefter sammandrar sig Påskoski-grenen till en bredd af 39 å 79 m för att åter, sedan alla grenar sammanflutit till en, utvidga sig till en bredd af 105 till 186 m; medelbredden för hela sträckan är 108 m.

Det minsta vattendjupet, 2.6 m, förefinnes i redan nämnda ström; det största djupet uppgår till 10.3 m, och medeldjupet är 6.7 m. Bottnen utgöres af lera utom på det grundaste stället, där den består af

stenbundet grus på en sträcka af 0.5 km. Stränderna äro i allmänhet låga med en medelhöjd af 0.4 à 0.6 m; på enskilda ställen stiger strandhöjden till 2.3 à 2.8 m. Området närmast älfgrenen består omväxlande af låga öfversvämmande ängar och skogsmarker.

### Bigrenarna W och E om Karlö samt bigrenen S om Karlö och Prästö (Pl. V).

Den W om Karlö gående bigrenen, hvilken utgår från Påskoski-grenen vid N ändan af Karlö och åter förenar sig med densamma vid Karlös och Kortholms S ända, är 1.4 km lång, har en förlängning af 43% och ett fall af 0.08 m. Vattenspegelbredden varierar från 39 till 77 m, och medelbredden är 58 m. Vattendjupet i strömfåran, hvars botten utgöres af lera äfvensom å grundare ställen af grus, växlar från 2.2 till 8.2 m och är i

medeltal 5.4 m. Omgifningarna bestå af låga, vid högfloed öfversvämmande ängs- och skogsmarker.

Bigrenen emellan Karlö och Prästö rinner ungefär i S-lig riktning från Påskoski-grenen till bigrenen S om Karlö och Prästö. På en längd af 1.5 km är fallet 0.10 m. Bredden af vattenspegeln utgör 52 à 89 m, medelbredden är 69 m, vattendjupet uppgår till 2.2 à 8.3 m eller i medeltal till 6.3 m, och botten består af lera och grus. Äfven här äro strandmarkerna låga samt gräs- eller skogbevuxna.

Bigrenen S om Karlö och Prästö utgår från Klåsaröfors-grenen S om Kurevirta och rinner åt SW och W mot Påskoski-grenen, i hvilken den infaller vid Kortholms SE ända. Denna bigren har en längd af 1.9 km och ett fall af endast 0.02 m. Å sträckan S om Prästö är bredden endast 40 à 50 m, men efter föreningen med bigrenen emellan Karlö och Prästö ökas bredden till 70 à 105 m; medelbredden är 64 m. Vattendjupet är ej alltför växlande — 4.6 à 8.9 m eller i medeltal 7.0 m — och botten består af lera. Terrängen närmast bigrenen är låg och utgöres af öfversvämmande ängs- och skogsmarker.

## 16. Abborfors-grenen af Kymmeneälf emellan föreningspunkten ofvanom Kuuskoski och Abborfors-viken (Pl. V).

Efter det Strömfors- och Påskoski-grenarna förenats till en, rinner denna först omkring 300 m åt SW, bildande därvid en tvågrenig ström, hvarpå den vänder åt S och bildar Kuuskoski tvågreniga fors. Nedan om sistnämnda fors går vattendraget vidare åt S omkring 300 m, hvar-efter det af den 0.9 km långa och ända till 0.4 km breda Järnmansön delas i två grenar, af hvilka hufvudgrenen eller Stor-Abborfors-grenen fortsätter i S-lig riktning E om nämnda ö, medan bigrenen, Lill-Abborfors-grenen, rinner först åt SW, sedan åt SE. Omkring 0.5 km nedan om förgreningspunkten delas hufvudgrenen af en mindre holme i två grenar, af hvilka den W, Älfänge-grenen, fortsätter rakt åt S och den E, Nybygge-grenen, bildar en skarp båge mot E. Sedan bägge grenarna åter förenats, vänder vattendraget mot WNW, hvarefter detsamma i en c:a 2 km lång cirkelbåge med 0.7 km radie och konvexa sidan vänd mot NW, fortsätter till Abborfors-viken. Å sistnämnda sträcka finnas två forsar, Rökhusfors och Sjöfors. Vid utloppet bildas flere mynningsarmar. Strax ofvanom förstnämnda fors infaller den W om Järnmansön gående bigrenen.

Åfståndet från föreningspunkten ofvanom Kuuskoski till utloppet i hafvet är 4.60 km, räknadt längs strömfåran, samt 3.20 km fågelvägen; förlängningen utgör således 44 %. Totala fallet å denna sträcka uppgår till 11.24 m, motsvarande ett relativt fall af 2.44 ‰ eller 1 : 409.

Minsta vattenspegelbredden är 33 m och finnes i Rökhusfors; vid utloppet i Abborfors-viken uppgår bredden ända till 600 m, medelbredden för hufvudgrenen är 136 m, om mynningsarmarna nedan om Sjöfors ej medräknas. Det minsta vattendjupet förefinnes i Kuuskoski och Sjöfors samt utgör 1.3 m, största vattendjupet — 8.9 m — anträffas ofvanom Rökhusfors, där bigrenen W om Järnmansön infaller; medeldjupet är 4.7 m. Botten består nästan uteslutande af stenbundet grus; endast i Sjöfors finnes berg, och vid mynningen finnes lera.

Nu ifrågavarande utloppsarm, som genomrinner en ganska kuperad och bergig moränterräng, har företrädesvis skogbeklädda strandmarker med odlingar och ängar här och där. Å mindre områden lida strandmarkerna af öfversvämningar, men i allmänhet stå stränderna öfver

### Abborfors-grenen emellan föreningspunkten ofvanom Kuuskoski och Abborfors-viken.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent 100 (x - z) / z	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens	
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Ab-solut fall m	Relativt fall								djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medel-höjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medel-höjd öfver MV m
	‰	‰	‰	‰	1 : n											
Från föreningsp. ofvanom Kuuskoski till Kuuskoski	0.40	0.38	5	0.45	1.125	1 : 889	263	291	235	5.9	7.3	3.2	0.9	0.5—1.6	1.5	1.4—1.7
Kuuskoski	0.70	0.65	8	3.49	4.99	1 : 201	170	293	67	4.7	7.3	r.3	1.5	3.2—2.5	2.0	1.2—3.3
Kuuskoski—Älfänge	0.95	0.95	—	0.07	0.07	1 : 13.571	117	220	61	6.3	8.7	3.2	1.3	0.8—2.8	1.9	0.7—3.8
Älfänge	0.25	0.25	—	0.32	1.28	1 : 781	59	98	34	4.0	4.6	1.6	1.5	1.1—1.8	1.3	0.7—1.7
Älfänge—Rökhusfors	0.60	0.43	40	0.04	0.067	1 : 15.000	98	372	71	6.0	8.9	3.8	0.9	0.6—1.4	1.7	0.7—2.5
Rökhusfors	0.40	0.39	3	4.28	10.70	1 : 93	80	125	33	2.9	3.8	1.6	2.3	1.3—3.6	1.7	1.0—2.2
Rökhusfors—Sjöfors	0.30	0.30	—	0.08	0.267	1 : 3.750	134	184	95	4.2	4.9	3.7	0.6	0.3—2.3	1.4	1.2—2.3
Sjöfors	0.50	0.48	4	2.51	5.02	1 : 199	258	412	103	2.9	4.4	r.3	1.8	1.0—3.2	1.3	1.2—1.4
Sjöfors—hafvet	0.50	0.43	16	—	—	—	—	600	380	3.4	4.4	2.5	0.9	0.0—2.4	1.0	1.0—1.3
Från föreningsp. ofvanom Kuuskoski till hafvet	4.60	3.20	44	11.24	2.44	1 : 409	136	600	33	4.7	8.9	1.3	1.3	0.0—3.6	1.6	0.7—3.8

den vanliga högvattenytan. Medelhöjden af W stranden är 1.3 m, af den E 1.6 m; den största strandhöjden uppgår till resp. 3.6 och 3.8 m.

**Emellan föreningspunkten ofvanom Kuuskoski och sistnämnda fors** bildar den W utloppsarmen en åt SW rinnande, 400 m lång ström med 0.45 m fall (pl. XVI, N:ris 42—46). Strömmen, som af en 250 m lång holme delas i två grenar, har en totalbredd af 235 à 291 m eller i medeltal 263 m. Minsta bredden i den N grenen är 80 m, i den S grenen 45 m. Den N grenen har ett vattendjup i strömfåran af 3.2 à 7.3 m eller i medeltal 5.9 m. Botten utgöres af stembundet grus. N stranden har en medelhöjd af 0.9 m, den S stranden är i medeltal 1.5 m hög; maximihöjden utgör resp. 1.6 och 1.7 m. S stranden äfvensom holmen i strömmen äro skogbevuxna; N stranden består delvis af öfversvämmad ängsmark.

**Kuuskoski** (pl. XVI) är i sin öfre del af en 270 m lång och ända till 100 m bred holme, delad i två grenar. Hufvudströmfåran, som går längs den E grenen, har formen af ett svagt böjdt S och S-lig hufvudriktning. Dess längd är 700 m, och fallet är 3.49 m, hvaraf 3.09 m äro koncentrerade å den tvågreniga delen, på en längd af 250 m. Största afståndet emellan stränderna, taget tvärs öfver holmen, är 293 m; minsta bredden i forsens nedre del är 67 m och medelbredden 170 m. Vid holmen är minsta bredden i hvardera grenen 40 m. Vattendjupet i strömfåran varierar från 1.3 till 7.3 m; medeldjupet är 4.7 m. Botten består öfverallt af stembundet grus. W stranden är 0.2 à 2.5 m hög med en medelhöjd af 1.5 m, höjden af E stranden växlar från 1.2 till 3.3 m och är i medeltal 2.0 m. Strandmarkerna äfvensom holmen i forsens äro skogbeklädda.

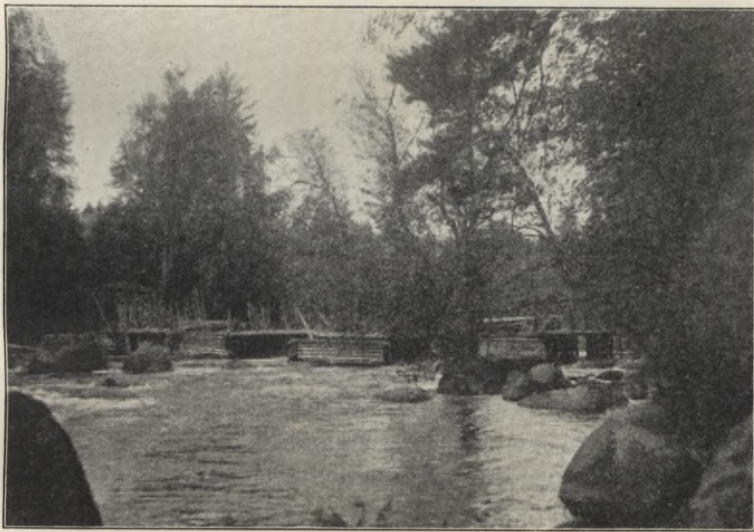


Fig. 160. Kuuskoski W gren (motström)  $\frac{8}{x}$  1909.

Uti hvardera grenen af Kuuskoski finnas fiskerianläggningar. Tvärs öfver den E grenen är byggd en 90 m lång damm med 8 öppningar emellan af stenfyllda stock-kistor. Dessa öppningar, hvilka kunna tillslutas med nålar, hafva en sammanlagd bredd af 49 m. Öfver den W grenen är uppförd en liknande damm i 5 öppningar med tillsammans 29.5 m bredd.

Dammanläggningen i den E grenen fanns redan på 1820-talet, såsom framgår af en karta öfver forsens från 1826. Å samma karta finnas äfven inritade några fiskerianläggningar något lägre ned i samma gren, men däremot inga dammar i den W grenen. Sistnämnda gren synes ännu år 1853 varit fri från dammar att döma af en karta från nämnda år, däremot återfinnas å sistnämnda karta alla å kartan från 1826 upptagna anläggningar.

**Nedanom Kuuskoski** har Abborfors-grenen en S-lig riktning, utvidgar sig småningom på en längd af 300 m från 80 m till en bredd af 220 m och delar sig därefter i två grenar (se pl. XVII), af hvilka hufvudgrenen, Stor-Abborfors-grenen, fortsätter omkring 600 m åt S längs E sidan af Järnmansön, hvarpå densamma i sin tur delas i Älfänge ström och Nybygge-grenen. Afståndet emellan Kuuskoski och Älfänge är 950 m, och fallet utgör 0.07 m. Det smalaste stället å denna sträcka finnes strax nedan om förgreningspunkten vid Järnmansöns N ända. På detta ställe, hvars bredd är 61 m, leder allmänna landsvägen emellan Kotka och Lovisa öfver vattendraget. Medelbredden utgör 117 m.

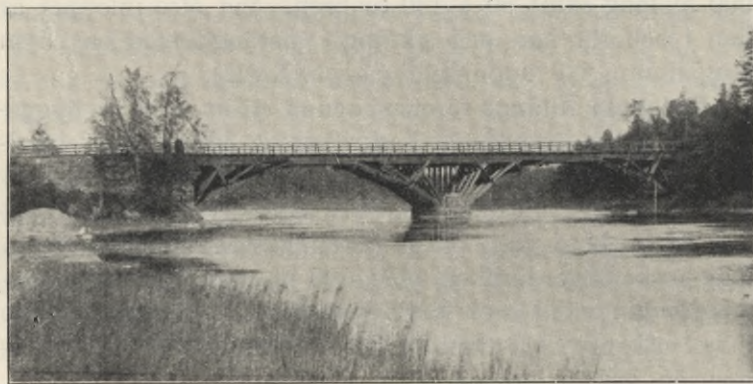


Fig. 161. Landsvägsbron öfver Stor-Abborfors-grenen  $\frac{8}{ix}$  1909.

Botten består af stembundet grus; vattendjupet varierar från 3.2 till 8.7 m och är i medeltal 6.3 m. Den W stranden är 0.8 à 2.8 m hög eller i medeltal 1.3 m; den E stranden har en höjd af 0.7 à 3.8 m och en medelhöjd lika med 1.9 m. Strandmarkerna äro dels odlade och bebyggda, dels äro de skogbeklädda eller bestå af låga ängar.

Bron öfver Abborfors-grenen vid N ändan af Järn-

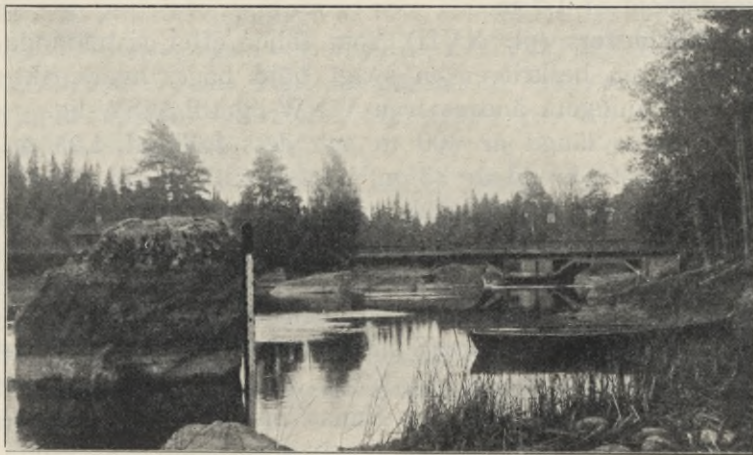


Fig. 162. Landsvägsbron öfver Lill-Abborfors-grenen  $\frac{8}{ix}$  1909.

mansön (fig. 161) är utförd som en spännverksbro af trä i två spann med landfästen och pelare af sten. Från brostället går landsvägen å Järnmansön nära stranden ända till Älfänge, där den vänder åt W tvärsöfver ön, hvar efter den medels en spännverksbro i två spann med träkistor och en längd af c:a 46 m passerar Lill-Abborfsgrenen äfvensom samtidigt gränsen emellan Viborgs och Nylands län (fig. 162).

**Älfänge** (pl. XVII) är en rak, i S-lig riktning gående ström med 250 m längd, 0.32 m fall samt en bredd, som varierar från 34 till 98 m och i medeltal är 59 m. Strömmen, hvars botten utgöres af stenbundet grus, har ett djup af 1.6 å 4.6 m och ett medeldjup lika med 4.0 m. Stranden på W sidan är 1.1 å 1.8 m hög eller i medeltal 1.5 m; E stranden har en höjd, som växlar emellan 0.7 och 1.7 m och i medeltal är 1.3 m. Strömmens närmaste omgifning utgöres af skogsmarker.

Tvärsöfver Älfänge ström är uppförd en damm i 4 med nålar afstängbara öppningar af tillsammans 33 m bredd, hvilken damm är afsedd för ålfångst.

**Nybygge-grenen**, som gör ett skarpt knä mot E, är 900 m lång samt 50 å 130 m bred. Vid öfre inloppet är den i och för lax- och sikfångst afstängd med en 95 m lång damm i 9 öppningar (se pl. XVII).

**Nedanom Älfänge** förenas denna ström med Nybygge-grenen, och vattendraget beskriver en 300 m lång cirkelbåge med 100 m radie och den konvexa sidan vänd mot SE samtidigt som det mot SSE utsänder en 250 m lång och 150 m bred vik. Därpå bildar vattendraget en 300 m lång cirkelbåge, hvilken med 600 m radie och den konvexa sidan vänd mot NNE sträcker sig till Rökhusfors. Strax ofvanom sistnämnda fors infaller den W om Järnmansön gående grenen.

Emellan Älfänge ström och Rökhusfors är afståndet längs strömfåran 600 m. Förlängningen å denna sträcka, hvars fall är 0.04 m, utgör 40%. Vattenspegelbredden varierar från 71 m vid Älfänge till 372 m, om den å SSE utskjutande viken medräknas; medelbredden är 98 m. Minsta vattendjupet är 3.8 m, största djupet är 8.9 m, och medeldjupet utgör 6.0 m. Botten består af stenbundet grus. N stranden, som till öfvervägande del är skogbeklädd, till någon mindre del odlad, är 0.6 å 1.4 m hög och har en medelhöjd af 0.9 m. Den S stranden, som är skogbeklädd, har en höjd af 0.7 å 2.5 m och en medelhöjd af 1.7 m.

**Rökhusfors** (pl. XVII), som följer efter sistnämnda lugnvatten, beskriver en svagt böjd båge, hvars riktning småningom ändras från WNW-lig till WSW-lig.

Forsens längd är 400 m och dess fallhöjd 4.28 m. Dess minsta bredd är 33 m, dess största bredd uppgår till 125 m, och medelbredden utgör 80 m. Vattendjupet i strömfåran är 1.6 å 3.8 m eller i medeltal 2.9 m; botten utgöres af stenbundet grus, och forsens är mycket stenig. Stränderna äro relativt höga: den N stranden har en höjd af 1.3 å 3.6 m, den S en höjd af 1.0 å 2.2 m; medelhöjden är resp. 2.3 m och 1.7 m.

Vid hvardera stranden finnas inrättningar för fiskfångst, hvilken här försiggår genom notdragning i särskilda konstgjorda lugnvatten.

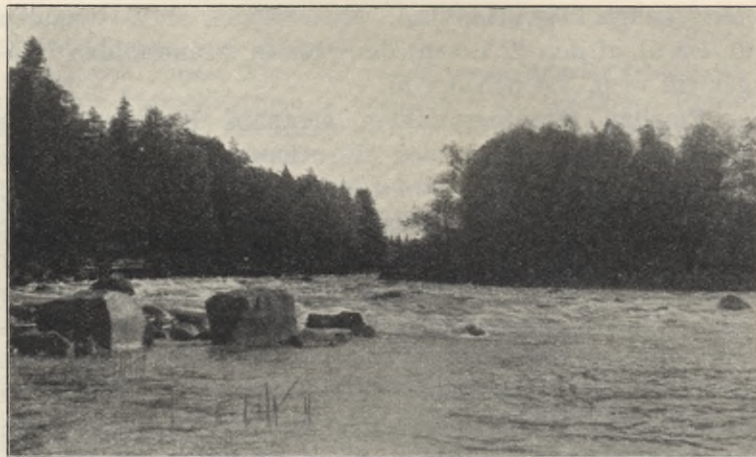


Fig. 163. Rökhusfors (motström)  $\frac{9}{x}$  1909.

**Emellan Rökhusfors och Sjöfors** bildar Abborfsgrenen en ström med WSW-lig riktning (se pl. XVII). Längden är 300 m och fallet 0.08 m. Vattenspegelbredden varierar från 95 m till 184 m; medelbredden är 134 m. Botten i strömmen utgöres af stenbundet grus, och vattendjupet växlar från 3.7 till 4.9 m samt är i medeltal 4.2 m. Den N stranden, som upptages af sankna ängsmarker, är 0.3 å 2.3 m hög med en medelhöjd af 0.6 m; S stranden, som är skogbeklädd, har en höjd af 1.2 å 2.3 m eller i medeltal 1.4 m.



Fig. 164. Rökhusfors (motström).

**Sjöfors** (pl. XVII) är en af stenar och holmar uppfyllt fors, hvars hufvudströmfåra beskriver en svagt böjd båge, hvars riktning småningom förändras från SW-lig till S-lig. Forsen har vid medelvattenstånd en fallhöjd af 2.51 m på en längd af 500 m, men fallhöjden är för öfrigt i hög grad beroende af vattenståndet i hafvet. Bredden varierar, om alla grenar medräknas, från 103 m till 412 m; medelbredden är 258 m. Botten består vid forsacken af berg, lägre ned utgöres den af grus. Vattendjupet i strömfåran är i minimum 1.3 m, i maximum 4.4 m och i medeltal 2.9 m. Stränderna, hvilka till öfvervägande del äro skogbeklädda, hafva på W sidan en höjd af 1.0 å 3.2 m eller i medeltal 1.8 m och på den E en höjd, som varierar från 1.2 till 1.4 m och i medeltal är 1.3 m.

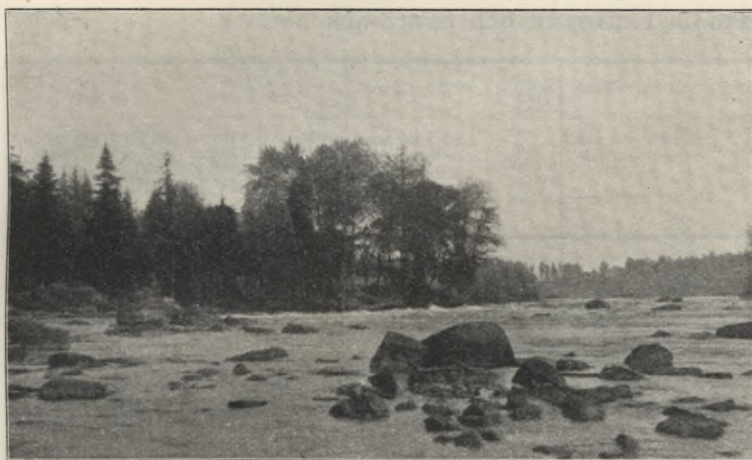


Fig. 165. Sjöfors (motström)  $\frac{9}{x}$  1909.

## 17. Pyttis-grenen af Kymmeneälf emellan förgreningspunkten nedanom Kurevirta och Svartbäck-viken (Pl. V).

Sedan den E om Klåsarö och Prästhalm gående grenen af Kymmeneälf, strax nedanom Kurevirta åt SW utsändt en föreningsgren till Strömfors-grenen, fortsätter densamma i stort sedt tämligen rakt i SSE-lig riktning till Svartbäck-viken. Denna utloppsarm, som går under namn af Pyttis-grenen, emedan den passerar förbi Pyttis kyrka, bildar 1.2 km nedanom förgreningspunkten vid Kurevirta en mindre fors, Edisfors, rinner därpå omkring 0.8 km som en lugn ström och störtar så utför Stockfors höga fall. Nedanom Stockfors följer först en 3.5 km lång, lugnare sträcka och därpå Stråköfors, som efterföljes af ett lugnare vatten af 1.7 km längd, hvilket, innan det utmynnar i Svartbäck-viken, delar sig i en mängd armar.

Längden af Pyttis-grenen från förgreningspunkten nedanom Kurevirta till utloppet i Svartbäck-viken utgör, räknad längs strömfåran, 8.40 km samt fågelvägen 7.50 km; förlängningen är alltså 12 %. Absoluta fallet åter uppgår vid medelvattenstånd till 11.27 m, hvilket motsvarar ett relativt fall af 1.34 ‰ eller 1 : 745.

Bortlämnas mynningsområdet med dess talrika armar och stora bredd har älfgrenen sin minsta bredd — 25 m — vid Stockfors, sin största bredd — 132 m — strax ofvanom Edisfors, medan medelbredden utgör 55 m. Minsta vattendjupet, 0.2 m, finnes strax nedanom dammen i Stockfors och största djupet, 7.5 m, strax ofvanom samma damm, hvarvid dock bör observeras, att de anförda talen äro påverkade af den nämnda dammanläggningen. Medeldjupet för Pyttis-grenens strömfåra utgör 3.6 m. Bottnen består ofvanom Edisfors af sand, emellan sistnämnda fors och Stockfors af stenbundet grus samt nedanom Stockfors omväxlande af stenbundet grus och lera utom i Stråköfors och å ett ställe, 2.2 km ofvanom denna, hvarest bottnen utgöres af berg.

Stränderna äro låga och strandmarkerna vid högfloed öfversvämmade å en sträcka af 0.8 km längd närmast förgreningspunkten vid Kurevirta, å en sträcka af 1 å 1.5 km längd ofvanom Stråköfors äfvensom vid myn-

Äfven vid Sjöfors stränder finnas liknande fiskeri-anläggningar som vid Rökhufors.

Nedanom Sjöfors består Abborfors-grenen af ett antal mynningsarmar, hvilka omfatta låga holmar, tydligen bildade genom aflagring af material, som älfven medfört. Abborfors-viken, i hvilken vattendraget utmynnar, är äfven uppgrundad och vassbevuxen vid mynningen. Bottnen i utloppsarmarna består nedanom Sjöfors af lera.

På W sidan om älfmynningen, nära den s. k. Marknadsbacken ligger Strömfors bruks lastageplats, hvilken medels en smalspårig lokomotivbana står i förbindelse med bruket.

Största strandhöjden finnes nedanom dammen vid Stockfors och uppgår till 7.8 å 8.0 m, minsta höjden är 0.2 m, och medelhöjden af hvardera stranden utgör 1.3 m.

Strandmarkerna, hvilka ofvanom Stockfors företrädesvis äro skogbeklädda och nedanom denna till öfvervägande del odlade, bestå å delen nedanom nämnda fors af svämmmlera, som bildar ett täcke på morängruset med en bredd af öfver 1 km. Ofvanom Stockfors intaga svämmelfälten mindre utsträckning, och moränmarker tränga här på en del ställen ända fram till vattendraget. Berg i dagen förefinnes relativt litet vid Pyttis-grenen. På ett afstånd af 2 å 3 km E om älfgrenen samt helt och hållet ytterom dess nederbördsområde löper den tidigare omnämnda rullstensås, som från Tammijärvi i SSE-lig riktning sträcker sig tvärs öfver Svartbäck-viken ned till den S om nämnda vik belägna *Pörtön*.

Alla ofvan angifna data gälla förhållandena 1904. Numera har vattendraget något förändrats genom sänkning af vattenytan ofvanom Stockfors.

**Från förgreningspunkten nedanom Kurevirta till Edisfors** rinner Pyttis-grenen med lugnt lopp, först i SSE-lig, sedan i ESE-lig riktning. Längden af denna del är 1.20 km, förlängningen är 10 % och fallet 0.12 m. Bredden af vattenspegeln varierar från 45 till 132 m, och medelbredden är 73 m. Bottnen utgöres af sand, och vattendjupet uppgår vid medelvattenstånd till 2.0 å 5.2 m samt är i medeltal 4.0 m.

Å den öfversta delen af detta lugnvatten äro, såsom nyss framhållits, stränderna på en längd af 0.8 km låga och vid högfloed öfversvämmade, därefter blifva de något högre närmare Edisfors; W strandens maximihöjd är 1.9 m, den E strandens 1.7 m, medelhöjden är resp. 0.8 och 0.5 m. Strandmarkerna på W sidan äro till öfvervägande del skogbeklädda; på E sidan finnas äfven vidsträckta, låga ängsmarker.

**Edisfors**, hvars fallhöjd före tillkomsten af dammanläggningen i Stockfors, belägen 0.8 km lägre ned i

## Pyttis-grenen emellan förgreningspunkten nedanom Kurevirta och Svartbäck hafsvik.

Sträcka	Längd		Förlängningsprocent 100 (x-z)/z %	Fall 19/x 1904			Medelflodbredd vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Medeldjup i strömfåran vid medelvattenstånd m	Största m	Minsta m	Högra strandens		Vänstra strandens				
	x längs strömfåran km	z fågelvägen km		Absolut fall m	Relativt fall								medelflodbredd vid medelvattenstånd m	medelflodbredd vid medelvattenstånd m	djup i strömfåran vid medelvattenstånd m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m	medelhöjd öfver MV m	minsta o. största höjd öfver MV m
	0/00				1 : n														
Från förgreningsp. nedanom Kurevirta till Edisfors....	1.20	1.09	10	0.12	0.10	1 : 10.000	73	132	45	4.0	5.2	2.0	0.8	0.3—1.9	0.5	0.3—1.7			
Edisfors .....	0.20	0.19	5	0.17	0.85	1 : 1,177	57	76	38	2.4	5.1	1.6	2.5	0.7—3.6	1.8	0.7—3.0			
Edisfors—Stockfors .....	0.80	0.79	1	0.09	0.11	1 : 8.889	64	90	43	3.9	6.5	1.2	2.6	1.2—4.6	2.6	1.2—6.1			
Stockfors .....	0.80	0.73	10	8.61	10.76	1 : 93	39	71	25	2.1	7.5	0.2	2.3	1.4—8.0	2.1	1.2—7.8			
Stockfors—Stråkøfors .....	3.50	3.20	9	0.42	0.12	1 : 8,333	51	110	27	3.9	6.4	1.4	1.0	0.2—2.5	1.0	0.2—3.0			
Stråkøfors .....	0.20	0.20	—	1.79	8.95	1 : 112	71	99	42	2.7	5.5	0.5	0.7	0.2—1.0	1.4	1.2—1.8			
Stråkøfors—förgreningsp. ..	0.40	0.39	3	0.04	0.10	1 : 10,000	50	75	38	4.3	5.6	2.1	1.2	0.9—1.7	1.1	1.0—1.2			
Utloppet i Svartbäck hafsvik .....	1.30	1.21	7	0.03	0.02	1 : 43,333	—	—	—	3.7	5.6	2.0	—	—	—	—			
Från förgreningsp. nedanom Kurevirta till Svartbäck hafsvik .....	8.40	7.50	12	11.27	1.34	1 : 745	55	132	25	3.6	7.5	0.2	1.3	0.2—8.0	1.3	0.2—7.8			

vattendraget, utgjorde c:a 1.2 m, hade år 1904, då profilen, pl. V, uppgjordes en helt obetydlig fallhöjd af 0.17 m på 200 m längd. Numera hafva förhållandena något förändrats, sedan Stockfors bruk tvungits att sänka vattenytan ofvanom Stockfors omkring 1 m. Vid en afvägning den 24 april 1911 var fallhöjden i Edisfors 0.36 m. Forsens bredd är 38 å 76 m och medelbredden 57 m. Vattendjupet år 1904 varierade från 1.6 till 5.1 m och var i medeltal 2.4 m. Berggrunden i forsen täckes af ett tunnt lager stembundet grus. En liten bergholme finnes midt i forsen, och den E stranden består delvis af berg. I öfrigt äro stränderna skogbeklädda. Minsta strandhöjden öfver 1904 års vattenyta är 0.7 m, den största höjden på W sidan är 3.6 m, på den E 3.0 m; medelhöjden utgör 2.5, resp. 1.8 m.



Fig. 166. Edisfors (motström) 22/IV 1911.

Emellan Edisfors och Stockfors finnes en 0.8 km lång, uppdämd sträcka med S-lig riktning och 0.09 m fall (1904) samt med en vattenspegelbredd, som varierar från 43 till 90 m och i medeltal utgör 64 m. Vid ofvan omnämnda afvägning den 24 april 1911 utgjorde fallet 0.26 m.

Botten å denna sträcka utgöres af stembundet grus; vattendjupet växlar från 1.2 till 6.5 m och är i medeltal 3.9 m. De skogbevuxna stränderna hafva en medelhöjd af 2.6 m; största höjden af W stranden är 4.6, af den E 6.1 m; minsta höjden är 1.2 m å hvardera sidan. Dessa tal gälla för år 1904.

**Stockfors** (pl. XVI), som vid sin öfre del är afstängd med en damm, hade den 19 okt. 1904 en höjd af 8.61 m på en längd af 800 m. Hufvuddelen af fallhöjden, eller 7.8 m, var koncentrerad vid dammen. Numera är såsom tidigare nämndes vattenytan ofvanom dammen sänkt. Fallhöjden var den 24 april 1911 endast 7.53 m. Forsen rinner nedanom dammen först 200 m i S-lig riktning, vänder så åt E och kort därpå åter åt S, i hvilken riktning den fortsätter 400 m. Förlängningen är 10 %. Minsta vattenspegelbredden finnes vid dammen och utgör 25 m; största bredden af forsen uppgår till 71 m, medelbredden är 39 m. Största vattendjupet anträffades år 1904 ofvanom dammen och uppgick till 7.5 m, minsta djupet åter strax nedanom dammen och utgjorde 0.2 m; medeldjupet var 2.1 m.

Stränderna hafva sin minsta höjd ofvanom dammen, nämligen 1.4 m på W och 1.2 m på E sidan; strax nedanom dammen åter äro stränderna högst, nämligen resp. 8.0 och 7.8 m. I öfrigt äro stränderna 2 å 3 m höga, och medelhöjden af W stranden utgör 2.3 m, af den E 2.1 m.

Området närmast stranden upptages på W sidan af odlingar äfvensom vid forsens nedre del af Pyttis prästgård. På E sidan invid dammen finnas Stockfors bruks anläggningar, tillhöriga Aktiebolaget Stockfors, samt nedanom dessa odlingar, byggnader och skogsmark.

De industriella anläggningarna på E stranden bestå af ett år 1903 uppfördt träsliperi och en såg. Träsliperiet befinner sig strax nedanförl dammen och drifves af 5 st. turbiner, hvilka vid en nyttig fallhöjd af 7.00 m tillsammans leverera 2,665 hkr. Dessutom användes från den elektriska centralen vid Klåsarö öfverförd kraft. Brukets inloppsränna är 13 m lång och har en bredd af 24.35 m äfvensom en tröskelhöjd lika med 5.30 m under anläggningens fixpunkt, hvars absoluta höjd är 11.86 m öfver NN.





Fig. 167. Stockfors (motström) 24/IV 1911.

Dammen, som är uppförd af sten, har en fri öppning med 18.6 m bredd, som kan tillstängas med 3 st. luckor; öppningens tröskelhöjd är 4.3 m under fixpunkten eller 7.56 m öfver NN. Enligt guvernörens i Viborgs län resolution af den 13 mars 1901 böra luckorna öppnas så snart vattenytan ofvanom dammen stigit öfver nivån 1.8 m under fixpunkten, d. v. s. öfver absoluta höjden 10.06 m. Vid W stranden finnes en 70 m lång och 2 m bred flottningsränna, hvars botten vid öfre ändan har höjden 8.94 m, och invid rännan befinner sig ett upphalningsverk för slipved. På E sidan finnes åter en 47 m lång fisktrappa af trä med en öfre tröskelhöjd af 8.94 m och en nedre tröskelhöjd af 3.74 m (fig. 168).

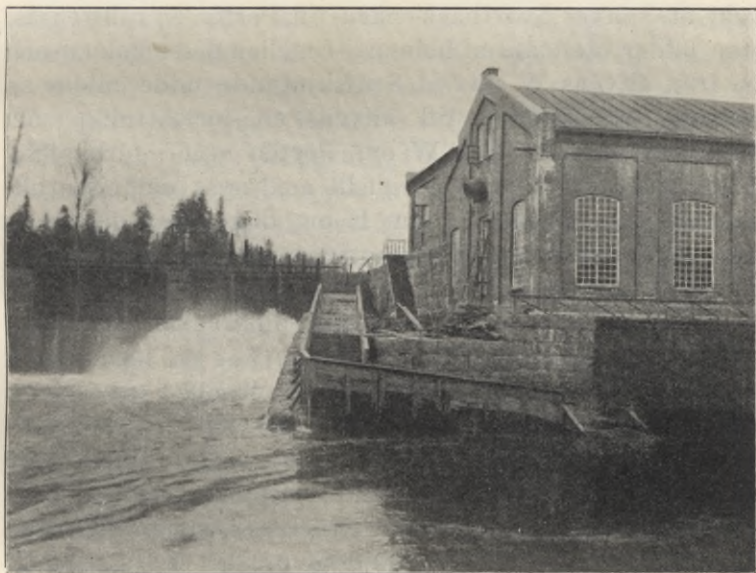


Fig. 168. Stockfors (motström) 24/IV 1911.

Den tidigare omnämnda sågen på E stranden drives af en 100 hkr. ångmaskin.

Stockfors bruk använder till bränsle sågaffall, som från Strömfors bruk transporteras längs älfven medels pråmar.

Stockfors var före dammanläggningarnas tillkomst en kort fors belägen invid Pyttis prästgård. Uti den ursprungliga forsen och äfven högre upp närmare dammen hafva i samband med dammbyggnaden utförts sprängnings- och rensningsarbeten, hvarom på stränderna upplagd sten bär tydligt vittnesbörd.

**Lugnvattensträckan emellan Stockfors och Stråköfors** (pl. V) är 3.50 km lång och har ett fall af 0.42 m. Från Pyttis prästgård rinner älfven ungefär 0.5 km i S-lig riktning, tills den vid Pyttis kyrka, som ligger på E stranden, skäres af allmänna landsvägen, hvarefter den först gör en kortare båge åt E och sedan en längre åt W mot Pyttis W kyrkoby. Nedanom sistnämnda by och 0.7 km nedanom landsvägsöfvergången vänder älfven mot SSE och fortsätter i nämnda riktning omkring 0.8 km till Stockfors på E stranden belägna gård. Från sistnämnda gård går älfven vidare 0.5 km åt ESE, vänder så åter åt SSE och rinner i denna riktning 0.6 km för att slutligen tillryggalägga den återstående 0.4 km långa sträckan till Stråköfors i SSW-lig riktning. Afståndet fågelvägen

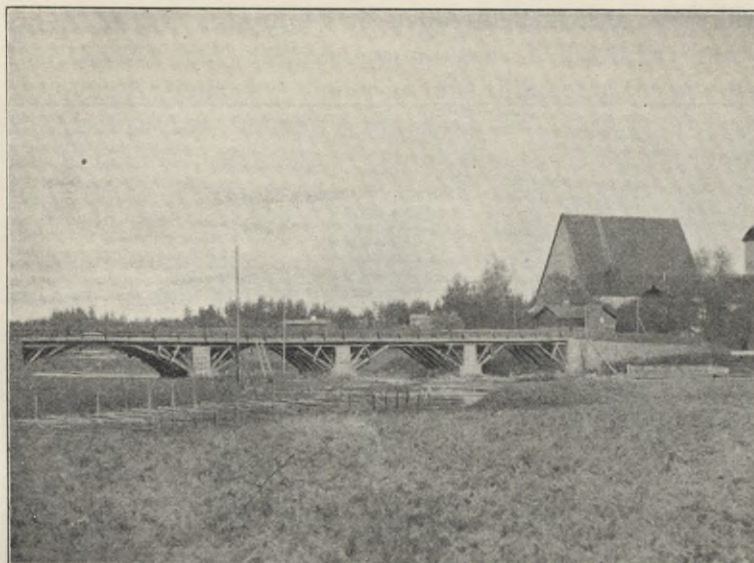


Fig. 169. Landsvägsbron öfver Kymmeneälf vid Pyttis kyrka 24/IV 1911.

emellan Stockfors och Stråköfors är 3.20 km och förlängningen 9%. Vid brostället i Pyttis kyrkoby, midt emot Stockfors gård och 400 m ofvanom Stråköfors finnas i älfven små holmar, af hvilka den största är 130 m lång. Älfsträckans största bredd utgör 110 m och finnes omkring 300 m ofvanom Stockfors gård, minsta bredden — 27 m — förekommer 100 m ofvanom brostället i Pyttis kyrkoby; medelbredden för hela sträckan är 51 m. Vattendjupet varierar från 1.4 m nedanom Stockfors till 6.4 m ofvanom Stråköfors och är i medeltal lika med 3.9 m. Botten består omväxlande af stembundet grus och lera och på ett ställe, omkring 0.6 km ofvanom Stockfors gård, hvarest vattenhastigheten och fallet äro något större, är berggrunden blottad på en kortare sträcka.

Stränderna, hvilka hafva sin största höjd — 2.5 m på W och 3.0 m på E sidan — strax nedanom Stockfors, falla småningom mot Stråköfors och hafva omkring 0.7 km ofvanom sistnämnda fors en höjd af endast 0.2 m. Den E stranden stiger dock åter närmare Stråköfors,

medan den W bibehåller sin höjd ända fram till forsen. Medelhöjden af hvardera stranden är 1.0 m.

Strandmarkerna på hvardera sidan om älven upptagas till öfvervägande del af odlingar och gårdar; den W sidan är dock skogbeklädd från Stråköfors upp till närheten af Stockfors gård, och på E sidan går skogen äfven på några ställen ned till stranden, hvarjämte en smal remsa å sistnämnda sida ofvanom Stråköfors utgöres af ängs- mark.

Vid Pyttis kyrka leder öfver vattendraget en c:a 65 m lång landsvägsbro af trä i 4 spann med pelare och landfästen af sten (fig. 169), och strax ofvanom Stockfors gård går öfver detsamma en c:a 80 m lång, provisionell byvägsbro på träpelare.

**Stråköfors** eller **Stråkafors** (pl. XVI), som bildas vid en tvärs öfver vattendraget gående bergtröskel, har vid medelvattenstånd en fallhöjd af 1.79 m på 200 m längd. Då denna fors är den nedersta i vattendraget, är fallhöjden i hög grad beroende af vattenståndet i hafvet. Forsens riktning är SW-lig, dess bredd varierar från 42 till 99 m, och medelbredden är 71 m.



Fig. 170. Stråköfors (motström) 24/iv 1911.

Minsta vattendjupet i strömfåran är 0.5 m, största djupet uppgår till 5.5 m, och medeldjupet utgör 2.7 m. Bottnen består af berg och stembundet grus. Den W stranden är 0.2 å 1.0 m eller i medeltal 0.7 m hög; den E stranden har en höjd af 1.2 å 1.8 m och en medelhöjd lika med 1.4 m. Närmaste omgifningen af forsen upptages dels af skog, dels af odlingar och byggnader.

Stråköfors, som i sin öfre del nära den W stranden innehåller en 40 m lång och 15 m bred holme, är afstängd med nåldammar. Vid forsens E strand finnes en enkel sluss af sten med 25 m lång och 8 m bred slusskammare. Genom denna sluss möjliggöres ångbåtstrafik emellan

Kotka och Pyttis kyrkoby. Ofvanom slussen går längs E stranden en 100 m lång och nedanom densamma längs samma strand en 80 m lång på pålar byggd kaj. Strax W om slussen leder i forsens riktning en stockflottningsrännna, och nedanom nåldammen finnas lax- och sikfiskerier.



Fig. 171. Slussen vid Stråköfors 24/iv 1911.

**Lugnvattensträckan** nedanom **Stråköfors** till utloppet i Svartbäckviken är 1.7 km lång och har vid medelvattenstånd i hafvet 0.07 m fall. Omkring 400 m nedanom Stråköfors utgå från W stranden två mindre armar, och 500 m lägre ned delar sig vattendraget ytterligare i flere mynningsarmar, hvilka omsluta låga, öfersvämmade holmar. Från E sidan af älvens mynningsdelta utgår rakt å S öfver Svartbäckviken till Pörtön en rullstensås, som bildar ett band af holmar. Emellan dessa holmar och en från älvens W sida å S utskjutande udde bildas en naturlig fortsättning till älven, en fortsättning, som medels ett smalt sund W om Pörtön står i förbindelse med Abborforsviken. Parallellt med nyss nämnda rullstensås, och ungefär 1.5 km E om densamma går öfver Svartbäckviken den tidigare omnämnda, från Tammijärvi kommande rullstensåsen.

Den odelade, 400 m långa älfsträckan nedanom Stråköfors är 38 å 75 m bred och har en medelbredd af 50 m. Vattendjupet varierar emellan 2.1 och 5.6 m, och bottnen utgöres af stembundet grus och lera. Hufvudströmfåran bland mynningsarmarna har ett djup af 2.0 till 5.6 m, och bottnen därstädes består af lera.

Stränderna å den odelade sträckan bestå på W sidan af odlingar och hafva en höjd af 0.9 till 1.7 m; på E sidan utgöres strandmarkerna af ängar, och strandhöjden varierar från 1.0 till 1.2 m. Vid mynningsområdet äro de låga strandmarkerna dels skogbeklädda, dels gräsbevuxna.

## IV. Vattenståndsförhållanden inom Kymmeneälfs vattensystem.

### 1. Vattenståndsakttagelser och pglar.

Den längsta serien af regelbundna vattenståndsakttagelser inom Kymmeneälfs vattensystem föreligger för Vesijärvi och Päjäne sjöar. Samtidigt med byggandet af kanalen och slussen emellan nämnda sjöar lät nämligen Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna äfven inrätta tvänne pglar, den ena invid öfre, den andra invid nedre slusströskeln.

Observationerna å dessa pglar begynte den 3 juli 1870. Efter tillkomsten af Kalkis kanal påbegyntes den 1 januari 1879 vattenståndsobservationer å två pglar vid Kalkis sluss, den ena, placerad vid öfre slusströskeln, angifvande vattenståndet i Päjäne, den andra, belägen vid nedre slusströskeln, angifvande vattenståndet i Kymmeneälf nedanom Kalkis forsar.

Sedan Kejsrerliga Senaten i skrifvelse af den 6 mars 1884 förordnat, att uppgifter angående vattenstånden i Finlands inre segelbara vattendrag, hänförda till utsatta fasta vattenmärken, skulle anskaffas, inrättades nämnda år pglar i Keitele, Pielavesi och Liekonvesi sjöar, och dessa pglar hafva regelbundet observerats från den 1 jan. 1885.

Pegeln i Keitele sjö placerades ursprungligen ungefär 1.5 km E om Viitasaari kyrka å Kokkila gårds område, c:a 20 m från stranden i närheten af ett nothus. Den flyttades den 27 juni 1895 c:a 65 m åt NE till ett invid samma strand beläget simhus samt synes enligt anteckningar å observationsblanketterna i slutet af sept. 1897 flyttats till samma gårds båthus, c:a 20 m NE om pegelns ursprungliga plats. Från båthuset flyttades pegeln den 24 aug. 1901 till Haapasalmi svängbro, belägen nära Viitasaari kyrka, hvarest den fästes i strömpelaren till nämnda svängbro, där den ännu befinner sig.

Observationerna i Pielavesi utfördes ända till och med 1894 å en pegel, belägen i Rantakylä by af Pielavesi socken. Under sistnämnda år aflästes äfven regelbundet en pegel, som ända till den 24 okt. 1894 befann sig i Säviä kanal, midt emellan Pielavesi och Nilakka sjöar och hvilken nyssnämnda dag flyttades till kanalens öfre mynning. Samtidigt inrättades en ny vattenståndsskala i Nilakka sjö vid nedre mynningen af den nämnda kanalen. Från förra hälften af 1895 saknas observationer för såväl Pielavesi som Nilakka, men från 1 juli 1895 hafva observationerna regelbundet fortgått till närvarande tid.

Hvad den tredje af de år 1884 inrättade pglarna beträffar, så befinner den sig midt emellan Liekonvesi och Ryökäsvesi i samma nivå liggande sjöar, hvarest den är fäst vid N strömpelaren af Hirvensalmi landsvägsbro.

Samma år, 1894, som pegeln i N ändan af Nilakka sjö inrättades, blefvo ytterligare två pglar uppställda, nämligen vid öfre och nedre slusströskeln af Kolu sluss. Den förra pegeln visar vattenståndet i Nilakka sjö, den senare vattenståndet i Pieni-Rasvanki, Rasvanki och Virmasvesi sjöar. Observationerna å dessa vattenståndsskalor begynte den 1 nov. 1894.

Ända till år 1900 funnos inom Kymmeneälfs vattensystem utom de ofvan omnämnda 10 pglarna icke några andra under Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna uppsikt stående, regelbundet observerade vattenståndsskalor.<sup>1)</sup> Privata pglar vid större bruk och flottleder torde däremot funnits på några ställen.

År 1900 utsatte ingenjör A. Granfelt i och för Kymmeneälfs hydrometriska undersökning 16 st. nya vattenståndsskalor i älfven, nämligen å följande ställen: i Ruotsalainen ofvanom Jyränkö ström, vid nacken af Koskenniska fors, ofvanom Mankala forsar, i Kirkkojärvi vid Virtasalmi, i Saukkola ström nedanom Pyhäjärvi, nedanom Kyöperilä ström, ofvanom Keltis forsar, ofvanom Myllykoski, ofvanom och nedanom Anjalafors, ofvanom och nedanom Ahvis forsar, ofvanom Perno forsar äfvensom ofvanom Laajakoski, vid förgreningspunkten i Parikka samt ofvanom Koivukoski. Under år 1901 tillkommo för samma ändamål pglar ofvanom Voikkafors, vid Harjuås utflöde i Kymmeneälf, ofvanom Kuusankoski, vid landsvägsbron öfver Stor-Abborfors-grenen samt nära Pyttis kyrka, inalles 5 st. År 1902 uppställdes en vattenståndsskala ofvanom Tolppakoski och år 1904 en i Tammijärvi. Hela antalet för den hydrometriska undersökningen uppställda pglar uppgick alltså till 23 st. Tyvärr observerades de flesta af dessa pglar endast under kortare tidsperioder, hvarför det förefintliga observationsmaterialet är högst ofullständigt. I en följd fortlöpande observationsserier föreligga endast för pglarna ofvanom Mankala forsar, i Kirkkojärvi, ofvanom Perno forsar, vid Parikka förgreningspunkt, i Tammijärvi och vid Stor-Abborfors, hvarjämte äfven pegeln nedanom Anjala regelbundet iakttagits sedan den 21 april 1901.

Sedan den 10 juli 1907 hafva regelbundna vattenståndsakttagelser utförts äfven vid två nya pglar i vattendraget, som genom Haapakoski från N infaller i Päjäne, nämligen å en pegel, belägen ofvanom och å en pegel, belägen nedanom Kuhankoski.

Under åren 1908 och 1909 har Hydrografiska byrån dels ombyggt äldre inom Kymmeneälfs vattensystem förefintliga pglar, dels inrättat ett stort antal nya dylika. Af de tidigare omnämnda gamla pglarna hafva några helt och hållet öfvergifvits, medan andra ersatts med nya på lämpligare platser. Till det förra slaget höra vattenståndsskalorna ofvanom Tolppakoski, nedanom Kyöperilä ström, i Harjuås mynning, ofvanom Laajakoski, ofvanom Koivukoski, äfvensom vid landsvägsbron i närheten af Pyttis kyrka. Till det senare slaget höra vattenståndsskalorna vid Koskenniska fors, ofvanom Keltis fors, vid Ahvis nedersta fors och vid Stor-Abborfors landsvägsbro.

<sup>1)</sup> Från tiden maj 1867 till juni 1870 förefinnas observationer af vattenståndet i Jyväsjärvi invid Jyväskylä. Då emellertid inga anteckningar finnas angående läget af skalans nollpunkt, äro observationerna oanvändbara.

Pegeln vid Koskenniska fors befann sig tidigare vid forsacken och angaf icke vattenståndet i Konnivesi utan ett 5 à 6 cm lägre vattenstånd; densamma har ersatts med en ny pegel i sjön. Pegeln ofvanom Keltis fors har flyttats något närmare forsén. Vid Ahvis fors har den nedre pegeln, som tidigare befann sig ofvanom den nedersta forsén, placerats nedanför sistnämnda fors, medan pegeln vid landsvägsbron öfver Stor-Abborforsgrenen ersatts med en dylik vid landsvägsbron öfver Lill-Abborforsgrenen af Kymmeneälf.

För närvarande utföras inom Kymmeneälfs vattensystem regelbundna observationer vid 114 st. pegglar, af hvilka dock två, nämligen de ofvanom och nedanför Kuhankoski befintliga, endast tillsvidare komma att observeras och icke höra till de bestående peggarnas antal. Detta antal är följaktligen 112, hvadan, då älfvens hela nederbördsområde utgör 36,716.5 km<sup>2</sup>, på hvarje pegel i medeltal kommer en areal af 327.8 km<sup>2</sup>. Af peggarna ligga 13 i Viitasaari-stråten, 8 i Saarijärvi-stråten, 20 i Rautalampi-stråten, 4 i det för dessa stråtar gemensamma utloppet till Päjäne, 11 i Mäntyharju-stråten, 20 i de mindre i Päjäne utfallande stråtarerna äfvensom i sistnämnda sjö, 1 i Räävelinjärvi-vattendraget, 5 i Valkealastråten samt slutligen 30 i Kymmeneälf. I ofvan uppgifna tal äro hög- och lågvattenpegel, där sådana finnas, räknade som en enda pegel; en vid Heinola ofvanom Jyränkö ström uppställd kontrollpegel har ej medräknats.

Å den hydrografiska kartan, pl. I, äro samtliga 112 pegglar utmärkta med en svart triangel och nummer. Vid numreringen har följts samma princip som vid uppgörandet af kartan, så att numreringen begynt från källorna af Viitasaari-stråten, hvilken betraktats som hufvudvattendrag. En närmare beskrifning af peggarnas läge ingår i Band 2, sidd. 2—17 under rubriken: Förteckning öfver pegelstationerna, och å pll. XXIV—XXVI i Band 3 äro detaljplaner öfver samtliga stationer framställda.

Öfvervakandet af peggarna handhafves sedan år 1908 af Hydrografiska byrån utom hvad beträffar peggarna vid Vesijärvi, Kalkis och Kolu slussar samt Säviä kanal och i Keitele, hvilka stå under distriktsingenjörens i Päjäne distrikt uppsikt.

Ända till och med år 1889 utfördes vattenståndsobservationerna med användande af skalor, indelade i fot och decimaltum. I slutet af sistnämnda år ersattes fotskalorna med meterskalor, och observationerna å dessa begynte den 1 jan. 1890. Före 1896 skedde vattenstånds-iakttagelserna i regel 4 ggr i månaden, nämligen den 1, 8, 16 och 24, troligen omkring kl. 9 f. m. att döma af rubriken å de under några år i början af 1890-talet använda, tryckta blanketterna.

Den 14 sept. 1895 utfärdade Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna: »Bestämningar angående det som bör iakttagas vid inrättande af vattenståndsobservationsstationer samt verkställande af vattenståndsobservationer.» Enligt dessa bestämningar skulle »vid alla kanaler och slussar samt i för kommunikationerna i landet bety-

delsefulla vattendrag och sjöar inrättas vattenstånds-observationsstationer af tvenne slag, I:a och II:a kl.»

Å I:a kl. stationer skulle vattenstånds-iakttagelser anställas dagligen, å II:a kl. stationer den 1, 4, 8, 12, 16, 20, 24 och 28 i hvarje månad, under tiden april—sept. kl. 7 på morgonen, under den öfriga delen af året kl. 8. I öfverensstämmelse härmed utfördes från den 1 jan. 1896 dagliga observationer å peggarna vid Vesijärvi, Kalkis och Kolu slussar samt Säviä kanal, medan peggarna i Keitele och Liekonvesi i regel aflästes 8 ggr i månaden.

Vid de flesta af de utaf ing. Granfelt i Kymmeneälf uppställda skalorna utfördes dagliga observationer.

Vid samtliga vattenståndsobservationsstationer inom Kymmeneälfs vattensystem, hvilka stå under Hydrografiska byråns uppsikt, verkställas vattenstånds-iakttagelserna dagligen kl. 8 f. m. utom å de stationer, hvarest finnas själfregistrerande vattenståndsmätare, å hvilka skalan afläses 1 gång i veckan samtidigt med att nytt papper insättes i apparaten.

De äldre vattenståndsskalorna torde hafva utförts af trä med inskurna märken och siffror. Ett undantag härifrån utgjorde fotskalan vid öfre slusströskeln af Vesijärvi kanal, hvilken var inhuggen i landfästet till den öfver kanalen gående rullbron.

År 1897 ersattes de gamla träskalorna med i m, dm och cm indelade, i svart och hvitt utförda emaljerade plåtskalor, hvilka fastskrufvades i plankor, fästa vid pegelfundamentet. De af ing. Granfelt uppställda skalorna voro en del af trä andra af emaljerad plåt. Skalor af det sistnämnda slaget finnas ännu inom systemet å följande ställen nämligen i Säviä kanal, vid Kolu sluss samt vid Kalkis sluss, medan de två provisionella peggarna vid Kuhankoski bestå af trä. Å

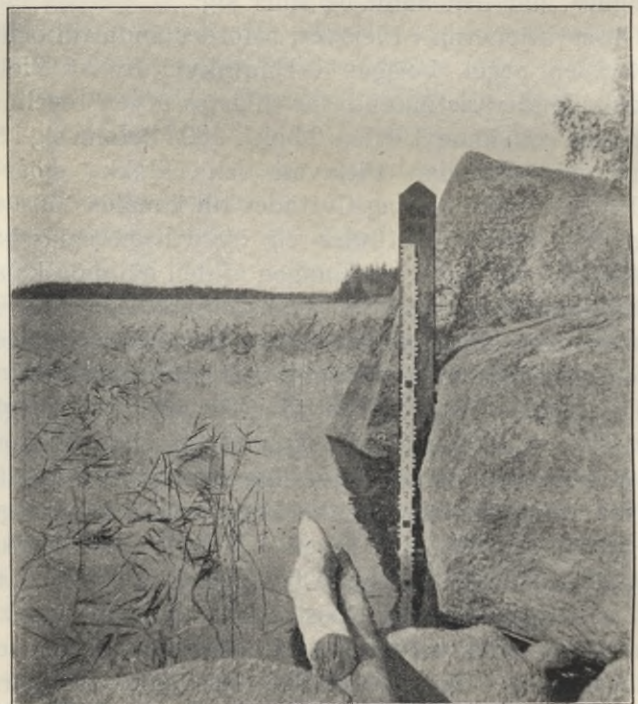


Fig. 172. Pegel n:o 23 i Vati järvi 28/vii 1908.

alla öfriga vattenståndsobservationsstationer äro uppställda skalor af en af byrån konstruerad ny typ. Då det nämligen visat sig, att emaljen å de tidigare använda plåtskalorna ytterst lätt förstöres af isen, har byrån låtit utföra skalor af galvaniserad järnplåt, vid hvilka kanten äro utskurna i form af 2 cm breda kuggar med lika stora mellanrum. Tre dylika kuggar jämte två mellanrum bilda ett dm-fält och dessa fält äro anordnade turvis vid ena och turvis vid den andra kanten. Härigenom underlättas afläsningen och möjliggöres densamma, om också dm-siffrorna skulle förstöras. Sistnämnda siffror äro utförda af tunn messingsplåt samt fastlödda å skalan. Skalorna tillverkas af 5 mm tjock och 120 mm bred plåt i m-långa stycken, hvilka i nödigt antal fastskruvas tätt efter hvarandra vid en träbjälke, som i sin tur säkert fastbultas vid ett möjligast orubbligt föremål, en bergvägg, en jordfast sten, en bropelare eller dylikt. På gränsen emellan två på hvarandra följande m-stycken förbindas dessa med hvarandra medels en messingsplåt, som tillika utgör en m-siffra af romersk typ (figg. 172 o. 173).



Fig. 173. Pegel n:o 24 i Saravesi 21/vii 1908.

Å 5 särskilda platser inom Kymmeneälfs vattensystem finnas jämte peglar af nyss beskrifven konstruktion äfven självregistrerande vattenståndsmätare, nämligen 2 i Päjäne, den ena i N ändan nedanför Haapakoski, den andra i S ändan i Kopsuonlahti, en i Konnivesi, en i Pyhäjärvi och en i Tammijärvi.

Principen vid dessa »mareografer», hvilka äro konstruerade af professor A. Petrelus och tillverkade af statsmekanikern V. Falck-Rasmussen, är följande:

I stället för att simmaren vid de flesta limnigraftyper flyter direkt på vattenytan, hvilat vid Petrelus' apparat simmaren A (fig. 174) på en kvicksilfveryta i ett c:a 300 mm långt messingsrör B med 35 mm diameter. Kvicksilfret i röret B står medels ett genom det nedtill i öfrigt slutna

rörets botten gående glasrör af 120 mm längd och 4 mm inre diameter i förbindelse med en kvicksilfvermassa i ett yttre messingsrör D af 50 mm inre diameter. Röret D, som nedtill är tillslutet, står upptill medels små öppningar

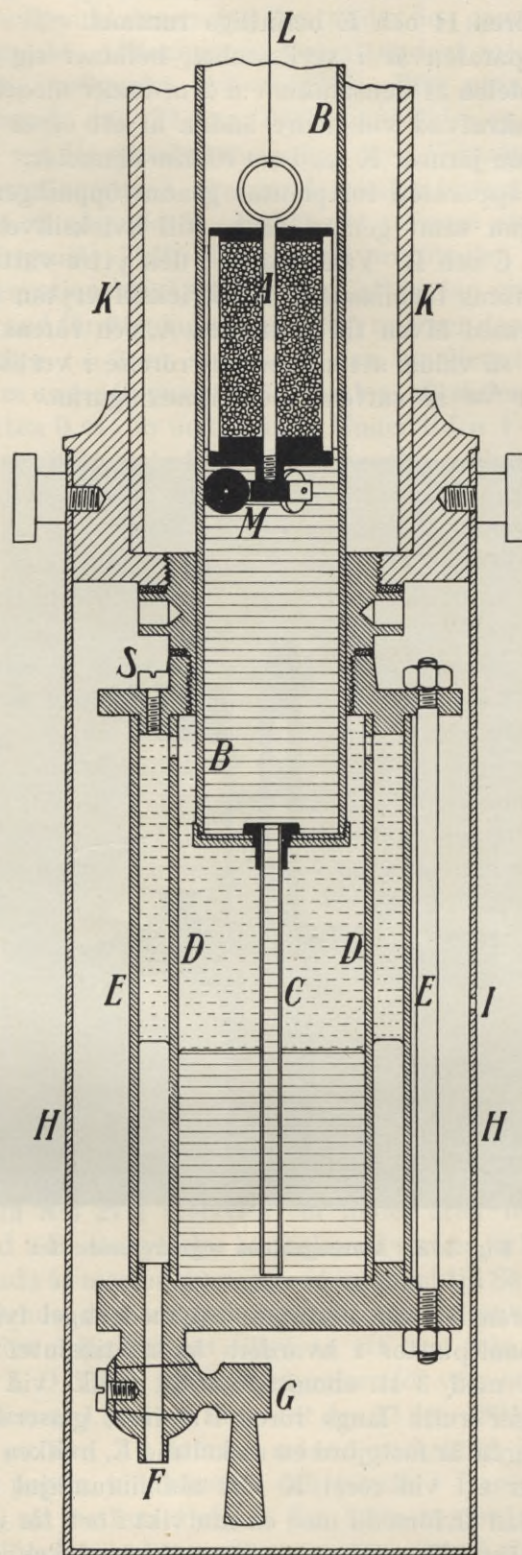


Fig. 174. Nedre delen af mareografen (skala 1 : 2).

i väggen i kommunikation med ett yttre rör E af 70 mm diameter, hvilket rör omsluter det förra och i öfrigt äfven är tillslutet, utom att detsamma i botten har en med kran försedd öppning F. Mellanrummet emellan de två rören D och E äfvensom rummet ofvanom kvicksilfvermassan i det förra röret äro helt och hållet fyllda med

paraffinolja. Röret E omgifves i sin tur af en kopparcylinder H med 105 mm diameter, slutet såväl upptill som nedtill och endast å ena sidan försedd med en 3 mm vid öppning I, genom hvilken det yttre vattnet står i förbindelse med den vattenmassa, som fyller hela det emellan rören H och E befintliga rummet.

Då apparaten är i verksamhet, befinner sig den nu beskrifna delen af densamma c:a 2 m under medelvattenytan, fastskruvad vid nedre ändan af ett öfver vattenytan nående järnrör K med c:a 70 mm diameter. Vattentrycket i apparaten fortplantas genom öppningen F till paraffinoljan samt genom denna till kvicksilfvermassan i rören D, C och B. Växlingarna i den yttre vattenytans läge öfverföras förminskade till kvicksilfverytan i kärlet B och därmed äfven till simmaren A, och rörens dimensioner äro så valda, att simmarens rörelse i vertikal riktning utgör  $\frac{1}{20}$  af vattenståndsförändringarna.

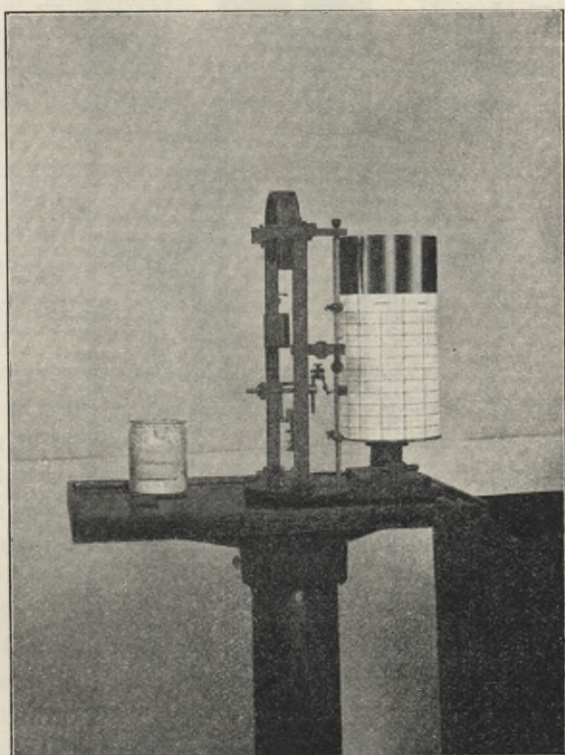


Fig. 175. Mareografens registrerande del.

Simmaren A, som består af ett med hagel fylldt och medels ebonitplattor i hvardera ändan tillslutet glaströr, är försedd med 3 st. ebonittrissor M, hvilka vid simmarens rörelser rulla längs röret B:s inre, glaserade yta. Vid simmaren är fastgjord en nickeltråd L, hvilken upptill löper öfver ett vid röret K fäst aluminiumhjul och vid andra ändan är försedd med en motvikt i och för utbalansering (se fig. 175). Ofvanom röret K bär nickeltråden ett skrifstift, som på papperet å en roterande, vertikal cylinder uppritar vattenståndskurvan i höjdskala 1 : 20. Å samma papper upprita två andra vid en vertikal metallstång fästa stift två horisontala linjer, hvilka tjäna till orientering vid bearbetning af vattenståndskurvorna. Den vertikala cylindern, som har en diameter af 95 mm och en höjd af 170 mm, vrides med hjälp af ett i densamma befintligt urverk 1 hvarf på en vecka.

Järnröret K, som uppbär apparaten, är vid de af byrån inom Kymmeneälfs vattensystem uppställda mareograferna upphängd vid en af järnkonsoler bestående ställning, som är fastbultad vid en brant bergvägg. Röret hänger på tvenne vid ställningen fästa skruvar och går vidare genom en vid bergväggen i närheten af vattenytan fäst hylsa, hvilken är försedd med tre skruvar, med hvilkas hjälp röret K kan inställas absolut vertikalt.

Apparatens öfre registrerande del är omgifven af en mindre byggnad, hvars utseende framgår af fig. 176.

Då apparatens simmare befinner sig djupt under vattenytan och hvilar på en kvicksilfveryta, och då den af nickel bestående tråden, som öfverför simmarens rörelser till skrifstiftet i det närmaste har samma utvidningskoefficient som det trumman uppbärande metallröret K, så erfordras icke några särskilda anordningar till skydd mot temperaturväxlingar och is.



Fig. 176. Mareografen vid N ändan af Päjäne 20/vii 1909.

I närheten af hvarje vattenståndsskala är placerad en fixpunkt, i förhållande till hvilken höjden af skalans nollpunkt är bestämd. Ett stort antal af dessa fixpunkter äro förbundna med precisionsnivellementsnätet, och dessa fixpunkters äfvensom de motsvarande peglarnas nollpunkters höjd kunna därför angifvas i förhållande till nollnivån (NN) för det finska precisionsnivellementet, hvilken nivå enligt utförda bestämningar ligger 0.115 m under medelvattenytan i hafvet för 10-års perioden 1900—1909.<sup>1)</sup>

Sålunda äro af samtliga 45 peglar, hvilka äro belägna inom de N-ifrån i Päjäne infallande 3 stora stråtarna, 25 st. anslutna till precisionsnivellementsnätet, hvarjämte höjden af nollpunkten för 3 st. peglar blifvit bestämd från närmaste precisionsnivellementsfixpunkt med hjälp af en lugn vattenyta. Af de återstående 17 peglar, hvilka icke kunnat förenas med precisionsnivellement, falla 12 st. inom Rautalampi-stråten.

<sup>1)</sup> Finlands precisionsafvägning 1892—1910, sid XXXVIII.

I Päjäne sjö och dess mindre tillflöden finnas 9 pglar, hvilka förbundits med nivellementsnetet, medan 11 pglar endast äro hänförda till sina respektive fixpunkter, och inom Mäntyharju-stråten äro motsvarande tal resp. 6 och 3. Af pglarna inom Valkeala-stråten är 1 direkt ansluten till nivellementsnetet, medan detta icke är fallet med Räävelinjärvi-vattendragets enda pegel. Inom Mäntyharju-stråten hafva 2 och inom Valkeala-stråten 4 pglars nollpunkter blifvit bestämda på ofvan angifvet sätt medels en lugn vattenyta. Hvad slutligen själfva älfven vidkommer, så har ett särskildt precisionsnivellement utförts längs densamma och till detta nivellement äro 28 af älfvens pglar anslutna; endast pegeln N:o 73 i Pyhäjärvi är ej förenad med nivellementet, och nollpunkten för pegeln N:o 69 i Konnivesi är bestämd med vattenytans hjälp.

Med hjälp af precisionsnivellementet har det blifvit möjligt att noggrant bestämma den absoluta höjden af vattenytan i ett stort antal af de större sjöarna inom Kymmeneälfvans vattensystem. I förteckningen öfver pegelstationerna å sidd. 2—17, Band 2, äro såväl pglarna som de till dem hörande fixpunkterna närmare beskrifna, hvarjämte höjden af pglarnas nollpunkter, hänförd till fixpunkten äfvensom för pglar, förbundna med precisionsnivellementet, hänförd till NN är särskildt angifven.

Hvad höjden af pegelnollpunkterna beträffar, har densamma vid flere af de äldre pglarna under årens lopp undergått förändringar. De i tabellerna angifna talen gälla nuvarande förhållanden, och samtliga i denna publikation intagna vattenståndsobservationsresultat äro hänförda till de nuvarande nollpunkterna. Å\* planerna pll. XXIV—XXVI, Band 3, äro samtliga pglar jämte tillhörande fixpunkter utmärkta och såväl fixpunkts- som nollpunktshöjderna angifna.

I det följande skall anföras det väsentligaste af hvad från förefintliga handlingar kunnat erhållas angående pegelnollpunkternas förändring.

**Pegeln N:o 11 i Keitele** vid Haapasalmi svängbro, befann sig, såsom tidigare nämndes, ursprungligen vid Kokkila gårds strand samt flyttades till sin nuvarande plats den 24 aug. 1901.

Angående nollpunktens läge å den första, i närheten af Kokkila gårds nothus uppställda pegeln finnas inga uppgifter från tiden för dess inrättande, 1884, men å observationsblanketterna för år 1894 finnes antecknadt, att det ursprungliga lägsta vattenståndet 0 befinner sig 0.80 m under en fixpunkt å stranden invid pegeln.

Då pegeln den 27 juni 1895 flyttades till Kokkila gårds simhus, placerades nollpunkten äfven 0.80 m under redan nämnda fixpunkt, såsom framgår af en af ing. K. R. v. Willebrand nyssnämnda dag uppgjord plankarta öfver pegelstället. Ehuru inga bestämda uppgifter därom föreligga, synes pegeln i slutet af september 1897, antagligen samtidigt med att träskalan ersattes med en emaljerad plåtskala, hafva flyttats från simhuset till gårdens båthus, som befann sig midt emellan simhuset och nothuset. Detta är troligt, emedan å observationsblanket-

terna pegelns plats före den 1 okt. 1897 är angifven till Kokkila simhus samt efter nämnda dag till samma gårds båthus.

Enligt hvad som framgår af ett af distriktsingeniör I. O. Telén upprättadt protokoll af den 24 aug. 1901, var plåtskalans nollpunkt denna dag 2 m under den gamla träskalans nollpunkt. Afläsningarna fortsattes dock med strecket 2 m som nollpunkt och fortlöpa alltså utan afbrott. Ofvannämnda dag, 24 aug. 1901, uppställdes en ny pegel i Keitele vid Haapasalmi svängbro nära Viitasaari kyrka.

Observationerna å den gamla skalan fortsattes likväl till slutet af nämnda år. Enligt det tidigare nämnda, af distriktsingeniör Telén upprättade protokollet, jämfördt med observationsblanketterna, var vattenytan vid Kokkila gårds strand förrättningsdagen 0.085 m öfver den använda nollpunkten (= 2 m strecket å den emaljerade pegeln) och 0.83 m under fixpunkten å stranden, alltså den använda nollpunkten 0.915 m under fixp. Under tiden 1 okt. 1897 till 24 aug. 1901 hade följaktligen pegelns nollpunkt sjunkit 0.115 m. Detta har observerats vid reduktionen af observationsmaterialet till den nuvarande nollpunkten.

Den nya, 1901 uppställda pegelns vid Haapasalmi nollpunkt inställdes med hjälp af vattenytan i samma höjd som den gamla järnskalans nollpunkt.

I närheten af den nya pegeln anbragtes en fixpunkt, hvars höjd genom afvägning bestämdes till 4.38 m öfver pegelnollpunkten. Äfven å skalan vid Haapasalmi äro afläsningarna hänförda till strecket 2 m som nollpunkt.

Den 4 aug. 1909 uppställde ing. Å. Fabricius vid Haapasalmi en ny pegel, som fästes vid svängbrons strömpelare och hvars nollpunkt inställdes 1 m öfver den äldre skalans nollpunkt och 4.667 m under en ny fixpunkt med höjden 102.659 m öfver NN. Samtidigt kontrollerades den äldre skalans nollpunkt, som befanns ligga 4.373 m under den år 1901 utsatta fixpunkten, alltså i det närmaste orubbad.

Samtliga i denna publikation angifna vattenstånds-uppgifter i tabellerna sidd. 21—26, Band 2, äfvensom kurvorna å planscherne XXVII—XXVIII, Band 3, äro hänförda till nollpunkten å byråns nya skala.

**Pegeln N:o 27 i Pielavesi** var under åren 1885—1894 uppställd i Rantakylä by af Pielavesi socken och ersattes sistnämnda år med en ny pegel vid inloppet till Säviä kanal.

Angående den ursprungliga skalans nollpunkt finnas inga andra uppgifter att tillgå än ett bref från distriktsingeniör I. O. Telén till Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna. I brevet, dateradt den 13 dec. 1894, anmäles, att vid en den 7 i samma månad verkställd jämförelse emellan pegeln vid kanalen och pegeln i Rantakylä det befanns, att vattenståndet å den förra utgjorde 2.087 m öfver noll och å den senare 0.115 m, men att då observatorn af den sistnämnda skalan, R. Pulkkinen, vid alla tidigare observationer användt en 0.1 m högre belägen nollpunkt, vattenståndet 2.087 m å den nya skalan egentligen motsvarade ett vattenstånd af 0.015 å den gamla. Vid reduktion af observationsmaterialet före år 1895 skulle i enlighet härmed de angifna vattenstånden böra ökas med 2.072 m. Till samma tal kommer man äfven, om man jämför afläsningarna å de två skalorna för tiden 24 okt. 1894—1 jan.

1895, under hvilken tid bägge skalorna samtidigt observerades. Man har nämligen skillnaden emellan det aflästa vattenståndet å den nya skalan och motsvarande vattenstånd, afläst å den gamla:

för	24/X	1894	=	2.06
»	1/XI	1894	=	2.07
»	8/XI	1894	=	2.07
»	16/XI	1894	=	2.08
»	24/XI	1894	=	2.06
»	1/XII	1894	=	2.08
»	8/XII	1894	=	2.06
»	16/XII	1894	=	2.05
»	24/XII	1894	=	2.07
»	1/I	1895	=	2.08

eller i medeltal = 2.07 m.

Hvad beträffar läget af nollpunkten för pegeln N:o 27 efter den 1 juni 1895, så finnes å observationsblanketten för oktober 1896 en anteckning af ingenjör A. Ahonen, enligt hvilken densamma skulle ligga 2.465 m under pegelns fixpunkt, medan åter nollpunkten å pegeln i Nilakka sjö (N:o 28) skulle ligga 2.545 m under samma fixpunkt. Å en plankarta, uppgjord af ingenjör R. Tennberg i december 1897, finnas precis samma tal angifna men omkastade, så att höjden af nollpunkten för pegeln i Pielavesi är angifven till — 2.545 m och för pegeln i Nilakka till — 2.465 m. De i observationsblanketten för 1896 inskrifna talen torde emellertid af flere orsaker icke vara tillförlitliga, lika litet som uppgifterna å kartan från 1897. Vid af ingenjör Å. Fabricius den 29 sept. 1910 verkställd afvägning befanns nollpunkten af pegeln N:o 27 vara belägen 2.665 m under den å ofvannämnda karta inritade fixpunkten, medan nollpunkten af pegeln N:o 28 låg 2.633 m under samma fixpunkt. Vore de af ing. Ahonen angifna talen riktiga, så hade alltså pegeln i Pielavesi sjunkit 0.20 m sedan 1896 och pegeln i Nilakka 0.088 m under samma tid; med användande af talen å ing. Tennbergs karta får man åter en sänkning af 0.12 m, resp. 0.168 m sedan 1897.

Om man emellertid jämför årsmedeltalen för vattenstånden i Nilakka sjö, aflästa å pegeln N:o 28 vid Säviä kanal samt å pegeln N:o 29, hvilken är fäst vid Kolu af sten byggda sluss och följaktligen borde kunna anses någorlunda oföränderlig till sitt höjdläge, så får man följande värden på skillnaden emellan nämnda årsmedeltal, nämligen:

för år	1896	—	0.14 m
»	» 1897	—	0.13 m
»	» 1898	—	0.15 m
»	» 1899	—	0.17 m
»	» 1900	—	0.15 m
»	» 1901	—	0.14 m
»	» 1902	—	0.13 m
»	» 1903	—	0.11 m
»	» 1904	—	0.12 m
»	» 1905	—	0.11 m
»	» 1906	—	0.10 m

för år	1907	—	0.12 m
»	» 1908	—	0.12 m
»	» 1909	—	0.13 m

Ifall pegeln N:o 28 skulle sjunkit 0.09 m, resp. 0.17 m, borde en dylik sänkning hafva gifvit sig tillkänna i ofvanstående skillnader.

En omständighet, som talar mot de å observationsblanketten för okt. 1896 angifna talens tillförlitlighet, är den, att enligt en anteckning å samma blankett fallet i kanalen skulle utgöra 0.033 m, medan vattenståndstalen vid förrättningsstillfället gifva ett fall af 0.18 m.

Under ofvan framhållna omständigheter återstår, ifall man vill använda hela det förefintliga observationsmaterialet för Pielavesi, att antaga att nollpunkten för pegeln N:o 27 icke undergått några väsentliga förändringar sedan pegeln inrättades i slutet af år 1894.

En viss bekräftelse på riktigheten af ett dylikt antagande finner man i nedanstående tabell, utvisande fallet emellan Pielavesi och Nilakka sjöar i medeltal för olika år.

För senare halfåret 1895 utgjorde fallet i medeltal 2 cm

»	1896	»	»	»	»	7	»
»	1897	»	»	»	»	7	»
»	1898	»	»	»	»	11	»
»	1899	»	»	»	»	11	»
»	1900	»	»	»	»	5	»
»	1901	»	»	»	»	4	»
»	1902	»	»	»	»	3	»
»	1903	»	»	»	»	2	»
»	1904	»	»	»	»	1	»
»	1905	»	»	»	»	2	»
»	1906	»	»	»	»	1	»
»	1907	»	»	»	»	1	»
»	1908	»	»	»	»	1	»
»	1909	»	»	»	»	2	»

Det stora fallet för åren 1898 och 1899 har sin förklaring i det höga vattenståndet under dessa år. Under antagande att pegeln N:o 28 i Nilakka sjö hade bibehållits oförändrad till sitt läge, men däremot pegeln N:o 27 i Pielavesi sjunkit sedan 1896 och 1897, skulle man för fallet under nämnda år fått ett ännu större värde.

Ehuru den möjligheten ej är utesluten, att pegeln N:o 27 i Pielavesi och äfven N:o 28 i Nilakka sjö undergått förändringar till sitt höjdläge, synnerligast som pegelskalorna äro fästa vid inslagna träpålar, så torde dock enligt det ofvan anförda, dessa förändringar för såvidt de gälla tidsperioden 1896—1909 icke öfverstigit 4 å 5 cm.

Samtliga i Pielavesi utförda vattenståndsmätningar, reducerade till skalan vid Säviä kanal, äro upptagna i tabellerna sidd. 32—38, Band 2, och resultatet är grafiskt framställt å planscherne XXIX o. XXX, Band 3. Då något observationsmaterial för förra hälften af år 1895 icke förefinnes, har hela tiden delats i två perioder, den ena 1885—1894, den andra 1896—1909, hvilka behandlats skildt för sig. I tabellerna, sidd. 32—38, är höjden af pegelns nollpunkt i förhållande till pegelns fixpunkt



angifven i enlighet med ing. Ahonens uppgift från 1896 till — 2.465 m; i förteckningen öfver pegelstationerna, sid. 5, är det riktiga värdet — 2.665 m upptaget.

**Pegeln N:o 28 i Nilakka sjö**, hvilken pegel befinner sig vid Säviä kanals utlopp i sjön samt ytterom kanalbanken, måste enligt det föregående antagas hafva bibehållits i oförändradt höjdläge under hela observationstiden eller allt sedan den 24 okt. 1894, då pegeln inrättades.

Äfven för denna pegels nollpunktshöjd under fixpunkten har i tabellerna, sidd. 38—41, ett oriktigt värde angifvits; den riktiga höjden — 2.633 m är observerad i förteckningen sid. 5. Å pl. XXXI äro resultaten af observationerna grafiskt framställda.

**Pegeln N:o 29 i Kolu kanal** är fäst i muren af Kolu tvåkopplade stensluss, ofvanom öfversta slussporten och kan anses angifva vattenytan i Nilakka sjö, ehuru den ligger i kanalen c:a 2 km från sjön. Den har observerats sedan den 1 nov. 1894.

Enligt en karta, upprättad af ing. R. Tennberg i december 1897, skulle pegelns nollpunkt ligga 3.36 m under en c:a 10 m N om pegeln belägen fixpunkt, hvilken emellertid numera är förstörd.

Enligt en af ingenjör Å. Fabricius den 29 sept. 1910 verkställd afvägning ligger nollpunkten 3.635 m under en ny fixpunkt i slussmuren invid pegeln, medan slusströskelns höjd i förhållande till samma fixpunkt är — 3.91 m.

På grund af slussens konstruktion torde någon förändring af pegelnollpunkten till följd af fundamentets sättning ej ägt rum.

**Pegeln N:o 30 i Pieni-Rasvanki**, hvilken pegel är fäst vid stenmuren nedanför nedersta slussporten af Kolu sluss, har enligt nyss nämnda karta af ing. R. Tennberg en nollpunktshöjd af — 7.83 i förhållande till den förstörda fixpunkten vid slussen och enligt ing. Å. Fabricius afvägning den 29 sept. 1910 en nollpunktshöjd af — 8.128 m i förhållande till fixpunkten i muren invid pegeln N:o 29.

Nedre slusströskeln ligger 8.20 m under sistnämnda fixpunkt.

Äfven pegeln N:o 30 måste anses hafva förblifvit orubbad.

Höjdskillnaden emellan nollpunkterna för de två peglarna N:o 29 och N:o 30 är enligt Tennbergs karta 4.47 m och enligt Å. Fabricius afvägning 4.49 m.

Det vid peglarna N:ris 29 och 30 hopbragta observationsmaterialet är publicerad i tabellerna, sidd. 42—49, Band 2, och för den senare pegeln äro vattenståndskurvor framställda å pl. XXXII, Band 3.

**Pegeln N:o 62 i Vesijärvi** är fäst vid öfre slushufvudet af Vesijärvi sluss och, såsom tidigare nämndes, den ena af de två peglar inom Kymmeneälfs vattensystem, från hvilka de längsta observationsserierna förefinnas, nämligen ända från den 3 juli 1870; den andra är pegeln N:o 63.

Pegelns nollpunkt har blifvit hänförd till en af Päjäne distriktsingenjörskontor utsatt fixpunkt, belägen i en sten E om slussen och bestående af ett inhugget ringformigt märke. Denna fixpunkts höjd är enligt det af ingenjör E. W. Skogström sommaren 1899 utförda precisionsnivellementet längs Kymmeneälf 81.463 m öfver NN. En annan närliggande fixpunkt, hörande till

nämnda nivellement och bestående af en i slussmuren fäst bronsbult, har höjden 82.213 m öfver NN. De nämnda fixpunkterna äro genom slussens senaste ombyggnad förstörda och i deras ställe har en ny fixpunkt insatts i svängbrofundamentet.

Som höjd för pegelns nollpunkt har i denna publikation antagits det af ingenjör Skogström i juli 1899 bestämda värdet, nämligen 2.832 m under distriktets fixpunkt, 3.582 m under bronsbulten, eller 78.631 m öfver NN.

Vid afvägning den 6 aug. 1908 fann ingenjör O. Sjöblom nollpunktens höjd under bronsbulten vara lika med 3.575 m och den 17 juli 1909 lika med 3.570 m. Det af Skogström erhållna värdet har dock bibehållits, emedan detsamma bestämts medels precisionsnivellement.

Af uppgifter om nollpunktens höjd från tiden före 1899 finnes endast en, angifven å en af ing. R. Tennberg i september 1897 upprättad karta, hvarest pegelns nollpunkt uppgifves till 2.828 m under distriktets fixpunkt. Detta värde motsvarar en absolut höjd af 78.635 m öfver NN, hvilket värde endast är 4 mm större än det af ing. Skogström bestämda.

Emedan den ursprungliga, ända till år 1890 använda fotskalan var inhuggen i landfästet till den öfver kanalen ledande rullbron, har det blifvit möjligt att efteråt bestämma dess höjd. En dylik bestämning utfördes den 6 aug. 1908 af ingenjör O. Sjöblom och gaf till resultat en absolut höjd af nollpunkten lika med 78.637 m, hvilket värde endast är 6 mm större än det antagna.

Då pegeln N:o 62 varit fäst vid ett på pålar fundamenterad stenlandfäste, borde densamma kunna anses förblifvit till sitt höjdläge oföränderlig. Höjden af den öfre slusströskeln utgjorde vid år 1909 utförd afvägning 77.18 å 77.23 m öfver NN.

Resultaten af vattenståndsiakttagelserna å pegeln N:o 62 äro publicerade i tabellerna, sidd. 60—69, samt grafiskt framställda å planscherna XXXIII o. XXXIV.

**Pegeln N:o 63 i Päjäne sjö** vid nedre slushufvudet af Vesijärvi sluss har enligt ing. Skogströms nivellement af 1899 en nollpunktshöjd af 5.651 m under distriktets ofvan omnämnda fixpunkt samt 6.401 m under bronsbulten vid öfre slushufvudet eller 75.812 m öfver NN.

Ingenjör O. Sjöblom fann vid afvägning i juli 1909 pegelnollpunkten ligga 6.406 m under bronsbulten, och enligt ingenjör R. Tennbergs ofvannämnda karta af 1897 låg nollpunkten 5.647 m under distriktets fixpunkt.

Det genom precisionsnivellement bestämda värdet på nollpunktshöjden har angifvits i tabellerna.

Angående den ursprungliga, i fot indelade träskalans nollpunkt finnas inga uppgifter. Då ny m-skala den 1 jan. 1890 uppställdes, placerades dess nollpunkt troligen af misstag 0.15 m under fotskalans nollpunkt, såsom framgår af en anteckning å observationsblanketten för senare hälften af 1891. Den 24 dec. 1889 aflästes å fotskalan 7.9 fot = 2.35 m, och den 1 januari 1890 aflästes å den nya m-skalan 2.46, hvilket ger en skillnad af 0.11 m, under förutsättning att vattenståndet varit oförändradt. Den 1 juli 1891 observerades å m-skalan vattenståndet 2.70 m och å fotskalan vattenståndet 2.55 m, hvilket gör en skillnad af 0.15 m. Från nyssnämnda dag den 1 juli 1891

till den 1 juli 1892 observerades åter fotskalan, men sistnämnda dag synes m-skalans nollpunkt blifvit inställd i samma höjd som fotskalan, hvarefter vattenståndet angifvas i m. De i originalobservationsblanketterna för tiden 1 jan. 1890 till 1 juli 1891 angifna vattenståndstalen hafva samtliga minskats med 0.15 m.

Samtliga å pegeln N:o 63 aflästa vattenståndstal äro tryckta i tabellerna, sidd. 70—79, och för tidsperioden 1871—78 finnas vattenståndskurvor framställda å pl. XXXV. För tiden efter 1878 hafva dylika kurvor för pegeln N:o 63 ansetts öfverflödiga, emedan vattenståndet i Päjäne sedan den 1 jan. 1879 äfven observerats vid Kalkis sluss, och resultatet af dessa observationer grafiskt framställt å planscherna XXXVI—XXXVIII.

År 1909 hade den nedre slusströskeln en höjd af 75.70 å 75.73 m.

**Pegeln N:o 64 i Päjäne vid Kopsuo**, hvilken pegel inrättats 1908 och invid hvilken äfven finnes en mareograf, är i tabellen, sid. 80, Band 2, oriktigt angifven till sitt höjdläge. De i tabellen upptagna värdena på höjden af pegelns nollpunkt och af närliggande fixpunkt erhöllos vid afvägning år 1908 från närmaste precisionsnivelementfixpunkt, som är belägen vid landsvägen emellan Kalkis och Vesivehmais. Då emellertid vattenståndet, aflästa å pegeln N:o 64, jämfördes med vattenståndstalen från pegeln N:o 65 vid Kalkis, visade den förra pegeln en c:a 7 å 8 cm högre vattenyta än pegeln vid Kalkis. Till följd häraf utfördes den 23 sept. 1910 af ingenjör Å. Fabricius en kontrollafvägning, hvilken gaf till resultat de i förteckningen öfver pegelstationerna sid. 11 angifna värdena, nämligen: höjden af pegelns nollpunkt lika med 4.388 m under tillhörande fixpunkt och 76.922 m öfver NN.



Fig. 177. Mareografen vid Kopsuo <sup>25</sup>/IX 1908.

**Pegeln N:o 65 i Päjäne**, fäst vid öfre slushufvudet af Kalkis sluss, har som redan framhållits observerats

sedan 1879. Pegelnollpunkten är enligt ingenjör E. W. Skogströms bestämning i juli 1899 belägen 4.694 m under en af distriktsingenjörskontoret i Päjäne vattenbyggnadsdistrikt utsatt fixpunkt, bestående af en i berg inhuggen afsats, c:a 8 m NNW om pegeln. Enligt samma bestämning är pegelnollpunktens absoluta höjd 75.721 m öfver NN. Den 18 aug. 1908 afvägde ing. O. Sjöblom pegelns nollpunkt och fann dess höjd utgöra 75.720 m öfver NN.

Å en af ingenjör R. Tennberg i sept. 1897 upprättad karta är nollpunktens höjd angifven till — 5.087, hvilket värde tydligen hänför sig till en annan fixpunkt. Hänförd till nollpunkten för pegeln N:o 66 vid nedre slushufvudet är höjden af nollpunkten för pegeln n:o 65 enligt ing. Tennbergs karta + 1.911 m och enligt ing. Skogströms afvägning + 1.921 m.

Enligt en anteckning å observationsblanketten för jan. 1896 af distriktsingenjör Uno Gylling ommålades pegeln den 1 jan. 1896, hvarvid nollpunkten inställdes 33 cm öfver slussens öfre porttröskel och 9 cm under den tidigare skalans nollpunkt. Vattenståndet för samma dag är å den gamla skalans 2.21 m och å den nya 2.30 m. Då tröskelhöjden enligt ing. O. Sjöbloms afvägning af den 9 juli 1909 är 75.37 m öfver NN, skulle således den af ing. Gylling bestämda höjden af den förändrade nollpunkten vara 75.70 m öfver NN, hvilket värde är 2 cm mindre än ing. Skogströms.

Att pegelnollpunkten före år 1896 varit 9 cm lägre än den nuvarande nollpunkten bestyrkes äfven af det faktum, att densamma i så fall skulle befunnit sig i samma höjd med nollpunkten af pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss, hvilket är mycket troligt, emedan man antagligen vid byggandet af Kalkis sluss använde pegeln N:o 63, som då redan observerats några år.

I öfverensstämmelse med det anförda hafva i tabellerna, sidd. 81—88, samtliga originala observationstal för pegeln N:o 65 före 1896 ökat med 9 cm.

En ganska god kontroll på tillförlitligheten af de å pegeln N:o 65 utförda vattenståndsakttagelserna erhåller man, om man med hvarandra jämför vattenståndet å denna pegel samt å pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss. I nedanstående tabell äro skillnaderna emellan årsmedeltalen af vattenståndet å pegeln N:o 65 vid Kalkis och å pegeln N:o 63 vid Vesijärvi angifna för samtliga år från 1879 till och med 1909. De erhållna talen äro minskade med 9 cm, då enligt precisionsnivelementet den förra pegelns nollpunkt ligger 9 cm lägre än nollpunkten af pegeln vid Vesijärvi sluss.

1879	+ 2 cm	1889	+ 2 cm	1899	+ 0 cm
1880	+ 3 »	1890	+ 5 »	1900	+ 1 »
1881	+ 5 »	1891	+ 5 »	1901	+ 1 »
1882	+ 5 »	1892	+ 1 »	1902	+ 1 »
1883	+ 4 »	1893	+ 5 »	1903	+ 1 »
1884	+ 6 »	1894	+ 1 »	1904	+ 0 »
1885	+ 2 »	1895	- 1 »	1905	+ 0 »
1886	+ 1 »	1896	+ 0 »	1906	+ 1 »
1887	+ 1 »	1897	+ 0 »	1907	+ 0 »
1888	+ 2 »	1898	+ 0 »	1908	+ 0 »
				1909	+ 1 »

Samstämmigheten emellan observationerna å de tvenne peglarna är såsom synes större från år 1896, då dagliga afläsningar begynte utföras.

**Pegeln N:o 66 vid nedre slusshufvudet af Kalkis sluss,** hvilken pegel kan anses angifva vattenståndet i Ruotsalainen sjö, har observerats under lika lång tid som N:o 65.

Enligt ingenjör Skogströms afvägning i juli 1899 är pegelnollpunktens höjd 6.615 m under fixpunkten i berg i närheten af pegeln N:o 65 samt 73.800 m öfver NN. Ingenjör O. Sjöblom fann vid afvägning den 18 aug. 1908 höjden utgöra 73.796 m öfver NN, och å den tidigare nämnda kartan, uppgjord år 1897 af ing. R. Tennberg, är höjden angifven till — 6.998 m, hvilket tal lika litet som det å samma karta uppgifna talet för höjden af den öfre pegelns nollpunkt kan hänföra sig till peglarnas nuvarande fixpunkt.

Den nedre slusströskeln har enligt ing. O. Sjöbloms nivellement den 17 juli 1909 en höjd af 73.80 å 73.81 m öfver NN eller alltså samma höjd som pegelns nollpunkt, hvilket sakförhållande gör det troligt, att pegeln icke förändrats.

Observationsmaterialet för pegeln N:o 66 är publiceradt i Band 2, sidd. 89—96, och grafiskt framställt å planscherne XXXIX—XLII, Band 3.

**Pegeln N:o 67 a i Kymmeneälf ofvanom Jyränkö ström** inrättades af ing. Granfelt i aug. 1900 vid W stranden, midt emot Heinola stad, där den fästes vid en landningsbrygga af trä.

Nollpunkten afvägdes af ing. E. W. Skogström den 15 okt. 1900, och befanns dess höjd utgöra 75.929 m öfver NN.

Å denna plats observerades pegeln från 27 aug. till 31 okt. 1900 och från 1 maj 1901 till 30 juni 1903.

År 1908 i aug. uppställdes en ny pegel, hvilken fästes vid kajmuren af Heinola ångbåtshamn å älfvens E sida.

Denna pegels nollpunkt afvägdes af ing. O. Sjöblom den 13 okt. 1909, och utgjorde höjden af densamma vid detta tillfälle 75.895 m öfver NN. Detta värde finnes angifvet såväl i förteckningen öfver pegelstationerna Band 2, sid. 11, som i tabellerna sidd. 97—98.

Observationerna å den äldre pegeln äro samtliga reducerade till den nya pegelns nollpunkt.

Emedan kajmuren, i hvilken pegeln N:o 67 a är fäst, icke är fullt tillförlitlig i afseende å oföränderligt höjdläge och då ett af hufvudmätningställena för bestämning af vattenmängden befinner sig strax ofvanom Jyränkö ström, har en kontrollpegel N:o 67 placerats vid en af strömpelarne till den öfver älfven ledande landsvägsbron.

**Pegeln N:o 69 a i nacken af Koskenniska fors** hörde äfven till de af ing. Granfelt uppställda peglarna. Densamma bestod af en i cm graderad träskala, fäst vid en stockkista, och dess nollpunkt hade höjden 75.42 m öfver NN.

Pegeln observerades regelbundet under tiden 27 aug. 1900—30 juni 1903, och resultaten af observationerna äro sammanställda i Band 2, sid. 100.

Då pegeln N:o 69 a icke visade vattenståndet i Konni-  
vesi utan ett 5 å 6 cm lägre vattenstånd, inrättades i aug. 1908 en ny pegel vid sjöns S ända i Fuurmanninlahti; i juli 1909 uppställdes på samma ställe en mareograf.

**Pegeln N:o 70 ofvanom Mankala fors** är en af de få i och för Kymmeneälfs hydrometriska undersökning uppställda peglar, som regelbundet observerats alltsedan densamma den 23 juli 1900 inrättades.

Ursprungligen fästes pegeln vid bergväggen på E stranden, omkring 0.4 km nedanom Mankalansaari.

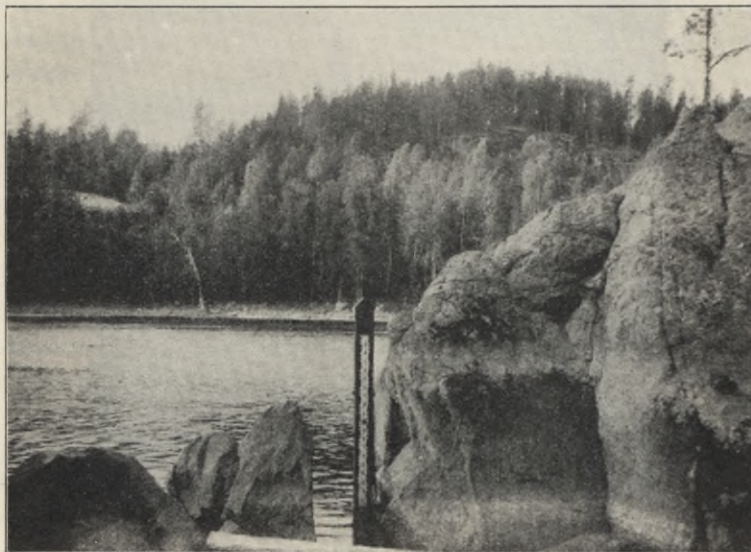


Fig. 178. Pegeln n:o 70 ofvanom Mankala forsar 24/viii 1908.

Enligt af ing. E. W. Skogström utfördt precisionsnivellement hade nollpunkten den 17 okt. 1900 en höjd af 1.909 m under ett i berg inlugget märke samt 72.939 m öfver NN.

Den 19 sept. 1901 sänktes skalans nollpunkt 0.50 m, och i detta höjdläge förblef densamma ända till den 27 aug. 1908. Nollpunkten har afvägts af ing. O. Sjöblom 4 särskilda gånger, nämligen 10 aug. o. 16 aug. 1904, 4 juli 1905 samt 28 aug. 1908 och befunnits innehafva en oförändrad höjd af 72.44 m öfver NN.

Då Hydrografiska byrån öfvertog uppsikten öfver peglarna i Kymmeneälf, ersattes den gamla pegeln den 27 aug. 1908 med en ny, som fästes vid en sten omkring 60 m ofvanom den gamla. För att förekomma afläsning af negativa vattenstånd sänktes samtidigt nollpunkten ytterligare till höjden 71.918 m öfver NN eller 2.930 m under fixpunkten. De i Band 2, sidd. 101—103, och å pl. XLIV publicerade vattenståndstalen äro samtliga hänförda till den nuvarande pegeln, sålunda att observationsvärdena för tiden 23 aug. 1900—19 sept. 1901 ökats med 1.02 m och för tiden 19 sept. 1901—27 aug. 1908 med 0.52 m.

**Pegeln N:o 70 a ofvanom Tolppakoski,** hvilken pegel observerades under tiden 30 jan. 1902—28 dec. 1903, är slopad, emedan densamma befann sig i ström. I stället inrättades år 1908 en ny pegel, N:o 71, nedanom Iso-Käyrä fors.

**Pegeln N:o 72 i Kirkkojärvi vid Virtasalmi** inrättades den 5 juli 1900 och består af två skilda skalor, en högvattenskala, fäst i berg och en lågvattenskala, fäst vid en sten. De ursprungliga skalorna voro af trä, och deras i samma nivå liggande nollpunkter hade höjden 64.32 m öfver NN enligt ing. O. Sjöbloms afvägning den 8 sept. 1904.

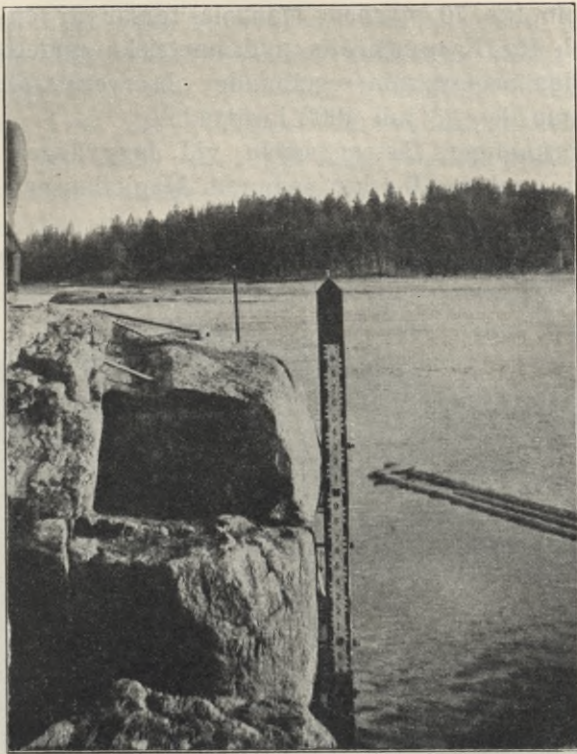


Fig. 179. Pegeln n:o 71 nedanom Iso-Käyrä <sup>28</sup>/VIII 1908.

Den 9 sept. 1908 uppställde byrån två nya skalor invid de gamla. De nya skalornas nollpunkt har enligt ing. O. Sjöbloms afvägning af sistnämnda dag höjden 3.181 m under ett i berg inhugget ringformigt märke eller 63.412 m öfver NN.

Samtliga i Band 2, sidd. 104—106, samt å pl. XLV, Band 3, publicerade vattenstånd hänföra sig till de nya peglarnas nollpunkt och hafva i enlighet härmed observationerna å de gamla peglarna ökats med 0.91 m.

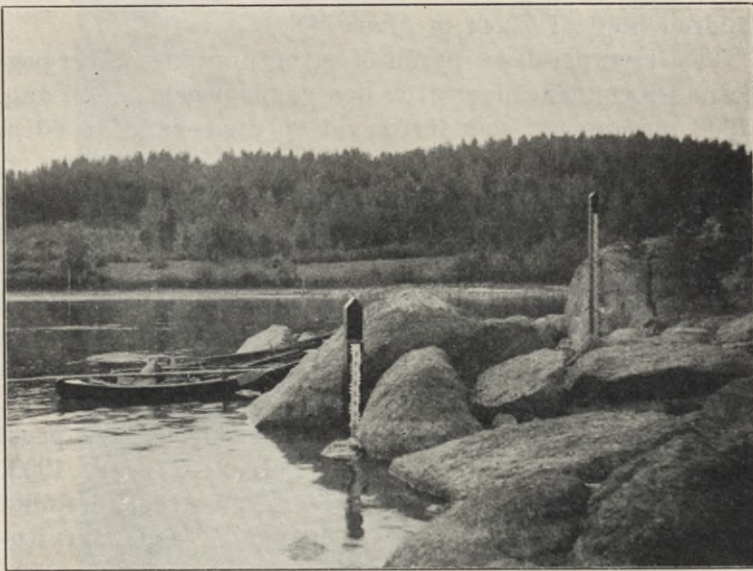


Fig. 180. Pegeln n:o 72 i Kirkkojärvi <sup>8</sup>/IX 1908.

**Pegeln N:o 78 i Liekonvesi vid Hirvensalmi landsvägsbro** har observerats sedan den 1 jan. 1885.

Angående pegelns nollpunkt finnes å observationsblanketterna för år 1895 en anteckning af ingenjör Uno Gylling, att en ny pegel uppställdes den 1 juli 1895, sålunda

att dess nollpunkt befann sig 0.10 m under den gamla pegelns nollpunkt och 1.96 m under en i berg inhuggen fixpunkt. Den 19 okt. 1909 afvägde ing. Å. Fabricius såväl den år 1895 uppställda pegelns nollpunkt som därtill hörande fixpunkt i förhållande till en i berg fastcementerad gjutstålsbult. Denna afvägning gaf till resultat, att den i berg inhuggna fixpunkten låg 0.526 m under gjutstålsbulten och pegelnollpunkten 2.514 m under samma gjutstålsbult. Detta skulle tyda på att pegelnollpunkten under tiden 1 juli 1895—19 sept. 1909 sjunkit 0.028 m. Då emellertid den äldre fixpunkten består af en i berg inhuggen mycket sned yta och då ett fel af 2 å 3 cm därigenom lätt kan uppkomma vid afvägningen, har nollpunkten under nämnda tid antagits oförändrad.

Den 1 juni 1909 uppställdes en ny skala vid Hirvensalmi landsvägsbro, och dess nollpunkt ligger enligt af ing. Å. Fabricius den 19 okt. 1909 utförd afvägning 2.684 m under redan nämnda gjutstålsbult eller 0.170 m under nollpunkten å den år 1895 uppställda pegeln.

Genom samtliga afläsningar af pegeln N:o 76 i Puulavesi vid Otava hamn och pegeln N:o 78 i Liekonvesi äfvensom genom afvägning af fallet i Suonsalmi sund emellan de två sjöarna har absoluta höjden af den senare pegelns nollpunkt approximativt bestämts till 94.02 m öfver NN.

Resultaten af vattenståndsobservationerna å pegeln N:o 78 äro sammanställda i Band 2, sidd. 108—114, och grafiskt framställda å planscherne XLVI—XLVII. Alla observationer äro hänfödda till den nuvarande pegelns nollpunkt.

**Pegeln N:o 85 i Saukkola ström** inrättades den 21 sept. 1900 men har icke observerats under tiden 28 juni 1903—10 sept. 1908.

Nollpunktens höjd utgjorde enligt af ing. E. W. Skogströms i okt. 1900 utförd afvägning 1.445 m under ett i berg inhugget märke eller 64.380 m öfver NN.

Den 3 sept. 1908 uppställdes en ny skala, hvars nollpunkt enligt ing. O. Sjöbloms nivellement af samma dag ligger 2.016 m under det nämnda märket och 63.809 m öfver NN.

Samtliga å den gamla pegeln observerade vattenståndstal hafva ökats med 0.57 m och äro sålunda i Band 2, sidd. 116—117, hänfödda till den nya pegelns nollpunkt.

**Pegeln N:o 86 ofvanom Voikkafors** har observerats under senare hälften af år 1901, under 1902 utom under januari, under förra hälften af år 1903 och sedan 12 sept. 1908.

Ursprungligen var nollpunktens höjd 63.48 m öfver NN.

Den 12 sept. 1908 uppställdes en ny skala, hvars nollpunkt ing. Å. Fabricius samma dag fann ligga 3.350 m under en gjutstålsbult i berg och 62.653 m öfver NN.

I enlighet härmed äro afläsningarna å den äldre pegeln ökade med 0.83 m.

**Pegeln N:o 87 a vid Kyöperilä färjställe** har observerats oregelbundet under åren 1900, 1901 och 1903. Resultaten ingå i Band 2, sid. 120. Pegeln har slopats och ersatts med pegeln N:o 87 nedanom Voikkafors.

**Pegeln N:o 92 a i Harjuå nära utloppet i Kymmeneälf**

observerades från 10 juni 1901 till 18 aug. 1903 men har sedan slopats, emedan den varit placerad på ett olämpligt ställe. Pegelnollpunktens höjd var ursprungligen 55.26 m öfver NN men sänktes 8 okt. 1901 med 0.30 m till 54.96 m öfver NN.

Observationsresultatet, hänfördt till den senare nollpunkten, ingår i Band 2, sidd. 122—123.

**Pegeln N:o 93 ofvanom Kuusankoski** inrättades den 1 okt. 1901 och observerades sedan regelbundet ända till den 31 dec. 1907. Den 18 sept. 1908 återupptogs observationerna, hvilka därefter regelbundet fortgått.

Under åren 1901—1907 hade pegelnollpunkten höjden 53.59 m öfver NN.

Den 18 sept. 1908 uppställdes en ny skala, hvars nollpunkt enligt en den 11 okt. 1909 af ing. V. Ingman verkställd afvägning ligger 2.717 m under tillhörande fixpunkt samt 53.308 m öfver NN.

Observationsmaterialet är publicerat i Band 2, sidd. 123—125, äfvensom å pl. XLIX, sålunda att observationerna å den äldre pegeln ökats med 0.28 m.

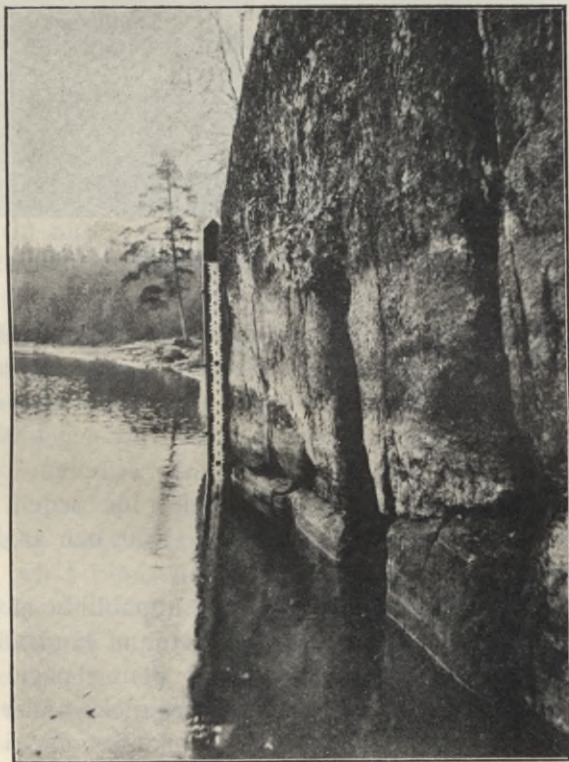


Fig. 181. Pegeln n:o 93 ofvanom Kuusankoski <sup>12</sup>/<sub>x</sub> 1908.

**Pegeln N:o 95 a ofvanom Keltis forsar i Rauhanvirta** har observerats under tiden 12 juli 1900—20 okt. 1905.

Nollpunktens höjd bestämdes i aug. 1900 af ing. Skogström och befanns utgöra 44.348 m öfver NN. Nollpunkten sänktes den 23 sept. 1901 med 0.50 m. De i Band 2, sidd. 127—128, och å pl. L, Band 3, publicerade vattenståndsen hänföra sig till den nya pegelns nollpunkt, hvars höjd är 43.84 m öfver NN.

Pegeln N:o 95 a är numera borttagen och år 1909 ersatt med N:o 95, belägen c:a 0.5 km närmare Keltis forsar.

**Pegeln N:o 97 ofvanom Myllykoski** är observerad från 21 juli 1900 till 30 juni 1903 med ett afbrott från 1 dec.

1900 till 15 april 1901. Under tiden 1 juli 1903—31 aug. 1909 utfördes inga observationer, men 1 sept. sistnämnda år påbegyntes åter regelbundna afläsningar.

Under tiden från 21 juli 1900 till 7 okt. 1901 hade nollpunkten höjden 37.72 m öfver NN. Sistnämnda dag sänktes nollpunkten med 0.30 m till 37.42 m öfver NN. Den nuvarande, från 1909 observerade skalan har en nollpunktshöjd af 1.552 m under en närbelägen fixpunkt och 38.064 m öfver NN enligt ing. V. Ingmans afvägning af den 28 aug. 1909.

Vattenståndstalen i tabellerna sidd. 129—130, Band 2, hänföra sig alla till den nya pegelns nollpunkt.

**Pegeln N:o 99 ofvanom Anjalafors** har observerats ungefär under samma tidsperioder som pegeln N:o 97.

Pegeln N:o 99 fästes ursprungligen vid en af brokistorna till den öfver älvens E gren till Salonsaari ledande bron och dess nollpunkt hade då, den 14 juli 1900, höjden 31.03 m öfver NN. Den 26 sept. 1901 sänktes nollpunkten 0.30 m till 30.73 m öfver NN. Under tiden 15 maj 1902—1 aug. 1902 hade pegeln sjunkit 0.06 m. Sistnämnda dag inställdes pegelnollpunkten ånyo i sitt förra läge.

Den 2 sept. 1909 uppställdes en ny pegel c:a 70 m ofvanom den förra och fästes vid en stor sten å älvens S strand.

Den nya pegelns nollpunkt har enligt en den 10 okt. 1909 af ing. V. Ingman utförd afvägning höjden 2.502 m under pegelns fixpunkt samt 30.384 m öfver NN.

De å den gamla pegeln utförda vattenståndsobsevationerna hafva reducerats till den nya pegelns nollpunkt och ingå i tabellerna sidd. 130—131, Band 2.

**Pegeln N:o 100 nedanom Anjalafors** är en af de viktigaste peglarna i älven, emedan ett af hufvudmätningställena är beläget ett stycke nedanom vid Piirteenvirta, och vattenmängdsmätningarna å sistnämnda ställe äro hänfödda till vattenstånden å pegeln i fråga. Lyckligtvis förefinnes å observationsserien för pegeln N:o 100 från den dag, den 14 juli 1900, då pegeln uppställdes, och tills dato endast ett längre afbrott, nämligen 25 nov. 1900—20 maj 1901.

Den först uppställda skalan, som var fäst i en sten å E stranden några hundra m nedanom Anjalafors, hade en nollpunktshöjd af 21.74 m öfver NN. Den 26 sept. 1901 sänktes nollpunkten med 0.30 m till höjden 21.44 m öfver NN.

Ny pegel uppställdes den 3 sept. 1909 och placerades några hundra m lägre ned vid skyddsgallret till statsjärnvägarnas vattentag vid E stranden. Enligt en afvägning af ing. V. Ingman den 4 sept. 1901 är den nya pegelns nollpunkt belägen 3.117 m under tillhörande fixpunkt och 20.962 m öfver NN.

Till denna sistnämnda nollpunkt äro samtliga vattenstånd i tabellerna sidd. 132—134, Band 2, och å pl. LI, Band 3, hänfödda.

**Pegeln N:o 102 ofvanom Ahvis forsar** (se pl. XIX), är fäst i berg vid Kymmeneälfs W strand. Den nuvarande skalan, som uppställdes den 7 sept. 1909, har enligt ing. Ingmans nivellement af den 8 i samma månad en nollpunktshöjd lika med 1.965 m under en fixpunkt i berget

invid pegeln samt 20.228 m öfver NN. Under tiden 16 aug. 1900—27 juni 1903 observerades en vid en träpåle fäst skala, hvars nollpunkt hade höjden 20.55 m öfver NN eller 0.32 m öfver den nuvarande pegelns nollpunkt.

Resultaten af observationerna, hänfödda till den nya pegelns nollpunkt, ingå i tabellerna Band 2, sidd. 135—136.

**Pegeln N:o 102 a ofvanom Ahvis nedersta fors** har observerats endast under tiden 15 aug. 1900—27 juni 1903.

Nollpunkten var oförändrad under denna tid och hade höjden 19.110 m öfver NN. Observationsresultaten ingå i tabellerna Band 2, sidd. 136—137.

Pegeln är numera ersatt med pegeln N:o 103 nedan om Ahvis forsar.

**Pegeln N:o 104 ofvanom Perno forsar** befinner sig c:a 1.3 km nedan om Perno förgreningspunkt och har regelbundet observerats sedan den 15 juni 1900. Pegeln, som är fäst vid en sten å E stranden, har hela tiden bibehållits i oförändrad höjdläge. Den 13 sept. 1909 utbytte ing. V. Ingman den gamla skalan mot en ny. Samtidigt nivellesades nollpunkterna, och befann sig den nya skalans nollpunkt 1.875 m under en fixpunkt i sten samt 16.778 m öfver NN; den gamla pegelns nollpunkt hade höjden 16.779 m öfver NN.

Vattenståndsobservationerna å pegeln N:o 104 äro samtliga publicerade i tabellerna Band 2, sidd. 138—140, och grafiskt framställda å pl. LII, Band 3.

**Pegeln N:o 105 a ofvanom Laajakoski**, hvars nollpunkt hade en höjd af 13.02 öfver NN, observerades med kortare afbrott under tiden 20 juni 1900—28 juni 1903; resultaten ingå i tabellerna Band 2, sid. 141. Pegeln observeras ej mer utan är ersatt af en ny pegel, N:o 105, nedan om Perno forsar.

**Pegeln N:o 106, som är fäst i en stockkista vid Parikka förgreningspunkt**, där den E hufvudgrenen i sin tur delar sig i två grenar, är likasom peglarna N:ris 100 och 104 en af älvens hufvudpegel, ty flere vattenmängdsmätningar hafva hänförts till densamma.

Pegeln N:o 106 har observerats regelbundet sedan densamma den 21 juli 1900 uppställdes.

Den 15 sept. 1909 utbyttes den gamla skalan mot en ny, som uppställdes i samma höjdläge. Enligt en samma dag af ing. V. Ingman utförd afvägning hade pegelns nollpunkt, hvilken hela tiden torde bibehållit sig oförändrad, höjden 11.819 m öfver NN.

Observationsmaterialet är publicerat i tabellerna Band 2, sidd. 142—144, och grafiskt framställdt å pl. LIII, Band 3.

**Pegeln N:o 106 a ofvanom Koivukoski** har med smärre afbrott observerats under tiden 23 juli 1900—28 juni 1903. Densamma har sedermera förstörts och icke ånyo iståndsatts. Observationsmaterialet ingår i tabellerna sidd. 144—145.

**Pegeln N:o 109 i Tammijärvi** vid sjöns S ända är en hufvudpegel för älvens W gren. Pegeln uppställdes den 1 juni 1904 och har sedan dess regelbundet observerats. Ursprungligen utgjordes densamma af en vid berg fäst

träskala, hvilken den 5 okt. 1909 ersattes med en i samma berg fäst galvaniserad järnskala och en mareograf.

Skalans nollpunkt, som varit oförändrad, har enligt en sistnämnda dag af ing. V. Ingman utförd afvägning höjden 3.068 m under en i berg fastcementerad gjutjärnsbult samt 14.298 m öfver NN.

Tabellerna Band 2, sidd. 146—147, innehålla vattenståndsobservationstalen för pegeln N:o 109 och å pl. LIV, Band 3, äro vattenståndskurvor för Tammijärvi, hänfödda till samma pegel, framställda.



Fig. 182. Pegeln n:o 109 och mareografen i Tammijärvi.

**Pegeln N:o 112 a vid strömpelaren af landsvägsbron öfver Stor-Abborfors-grenen**, hvilken pegel observerats under perioden 4 juli 1901—7 okt. 1909, har såsom olämpligt placerad slopats och ersatts med en ny pegel, N:o 112, nära landsvägsbron öfver Lill-Abborfors-grenen.

Vattenståndsobservationsmaterialet för pegeln 112 a ingår i tabellerna Band 2, sidd. 148—150, och är grafiskt framställdt å pl. LV, Band 3.

Bland de af ing. A. Granfelt uppställda peglarna, fanns äfven en, fäst vid ena landfästet af landsvägsbron invid Pyttis kyrka. Då emellertid denna pegel observerats oregelbundet, och observationerna icke heller kunna anses tillförlitliga, hafva desamma icke intagits i denna publikation.

I det föregående hafva företrädesvis sådana peglar omnämnts, hvilka tillkommit förrän Hydrografiska byrån inrättats, hufvudsakligast för att påvisa, hvilka förändringar nollpunkterna under årens lopp undergått. Förteckningen öfver pegelstationerna, sidd. 2—17, Band 2, innehåller en beskrifning öfver samtliga peglar inom Kymmeneälfs vattensystem, öfver deras läge och fixpunkter, peglarnas och fixpunkternas nuvarande höjder, observatörer m. m., och pll. XXIV—XXVI, Band 3, upp- taga planer af samtliga pegelställen.

## 2. Vattenståndets förändringar i några af systemets större sjöar.

Vid behandling af vattenståndsobservationsmaterialet för peglarna inom Kymmeneälfs vattensystem gör sig bristen på längre observationsserier i hög grad märkbar. Såsom af det föregående redan framgått, förefinnas längre serier endast från några af systemets större sjöar, och dessa serier äro äfven af olika längd, så att svårigheter uppstå vid deras jämförande med hvarandra.

I Kymmeneälf hafva endast ett fåtal pglar regelbundet observerats sedan år 1900 eller 1901, medan det öfvervägande flertalet såväl i älven som dess tillflöden inrättats först under åren 1908 och 1909.

Då någon längre, för ett större antal pglar gemensam observationsperiod ej förefinnes, har det syntts riktigast att i denna publikation intaga hela det förefintliga observationsmaterialet. På samma grunder komma i det följande vattenstånds-förhållandena i hvarje sjö, hvarest en pgl observerats en längre tid, att behandlas skildt för sig för hela observationsperioden, och först i nästa kapitel skola vattenstånden i olika delar af vattendraget, speciellt i själfva älven, jämföras med hvarandra.

Det i tabellerna sidd. 18—150, Band 2, publicerade observationsmaterialet är ordnad efter kalenderår. I tabellerna ingå utom de observerade vattenstånden äfven månads- och årsmedeltalen äfvensom högsta och lägsta vattenstånden under hvarje år. För pglar, hvilka en längre tid observerats, äro i tabellerna å sidd. 151—158 månads- och årsmedeltalen äfvensom högsta och lägsta vattenstånden ytterligare sammanställda, allt efter kalenderår, hvarjämte mätningsresultaten äro grafiskt framställda å planscherna XXVII—LVII, Band 3.

I Keitele sjö hafva vattenståndsakttagelser verkställt sedan den 24 april 1885 å pegeln N:o 11 i Viitasaari kyrkoby. Till och med år 1895 utfördes observationerna 4 ggr i månaden, därefter i regel 8 å 9 ggr per månad. De aflästa vattenståndstalen ingå i tabellerna å sidd. 20—26, och å planscherna XXVII och XXVIII, Band 3, äro vattenstånds-förändringarna grafiskt framställda. Vid uträknandet af månadsmedeltalen hafva användts interpolerade värden för de dagar, då pegeln ej observerats.

I vidstående tabell ingå medeltalen för hvarje dag under perioden 1886—1909, och på grund af dessa värden är medelvattenståndskurvan å planscherna XXVII o. XXVIII uppritad. Vid användandet af dessa data bör dock observeras, att genom uppförandet af Äänekoski bruk, 1895—1897, afflödesförhållandena för sjön möjligen förändrats och vattenståndet i sjön däraf påverkats.

Ur tabellen och medelkurvan framgår det normala förloppet af vattenstånds-förändringarna under ett år. Dessa försiggå på följande sätt:

Från ett värde lika med 131 cm den 1 jan. minskas vattenståndet likformigt till den 7 april, då det når sitt minsta värde, 120 cm. På en tid af 96 dagar minskas alltså vattenståndet med 11 cm, hvilket gör en minskning af 0.11 cm per dag. Under 3 dagar eller från och med den 7 till och med den 9 april förblir så vattenståndet konstant, hvarefter detsamma småningom begynner tillväxa. Till

en början sker ökningen långsamt från 120 cm den 9 april till 126 cm den 28 april, alltså med 6 cm på 19 dagar eller med 0.32 cm per dag. Därefter inträder en snabbare tillväxt under tiden 29 april—31 maj, då vattenståndet under 33 dagar stiger med 37 cm till 163 cm, hvilket motsvarar en stigning af 1.06 cm per dag. Under tiden 31 maj—12 juni fortsättes ökningen ehuru i mindre grad, i det att vattenståndet under 12 dagar stiger med 4 cm till 167 cm eller med 0.33 cm per dag. Sedan maximumvärdet uppnåtts, bibehålles detsamma oförändradt under 20 dagars tid till den 1 juli, hvarefter vattenståndet tämligen likformigt aftager ända till den 6 oktober, då detsamma utgör 134 cm. Under 98 dagar har följaktligen vattenståndet minskats med 33 cm, hvilket motsvarar en minskning af 0.34 cm per dag. Under den återstående delen af året från 6 okt. till 31 december bibehålles vattenståndet tämligen konstant, i det att detsamma under nämnda tid endast minskas med 3 cm till utgångsvärdet den 1 jan., eller 131 cm.

Dagsmedeltal af vattenstånden i Keitele för perioden 1886—1909.												
Dag	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
1	131	129	125	121	128	163	167	155	145	135	133	133
2	131	129	125	121	129	164	166	155	144	135	133	133
3	131	128	125	121	131	164	166	154	144	135	133	133
4	131	128	124	121	132	164	166	154	143	135	133	133
5	131	128	124	121	133	165	165	154	143	135	133	133
6	131	128	124	121	135	165	165	153	143	134	133	133
7	131	128	124	120	136	165	165	153	142	134	133	133
8	131	128	124	120	137	166	165	152	142	134	133	133
9	131	128	124	120	139	166	164	152	142	134	133	133
10	130	127	124	121	140	166	164	152	141	134	133	133
11	130	127	123	121	141	166	163	151	141	134	133	133
12	130	127	123	121	142	167	163	151	141	134	133	133
13	130	127	123	121	144	167	162	151	140	134	133	133
14	130	127	123	121	145	167	162	150	140	133	133	133
15	130	127	123	122	147	167	162	150	139	133	133	133
16	130	127	123	122	148	167	161	150	139	133	133	133
17	130	127	123	122	149	167	161	149	139	133	133	133
18	130	126	122	122	150	167	161	149	139	133	133	133
19	130	126	122	122	151	167	160	149	139	133	133	133
20	130	126	122	123	152	167	160	148	138	133	133	133
21	130	126	122	123	154	167	160	148	138	133	133	132
22	130	126	122	123	154	167	159	148	138	133	133	132
23	129	126	122	123	155	167	159	147	137	133	133	132
24	129	126	122	124	156	167	159	147	137	133	133	132
25	129	126	121	124	157	167	158	147	137	133	133	132
26	129	125	121	125	158	167	158	146	137	133	133	132
27	129	125	121	125	159	167	157	146	136	133	133	132
28	129	125	121	126	160	167	157	146	136	133	133	132
29	129	—	121	126	161	167	157	145	136	133	133	132
30	129	—	121	127	162	167	156	145	136	133	133	132
31	129	—	121	—	163	—	155	145	—	133	—	132

Medelvattenståndet för hela perioden 1886—1909 motsvarar 139 cm. De från medelvattenståndskurvan erhållna största och minsta värdena utgöra 167 cm och 120 cm; skillnaden är 47 cm. Skillnaden emellan medelvattenståndet och lågvattenståndet är alltså 19 cm eller 40 % af skillnaden mellan högvattenståndet och lågvattenståndet.

Vattenståndsförhållandena under de enskilda åren afvika naturligtvis mycket från ofvan beskrifna teoretiska förhållanden, hvilka motsvara medelvattenståndskurvan för perioden 1886—1909.

Så inträffar det lägsta vattenståndet icke alltid i april och det högsta icke alltid i juni månad. Under den 24-åriga observationsperioden har lägsta vattenståndet 9 gånger inträffat under april, 3 gånger under mars 1 gång under maj, 1 gång under februari, 1 gång under jan.—febr. och 1 gång under jan.—mars; dessutom har under 8 olika år utom ett lågt vattenstånd i april uppträdt ett ännu lägre vattenstånd på hösten under sept., nov. eller dec.

Under samma period har högsta vattenståndet inträffat 10 gånger under juni, 3 gånger under maj, 3 gånger på gränsen mellan maj och juni, 2 gånger under juli och 2 gånger på gränsen mellan juni och juli; dessutom har det till följd af snösmältningen uppkomna höga vattenståndet under maj—juli månader under 4 år öfverträffats af ett ännu högre vattenstånd i början eller slutet af året. Sålunda var vattenståndet i januari åren 1894 och 1908 högre än motsvarande högvattenstånd i maj, resp. juni, och år 1902 var vattenståndet under augusti—dec. betydligt högre än under juli; äfven år 1909 var decembervattenståndet något högre än julivattenståndet.

Utom den regelbundet hvarje år till följd af snösmältningen uppträdande ökningen af vattenståndet under april—juli månader inträffar såsom en följd af stark nederbörd under sommaren och hösten under en del år en mindre ökning af vattenståndet mot slutet af året, hvilket tydligt framgår från planscherna XXVII och XXVIII. Ett maximum i slutet af året förete bl. a. kurvorna för 1893—1896, 1898, 1900 och 1909, och mest utprägladt framträder detsamma hos kurvan för år 1902.

Dessa sekundära maxima hafva dock ej varit tillräckligt många och starka för att deras inverkan skulle göra sig gällande i kurvan för medelvattenståndet.

I tabellen å sid. 151, Band 2, äro sammanställda såväl månads- och årsmedeltal för hela perioden som äfven de högsta och lägsta vattenstånden för hvarje år.

Såsom redan tidigare framhållits är medeltalet af samtliga observerade vattenstånd 139 cm, hvilket motsvarar en medelhöjd för vattenytan i Keitele af 99.38 m öfver NN. Det högsta årsmedeltalet utgör 170 cm och motsvarar år 1899, det minsta är 100 cm och motsvarar 1895; skillnaden utgör 70 cm.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (139) för hela perioden												
1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	
+22	+5	+11	+18	+13	-12	+0	+9	-9	-39	-22	-7	
1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
+8	+31	+1	-20	-15	+5	-1	+15	+5	+8	-12	-19	

För observationsperioden 1886—1909 hafva 14 år ett medelvattenstånd större än eller lika med 139 cm och 10

år ett medelvattenstånd mindre än 139 cm. En öfverskådlig bild af medelvattenstånden för olika år erhålles af den schematiska framställningen å pl. LVI och af förestående tabell.

Hvad månadsmedelvärdena för vattenståndet beträffar, äro dessa i allmänhet störst för juni och minst för mars och april (se äfven pl. LVII), hvarjämte månadsmedeltalen för maj—sept. i allmänhet äro större, för de öfriga månaderna mindre än medelvattenståndet för hela perioden. Högsta månadsmedeltalet är 251 cm (juni 1899), minsta 79 cm (mars o. april 1902); skillnaden utgör 172 cm.

Det absolut högsta vattenståndet under observationsperioden 1886—1909 inträffade de första dagarna af juni 1899 och uppgick till 254 cm, medan åter det lägsta vattenståndet under samma period inträffade i slutet af april och början af maj 1902 samt utgjorde 77 cm. Skillnaden emellan högsta och lägsta vattenståndet är alltså 177 cm.

Medelhögvattenståndet eller medeltalet af de högsta vattenstånden för samtliga år under perioden är 175 cm, medellågvattenståndet 110 cm; skillnaden utgör 65 cm. Medelvattenståndet (139 cm) för hela perioden är alltså 29 cm större än medellågvattenståndet och 36 cm mindre än medelhögvattenståndet. Skillnaden emellan medelvattenståndet och medellågvattenståndet utgör 45 % af skillnaden emellan medelhögvattenståndet och medellågvattenståndet. Dessa värden på medelhög- och medellågvattenstånden sammanfalla naturligtvis ej med de ur medelkurvan erhållna värdena, emedan de högsta och lägsta vattenstånden icke uppträda på samma dag hvarje år.

Den årliga differensen emellan högsta och lägsta vattenståndet framgår ur följande tabell.

År	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
HV	200	167	197	188	171	166	191	166	163	111	146	173
LV	138	129	126	123	137	111	107	119	91	87	88	116
HV—LV	62	38	71	65	34	55	84	47	72	24	58	57
År	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
HV	208	254	157	144	180	164	163	200	193	191	150	148
LV	106	142	114	83	77	123	116	123	114	106	88	85
HV—LV	102	112	43	61	103	41	47	77	79	85	62	63

Den största årliga variationen i vattenstånden utgör såsom synes 112 cm (1899), den minsta 24 cm (1895); i medeltal uppgår densamma till 65 cm.

Den snabbaste ökningen af vattenståndet har ägt rum under slutet af maj månad 1899 med 7.5 cm per dag och den snabbaste minskningen under augusti samma år med 2.75 cm per dag.

För Pielavesi finnas vattenståndsiakttagelser från 1 jan. 1885 med undantag för första halfåret 1895. Före 1 jan. 1896 utfördes observationerna 4 gr i månaden, från sistnämnda tid dagligen. Observationsmaterialet ingår i Band 2, sidd. 32—38, och är grafiskt framställt



å planscherna XXIX och XXX, Band 3. Då observationsserien är afbruten år 1895, har observationsmaterialet behandlats skildt för tiden 1885—1894 och skildt för tiden 1896—1909. Sålunda äro å nyss nämnda planscher två särskilda medelkurvor, en för hvardera perioden, uppritade.

Såsom af dessa medelkurvor närmare framgår försiggå de årliga vattenståndsfrändringarna på ungefär samma sätt som i Keitele sjö. Vattenytan sjunker sålunda tämligen likformigt från 1 januari till början af april, då den nått sitt lägsta läge. Därefter stiger vattenytan under april och maj först långsammare, så snabbare för att i slutet af maj och början af juni nå sitt högsta läge. Från högsta läget begynner vattenytan omkring den 7 juni åter att falla, och detta sker tämligen likformigt ända till början af september. Därefter faller vattenytan ytterligare, ehuru mindre hastigt till början af oktober, då den åter begynner stiga. I slutet af november visar medelkurvan ett sekundärt maximum, ehuru dock ej alltför utprägladt. Häruti afviker medelkurvorna för Pielavesi och Keitele från hvarandra.

Fördelningen af de årliga maxima och minima på de olika månaderna framgår af följande tabell.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . . .	—	—	—	—	12	11	—	—	—	1	—	—	24
Minima . . .	—	1	1	16	—	—	—	—	1	2	—	3	24

Sjöns medelvattenstånd under perioden 1885—1894 utgör 234 cm, och under perioden 1896—1909 är detsamma 226 cm. Medelvattenståndet för hela perioden 1885—1909, då år 1895 frånräknas, är 230 cm.

Största årsmedeltalet är 258 cm (år 1899), minsta årsmedeltalet är 207 cm (år 1901); skillnaden utgör 51 cm.

De enskilda årsmedeltalens afvikelser från det normala synes af följande tabell, uppgjord med hjälp af tabellen, sid. 151, Band 2.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (230) för hela perioden												
1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1896	1897	
+ 1	+ 12	+ 8	+ 9	+ 11	+ 2	- 2	+ 10	+ 5	- 13	- 10	+ 0	
1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
+ 17	+ 28	+ 0	- 23	- 13	+ 2	- 7	+ 2	- 7	- 3	- 22	- 19	

Det högsta under perioden observerade vattenståndet inträffade 3—5 juni 1899 och uppgick till 350 cm, det lägsta vattenståndet inträffade 9—26 april 1909 och utgjorde 172 cm. Största observerade variation är följaktligen 178 cm.

Medelhögvattenståndet för samtliga 24 år är 276 cm, medellågvattenståndet är 203 cm, och skillnaden emellan dessa utgör 73 cm. Skillnaden emellan medelvattenståndet och medellågvattenståndet är 27 cm, hvilket motsvarar 37 % af skillnaden emellan medelhög- och medellågvattenståndet.

I efterföljande tabell äro hög- och lågvattenstånden för de enskilda åren äfvensom deras differenser sammanställda.

År	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1896	1897
HV	272	274	272	297	284	267	265	287	268	253	255	277
LV	207	200	220	219	216	217	210	203	218	192	199	204
HV—LV	65	74	52	78	68	50	55	84	50	61	56	73
År	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
HV	321	350	274	248	260	265	266	298	288	281	247	250
LV	215	221	208	177	176	210	203	202	194	193	190	172
HV—LV	106	129	66	71	84	55	63	96	94	88	57	78

Den största årliga variationen i vattenståndet anträffas år 1899 och utgör 129 cm, den minsta, som är 50 cm, motsvarar åren 1890 och 1893. Medelvariationen utgör 73 cm.

Snabbaste ökningen af vattenståndet är 18 cm per dag (19<sup>7-8</sup>, v 05).

I öfrigt framgår vattenståndsfröhallandena under olika tider från tabellerna Band 2, sidd. 32—38 och 151, samt från planscherna XXIX—XXX och LVI—LVII.

**Öfver vattenståndsfrändringarna i Nilakka sjö** förefinnas dagliga iakttagelser sedan 1896 å tvenne peglar, nämligen å N:o 28 i sjöns N ände vid Säviä kanal och å N:o 29 i sjöns S ände i Kolu kanal. Den senare pegeln har därjämte observerats 4 gånger i månaden under 1895.

Observationsmaterialet för hvardera pegeln ingår i tabellerna sidd. 38—45, Band 2.

Då pegeln N:o 29 är belägen i Kolu kanal på ett relativt stort afstånd från Nilakka sjö och vattenstånds-kurvorna för denna pegel förete flere oregelbundenheter, hafva endast kurvorna för pegeln N:o 28 publicerats.

Det normala förloppet af vattenståndsfrändringarna i sjön under ett år synes af medelkurvan för perioden 1896—1909 å pl. XXXI, Band 3.

Under årets tre första månader sjunker vattenytan likformigt med 13 cm till det lägsta vattenståndet 196 cm, som inträder under tiden 28 mars—9 april. Därefter viddtager en stigning, först en långsammare till den 25 april, sedan en snabbare, som fortgår till den 21 maj för att efterträdas af en långsammare stigning till den 29 maj, då maximivärdet 259 cm uppnåtts. Den största ökningen pro dygn utgör 3 cm. Maximivattenståndet bibehålles under 5 dygn, hvarefter vattenytan åter börjar sjunka. Ända till medlet af augusti försiggår sänkningen med i medeltal 0.5 cm pro dygn, därefter sker minskningen af vattenståndet långsammare ända till oktober, då det når ett värde af 214 cm. November månad har att

uppvisa en ytterst svag stigning om 1 cm, och under december inträder ett fall på några cm. Det sekundära maximum, som vattenståndskurvan för Nilakka har att uppvisa i slutet af året, är i alla fall mindre än motsvarande maximum för Pielavesi.

Från medelkurvan för perioden 1896—1909 fås skillnaden emellan högsta vattenståndet (259 cm) och lägsta vattenståndet (196 cm) lika med 63 cm. Då medelvattenståndet för hela perioden är 219 cm, ligger medelvattenytan 23 cm öfver det från medelkurvan härledda lägsta vattenståndet och 40 cm under det på samma sätt erhållna högsta vattenståndet.

Härvid bör observeras, såsom äfven redan tidigare påpekats, att de nyss angifna högsta och lägsta vattenståndet icke sammanfalla med vare sig det absolut högsta och lägsta eller medelhög-, resp. medellågvattenståndet.

Hvad vattenståndsförhållandena under de enskilda åren af perioden 1896—1909 beträffar, framgå skilljaktigheterna från det normala klart från pl. XXXI, Band 3.

Högsta och lägsta vattenståndets fördelning på årets skilda månader synes af nedanstående tabell.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . .	—	—	—	—	7	6	—	—	—	1	—	—	14
Minima . .	—	1	1	9	—	—	—	—	1	—	—	2	14

I tabellerna Band 2, sid. 152, ingå månads- och årsmedeltalen äfvensom högsta och lägsta vattenståndet under hvarje år både för pegeln N:o 28 och N:o 29, och i tabellen här nedan äro årsmedeltalens afvikelser från medeltalet för hela perioden (219 cm) angifna för pegeln N:o 28.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (219) för hela perioden													
1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
-9	+1	+14	+25	+3	-19	-8	+8	+0	+8	+0	+4	-15	-13

Största årsmedeltalet erhålles för år 1899 och utgör 244 cm, minsta medeltalet, 200 cm, fås för 1901; skillnaden är 44 cm.

Observationerna å pegeln N:o 29 visa, att medelvattenståndet för år 1895 varit ännu lägre än för år 1901 (se tabellen å sid. 152, Band 2).

Det absolut högsta vattenståndet å pegeln N:o 28 under perioden utgör 331 cm och inträffade 3—5 juni 1899, det absolut lägsta, som förefanns 11—26 april 1909, utgör 168 cm. Den största vattenståndsvariationen under perioden är alltså 163 cm.

Medelhögvattenståndet för 14-års perioden är 267 cm, medellågvattenståndet är 192 cm, och skillnaden utgör 75 cm. Medelvattenytan ligger 27 cm ofvanom medellågvattenytan och 48 cm under medelhögvattenytan.

Den förra skillnaden utgör 36 % af skillnaden emellan medelhög- och medellågvattenytan.

Hög- och lågvattenståndet för de enskilda åren af perioden äro ytterligare sammanställda i nedanstående tabell.

År	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
HV	244	265	298	331	261	238	254
LV	190	194	205	205	202	172	171
HV—LV	54	71	93	126	59	66	83

År	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
HV	260	261	284	278	273	242	246
LV	205	201	199	192	192	187	168
HV—LV	55	60	85	86	81	55	78

Såsom af tabellen framgår är den största årliga variationen 126 cm (1899), den minsta 54 cm<sup>1)</sup> (1896), medelvariationen är 75 cm. För ett mera ingående studium af vattenståndsförhållandena i Nilakka sjö hänvisas till redan nämnda tabeller och pl. XXXI äfvensom planscherne LVI och LVII, Band 3.

För Rasvanki sjö och den i samma nivå liggande Virmasvesi finnas vattenståndsobservationer, utförda å pegeln N:o 30 vid Kolu sluss från 1 jan. 1895, det första året 4 gr i månaden, sedan dagligen. De aflästa vattenståndet ingå i tabellerna Band 2, sidd. 46—49, samt å planscherne XXXII, LVI och LVII, Band 3.

De årliga vattenståndsförändringarna i sjöarna föresiggå, såsom synes af medelkurvan å pl. XXXII, på samma sätt som i Nilakka sjö endast med den skillnad, som betingas af en större vattenyta och ett större nederbördsområde. Sålunda inträffar det högsta vattenståndet något senare i Rasvanki och Virmasvesi sjöar eller emellan den 7 och 20 juni, och skillnaden emellan de från medelkurvan erhållna högsta och lägsta vattenståndet är mindre samt uppgår till 52 cm.

Efterföljande tabell visar fördelningen af högsta och lägsta vattenståndet på de skilda månaderna under de 15 år, observationerna pågått.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . .	—	—	—	—	3	9	2	—	—	—	1	—	15
Minima . .	—	—	2	9	—	—	—	—	1	—	3	—	15

Månads- och årsmedeltalen samt högsta och lägsta vattenståndet äro sammanställda i tabellen sid. 152, Band 2, och af efterföljande tabell framgår skillnaden emellan årsmedeltalet för hvarje särskildt år och medeltalet för hela perioden.

1) För år 1895 är variationen å pegeln n:o 29 endast 30 cm.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (240) för hela perioden							
1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
- 19	- 6	+ 2	+ 20	+ 37	+ 9	- 16	- 12
1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
+ 10	+ 0	+ 8	- 3	+ 4	- 17	- 16	

Största årsmedeltalet utgör 277 cm (1899), minsta årsmedeltalet är 221 cm (1895); skillnaden är 56 cm.

Det högsta vattenståndet, 352 cm, har inträffat under juni 1899, det lägsta, 191 cm, den 16 mars 1902; skillnaden emellan dessa vattenstånd är 161 cm.

Medelhög- och medellågvattenstånden för hela perioden äro 279 cm, resp. 214 cm och deras skillnad 65 cm.

Skillnaden emellan medelvattenståndet och medellågvattenståndet är 26 cm eller 40 % af skillnaden emellan medelhög- och medellågvattenståndet.

I nedanstående tabell ingå högsta och lägsta vattenstånd samt deras differens för hvarje år af hela observationsperioden.

År	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
HV	232	262	284	320	352	281	255	270
LV	204	218	220	229	239	229	192	191
HV-LV	28	44	64	91	113	52	63	79
År	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
HV	273	272	288	287	297	248	258	
LV	231	223	218	209	206	204	198	
HV-LV	42	49	70	78	91	44	60	

Största årliga variationen är 113 cm (1899), minsta variationen är 28 cm (1895) och medelvariationen 65 cm.

För Vesijärvi finnas, såsom tidigare framhållits, vattenståndsobservationer ända från 1870, utförda å pegeln N:o 62 vid Vesijärvi sluss. Observationerna, hvilka i början verkställdes 4 gånger i månaden samt från 1 jan. 1896 dagligen, äro publicerade i tabellerna Band 2, sidd. 60—70, och å planscherna XXXIII och XXXIV äro vattenståndsfrändringarna under olika år grafiskt framställda.

Medelvattenståndskurvan för hela perioden, hvilken kurva angifver det normala förloppet af vattenståndsvariationerna under ett år, är uppritad med användande af de i vidstående tabell sammanställda medeltalen för hvarje dag.

Såsom af kurvan och tabellen närmare framgår, försiggå vattenståndsfrändringarna under ett »normalt» år på följande sätt:

Under årets två första månader, jan. och febr., ända till den 8 mars minskas vattenståndet småningom från 256 cm till 249 cm eller 7 cm på 66 dygn, hvilket gör

Dagsmedeltal af vattenståndet i Vesijärvi för perioden 1871—1909.												
Dag	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
1	256	253	250	249	265	276	270	261	255	252	255	256
2	256	253	250	249	266	276	269	261	255	252	255	256
3	256	253	250	250	267	276	269	260	254	252	255	256
4	256	253	250	250	268	275	268	260	254	253	255	256
5	256	252	250	250	270	275	268	260	254	253	255	256
6	256	252	250	250	270	275	267	260	254	253	256	256
7	255	252	250	250	271	275	267	259	254	253	256	256
8	255	252	249	250	272	275	266	259	254	253	256	556
9	255	252	249	251	273	274	266	259	254	253	256	256
10	255	252	249	251	274	274	266	259	254	253	256	256
11	255	252	249	251	274	274	266	258	254	253	256	256
12	255	252	249	252	275	274	265	258	254	253	256	256
13	255	252	249	252	275	273	265	258	254	253	256	256
14	255	252	249	252	275	273	265	257	253	254	256	256
15	255	252	249	253	276	273	265	257	253	254	256	256
16	255	251	249	253	276	273	264	257	253	254	256	256
17	255	251	249	253	276	272	264	257	253	254	256	256
18	255	251	249	254	277	272	264	257	253	254	256	256
19	254	251	249	255	276	272	264	257	253	254	256	256
20	254	251	249	255	277	271	263	257	253	254	256	256
21	254	251	249	256	276	271	263	256	253	254	256	256
22	254	251	249	257	276	271	263	256	253	254	256	256
23	254	251	249	258	276	271	262	256	253	254	256	256
24	254	251	249	258	276	271	262	256	253	254	256	256
25	254	251	249	259	276	270	262	256	253	254	256	256
26	254	251	249	261	276	270	262	256	253	254	256	256
27	254	250	249	262	276	270	262	256	253	255	256	256
28	253	250	249	263	276	270	261	255	253	255	256	256
29	253	—	249	264	276	270	261	255	253	255	256	255
30	253	—	249	265	276	270	261	255	252	255	256	255
31	253	—	249	—	276	—	261	255	—	255	—	255

0.11 cm pro dygn. Från och med den 8 mars till och med den 2 april förblir så vattenståndet oförändradt vid sitt lägsta värde.

Från sistnämnda dag begynner vattenytan att stiga med 0.37 cm pro dygn ända till den 21 april, då vattenytan nått samma höjd, 256 cm, som i början af året. Därefter inträder en snabbare stigning, som fortgår jämnt med 1 cm pro dygn till den 10 maj, då vattenståndet är 274 cm. Emellan 10 och 15 maj äger ännu en stigning af 2 cm eller 0.40 cm pro dygn rum, hvarefter vattenståndet under 19 dagar eller till och med den 3 juni bibehåller sig vid sitt högsta värde, 276 å 277 cm. Från den 3 juni till den 21 aug. sjunker vattenytan relativt likformigt med 20 cm eller 0.25 cm pro dygn. Sistnämnda dag står vattenytan åter på samma höjd som vid årets början.

Emellan 21 aug. och 30 sept. minskas vattenståndet ytterligare med 4 cm eller med 0.10 cm pro dygn, hvarefter en lika stor ökning försiggår till den 6 nov. Därefter bibehålles vattenståndet (256 cm) i det närmaste konstant till årets slut.

Skillnaden emellan det från kurvan eller tabellen erhållna högsta och lägsta vattenståndet är endast 28 cm, tydligen en följd af att sjöns areal utgör en så stor del, 29.6 %, af hela dess nederbördsområde.

Medelvattenytan för hela perioden (258 cm) ligger 9 cm öfver lågvattenytan och 19 cm under högvattenytan, hvardera bestämda från medelkurvan.

Hvad så vidkommer vattenståndsfrändringarna under de enskilda åren af observationsperioden 1871—1909,

hafva dessa att förete många afvikelser från de genom medelkurvan karakteriserade normala förhållandena, såsom tydligt framgår af den grafiska framställningen å planscherne XXXIII o. XXXIV, Band 3.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . .	—	—	—	—	24	9	3	—	1	—	1	1	39
Minima . .	2	—	12	8	—	—	—	1	6	2	3	5	39

Högfloden inträffar enligt ofvanstående tabell i regel i maj — 24 gånger af 39 — därefter i juni (9 gånger) och juli (3 gånger); undantag göra endast tre år med ett högsta vattenstånd i slutet af året, nämligen 1883, 1890 och 1909. Det lägsta vattenståndet inträffar visserligen de flesta gånger under mars och april men förete för öfrigt icke samma regelbundenhet som högvattenståndet.

Flere år visa en ökning af vattenståndet i slutet af året, hvilken ökning äfven ger sig tillkänna i medelkurvan.

Månads- och årsmedeltalen af vattenstånden i Vesijärvi äro sammanställda i Band 2, sid. 153, likaså högsta och lägsta vattenstånden för olika år, och till tabellen ansluta sig de schematiska framställningarna af vattenståndsforhållandena å planscherne LVI och LVII, Band 3.

Månadsmedelvattenståndet är i regel minst för mars och störst för maj, såsom synes af efterföljande tabell, men de enskilda åren förete äfven hvad detta medelvattenstånd beträffar olikheter.

Månadsmedelvattenstånd i cm för hela perioden 1871—1909												
Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	
255	252	249	254	274	273	265	258	253	254	256	256	

Medelvattenståndet för hela observationsperioden 1871—1909 är 258 cm. Då pegelnollpunkten har en höjd af 78.63 m öfver NN, är följaktligen medelvattenytans höjd 81.21 m öfver NN.

Hvad medelvattenståndet för enskilda år beträffar, når detta sitt maximum med 286 cm år 1871 och sitt minimum med 229 cm år 1887; skillnaden utgör 57 cm.

Såsom af efterföljande tabell och pl. LVI framgår, hafva af 39 observationsår 17 år ett medelvattenstånd som är större eller lika med medelvattenståndet för hela perioden, medan 22 år hafva ett mindre årsmedelvattenstånd än nyss nämnda medelvattenstånd för perioden.

Högsta under hela perioden förekommande vattenstånd utgör 327 cm, hvilket värde uppnåddes den 1 juli 1871, minsta vattenståndet, 211 cm, inträffade den 1 sept. 1887. Skillnaden emellan dessa två tal utgör 116 cm.

Medelhögvattenståndet för hela perioden är 282 cm, medellågvattenståndet 241 cm och skillnaden 41 cm.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (258 cm) för hela perioden									
1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880
+ 28	- 2	+ 7	+ 7	- 9	- 10	- 1	+ 10	+ 9	- 13
1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
- 3	- 2	+ 3	+ 0	- 11	- 8	- 29	- 15	- 15	- 12
1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
- 8	- 1	- 6	- 3	+ 5	- 9	- 7	+ 12	+ 19	+ 5
1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
- 4	+ 14	+ 21	+ 18	+ 16	+ 11	+ 7	- 9	- 6	

Medelvattenytan, hvars höjd är 258 cm, ligger alltså 17 cm öfver medellågvattenytan och 24 cm under medelhögvattenytan.

De i tabellen sid. 153, Band 2, ingående högsta och lägsta vattenstånden för olika år äro ytterligare jämte deras differenser sammanförda i nedanstående tabell.

År	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
HV . . . . .	327	284	281	281	276	270	284	282
LV . . . . .	255	245	251	256	230	230	243	254
HV—LV . . . . .	72	39	30	25	46	40	41	28
År	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
HV . . . . .	297	261	280	285	288	291	261	273
LV . . . . .	252	227	235	232	231	235	233	229
HV—LV . . . . .	45	34	45	53	57	56	28	44
År	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894
HV . . . . .	249	272	267	269	274	276	267	271
LV . . . . .	211	223	223	231	239	232	241	241
HV—LV . . . . .	38	49	44	38	35	44	26	30
År	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
HV . . . . .	285	271	283	306	299	286	277	291
LV . . . . .	243	230	231	251	258	248	243	247
HV—LV . . . . .	42	41	52	55	41	38	34	44
År	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
HV . . . . .	298	304	292	305	286	268	270	
LV . . . . .	265	266	257	251	249	239	237	
HV—LV . . . . .	33	38	35	54	37	29	33	

Den största årliga variationen inträffade 1871 och utgjorde 72 cm, den minsta variationen inträffade 1874 och uppgick till 25 cm. Medelvariationen utgör 41 cm.

I Päjäne sjö hafva vattenståndsobservationer utförts både vid Vesijärvi sluss (pegel N:o 63) och vid Kalkis sluss (pegel N:o 65), på förra stället sedan juli 1870,

på det senare sedan januari 1879. Från 1 jan. 1896 finnas dagliga observationer, därförinnan endast 4 observationer pro månad. Under 1908 och 1909 hafva 3 nya peglar inrättats i Päjäne, nämligen vid Haapakoski, vid Sysmä och vid Kopsuo. Vid Haapakoski och Kopsuo finnas dessutom mareografer. Samtliga till och med 1909 å peglarna N:ris 63 och 65 observerade vattenståndstal ingå i Band 2, sidd. 70—88. Grafiskt äro vattenstånds-förhållandena framställda å pl. XXXV för perioden 1871—1878, hänförda till pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss, och å planscherna XXXVI—XXXVIII för perioden 1879—1909, hänförda till pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss.

Å plansch XXXV är äfven medelkurvan för hela observationsperioden 1871—1909 inritad, medan den å planscherna XXXVI—XXXVIII inritade medelkurvan hänför sig till perioden 1879—1909.

I nedanstående tabell ingå de vid uppritandet af medelkurvan å pl. XXXV använda medelvärdena för de dagliga vattenstånden å pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss, uträknade för hela perioden 1871—1909.

Dagsmedeltal af vattenstånden i Päjäne för perioden 1871—1909.												
Dag	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
1	231	226	219	214	223	264	275	262	247	236	232	232
2	231	225	219	214	224	265	275	262	247	236	232	232
3	231	225	219	214	225	266	275	261	246	236	232	232
4	231	225	218	214	227	267	274	261	246	235	232	232
5	231	224	218	214	228	268	274	260	245	235	232	232
6	230	224	218	214	230	269	274	259	245	235	232	232
7	230	224	218	213	231	270	273	259	245	235	232	231
8	230	224	218	213	233	271	273	258	245	235	232	232
9	230	224	217	213	234	271	273	258	244	234	232	232
10	230	223	217	213	236	272	272	257	244	234	232	231
11	230	223	217	214	238	272	272	257	243	234	232	231
12	230	223	217	214	239	273	272	256	243	234	232	231
13	229	223	217	214	241	273	271	256	242	234	232	231
14	229	223	217	214	242	274	271	255	242	234	232	231
15	229	222	216	214	244	274	270	255	241	234	232	231
16	229	222	216	214	445	275	270	254	241	234	232	231
17	229	222	216	214	246	275	270	254	241	234	232	231
18	229	222	216	214	248	275	269	253	240	234	232	231
19	229	221	216	215	249	275	269	253	240	233	231	231
20	228	221	216	215	250	275	268	253	240	233	232	231
21	228	221	215	216	252	275	268	252	239	233	232	231
22	228	221	215	216	253	276	267	252	239	233	232	231
23	228	221	215	217	254	276	267	251	238	233	232	231
24	228	221	215	217	255	276	267	251	238	233	232	231
25	227	220	215	218	256	276	266	250	238	233	232	231
26	227	220	215	219	257	276	265	250	238	233	232	230
27	227	220	214	219	259	276	265	249	237	233	232	231
28	227	220	214	220	260	276	264	249	237	232	232	231
29	226	—	214	221	261	276	264	248	237	232	231	230
30	226	—	214	222	262	275	263	248	236	232	231	230
31	226	—	214	—	263	—	263	247	—	232	—	230

Jämför man de två medelvattenståndskurvorna för Päjäne, planscherna XXXV o. XXXVI, med hvarandra, och observerar man, att nollpunkten å pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss ligger 9 cm högre än nollpunkten å pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss, så skall man finna, att de två kurvorna, ehuru hänförande sig till olika långa observationsperioder, i det närmaste sammanfalla.

Vid följande undersökning af det normala förloppet för de årliga vattenstånds-förändringarna i Päjäne skola

vi använda medelkurvan för den längre perioden (se pl. XXXV och förestående tabell).

I likhet med hvad förhållandet är i tidigare behandlade sjöar, minskas äfven vattenståndet i Päjäne under årets tre första månader tämligen regelbundet. Från ett värde af 231 cm den 1 jan. nedgår vattenståndet till 214 cm den 27 mars, och utgör alltså minskningen 17 cm under 86 dygn eller 0.20 cm pro dygn. Under tiden 27 mars—18 april förblir vattenståndet, så när som på en minskning med 1 cm emellan den 7 och 10 april, konstant. Den därpå följande tillväxten af vattenståndet från den 18 april till den 22 juni representeras i medelkurvan af en svagt böjd, S-formig del. Hela tillväxten under 65 dygn utgör 62 cm, hvilket motsvarar 0.95 cm pro dygn. Största ökningen af vattenståndet inträffar i början af maj med c:a 2 cm pro dygn.

Högvattenståndet, 276 cm, bibehålles under 7 dagar till den 29 juni, hvarefter vattenståndet åter begynner att långsamt sjunka. Sänkningen försiggår ända till den 9 oktober tämligen regelbundet utefter en mycket svagt böjd, S-formig kurva, som i det närmaste sammanfaller med en rät linje. Vattenståndsminskningen under denna tid utgör 42 cm, hvilket motsvarar 0.41 cm pro dygn. Emellan den 9 och 28 oktober faller vattenytan ytterligare 2 cm till höjden 232 cm.

Under den återstående delen af året kan vattenståndet anses i det närmaste konstant. Såsom af kurvan å pl. XXXV framgår, synes i medeltalen icke någon inverkan af de sekundära maxima, hvilka ibland uppträda i slutet af året.

Fördelningen af maxima och minima på de skilda månaderna framgår ur efterföljande tabell.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . .	1	—	—	—	—	26	8	1	—	—	1	2	39
Minima . .	1	—	4	17	1	—	—	—	1	2	2	11	39

Högsta vattenståndet inträffar enligt tabellen i regel i juni, lägsta vattenståndet i regel i april, såsom också af medelkurvan framgår.

Hvad medelvattenstånden för de enskilda månaderna och åren beträffar, äro dessa sammanställda i Band 2, sidd. 154—155. I efterföljande tabell ingå dessutom månadsmedeltalen för hela perioden, hänförda till pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss.

Månadsmedeltal i cm för hela observationsperioden 1871—1909												
Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	
229	223	216	215	244	273	270	255	241	234	232	231	

I regel har alltså juni att uppvisa det största, april det minsta månadsmedeltalet.

Medelvattenståndet för Päjäne, hänfördt till pegeln N:o 63 och perioden 1871—1909, är 239 cm. Då pegelns

nollpunkt har höjden 75.81 m öfver NN, har alltså medelvattenytan för perioden 1871—1909 en höjd lika med 78.20 m öfver NN. Beräknas åter medelvattenståndet ur observationerna å pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss, fås ett värde lika med 248 cm, och här af fås medelvattenytans för perioden 1879—1909 höjd öfver NN = 78.20 m, alltså samma värde som för den längre perioden.

Jämför man månadsmedeltalen i ofvanstående tabell med medeltalet (239 cm) för hela perioden, så finner man, att medelvattenytan för månaderna maj—sept. ligger öfver, för alla öfriga månader under medelvattenytan för hela perioden 1871—1909. Detta synes äfven af den grafiska framställningen å pl. LVII.

Årsmedeltalet åter når sitt största värde 1899 med 310 cm å pegeln N:o 63 samt sitt minsta värde 1909 med 203 cm å samma pegel. Skillnaden emellan dessa värden uppgår till 107 cm.

Från nedanstående tabell framgår huru medelvattenståndet för enskilda år förhåller sig till medelvattenståndet för hela perioden.

Skillnad i cm mellan årsmedeltalen och medeltalet (239 cm) för perioden 1871—1909									
1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880
-2	+14	+15	+1	-19	-15	+8	+31	+32	-31
1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889	1890
-13	-7	-1	+5	-15	-6	-21	-7	-12	-10
1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900
-19	-2	+6	-3	-20	-20	-1	+34	+71	+12
1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
-14	+2	+22	+11	+13	+1	+4	-26	-36	

För 17 år är medelvattenståndet större, för 22 år är det samma mindre än medelvattenståndet för hela perioden.

Å pl. LVI äro årsmedeltalen grafiskt framställda i förhållande till pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss.

Det högsta å pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss observerade vattenstånd är 429 cm, hvilket inträffade den 29 och 30 juni 1899; det lägsta vattenstånd, som observerats å denna pegel, utgör 178 cm och har förekommit tre gånger, nämligen under mars och april 1889, under december 1908 samt under jan.—april 1909. Skillnaden emellan högsta och lägsta vattenståndet uppgår följaktligen till 251 cm.

Det högsta vattenstånd, som observerats å pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss, är 437 cm (1899), det lägsta är 183 cm (1909); skillnaden utgör 254 cm.

Medelhögvattenståndet för perioden 1871—1909 är 282 cm å pegeln N:o 63, medellågvattenståndet för samma period och pegel är 204 cm; skillnaden är alltså 78 cm. Skillnaden emellan medelvattenståndet (239 cm) och medellågvattenståndet är 35 cm eller lika med 45 % af skillnaden emellan medelhögvattenståndet och medellågvattenståndet.

För de enskilda åren af hela perioden framgå hög- och lågvattenstånden samt deras differenser ur efterföljande tabell.

År	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878
HV.....	267	312	281	255	261	267	306	306
LV.....	214	215	223	232	190	180	208	236
HV—LV ....	53	97	58	23	71	87	98	70
År	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886
HV.....	325	235	276	281	288	285	261	267
LV.....	220	183	181	190	184	199	194	208
HV—LV ....	105	52	95	91	104	86	67	59
År	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894
HV.....	243	291	263	254	258	295	270	270
LV.....	205	205	178	214	188	186	215	204
HV—LV ....	38	86	85	40	70	109	55	66
År	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
HV.....	238	246	296	357	429	288	259	299
LV.....	200	202	205	227	240	225	189	186
HV—LV ....	38	44	91	130	189	63	70	113
År	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
HV.....	287	299	306	309	305	243	230	
LV.....	237	217	211	195	198	178	178	
HV—LV ....	50	82	95	114	107	65	52	

Den största årliga variationen är 189 cm (1899), den minsta 23 cm (1874), medelvariationen utgör 78 cm.

Den snabbaste stigningen af vattenståndet inträffade under maj 1899 med i medeltal 3.4 cm pro dygn.

Då 4 af de 5 st. pglar, hvilka befinna sig i Päjäne, äro förbundna med precisionsnivellementsnätet, är det möjligt att med hvarandra jämföra vattenståndet å olika ställen, nämligen: å pglarna N:ris 46 i N ändan af sjön, 63 vid Vesijärvi sluss, 64 vid Kopsuo och 65 vid Kalkis sluss.

I omstående tabell, sid. 181, äro angifna månadsmedeltalen för 1909 af vattenstånden å dessa fyra pglar äfvensom å pegeln N:o 47 i Jyväsjärvi, som ligger ungefär i samma nivå med Päjäne sjö. Månadsmedeltalen äro reducerade till NN.

Såsom af tabellen synes råder en stor samstämmighet emellan medeltalen för de skilda pglarna, speciellt för pglarna vid Vesijärvi och Kalkis slussar. Kopsuo pegel visar i regel omkring 3 cm högre månadsmedelvattenstånd än Kalkis pegel. Möjligen beror detta därpå, att den förra pegeln är placerad ganska djupt inne i en vik.

Af intresse är speciellt att jämföra månadsmedeltalen för pegeln N:o 46 i N ändan af sjön med medeltalen för N:ris 63 och 65 vid S ändan. Såsom synes äro månadsmedeltalen för N:o 46 i regel endast några cm större än motsvarande tal för N:o 63 och N:o 65, hvar af framgår att något nämnvärdt fall icke förefinnes emellan Päjäne sjös N och S ända. Vid enskilda tillfällen kan naturligtvis skillnaden emellan vattenstånden å olika ställen af sjön till

P e g e l	Månads-medelvattenstånd i m öfver NN för år 1909											
	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
N:o 47 vid Jväs kylä . . . . .	77.63	77.60	77.58	77.59	77.74	78.04	78.16	78.13	78.05	78.00	77.99	78.03
N:o 46 vid Haapakoski . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	78.11	78.03	77.98	77.99	77.99
N:o 63 vid Vesijärvi sluss . . . . .	77.59	77.59	77.59	77.59	77.71	77.98	78.11	78.09	78.03	77.93	77.94	77.96
N:o 64 vid Kopsuo . . . . .	77.63	77.61	77.61	77.61	77.76	78.04	78.16	78.12	78.03	77.97	78.00	78.03
N:o 65 vid Kalkis sluss . . . . .	77.59	77.58	77.56	77.58	77.72	78.01	78.13	78.09	78.01	77.94	77.98	78.00

följd af vind, olika barometerstånd m. m. blifva relativt stor, hvilket bl. a. framgår af diagrammen från de själfregistrerande vattenståndsmätarna vid Haapakoski och Kopsuo (se pl. LXI).

Då det förefintliga observationsmaterialet ännu är otillräckligt för en ingående undersökning öfver periodiska svängningar hos sjöns vattenyta och dessas beroende af barometerstånd m. m., så skola vi lämna den närmare behandlingen af denna fråga till en följande publikation.

Ehuru visserligen den tidsperiod, under hvilken vattenståndet observerats i Päjäne sjö, är relativt kort — för pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss 39 år — har dock ett försök gjorts att i enlighet med det af dr Axel Wallén<sup>1)</sup> använda förfaringssättet uti vattenståndsförändringarna få fram en period af längre varaktighet än den årliga. Resultatet framgår af kurvorna å pl. LXI.

**Vattenståndsförhållandena i Ruotsalainen sjö**, hvilka regelbundet observerats sedan 1 jan. 1879 å pegeln N:o 66 vid Kalkis sluss, äro i stort sedt analoga med förhållandena i Päjäne sjö, utom att variationerna i Ruotsalainen äro något större än i Päjäne.

Observationsmaterialet för pegeln N:o 66 är publicerad i Band 2, sidd. 89—96 och grafiskt framställt å planscherna XXXIX—XLII, Band 3.

Det normala förloppet af vattenståndsförändringarna under ett år synes af medelkurvan. Det lägsta vattenståndet, 251 cm, inträffar i början af april, det högsta 351 cm, i slutet af juni; skillnaden är 100 cm.

Fördelningen af maxima och minima på de skilda månaderna är i det närmaste densamma som för Päjäne sjö.

Månads- och årsmedeltalen samt högsta och lägsta vattenstånden framgå från Band 2, sid. 155 och planscherna LVI—LVII, Band 3.

Det högsta vattenståndet i Ruotsalainen sjö under observationsperioden 1879—1909 inträffade den 4 juli 1899 och utgjorde 555 cm, det lägsta vattenståndet observerades i mars 1909 och utgjorde 183 cm. Den största variationen i vattenståndet under perioden är sålunda 372 cm eller 118 cm större än för Päjäne.

Medelhögvattenståndet är 359 cm, medellågvattenståndet 232 cm. Då medelvattenståndet är 292 cm, är

alltså skillnaden emellan sistnämnda vattenstånd och medellågvattenståndet 60 cm eller lika med 47 % af skillnaden emellan medelhög- och medellågvattenstånden.

Den största årliga variationen uppgår till 245 cm (1899), den minsta är 47 cm (1890).

Den snabbaste stigningen af vattenståndet inträffade i slutet af maj 1899 och uppgick i medeltal till 6.3 cm pro dygn.

**I Liekonvesi**, hvars vattenyta befinner sig endast c:a 2 cm lägre än vattenytan i *Puulavesi*, hafva vattenståndsobservationer utförts sedan 1 jan. 1885, i början 4 gånger och sedan 1896 8 gånger pro månad.

Resultaten ingå i Band 2, sidd. 108—114 och 156 samt å planscherna XLVI—XLVII, Band 3.

Då vattenståndsförändringarna i stort sedt försiggå på samma sätt som i de andra större sjöarna inom systemet, t. ex. Keitele, från hvilken sjö Puulavesi och Liekonvesi skilja sig blott därigenom att vårfloden är mindre stark, så skola i det följande angifvas endast några data.

De årliga maxima och minima fördela sig under observationsperioden på följande sätt på de enskilda månaderna.

	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Antal fall
Maxima . .	1	—	—	—	4	13	5	—	—	—	1	1	25
Minima . .	1	2	6	7	1	—	—	—	—	1	3	4	25

Det absolut högsta vattenståndet under perioden 1885—1909 inträffade under juni 1899 och utgjorde 163 cm, det lägsta vattenståndet åter observerades under februari 1909 och utgjorde 8 cm; skillnaden emellan högsta och lägsta observerade vattenstånd är alltså 155 cm.

Medelhögvattenståndet är 86 cm, medelvattenståndet 59 cm och medellågvattenståndet 34 cm. Medelvattenytan ligger sålunda i det närmaste midt emellan medelhög- och medellågvattenytan.

I efterföljande tabell ingå högsta och lägsta vattenstånden och deras differenser för olika år.

År	1885	1886	1887	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
HV . . . .	69	81	57	96	75	75	84	78	86	87	55	67	73	125	163	99	76	96	97	103	98	103	93	66	55
LV . . . .	28	28	30	42	28	42	20	11	53	48	28	22	21	41	75	62	19	15	65	53	45	35	28	13	8
HV—LV . .	41	53	27	54	47	33	64	67	33	39	27	45	52	84	88	37	57	81	32	50	53	68	65	53	47

<sup>1)</sup> Axel Wallén, Vänerens vattenståndsvariationer, Stockholm 1910.

Den största årliga variationen är 88 cm (1899), den minsta 27 cm (1887 o. 1895), medelvariationen utgör 52 cm.

### 3. Jämförande betraktelser öfver vattenståndsförhållandena i Kymmeneälf och dess vattensystem.

I föregående kapitel hafva vattenståndsvariationerna i några af systemets större sjöar undersökts, och därvid har för bestämning af årsmedeltal, högsta och lägsta vattenstånd m. m. kalenderåret lagts till grund. Då emellertid för en mängd undersökningar, ss. t. ex. angående sambandet emellan nederbörd och aflöde, kalenderåret icke är en lämplig tidsperiod, skola de följande betraktelserna basera sig på det s. k. *hydrologiska året*, hvilket för Kymmeneälfs vattensystem lämpligast räknas från och med 1 november ett år till och med 31 oktober det följande året. Genom ett dylikt val kommer vinterhalfåret, 1 nov.—30 april, i allmänhet att innefatta de månader, då marken är snöbetäckt och medeltemperaturen är under 0, medan sommarhalfåret, 1 maj—31 okt., i regel mottar sin nederbörd i form af regn och har en temp. öfver 0. Desutom kommer åtminstone för själfva älfven den hufvudsakligaste delen af vårfloden att uppträda inom sommarhalfåret, såsom äfven framgår af medelvattenståndskurvan för Päjäne sjö, hvarjämte seglationsperioden äfven i allmänhet faller inom detta halfår.

I tabellerna Band 2, sidd. 159—172, ingå medeltal samt högsta och lägsta vattenstånd för ett antal af syste-

metts hufvudpegel. De ur dessa tabeller erhållna medelvärdena m. m. för olika peglar äro dock ej direkt jämförbara med hvarandra, emedan observationsperioderna varit olika långa.

För att med hvarandra kunna jämföra vattenståndsförhållandena i de af systemets större sjöar, i hvilka vattenståndsakttagelser utförts, äro i efterföljande texttabell sammanställda månatliga medelvärden för 8 peglar och en gemensam 14 års period 1 nov. 1895—31 okt. 1909.

Af tabellen framgår otvetydigt den stora likformighet, som äger rum emellan de årliga vattenståndsförändringarna i de skilda sjöarna. Sålunda uppträder det högsta vattenståndet i medeltal i juni utom för Vesijärvi, där det inträffar i maj; det lägsta vattenståndet åter inträffar under mars eller april.

En ännu bättre jämförelse erhålles af den grafiska framställningen (fig. 183, sid. 183), utvisande medelvattenståndskurvor för de i tabellen upptagna sjöarna och för ofvannämnda 14-års period. Kurvorna äro ordnade under hvarandra efter nederbördsområdenas storlek.

Månatliga medelhög-, medel- och medellägvattenstånd i cm för 14-års perioden 1 nov. 1895—31 okt. 1909.

Månad	Pegel n:o 11 i Keitele			Pegel n:o 27 i Pielavesi			Pegel n:o 28 i Nilakka			Pegel n:o 30 i Virmasvesi		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
Nov.	132	130	127	222	220	217	216	214	211	238	235	232
Dec.	131	129	128	220	218	216	214	212	210	238	235	232
Jan.	128	126	125	216	213	211	210	207	205	234	232	229
Febr.	125	123	122	211	209	206	205	202	201	231	228	226
Mars	122	119	116	206	204	202	201	198	196	227	224	221
April	125	117	112	217	205	201	210	199	196	234	224	220
Maj	165	146	122	271	252	219	262	242	212	273	256	235
Juni	172	167	161	273	264	253	264	254	245	279	273	265
Juli	167	160	153	256	247	239	248	239	232	272	263	255
Aug.	157	148	141	240	233	225	233	225	219	258	250	242
Sept.	145	140	135	228	224	220	222	217	214	246	240	235
Okt.	138	134	131	224	221	218	218	214	212	240	236	232
År	178	137	107	277	226	198	267	219	192	282	241	216
Månad	Pegel n:o 62 i Vesijärvi			Pegel n:o 65 i Päjäne			Pegel n:o 66 i Ruotsalainen			Pegel n:o 78 i Liekonvesi		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
Nov.	263	262	260	248	243	239	296	291	286	59	58	56
Dec.	264	262	259	247	243	239	295	289	280	59	56	54
Jan.	262	260	258	243	239	236	291	286	278	57	55	52
Febr.	258	256	255	237	234	230	282	277	272	53	51	49
Mars	256	254	252	231	227	223	272	266	260	50	47	45
April	274	260	253	237	226	222	283	265	258	59	49	44
Maj	287	283	274	288	265	238	352	320	285	87	77	61
Juni	283	279	275	304	296	285	378	368	352	91	89	84
Juli	277	272	266	299	291	282	375	365	353	88	83	78
Aug.	268	264	260	283	273	262	353	338	324	77	72	67
Sept.	262	260	258	267	258	249	328	315	303	68	64	59
Okt.	262	260	257	254	248	242	308	299	291	61	58	56
År	288	264	247	309	254	216	385	307	249	94	63	37



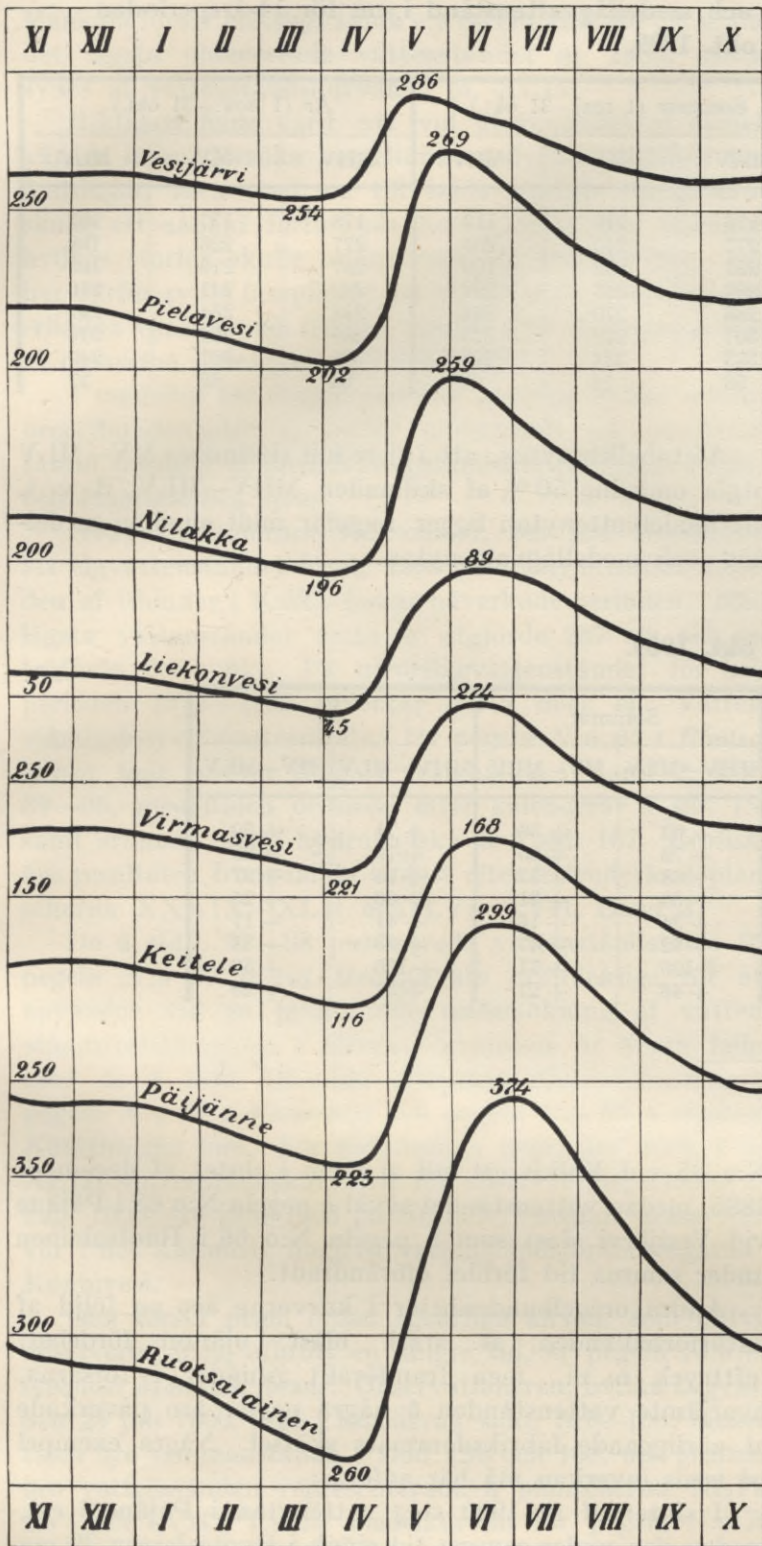


Fig. 183. Medelvattenståndskurvor för 14-års perioden 1 nov. 1895—31 okt. 1909.

För Vesijärvi, som har det minsta nederbördsområdet, inträffar det lägsta vattenståndet tidigast, nämligen i medlet af mars, ehuru detsamma sedan bibehålles till början af april. I Pielavesi, Nilakka, Liekonvesi och Virmasvesi minskas vattenståndet ända till slutet af mars, medan vattenytan i Keitele, Päijänne och Ruotsa-

lainen sjöar ännu fortfar att sjunka under några dagar i början af april.

Stigningen af vattenytan till följd af snösmältningen om våren ger sig naturligtvis till först tillkänna i Vesijärvi och Pielavesi, hvilka hafva små nederbördsområden. Att någon större skillnad i detta afseende ej förefinnes emellan Vesijärvi, som ligger sydligast, och de öfriga sjöarna beror därpå, att Vesijärvis vattenareal intager en så stor del af sjöns hela nederbördsområde.

Tiden för högsta vattenståndet är, såsom af fig. 183 framgår, äfven beroende af nederbördsområdets storlek.

Hvad beträffar vattenståndets årliga variation, sådan densamma framgår från medelkurvorna såsom skillnad emellan högsta och lägsta vattenstånden, så synes af efterföljande tabell och af fig. 184 att densamma står i ett tydligt beroende af förhållandet emellan sjöarealen och arealen af sjöns nederbördsområde.

Sjöarnas namn	Nederbördsområdets storlek km <sup>2</sup>	Sjöareal i % af nederbördsområdet	Skillnad emellan högsta och lägsta ur medelkurvan erhållna vattenstånd cm
Vesijärvi . . . . .	496.0	29.6	32
Pielavesi . . . . .	1,139.2	10.8	67
Nilakka . . . . .	2,189.8	7.4	63
Puulavesi, Liekonvesi och Ryökäsvesi . . . . .	3,438.1	15.2	44
Rasvanki, Virmasvesi, Iisvesi och Niinivesi . . . . .	4,196.3	5.6	53
Keitele . . . . .	6,221.4	8.5	52
Päijänne . . . . .	26,136.3	4.3	76
Ruotsalainen . . . . .	26,622.1	0.3	114

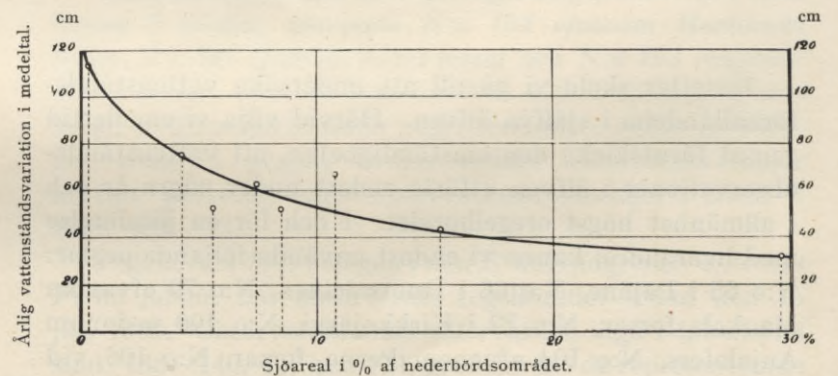


Fig. 184. Grafisk framställning af sambandet emellan vattenståndets årliga variation och sjöarealen i % af nederbördsområdet.

Det behöfver väl knappast tilläggas, att ofvanstående kurva icke har någon allmän giltighet utan endast gäller för här ifrågavarande fall.

I och för en närmare jämförelse af vattenståndsforhållandena under de tvenne hälfterna af det hydrologiska året äro i omstående tabell, sid. 184, sammanförda medelvärden för såväl vinter- som sommarhalfåret för den gemensamma 14-års perioden.

Vinter och sommar äfvensom årliga medelhög-, medel- och medellågvattenstånd i cm för 14-årsperioden  
1 nov. 1895—31 okt. 1909.

P e g e l	Vinter (1 nov.—30 april)			Sommar (1 maj—31 okt.)			År (1 nov.—31 okt.)		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
N:o 11 i Keitele . . . . .	134	124	111	176	149	113	178	137	107
» 27 i Pielavesi . . . . .	226	212	201	277	240	205	277	226	198
» 28 i Nilakka . . . . .	219	205	195	267	232	199	267	219	192
» 30 i Virmasvesi . . . . .	241	230	219	282	253	222	282	241	216
» 62 i Vesijärvi . . . . .	276	259	250	288	270	254	288	264	247
» 65 i Päjäne . . . . .	253	235	221	307	272	225	309	254	216
» 66 i Ruotsalainen . . . . .	305	279	256	383	334	263	385	307	249
» 78 i Liekonvesi . . . . .	65	53	42	93	74	47	94	63	37

För samtliga sjöar finna vi medelvärdena för sommarhalfåret större än för vinterhalfåret. Skillnaderna MHV—MLV och MV—MLV för såväl de bägge halfåren som det hydrologiska året äro sammanställda i efterföljande tabell.

Af tabellen synes, att i flere fall skillnaden MV—MLV utgör omkring 50 % af skillnaden MHV—MLV, d. v. s. att medelvattenytan ligger ungefär midt emellan medelhög- och medellågvattenytan.

1 nov. 1895—31 okt. 1909.

P e g e l	Vinter		Sommar		År	
	MHV—MLV	MV—MLV	MHV—MLV	MV—MLV	MHV—MLV	MV—MLV
N:o 11 i Keitele . . . . .	+ 23	+ 13	+ 63	+ 36	+ 71	+ 30
» 27 i Pielavesi . . . . .	+ 25	+ 11	+ 72	+ 35	+ 79	+ 28
» 28 i Nilakka . . . . .	+ 24	+ 10	+ 68	+ 33	+ 75	+ 27
» 30 i Virmasvesi . . . . .	+ 22	+ 11	+ 60	+ 31	+ 66	+ 25
» 62 i Vesijärvi . . . . .	+ 26	+ 9	+ 34	+ 16	+ 41	+ 17
» 65 i Päjäne . . . . .	+ 32	+ 14	+ 82	+ 47	+ 93	+ 38
» 66 i Ruotsalainen . . . . .	+ 49	+ 23	+ 120	+ 71	+ 136	+ 58
» 78 i Liekonvesi . . . . .	+ 23	+ 11	+ 46	+ 27	+ 57	+ 26

Härefter skola vi gå till att undersöka vattenstånds-förhållandena i själfva älfven. Härvid vilja vi emellertid genast förutskicka den omständigheten, att vattenstånds-observationer i älfven utförts endast under några år och i allmänhet högst oregelbundet. I och för en jämförelse med hvarandra, kunna vi endast använda följande peglar: N:o 65 i Päjäne, N:o 66 i Ruotsalainen, N:o 70 ofvanom Mankala forsar, N:o 72 i Kirkkojärvi, N:o 100 nedanom Anjalafors, N:o 104 ofvanom Perno forsar, N:o 106 vid Parikka förgreningspunkt och N:o 112 a vid Stor-Abborfors, hvilka hafva en 8-årig observationsperiod gemensam. Till dessa kunde man ännu foga pegeln N:o 109 i Tammi-järvi, hvarest observationer utförts sedan år 1904.

Till först skola vi med några ord beröra vattenstånds-observationerna å peglarna i älfven äfvensom vissa oregelbundenheter i vattenstånds-förhållandena vid desamma.

Vattenståndskurvorna för de i det föregående behandlade sjöarna förete i allmänhet ett ganska jämnt förlopp utan större spetsar, isynnerhet är detta fallet från och med 1896, då dagliga observationer infördes. I själfva älfven däremot äro förhållandena ej lika regelbundna, och för flere peglar äro vattenståndskurvorna ganska ojämna. En del af de oregelbundenheter, hvilka förefinnas, torde kunna skrivas på oriktiga observationers konto. Sålunda visar vattenståndskurvan för pegeln

N:o 65 vid Kalkis ett fall af 8 cm i slutet af december 1885, medan vattenståndet såväl å pegeln N:o 63 i Päjäne vid Vesijärvi sluss som å pegeln N:o 66 i Ruotsalainen under samma tid förblef oförändradt.

Andra oregelbundenheter i kurvorna äro en följd af naturförhållanden, ss. stark blåst, ojämnt fördeladt lufttryck m. m., men framförallt ishinder i forsarna, hvarjämte vattenstånden å några peglar äro påverkade af närliggande fabriksdammars skötsel. Några exempel på isens inverkan må här anföras:

I slutet af år 1900 steg vattenytan i Päjäne 6 cm, medan den under samma tid sjönk i Ruotsalainen 39 cm och vid Mankala 50 cm, hvilket tyder på en isstockning i Kalkis forsar, synnerligast som isläggningen försiggick vid samma tid.

Å observationsblanketterna för dec. 1905 för peglarna N:ris 65 och 66 finnes antecknadt, att Kalkis forsar varit tillfrusna under tiden 20—31 i samma månad, hvaraf följden blef en mindre höjning af vattenytan i Päjäne äfvensom en minskning af vattenståndet i Ruotsalainen och i älfven.

I slutet af dec. 1908 uppkom isstockning i Jyränkö ström, hvilket åter försakade en stigning af vattenytan i Ruotsalainen. Samtidigt var äfven Koskenniska fors tillfrusen, hvarför vattenståndet å pegeln N:o 70 ofvanom

Mankala forsar plötsligt sjönk c:a 80 cm eller 60 cm under det lägsta observerade vattenståndet år 1909, såsom synes af vattenståndskurvan å pl. XLIV.

Riktigast hade varit att vid uträknandet af medelvärden m. m. försöka borteliminera dylika tillfälliga förändringar, men med de till buds stående uppgifterna skulle ett sådant förfarande hafva infört nya felkällor, hvilkas storlek skulle undandraga sig bedömandet. Det har därför synts lämpligast att använda de i verkligheten erhållna värdena och tillika i tabeller och vid begagnandet af desamma anmärka om förhållandet.

I medeltal för längre perioder inverka dylika mindre oregelbundenheter ej håller nämnvärdt på resultatet, såsom framgår af medelvattnståndskurvorna för Päjäne och Ruotsalainen sjöar.

Hvad *Ruotsalainen* vidkommer, bör här framhållas, att lågvattenståndet för år 1900 (273 cm) inträffat under den af ishinder i Kalkis forsar påverkade perioden. Näst lägsta vattenståndet detta år utgjorde 287 cm och inträffade 3—4 okt. På medellågvattenståndet för hela perioden 1879—1909 inverkar detta dock ej. Vattenståndsobservationsresultaten för pegeln *N:o 66 i Ruotsalainen* ingå, såsom tidigare framhållits i Band 2, sidd. 89—96, medeltalen ordnade efter kalenderår å sid. 155 samt ordnade enligt hydrologiska år å sid. 167. Grafiskt äro resultaten framställda endast efter kalenderår å planscherna XXXIX—XLII och LVI—LVII, Band 3.

De å sidd. 97—98 publicerade vattenståndstalen för pegeln *N:o 67 a vid Heinola* äro otillräckliga för att användas vid en jämförande undersökning af vattenstånds-förhållandena i älften; detsamma är äfven fallet med de å sidd. 99—100 aftryckta observationerna å pegeln *N:o 69 i Konnivesi* och pegeln *N:o 69 a ofvanom Koskenniska* fors. För sistnämnda pegel äro dock å pl. XLIII vattenståndskurvorna för observationsperioden 27 aug. 1900—10 juni 1903 publicerade, emedan dessa kurvor i det närmaste angifva vattenstånds-förändringarna i Konnivesi.

Den första pegel i den egentliga älften, som blifvit observerad utan afbrott en längre tid, är pegeln *N:o 70 ofvanom Mankala forsar*. Observationerna, hvilka begynte den 23 juli 1900, ingå i tabellerna sidd. 101—103; medeltalen äro sammanställda å sidd. 156 och 168, och grafiskt äro vattenstånden representerade å planscherna XLIV, LVI och LVII. Ehuru medelkurvan för pegeln *N:o 70* (pl. XLIV) endast gäller 9-års perioden 1901—1909, har densamma dock i stort sedt ett ganska regelbundet förlopp. Bland oregelbundenheter under enskilda år bör påpekas den redan nämnda vattenståndsminskningen i slutet af december 1908. Det därvid aflästa vattenståndet, — 60 cm, bör icke betraktas såsom det absolut lägsta under perioden, utan är detta 0 cm, hvilket vattenstånd inträffade i slutet af mars 1909.

Peglarna *N:o 70 a ofvanom Tolppakoski* och *N:o 71 nedanom Iso-Käyrä* fors äro endast observerade under en kortare tid. Observationsmaterialet ingår i tabellerna sidd. 103—104.

För *Kirkkojärvi* finnas observationer å pegeln *N:o 72 vid Virtasalmi* sedan den 5 juli 1900. Resultaten af de-

samma ingå i tabellerna sidd. 104—106 och å planscherna XLV, LVI o. LVII.

Pegeln *N:o 73 i Pyhäjärvi* är observerad endast sedan den 10 sept. 1908 (se tabellerna sid. 107).

Från peglarna *N:o 85 vid Saukkola ström*, *N:o 86 ofvanom Voikkafors*, *N:o 87 nedanom Voikkafors* och *N:o 87 a vid Kyöperilä* finnes ej någon längre, oafbruten observationsserie, såsom synes af tabellerna sidd. 116—120.

Detsamma är äfven fallet med peglarna *N:o 92 a vid Harjuås mynning*, *N:o 93 ofvanom Kuusankoski*<sup>1)</sup>, *N:o 94 nedanom Kuusankoski*, *N:ris 95 och 95 a ofvanom Keltis forsar*, *N:o 96 nedanom Keltis forsar*, *N:o 97 ofvanom Myllykoski*, *N:o 98 nedanom Myllykoski* och *N:o 99 ofvanom Anjalafors*. Observationsmaterialet för dessa peglar ingår i tabellerna sidd. 122—131, och för peglarna *N:ris 92 a*, *93* och *95 a* äro äfven vattenståndskurvorna publicerade å planscherna XLVIII—L.

Pegeln *N:o 100 nedanom Anjalafors* har blifvit regelbundet observerad utan längre afbrott sedan den 21 april 1901, och resultaten ingå i tabellerna sidd. 132—134, 157 och 170 samt å planscherna LI, LVI och LVII. De å vattenståndskurvorna, pl. LI, förefintliga spetsarna bero dels af fabriksdriften vid Anjalafors, dels af ispatningar i nedanförliggande forsar, nämligen Susikoski och Ahvis forsar. En följd af sistnämnda förhållanden äro de under december och januari förekommande stora vattenstånds-växlingarna, hvilka till och med gifva sig tillkänna i medelkurvan för perioden 1902—1909. Observationerna å pegeln *N:o 100* hafva, såsom tidigare framhållits, en stor betydelse, emedan vattenmängdsmätningarna i Piirteenvirta nedanom belägna ström äro hänfödda till denna pegel.

Emellan Anjala och älftvens förgreningspunkt vid Perno finnas 3 peglar, nämligen *N:o 101 ofvanom Huruksela forsar*, *N:o 102 ofvanom Ahvis forsar* och *N:o 103 nedanom Ahvis forsar*, hvartill kommer *N:o 102 a ofvanom Kotakoski*, hvilken sistnämnda pegel förstördes redan år 1903. För dessa 4 peglar, hvilka endast observerats under kortare perioder, ingår observationsmaterialet i Band 2 sidd. 134—137.

Pegeln *N:o 104*, belägen i den E hufvudgrenen *ofvanom Perno forsar*, har observerats regelbundet sedan den 15 juli 1900. Observationernas siffervärden ingå i tabellerna sidd. 138—140, 157 och 171, grafiskt äro de representerade å planscherna LII, LVI och LVII. Äfven vid denna pegel likasom vid *N:o 100* äro vattenstånds-förhållandena under december och januari i hög grad påverkade af isstockningar i nedanförliggande forsar, här Perno forsar. För år 1908 bör observeras, att det naturliga lågvattenståndet icke utgör 35 cm utan 42 cm samt inträffade den 20 december.

Kortare observationsserier, publicerade å sidd. 140—141, finnas för peglarna *N:ris 105 nedanom Perno forsar* och *105 a ofvanom Laajakoski*. Sistnämnda pegel observeras ej mer.

Bland peglar, för hvilka föreligger en 9-årig observationsserie, är den sista i E hufvudgrenen, *N:o 106*, belägen vid *Parikka förgreningspunkt*. Observationsmaterialet och

<sup>1)</sup> Pegelns *N:o* och nollpunktsköjd äro å sid. 170, Band 2, oriktigt angifna.

dess resultat framgå ur tabellerna sidd. 142—144, 158 och 171 äfvensom af planscherna LIII, LVI och LVII.

Ofvanom *Koivukoski* observerades en pegel N:o 106 a emellan 23 aug. 1900 och 28 juni 1903 (se tabellerna sidd. 144—145), hvilken pegel numera är förstörd. Sedan den 1 okt. 1909 hafva observationer utförts å en pegel N:o 107 nedanom *Kokonkoski* (se tabellerna sid. 145). Sistnämnda pegel är den sista i den E hufvudgrenen emellan *Perno* och *Langinkoski*.

I W hufvudgrenen finnes en år 1909 inrättad pegel N:o 108 ofvanom *Hirvikoski* (se tabellerna sid. 145).

I samma gren, i *Tammijärvi*, har pegeln N:o 109 observerats sedan den 1 juli 1904, alltså under 5 hela år. De dagliga observationerna för denna pegel äro publicerade i Band 2 å sidd. 146—147, medelvärdena äro sammanställda å sidd. 158 och 172 och å pl. LIV äro vattenståndsvariationerna grafiskt åskådliggjorda. Vattenståndet i *Tammijärvi* är något påverkad af dammar och fiskverk i nedanför belägna forsar, *Påskoski* och *Klåsaröfors*.

Af de återstående peglarna i älfvens W hufvudgren ligger N:o 110 ofvanom *Påskoski*, N:o 111 nedanom *Klåsarö* och N:o 112 vid *Lill-Abborfors*. Dessa hafva observerats endast sedan slutet af år 1909 (se tabellerna sidd. 147—148).

Slutligen återstår att omnämna observationerna å den numera slojade pegeln N:o 112 a vid *Stor-Abborfors*, hvilka observationer påbörjades den 4 juli 1901 och ingå i tabellerna sidd. 148—150, 158 och 172 äfvensom å pl. LV. Vattenståndet vid denna pegel är beroende af de nedanför belägna fiskerierna vid *Älfänge* och *Nybygge*, hvilka vanligen hållas stängda från 1 juni till 1 sept. Dessutom verkar äfven under december och januari isstockningar i nedanför belägna forsar uppdrämmande.

En god jämförelse emellan vattenståndsförhållandena vid älfvens 9 hufvudpegelar lämna närstående medelkurvor (fig. 185) för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909<sup>1)</sup>.

Den bild af det allmänna förloppet af vattenståndets förändringar, som kurvan för *Päjäne* sjö ger, nämligen ett kontinuerligt fall från november till början af april, därefter en af snösmältningen beroende stigning till slutet af juni och så åter ett kontinuerligt fall till det hydrologiska årets slut, afspeglar sig äfven i de öfriga kurvorna. Isynnerhet är detta fallet med kurvorna för *Ruotsalainen*, *Mankala*, *Kirkkojärvi* och *Anjala*, hvilka orter alla ligga ofvanom förgreningspunkten, om man fränser en af isförhållanden beroende oregelbundenhet under december och januari månader, hvilken oregelbundenhet för *Anjala*-kurvan ger sig tillkänna i form af ett sekundärt maximum, medan inflytandet å de tre öfriga kurvorna är mindre framträdande.

Att de mellan *Ruotsalainen* och *Mankala* infallande *Räävelinjärvi*- och *Sylvöjärvi*-tillflödena (se pl. I) äfvensom de emellan *Mankala* och *Anjala* inmynnande *Mäntyharju*- och *Valkeala*-stråtarna icke inverka störande på likformigheten af kurvorna, beror tydligen därpå, att

<sup>1)</sup> Kurvan för *Tammijärvi* gäller perioden 1 nov. 1904—31 okt. 1909.

vattenståndsförhållandena i tillflödena äro likartade med förhållandena i hufvudvattendraget, hvilket äfven framgår af vattenståndskurvan för *Liekonvesi* (fig. 183). Naturligtvis fortlöpa kurvorna icke alldeles parallellt, utan en del visa en starkare stigning och ett snabbare fall än andra.

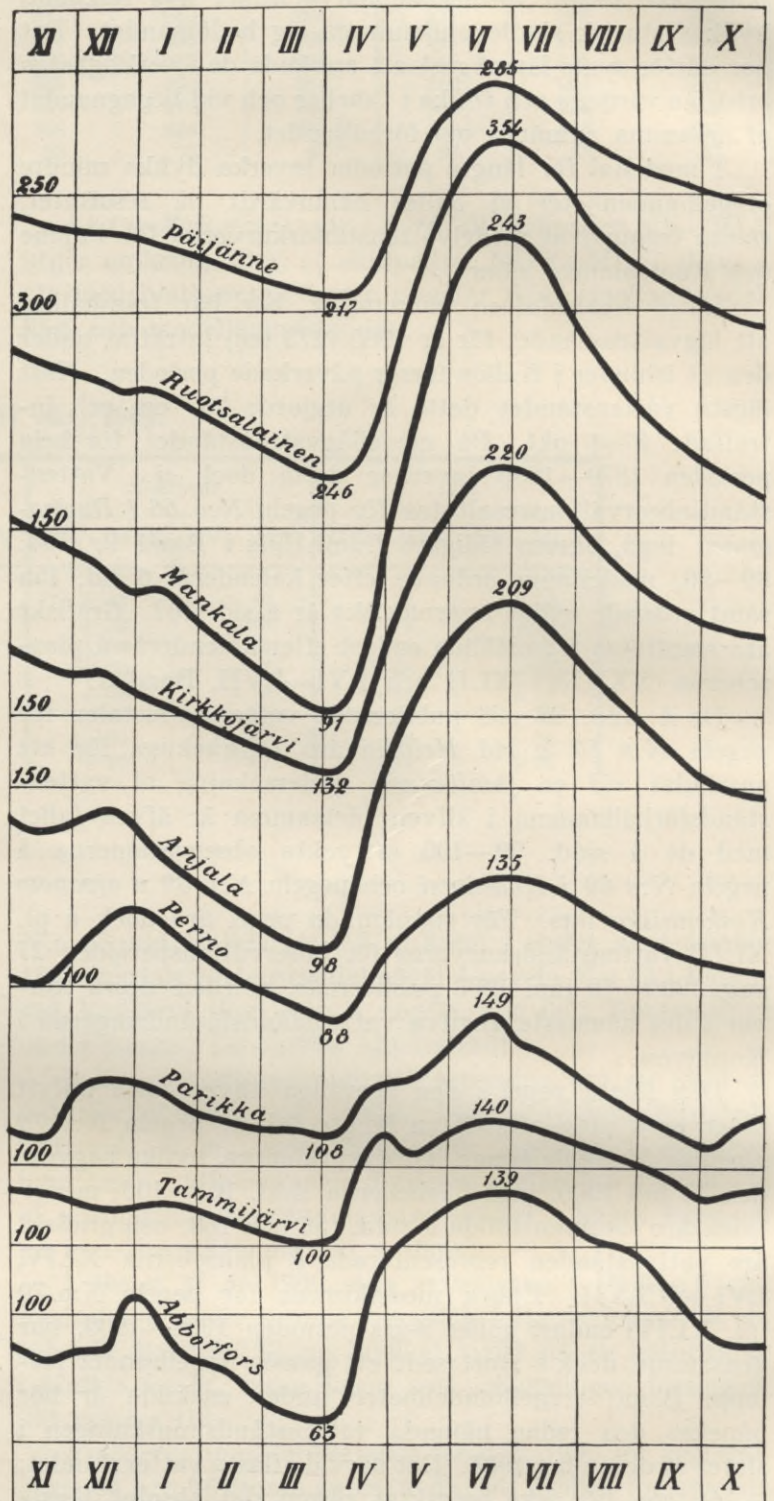


Fig. 185. Medelvattenståndskurvor för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909<sup>1)</sup>.

Medan skillnaden emellan högsta vattenståndet under juni och lägsta vattenståndet under april för *Päjäne* sjö är 68 cm, utgör denna skillnad för *Ruotsalainen* sjö 108 cm och stiger i själfva älfven vid *Mankala* till 152 cm (se fig. 185). I *Kirkkojärvi* och den ungefär i samma nivå liggande

Pyhäjärvi minskas differensen trots tillkomsten af Mäntyharju-stråtens vattenmassa till 88 cm för att åter i älven nedan om sistnämnda sjö ökas samt nedan om Anjala fors uppgå till 111 cm. Därigenom att älvens vattenmassa vid Perno förgreningspunkt fördelar sig på tvenne grenar, blir vårflodskurvan för vardera grenen mindre utpräglad. Sålunda är skillnaden emellan högsta och lägsta punkten på vattenståndskurvan för pegeln N:o 104, belägen i E hufvudgrenen ofvanom Perno forsar, endast 47 cm samt för pegeln N:o 109 i W hufvudgrenen, i Tammijärvi, endast 40 cm.

Kurvan för Perno har att uppvisa ett af ishinder i Perno forsar förorsakadt relativt stort sekundärt maximum under dec. och jan., medan Tammijärvi-kurvan för början af maj företer en spets, beroende på snösmältning i sjöns två tillflöden, nämligen Villikkala-tillflödet och Elimä-tillflödet (se pl. I).

Af de två, ännu icke berörda kurvorna i fig. 185 representerar den ena vattenståndsväxlingarna vid Parikka förgreningspunkt, hvarest den E hufvudgrenen delar sig i två armar, medan den andra åskådliggör vattenståndsförhållandena vid Stor-Abborfors bro i Kuuskoski—Sjöfors utloppsarm af den W hufvudgrenen. På sistnämnda ställe är, såsom tidigare påpekats, vattenståndet beroende af fiskerier och af isstockning i forsarna, och å vattenståndet i Parikka torde den i Koivukoski

nedanför belägna fors af Langinkoski-grenen om vintrarna utsatta provisionella nåldammen utöfva inflytande. Häraf kan troligen stigningen under oktober förklaras.

De i nedanstående tabell ingående månatliga medelvärdena för medelhög-, medel- och medellågvattenstånden gifva äfven samma bild af vattenståndsförhållandena i älven som nyss beskrifna medelkurvor. Den allmänna gången är ett största värde för juni samt därefter en kontinuerlig minskning ända till och med mars påföljande år, hvarpå åter följer en ökning under april och maj. Där afvikelser från denna allmänna regel äga rum, bero dessa af tillfälliga orsaker såsom ishinder eller dammar och fiskerier. Sålunda äro isstockningar i nedanför belägna forsar orsaken till att medelvattenståndet nedan om Anjala för december är något större än för november samt att medelvattenståndet ofvanom Perno forsar för december och januari är större än för november. För Parikka och Stor-Abborfors verka, såsom redan framhållits, icke allenast ishinder utan äfven dammar.

För att kunna jämföra de två halfären med hvarandra äro i omstående tabell, sid. 188, medelhög-, medel- och medellågvattenstånden för ofvannämnda 9 peglar särskildt uträknade för vinter- och sommarhalfåret.

Af tabellen synes att talen för sommarhalfåret utan undantag hvad medelvattenståndet beträffar äro större än för vinterhalfåret. Medelhög- och medellågvatten-

#### Månatliga medelhög-, medel- och medellågvattenstånd i cm för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909.

Månad	Pegel N:o 65 i Päjäne			Pegel N:o 66 i Ruotsalainen			Pegel N:o 70 vid Mankala			Pegel N:o 72 i Kirkkojärvi		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
Nov.	246	240	235	291	285	278	159	148	140	172	166	160
Dec.	242	237	233	284	278	270	145	135	116	167	161	154
Jan.	236	233	229	280	273	266	136	128	117	159	153	147
Febr.	229	226	223	267	262	257	120	113	105	149	144	140
Mars	223	220	217	257	251	245	105	98	90	141	135	130
April	232	220	215	271	253	244	136	103	89	167	142	131
Maj	276	258	234	334	307	275	219	184	140	212	193	169
Juni	290	282	273	358	348	333	251	236	217	234	224	210
Juli	285	278	269	354	345	335	246	233	218	232	222	211
Aug.	272	263	254	336	323	312	219	200	187	212	200	190
Sept.	262	254	246	318	308	297	196	180	164	198	185	174
Okt.	254	248	241	304	298	291	173	165	159	183	176	169
År	297	247	209	369	294	236	267	160	77	245	175	121

Månad	Pegel N:o 100 vid Anjala			Pegel N:o 104 vid Perno			Pegel N:o 106 vid Parikka			Pegel N:o 109 i Tammi-järvi 1)			Pegel N:o 112 a vid Stor-Abborfors		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
Nov.	150	136	124	115	102	98	127	112	101	119	114	109	99	86	74
Dec.	165	141	126	145	120	104	153	125	106	123	110	94	118	90	63
Jan.	149	128	113	132	120	107	139	119	109	119	112	103	118	90	76
Febr.	121	112	104	112	107	98	121	113	107	112	107	104	91	79	67
Mars	112	101	92	102	98	89	121	111	100	105	102	99	78	66	57
April	155	117	91	111	97	85	136	116	102	141	116	99	124	84	60
Maj	194	176	155	127	119	110	141	129	120	140	132	125	147	126	105
Juni	216	204	189	139	132	126	151	142	130	142	137	132	145	136	126
Juli	213	203	190	137	130	126	143	136	128	140	137	132	143	133	122
Aug.	194	181	168	129	119	116	131	122	115	136	131	125	131	121	113
Sept.	179	163	146	121	109	105	123	112	102	127	121	115	127	105	93
Okt.	161	149	137	112	102	102	123	112	101	124	117	111	101	90	81
År	242	151	71	168	113	74	175	121	78	146	120	88	163	101	49

1) Pegeln i Tammijärvi är observerad endast 5 år.

Vinter och sommar äfvensom årliga medelhög-, medel- och medellågvattenstånd i cm för 8-års perioden  
1 nov. 1901—31 okt. 1909.

P e g e l	Vinter			Sommar			År		
	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV	MHV	MV	MLV
N:o 65 i Päjäne . . . . .	249	229	214	295	264	218	297	247	209
» 66 i Ruotsalainen . . . . .	296	267	242	365	321	251	369	294	236
» 70 vid Mankala . . . . .	166	121	86	260	200	105	267	160	77
» 72 i Kirkkojärvi . . . . .	182	150	127	242	200	141	245	175	121
» 100 vid Anjala . . . . .	184	123	84	226	179	109	242	151	71
» 104 vid Perno . . . . .	149	106	83	143	121	88	168	113	74
» 106 vid Parikka . . . . .	160	116	88	157	126	91	175	121	78
» 109 i Tammijärvi <sup>1)</sup> . . . . .	141	110	90	145	129	109	146	120	88
» 112 a vid Stor-Abborfors . . . . .	137	83	49	158	118	75	163	101	49

stånden däremot äro för några peglar påverkade af ofta nämnda tillfälliga orsaker.

Ett mått på likformigheten af älfvens vattenföring på olika ställen erhåller man, om man bildar skillnaden emellan medelvattenståndet och medellågvattenståndet samt jämför denna skillnad med skillnaden emellan medelhög- och medellågvattenståndet. Ju mera förhållandet  $\frac{MV-MLV}{MHV-MLV}$  närmar sig  $\frac{1}{2}$  eller 50 %, desto

lugnare och likformigare försiggår älfvens vattenföring. I nedanstående tabell är detta förhållande uträknadt i %.

	Vinter	Sommar	År
Päjäne . . . . .	43 %	60 %	43 %
Ruotsalainen . . . . .	46 »	61 »	44 »
Mankala . . . . .	44 »	61 »	44 »
Kirkkojärvi . . . . .	42 »	58 »	44 »
Anjala . . . . .	39 »	60 »	47 »
Perno . . . . .	35 »	60 »	41 »
Parikka . . . . .	39 »	53 »	44 »
Tammijärvi . . . . .	39 »	56 »	55 »
Stor-Abborfors . . . . .	39 »	52 »	46 »

Såsom af tabellen framgår afviker förhållandet icke särdeles mycket från 50 %.

Af särskildt intresse är en jämförelse emellan motsvarande eller korresponderande vattenstånd vid olika ställen af älfven. Härvid har man att välja sådana tillfällen, då vattenståndet under en längre tid varit oföränderligt, då alltså vattenspegeln befunnit sig i ett stationärt tillstånd. Med hjälp af korresponderande stationära vattenstånd för olika peglar kan man, under förutsättning att emellan de peglar, hvilka jämföras, icke inmyunnar något större tillflöde eller nämnvärda vattenkvantiteter afgå, t. ex. lätt bestämma, huruvida under en viss tidsperiod några större profilmörändringar i någon af de för vattenståndet vid peglarna bestämmande tvärprofilerna ägt rum.

En åskådlig bild af vattenståndsväxlingarna vid skilda peglar jämförda med hvarandra erhålles, om man

grafiskt framställer vissa karaktäristiska vattenstånd, hänfödda till ett bestämdt stationärt vattenstånd. En dylik grafisk framställning för ett antal peglar i Kymmeneälf ha vi å pl. LX. Till utgångsnivå har valts det stationära vattenståndet för den 6 okt. 1902, och detta vattenstånd är representeradt af en horisontal linje. I förhållande till denna linje äro sedan angifna ett antal högsta och lägsta vattenstånd samt medelvattenstånd. I samma figur är dessutom inritad långprofilen af den stationära vattenytan. Då någon längre, för ett större antal peglar gemensam observationsserie ej förefinnes, hafva vi fått lof att inskränka oss till denna enda plansch.

En mera detaljerad jämförelse af vattenstånden å tvenne närliggande peglar erhålles med användande af en komparationskurva. En dylik kurva konstrueras med hjälp af korresponderande stationära samt kulminationsvattenstånd. <sup>2)</sup>

Å pl. LXVI framställes en komparationskurva för motsvarande vattenstånd å pegeln N:o 65 i Päjäne och pegeln N:o 66 i Ruotsalainen. Af densamma framgår följande:

Det lägsta observerade vattenståndet (mars 1909) har samma värde, 183 cm, för hvardera pegeln. Vid stigande vattenstånd ökas vattenståndet å pegeln N:o 66 i Ruotsalainen snabbare än å pegeln N:o 65 i Päjäne. Den nedersta delen af kurvan är en rät linje ända till en punkt, som motsvarar ett vattenstånd af 296 cm å pegeln N:o 66 och 244 cm å pegeln N:o 65. Därefter gör kurvan en svag böjning och öfvergår så åter till en rät linje från en punkt, motsvarande 330 cm å pegeln N:o 66 samt 265 cm å pegeln N:o 65. Den sistnämnda rätlinjiga delen fortsättes, ända tills motsvarigheten emellan peglarna N:ris 66 och 65 utgör 488 cm och 379 cm. Den öfversta delen af komparationskurvan är åter svagt böjd, och dess högsta punkt motsvarar högvattenståndet 1899 eller 555 cm å pegeln N:o 66 samt 437 cm å pegeln N:o 65.

Komparationskurvan, pl. LXVI, är konstruerad på grund af vattenstånd, observerade under tidsperioden 1898—1909. För tidigare år erhålles en kurva, hvilken löper ungefär parallellt med den å pl. uppritade men c:a

<sup>2)</sup> Ifall man skulle använda stigande och fallande vattenstånd, så finge man i stället för en enkel kurva en slinga.

<sup>1)</sup> Pegeln i Tammijärvi är observerad endast 5 år.

7 à 8 cm ofvanom denna, hvilket förhållande möjligen kunde förklaras bero på en sänkning af vattenytan i Päjäne till följd af utskärning i Kalkis forsar eller en höjning af vattenytan i Ruotsalainen.

Å pl. LXVIII äro framställda tvenne komparationskurvor, den ena utvisande sambandet emellan vattenstånden i Päjäne sjö och i älfven ofvanom Mankala forsar, den andra emellan vattenstånden i Päjäne och Kirkkojärvi sjöar.

Slutligen äro å pl. LXXI komparationskurvor konstruerade emellan peglarna N:o 100 nedan om Anjala och N:o 104 ofvanom Perno forsar samt emellan sistnämnda pegel och pegeln N:o 106 vid Parikka förgrening.

För att erhålla en ännu öfverskådligare bild af vattenstånds-förhållandena i Kymmeneälf och dess vattensystem hafva för de peglar, hvilka observerats en längre tid, varaktigheten af enskilda vattenstånd uträknats och sammanställts i tabellerna, Band 2, sidd. 173—188.

Härvid hafva de enskilda vattenstånden ordnats i intervaller om 10 cm, hvilka intervaller i tabellerna för enkelhetens skull betecknats genom vattenståndet för midtpunkten. Sålunda betecknar t. ex. 225 alla vattenstånd från och med 220 cm till 230 cm eller, då de enskilda vattenstånden angifvits endast i cm, i själfva verket alla vattenstånd emellan 219.5 cm och 229.5 cm. Beräkningen, som delvis skett grafiskt, har utförts såväl för vinterhalfåret som sommarhalfåret. För hvarje pegel äro äfven medelvärden för hela observationsperioden uträknade. En del af de i tabellerna publicerade resultaten äro därjämte grafiskt framställda å planscherna LVIII och LIX i form af varaktighetskurvor och frekvenslinjer.

Den s. k. frekvenslinjen erhålles direkt med hjälp af de i tabellerna ingående talvärdena, då vattenståndsintervallerna afsättas på en vertikal axel och motsvarande varaktigheter, uttryckta i dagar eller i % af hela året, på en horisontal axel. Varaktighetskurvan åter konstrueras sålunda, att varaktighetstalen för samtliga vattenstånd ofvanom eller under ett visst vattenstånd adderas och summan som abskissa tillordnas det bestämda vattenståndet som ordinata. Vid uppritandet af de å redan nämnda planscher framställda varaktighetskurvorna hafva i gränspunkterna emellan de olika vattenståndsintervallerna å ordinataxeln som abskissor afsatts summan af varaktighetstalen för samtliga vattenstånd ofvanom resp. gränspunkter. Från de sålunda konstruerade kurvorna erhålles då direkt antalet af de dagar af året, under hvilka vattenytan å pegeln befunnit sig ofvanom ett visst delstreck.

Å pl. LIX äro framställda varaktighetskurvor för Päjäne för samtliga år af perioden 1 nov. 1871—31 okt. 1909. För perioden 1 nov. 1871—31 okt. 1879 gälla dessa kurvor pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss, för perioden 1 nov. 1879—31 okt. 1909 pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss. Dessutom äro å samma plansch inritade såväl medelvaraktighetskurvan för den sistnämnda perioden som äfven medelfrekvenslinjen för samma period. Å pl. LVIII åter äro varaktighets och frekvenskurvor framställda för Keitele, Liekonvesi, Ruotsalainen och för Kymmeneälf nedan om Anjala.

Från de grafiska framställningarna erhåller man lätt det s. k. vanliga vattenståndet eller det vattenstånd, hvilket lika ofta under ett år öfverskrides som icke upp-nås. Det motsvaras nämligen af skärningspunkten emellan varaktighetskurvan och ordinatan för varaktigheten 50%. Af intresse är att jämföra det vanliga vattenståndet för en viss tidrymd med medelvattenståndet för samma tidrymd. Af pl. LIX finna vi för Päjäne sjö det vanliga vattenståndet å pegeln N:o 65 för tidsperioden 1 nov. 1879—31 okt. 1909 utgöra 244 cm, medan medelvattenståndet för samma period är 247 cm. För år 1899 är det vanliga vattenståndet 279 cm och medelvattenståndet 314 cm; för år 1909 äro motsvarande tal 198 och 207.

I efterföljande tabell äro de vanliga vattenstånden och medelvattenstånden sammanställda för de å pl. LVIII representerade peglarna.

P e g e l	Vanligt vattenstånd cm	Medel-vattenstånd cm
N:o 11 i Keitele ( $1/x$ 1885— $31/x$ 1909) . . . . .	141	139
» 66 i Ruotsalainen ( $1/x$ 1879— $31/x$ 1909) . . . . .	288	291
» 78 i Liekonvesi ( $1/x$ 1885— $31/x$ 1909) . . . . .	60	60
» 100 vid Anjala ( $1/x$ 1901— $31/x$ 1909) . . . . .	160	151

Den största afvikelsen företer pegeln vid Anjala, för hvilken skillnaden emellan det vanliga vattenståndet och medelvattenståndet utgör 9 cm.

Af varaktighetskurvorna för Päjäne (pl. LIX) finna vi vidare, att i medeltal för hela perioden vattenståndet å pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss under 10 månader af året står öfver 215 cm och under 9 månader af året öfver 223 cm. Under det för de industriella anläggningarna vid Kymmeneälf ogynnsamma året 1909 var vattenståndet endast under 174 dagar högre än 200 cm, medan det-samma under hela året 1899 stod öfver 250 cm.

I omstående textfigur (fig. 186) äro varaktighetskurvor sammanställda för peglarna N:ris 65 i Päjäne, 66 i Ruotsalainen, 70 ofvanom Mankala forsar, 72 i Kirkkojärvi och 100 nedan om Anjalafors och hänföra sig kurvorna alla till samma 8 års-period, nämligen 1 nov. 1901—31 okt. 1909.

Kurvorna, hvilka äro så tillordnade hvarandra, att de stationära vattenstånden den 6 okt. 1902 motsvara hvarandra å de skilda peglarna, bekräfta ytterligare den tidigare påpekade likformighet, som öfver hufvud taget förefinnes i afflödesförhållandena i Kymmeneälf.

I efterföljande tabell äro de från kurvorna, fig. 186, erhållna vanliga vattenstånden jämförda med medelvattenstånden för nämnda 8 års period.

P e g e l	Vanligt vattenstånd cm	Medel-vattenstånd cm
N:o 65 i Päjäne ( $1/x$ 1901— $31/x$ 1909) . . . . .	246	247
» 66 i Ruotsalainen » . . . . .	296	294
» 70 ofvanom Mankala forsar » . . . . .	164	160
» 72 i Kirkkojärvi » . . . . .	176	175
» 100 nedan om Anjala fors » . . . . .	160	151

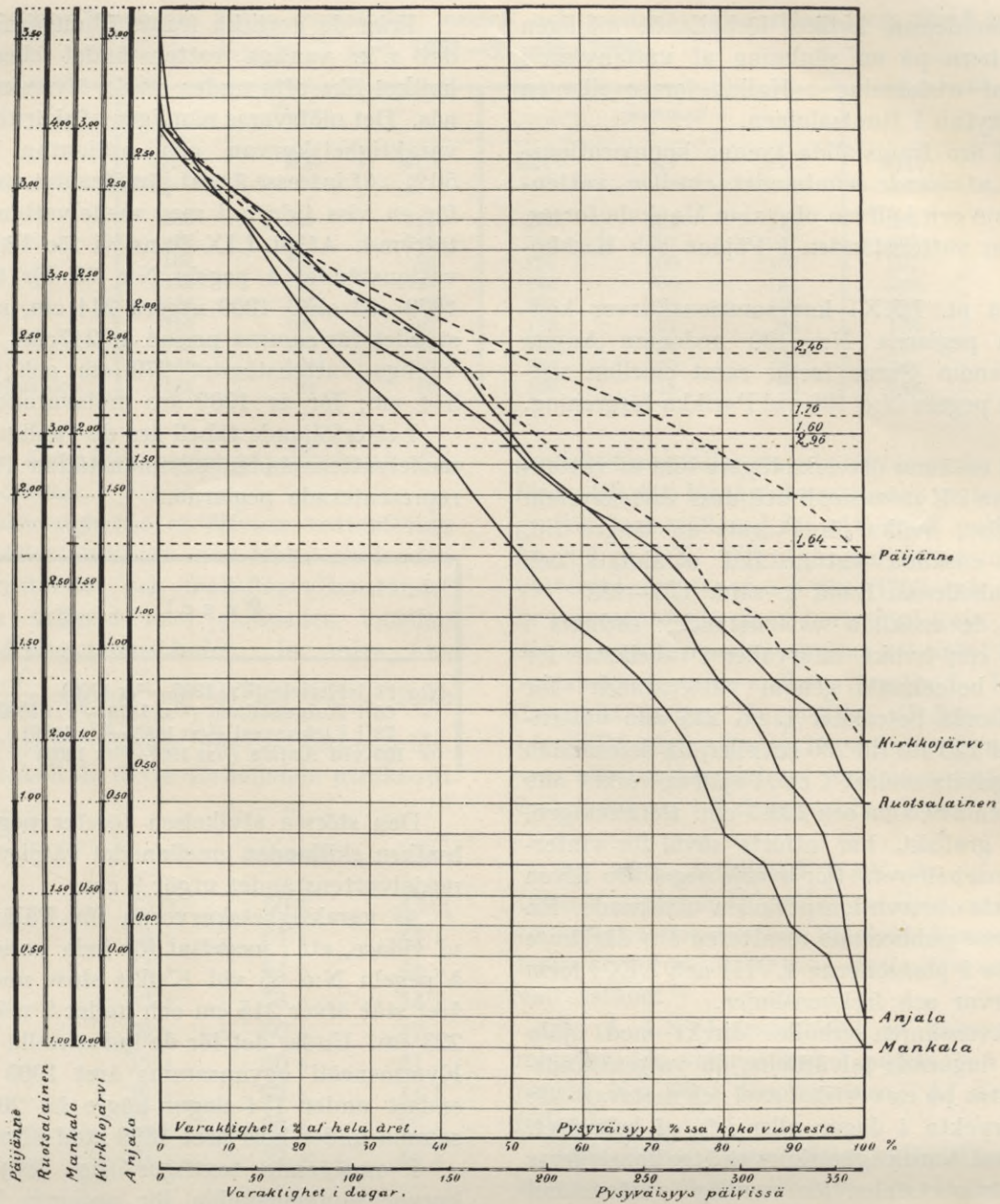


Fig. 186. Medelvaraktighetskurvor för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909.

#### 4. Högvatten och öfversvämningar inom Kymmeneälfs vattensystem.

I tabellerna Band 2, sidd. 159—171, äro de högsta under hvarje hydrologiskt år af observationsperioden inträffade vattenståndet upptagna för ett antal af systemets hufvudpeglar.

Af tabellerna framgår att, om man undantager peglarna i älven nedan om Anjalafors, det högsta vattenståndet i allmänhet inträffar under sommaren, vanligen under maj—juli och sålunda är en följd af snösmältningen.

Storleken af den årligen återkommande sommarhögflo den är i främsta rummet beroende utaf mäktigheten af det snötäcke, som om våren smälter till vatten. Högflo dens absoluta höjd beror därjämte bl. a. äfven af vinterlåg vattenståndet, som anger magasineringen af vatten i sjöarna och grunden. Är därför vinterlåg vattenståndet

högt och snötäcket mäktigt har man i regel äfven att vänta en stark högflo d.

Af de grafiska framställningarna å pl. LVI framgår hvilka år i afseende å högvattenståndet varit öfver och hvilka under det normala.

I vidstående tabell äro till ytterligare belysning för några hufvudpeglar angifna skillnaden emellan det högsta vårflo dsvattenståndet (HV) för hvarje hydrologiskt år och medelhögvattenståndet (MHV) för hela observationsperioden äfvensom antalet dagar per år med ett vattenstånd (V), större än MHV. De positiva skillnaderna äro tryckta med fet stil och siffrorna inom parentes gälla skillnaden HV—MHV för sådana år, då högsta vattenståndet icke inträffar under vårflo den.





Betrakta vi kolumnen för Päjäne, så framgår af denna, att under den 39-åriga observationsperioden 16 år hafva att uppvisa ett sommarhögvattenstånd öfver det normala, medan sommarhögvattenståndet under 23 år icke uppnått MHV. Vidare synes af tabellen att HV under flere år efter hvarandra kan vara antingen enbart öfver eller enbart under det normala. Medan åren 1872, 1884, 1888 och 1892 äro enstaka år med  $HV > MHV$ , så bilda åren 1877—1879, 1897—1900 och 1903—1907 högvattenperioder om resp. 3, 4 och 5 års längd. Bortlämnas år 1871 så är, emedan år 1910 åter är öfver det normala, antalet efter hvarandra följande år med  $HV > MHV$  i medeltal 2.3 och antalet dylika med  $HV < MHV$  i medeltal 3.1. Dessa tal hafva naturligtvis, såsom hänförande sig till en relativt kort tidsperiod, icke någon allmännare betydelse.

För enskilda år, såsom 1875, 1883, 1884, 1900, 1902, 1903 och 1908 är sommarhögvattenståndet icke det högsta under året förekommande vattenståndet, såsom framgår af siffrorna inom parentes. Speciellt äro åren 1902 och 1903 anmärkningsvärda däruti att vattenståndet i Päjäne i slutet af det förra året stod 15 cm och i början af det senare 16 cm öfver det normala, medan detsamma under 1902-års sommarhögflood stod 22 cm under MHV.

Den största under observationsperioden 1871—1909 förekommande högflooden inträffade under åren 1898 och 1899. Medan för öfriga år det högsta observerade vattenståndet i Päjäne (1879) utgör 42 cm öfver MHV, stiger HV för 1898 till en höjd af 74 cm och för 1899 till 146 cm öfver MHV.

I efterföljande tabell äro högvattenstånden för år 1899 å ett antal af systemets peglar jämförda med MHV för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909 och med MHV för hela den period, under hvilken hvarje pegel observerats.

Dessutom ingår i tabellen HV för år 1904, hvilket vattenstånd motsvaras af de å planerna, planscherna V—XI, iritade öfversvämningssområdena och HV för år 1909 eller det minsta högvattenståndet under en längre period.

Vattenståndsvariationerna i Päjäne sjö under de 3 åren 1897—1899 framgå tydligt från vattenståndskurvorna å pl. XXXVII. Dessa kurvor hänföra sig till pegeln N:o 65 vid Kalkis sluss, medan de till grund för denna betraktelse liggande vattenståndstalen gälla pegeln N:o 63 vid Vesijärvi sluss.

Vattenståndsförhållandena i Päjäne under det hydrologiska året 1896—1897 voro tämligen normala. Så utgjorde lågvattenståndet (å pegeln N:o 63) i slutet af mars och början af april 205 cm eller 1 cm under det normala, och medelvattenståndet för hela året var 234 cm eller 5 cm under medelvattenståndet för hela 39-års perioden. Sommarhögvattenståndet i början af juni utgjorde visserligen 296 cm eller 13 cm öfver MHV, men i slutet af året var vattenståndet åter normalt; sålunda sammanfaller medeltalet för okt. 1897 fullständigt med månadsmedeltalet (234 cm) för samma månad, uträknadt för hela perioden.

Från januari 1898 begynna afvikelserna. I stället för att under normala år vattenståndet under januari—april regelbundet minskas, steg detsamma under 1898 med smärre afbrott och fall från 227 cm den 1 jan. till 233 cm i slutet af mars. Därefter inträdde ett fall till slutet af april, då lägsta vattenståndet före vårfloodet eller 228 cm uppnåddes. Orsaken till denna afvikelse från det normala är tydligen den under början af året rådande blida väderleken med åtföljande snösmältning.<sup>1)</sup> Lågvattenståndet i april 1898 stod 22 cm öfver MLV.

<sup>1)</sup> Medeltemperaturen under jan. utgjorde för Jyväskylä — 3.6 C° eller 4.5 C° öfver det normala.

P e g e l	MHV för en längre		MHV för 8-års perioden 1/xi 1901— 31/x 1909	HV 1899	Sommar HV 1904	Sommar HV 1909
	period	i cm				
N:o 11 i Keitele sjö .....	1/ix 1885—31/x 1909	176	176	254	163	146
» 21 i Kiimasjärvi .....	—	—	—	350	—	—
» 27 i Pielavesi .....	1/xi 1895—31/x 1909	277	269	350	266	250
» 28 i Nilakka sjö .....	1/xi 1896—31/x 1909	269	262	331	261	246
» 30 i Virmasvesi .....	1/xi 1895—31/x 1909	282	273	352	272	258
» 44 a i Saravesi .....	—	—	—	300	—	143
» 45 i Leppävesi .....	—	—	—	457	—	185
» 62 i Vesijärvi .....	1/xi 1870—31/x 1909	281	288	299	304	260
» 63 i Päjäne .....	1/xi 1870—31/x 1909	283	287	429	299	230
» 65 i Päjäne .....	1/xi 1879—31/x 1909	293	297	437	305	244
» 66 i Ruotsalainen .....	1/xi 1879—31/x 1909	358	369	555	383	286
» 67 a i Ruotsalainen .....	—	—	—	335	—	76
» 69 a ofvanom Koskenniska .....	—	—	—	361	—	—
» 70 ofvanom Mankala forsar .....	1/xi 1900—31/x 1909	261	267	468	289	147
» 72 i Kirkkojärvi .....	1/xi 1900—31/x 1909	241	245	420	265	161
» 78 i Liekonvesi .....	1/xi 1885—31/x 1909	87	89	163	103	55
» 85 i Saukkola ström .....	—	—	—	367	—	114
» 86 ofvanom Voikkafors .....	—	—	—	391	—	171
» 92 a vid Harjuås mynning .....	—	—	—	364	—	—
» 93 ofvanom Kuusankoski .....	1/xi 1901—31/x 1907	181	—	248	174	137
» 95 a ofvanom Keltis forsar .....	1/xi 1900—31/x 1905	229	—	378	217	—
» 97 ofvanom Myllykoski .....	—	—	—	234	—	—
» 99 ofvanom Anjalafors .....	—	—	—	415	—	—
» 100 nedanom Anjalafors .....	1/xi 1901—31/x 1909	242	242	367	250	123
» 102 ofvanom Ahvis forsar .....	—	—	—	304	—	—
» 104 ofvanom Perno forsar .....	1/xi 1900—31/x 1909	169	168	224	155	95
» 105 a ofvanom Laajakoski .....	—	—	—	234	—	—
» 106 vid Parikka förgreningspunkt .....	1/xi 1900—31/x 1909	175	175	259	164	94
» 106 a ofvanom Koivukoski .....	—	—	—	242	—	—
» 109 i Tammijärvi .....	1/xi 1904—31/x 1909	146	—	—	—	119
» 112 a vid Stor-Abborfors .....	1/xi 1901—31/x 1909	163	163	—	181	104

Till följd af den rikliga vinternederbörden<sup>1)</sup> steg sommarhögvattenståndet till 357 cm, hvilket värde uppnåddes den 13 juni och med 74 cm öfverstiger MHV. Den årliga variationen för tiden  $1/x_1 1897-31/x 1898$  utgjorde 131 cm, medan densamma i medeltal är 77 cm och för tiden  $1/x_1 1896-31/x 1897$  var 91 cm.

Från början af juli 1898 föll vattenytan tämligen kontinuerligt ända till november, då värdet 248 cm uppnåddes. Under november månad bibehölls vattenståndet i det närmaste oförändradt. Medelvattenståndet för denna månad, 249 cm, var 16 cm öfver det normala. Under förra hälften af december 1898 ökades vattenståndet till följd af riklig nederbörd samt uppgick under slutet af denna månad och förra hälften af påföljande januari månad till 265 cm (se Band 2, sid. 77).

Från slutet af januari till början af april 1899 gick vattenståndet åter kontinuerligt nedåt till 240 cm, hvilket värde med 34 cm öfverstiger det normala lågvattenståndet.

Under vintern 1898—1899 var nederbörden ännu rikligare än under föregående vinter<sup>2)</sup>, hvaraf följde en ännu större högflood under 1899 än under 1898. I själfva verket steg vattenståndet å pegeln N:o 63 i Päjäne under tiden 9 april—29 juni från 240 cm till 429 cm eller med 189 cm. Jämförd med den årliga medelvariationen (77 cm) är variationen 1899 mer än dubbelt större. Då MHV för perioden  $1/x_1 1870-31/x 1909$  utgör 283 cm, stod följaktligen 1899 års HV 146 cm öfver det normala högvattenståndet.

Från maximivärdet minskades vattenståndet snabbt under juli—september, därefter fortsattes minskningen med mindre hastighet och med små afbrott under oktober—december 1899, hvarefter åter ett starkare fall af vattenståndet ägde rum från januari till medlet af april 1900. Medelvattenståndet för oktober 1899 utgjorde 302 cm, hvilket tal med 68 cm öfverstiger det normala medelvattenståndet för denna månad, och lågvattenståndet i april 1900 var 229 cm eller 23 cm öfver MLV. Därefter inträdde åter normala vattenståndsförhållanden, så att 1900 års sommarhögvattenstånd endast med 5 cm öfversteg MHV.

Likartade med dem i Päjäne sjö voro äfven vattenståndsförhållandena under 1898 och 1899 uti systemets öfriga större sjöar.

Så stod högvattenytan i *Keitele* det förra året 32 cm och det senare 78 cm öfver medelhögvattenytan för perioden  $1/x_1 1885-31/x 1909$ , och den årliga variationen utgjorde för de två åren resp. 102 cm och 122 cm, under det att densamma i medeltal för hela observationsperioden utgör 64 cm.

I *Pielavesi* var HV åren 1898 och 1899 resp. 44 cm och 73 cm öfver MHV för perioden  $1/x_1 1895-31/x 1909$ , och HV—LV utgjorde resp. 106 cm och 129 cm mot 79 cm i medeltal.

För *Rasvanki*, *Virmasvesi*, *Niinivesi* och *Iisvesi* är skillnaden HV—MHV för åren 1898 o. 1899 resp. 38 cm och 70 cm och skillnaden HV—LV resp. 92 cm och 113 cm,

<sup>1)</sup> I Jyväskylä var nederbörden för tiden nov. 1897—april 1898 lika med 266 mm eller 75 mm mer än den normala nederbörden för motsvarande tid.

<sup>2)</sup> I Jyväskylä utgjorde nederbörden för tiden 1 nov. 1898—30 april 1899 in summa 332 mm eller 141 mm öfver den normala.

medan den senare skillnaden i medeltal för observationsperioden  $1/x_1 1895-31/x 1909$  utgör 66 cm.

I *Saravesi* stod HV 1898 c:a 235 cm och 1899 c:a 300 cm öfver 0-punkten å pegeln N:o 44 a, medan HV för 1909 var 143 cm; i *Leppävesi* motsvarar HV 1899 ett vattenst. å pegeln N:o 45 = 457 cm, under det HV 1909 var 185 cm.

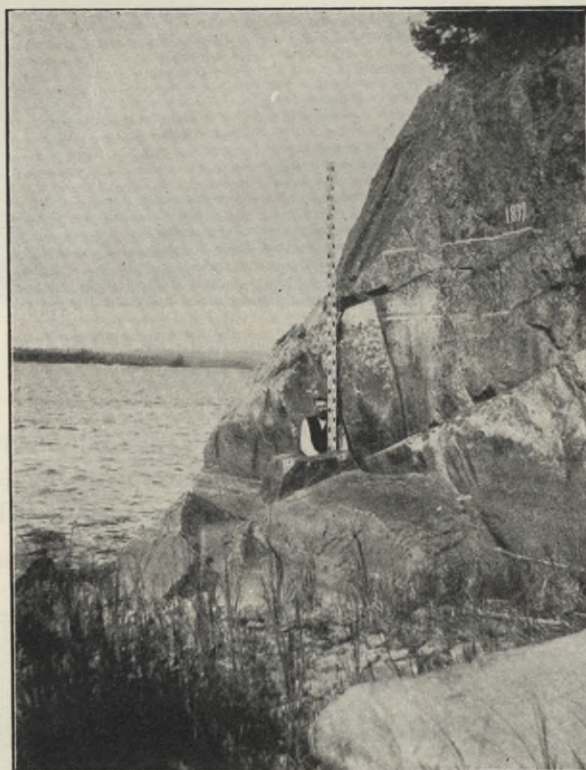


Fig. 187. Högvattenmärken i Saravesi (foto.  $25/viii 1909$  vid ett vattenstånd = 87 cm å pegeln N:o 44 a).

I *Puulavesi*, *Liekonvesi* och *Ryökäsvesi* sjöar steg HV år 1898 till en höjd af 38 cm öfver MHV för perioden  $1/x_1 1885-31/x 1909$  och år 1899 till en höjd af 76 cm öfver samma MHV. Den årliga variationen var det förra året 84 cm, det senare året 95 cm; i medeltal utgör densamma 51 cm.

Från själfva älfven föreligga regelbundna vattenståndsobservationer under högfloodstiden 1897—1899 endast för *Ruotsalainen* sjö. HV och de årliga afvikelserna för de tre åren synas af följande tabell.

Hydrologiskt år	HV cm	MHV för perioden $1/x_1 1879-31/x 1909$ cm	HV—MHV cm	LV cm	HV—LV cm	MHV—MLV $1/x_1 1879-31/x 1909$ cm
1897	382	358	+ 24	246	136	121
1898	467		+ 109	278	189	
1899	555		+ 197	310	245	

Med hjälp af i berg inhuggna högvattenmärken och af vattnet åstadkomna ränder har det blifvit möjligt att efteråt fastställa det högsta vattenståndet 1899 för flere punkter i Kymmeneälf. Resultaten ingå i tabellen, sid.192. Tyvärr saknas tillfälle att jämföra de erhållna högvattenstånden med medelhögvattenståndet för en längre period.



Fig. 188. Högvattenmärke på en bergvägg, c:a 400 m från älven nedanför Mankala forsar.

Af tabellen framgår bl. a., att vattenståndet ofvanför *Mankala forsar* år 1899 stod 201 cm öfver medelhögvattenståndet för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909 samt 321 cm öfver HV år 1909.



Fig. 189. Naturliga högvattenränder i berg vid Konnivesi.

I *Kirkkojärvi* steg HV 1899 ända till 175 cm öfver MHV för ofvannämnda 8-års period, nedanför *Anjalafors* var motsvarande höjd 125 cm men ofvanför *Perno forsar* endast 56 cm.

I fig. 189 synes högvattenytans läge i Konnivesi såväl år 1899 som äfven år 1898, af fig. 190 framgår högvattenståndets läge år 1899 i förhållande till pegeln N:o 93 ofvanför Kuusankoski, medan fig. 188 visar, att 1899 års högvatten icke allenast steg öfver älvens bräddar nedanför Mankala, där stränderna äro höga, utan dessutom högt upp på en bergvägg, som befinner sig bortom den från Mankala åt S ledande landsvägen, på ett afstånd af c:a 400 m från älven (å pl. XI ungefär midt emot pik. N:o 142 + 30 m).

Hvad flodvägens fortplantningshastighet vidkommer, förefinnas icke sådana noggranna bestämningar öfver tiden, då högsta vattenståndet inträffade, att man af dem skulle kunna draga några slutsatser.

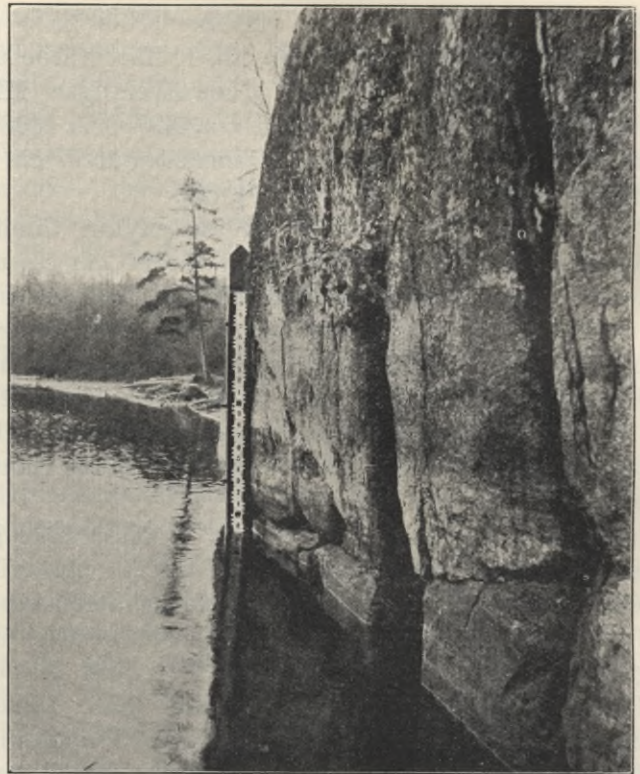


Fig. 190. Naturliga högvattenränder i berg ofvanför Kuusankoski.

En följd af det höga vattenståndet i sjöarna och floderna under åren 1898 och 1899 var, att stora arealer af lågländta marker invid vattendragen öfversvämmades, hvarigenom betydande skador förorsakades jordbruket. Industrin blef äfven lidande af högvattnet, som inträngde i fabriksbyggnaderna, skadade maskiner, rännor, upplag m. m. och omöjliggjorde driften. Äfven fisket skadades, bl. a. genom att dammar och fångstredskap förstördes. Slutligen förhindrades trafiken, isynnerhet landsvägs- trafiken, på många ställen. Vid Kalkis sluss steg vattnet öfver slussmurarna, hvilka måste höjas med fastbultade stockar. Omkring 6 km S om Anjalafors öfversvämmade vattnet den låga terrängen kring Rapakivenjärvi emellan älven och Kouvola—Kotka järnväg, hotade järnvägen emellan 219:de och 220:de km och sökte sig en väg öfver gränsen för älvens nederbördsområde till Tavastilaå.

Hvad de öfversvämmade områdenas arealer och skadornas storlek inom Kymmeneälfvans vattensystem beträffar, framgå desamma ur efterföljande tabell, i hvilken siffrorna äro hämtade från det underdåniga betänkande, som den för utforskande af orsakerna till öfversvämningarna under åren 1898 och 1899 tillsatta kommittén afgifvit.<sup>1)</sup>

Såsom af tabellen synes äro de öfversvämmade arealerna med ty åtföljande förluster för jordbruket betydande. De senare uppskattas för år 1898 till sammanlagdt öfver 0.59 miljoner mk och för år 1899 till öfver 1.2 miljoner mk. Skadorna å de industriella anläggningarna stiga enligt tabellen till c:a 0.45 miljoner mk för 1898 och c:a 0.80 miljoner mk för 1899, medan de förluster, som fisket lidit, uppskattas till c:a 42,000 och 73,000 mk för resp. 1898 och 1899.

<sup>1)</sup> Überschwemmungen in Finland in den Jahren 1898—1899.

De öfversvämmade markernas läge	Öfversvämmad areal med afdrag af den vid vanlig höglod öfversvämmade arealen				Ungefärlig förlust till följd af öfversvämningarna				Förlust genom skadadt fiske	Förlust å industriella anläggningar	Förlust genom skadade boningshus m. m.	Summa förluster
	Åker	Äng	Skog	Summa areal	Åker	Äng	Skog	Summa				
	ha	ha	ha	ha	fmk	fmk	fmk	fmk				
<b>År 1898</b>												
Viitasaari-stråten . . .	222.0	2,550.5	2,051.0	4,823.5	16,944	22,583	3,175	42,702	5,620	5,001	—	53,323
Saarijärvi-stråten . . .	322.6	1,629.5	1,855.5	3,807.6	14,270	30,315	625	45,210	1,780	3,510	—	50,500
Rautalampi-stråten . .	37.0	571.4	259.0	867.4	3,085	15,139	2,420	20,644	1,030	895	—	22,569
Jämsä-stråten . . . . .	5.5	38.5	10.0	54.0	775	2,975	200	3,950	—	—	—	3,950
Vesijärvi . . . . .	3.5	3.2	—	6.7	375	118	—	493	—	—	—	493
Mäntyharju-stråten . .	100.0	907.5	1,304.5	2,312.0	16,050	22,200	4,985	43,235	2,925	3,000	—	49,160
Päjäne sjö . . . . .	265.9	1,759.8	417.4	2,443.1	23,711	106,606	5,985	136,302	3,105	49,300	—	188,707
Kymmeneälf . . . . .	1,098.5	4,318.7	499.5	5,916.7	126,385	157,331	16,998	300,714	27,230	392,329	—	720,273
Summa	2,055.0	11,779.1	6,396.9	20,231.0	201,595	357,267	34,388	593,250	41,690	454,035	—	1,088,975
<b>År 1899</b>												
Viitasaari-stråten . . .	343.0	3,856.0	3,109.0	7,308.0	25,751	41,891	4,680	72,322	7,545	6,217	—	86,034
Saarijärvi-stråten . . .	415.7	2,046.5	2,320.5	4,782.7	20,050	38,347	1,032	59,429	2,250	3,055	—	64,734
Rautalampi-stråten . .	216.7	1,479.6	1,085.0	2,781.3	15,926	73,317	5,550	94,793	2,890	13,390	—	111,073
Jämsä-stråten . . . . .	6.0	41.5	25.0	72.5	950	5,075	502	6,527	—	—	—	6,527
Vesijärvi . . . . .	6.0	6.2	—	12.2	650	235	—	885	—	—	—	885
Mäntyharju-stråten . .	131.5	1,068.5	1,346.5	2,546.5	21,290	32,460	6,155	59,905	3,375	6,950	—	70,230
Päjäne sjö . . . . .	647.3	3,349.7	777.4	4,774.4	63,775	217,381	13,949	295,105	7,620	135,125	1,750	439,600
Kymmeneälf . . . . .	2,288.8	7,572.8	1,253.5	11,115.1	313,364	290,795	42,316	646,475	49,386	639,967	4,000	1,339,828
Summa	4,055.0	19,420.8	9,916.9	33,392.7	461,756	699,501	74,184	1,235,441	73,066	804,704	5,750	2,118,961

Å en del lågländta marker längs Kymmeneälf inträffa öfversvämningar äfven under år med mindre höglod än

åren 1898 och 1899 och å några ställen äro öfversvämningarna årligen återkommande företeelser.

De år 1904 öfversvämmade markernas läge	Åker		Äng		Kärr o. Mossmark		Åstundad sänkning af högvattnet	Anm.
	Areal i	Uppgifven årlig skada	Areal i	Uppgifven årlig skada	Areal i	Uppgifven årlig skada		
	ha	fmk	ha	fmk	ha	fmk		
Sylvöjärvi . . . . .	23.3	2,330	99.97	5,998	—	—	1.0	} 433 ha kärrmark omkring Matkuslampi.
Arrajärvi . . . . .	54.4	5,440	109.75	6,585	—	—	1.0	
Mankala—Kaurakoski . . . . .	6.6	660	21.7	1,302	15.5	155	0.6	
Kirkkojärvi . . . . .	61.45	6,145	195.07	11,691	166.7	1,667	1.0	
Urajärvi . . . . .	25.5	2,550	130.5	7,830	118.7	1,187	1.4	
Pelingselkä . . . . .	66.5	6,650	88.5	5,310	4.0	40	1.0	
Pyhäjärvi . . . . .	13.0	1,300	674.2	40,452	150.0	1,500	1.0	
Hottinkoski—Voikka . . . . .	—	—	10.5	630	—	—	1.0	
Voikka—Pessankoski . . . . .	3.85	385	12.7	762	—	—	1.0	
Pessankoski—Lappakoski . . . . .	27.3	2,730	54.25	3,255	1.5	15	1.0	
Lappakoski—Rapakoski . . . . .	15.65	1,565	47.8	2,868	—	—	1.0	
Rapakoski—Myllykoski . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
Myllykoski—Anjala . . . . .	20.95	2,095	29.0	1,450	11.5	115	1.0	
Anjala—Susikoski och Hurskoski . . . . .	96.5	9,650	759.2	31,267	107.0	1,070	0.96	
Susikoski och Hurskoski—Ahvis . . . . .	134.2	13,420	314.1	9,423	24.5	245	1.0	
Emellan Ahvis forsar . . . . .	—	—	6.0	180	—	—	1.0	
Ahvis—Kultainkoski . . . . .	19.7	1,970	169.8	5,094	106.8	1,068	1.0	
Kultainkoski—Perno—Hirvikoski . . . . .	77.0	7,700	384.0	11,520	670.0	6,700	1.1	} 11.34 ha kärrmark omkring Mustajärvi.
Hirvikoski—Finnbyfors och Hattarfors . .	471.6	47,160	1,010.5	39,335	531.0	5,310	1.0	
Finnbyfors—Paskoski och Strömfors . . . . .	—	—	20.0	1,000	7.0	70	—	} 1068 ha kärrmark omkring Munasuo,
Hattarfors—Klåsarfors . . . . .	—	—	29.0	1,450	11.0	110	—	
Klåsarfors, Paskoski och Strömfors—Edisfors och Kuuskoski . . . . .	9.0	900	160.5	8,025	177.0	1,770	1.0	
Kuuskoski—Rökhusfors . . . . .	11.0	1,100	15.0	750	—	—	1.0	
Rökhusfors—Sjöfors . . . . .	2.0	200	—	—	—	—	—	
Sjöfors—Finska viken (Abborfors-viken) . .	—	—	—	—	—	—	—	
Edisfors—Stockfors . . . . .	1.0	100	—	—	0.8	8	—	
Stockfors—Stråköfors . . . . .	7.0	700	5.0	250	12.0	120	—	
Stråköfors—Finska viken (Svartbäck-viken)	—	—	—	—	—	—	—	
Emellan Perno forsar . . . . .	0.25	25	3.6	180	—	—	1.0	
Perno forsar—Laajakoski . . . . .	20.1	2,010	58.5	2,925	—	—	1.0	
Laajakoski—Vuolle och Koivukoski . . . . .	7.4	740	9.43	471	—	—	0.97	
Koivukoski—Ränninkoski . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
Ränninkoski—Langinkoski . . . . .	—	—	7.0	350	—	—	1.0	
Langinkoski—Finska viken . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
Vuolle—Petäjänkoski . . . . .	1.45	145	1.0	50	—	—	1.0	
Petäjänkoski—Osolankoski . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
Osolankoski—Korkeakoski . . . . .	0.25	25	—	—	—	—	0.5	} 142 ha äng omkring Nummijärvi.
Korkeakoski—Finska viken . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	
Summa	1,176.95	117,695	4,426.57	200,403	2,115.0	21,150	—	



och vattenståndet minskades åter, men under sommaren och hösten äfvensom påföljande vinter inträffade en riklig nederbörd, som förorsakade en stark vårfloed sommaren 1822.

1835 synes ha varit ett år med högt vattenstånd och stora öfversvämningar, dock torde detsamma icke kunna jämföras med 1898 och 1899, emedan enligt en uppgift vattenståndet i Päjäne från 2 maj till 10 juni ökades med 32 dec. tum = 95 cm, under det att vattenståndet 1898 under lika lång tid ökades med 118 cm och 1899 med 134 cm.

Om vattenståndsförhållandena i Päjäne sjö och Kymmeneälf under 1835 skrifer Strömrensningsdirektionen i sin berättelse för året 1834—1835 bl. a. följande:

»Vid mars månads utgång hade Päjäne sjö uppnått sitt förra lägsta vattenstånd, men strax därefter började våren utveckla sig med alla naturens krafter. Den till flere alnars höjd under loppet af vintern nedfallna snön uppsmälte i hast. Alla sjöar uppfylldes till den grad att deras naturliga aflopp voro otillräckliga att afleda allt det vatten, som ifrån alla håll tillströmmade. Sålunda steg vattnet såväl i Päjäne som längs hela Kymmeneälf, och å de till större delen lågländta stränder, som omgifva detta vattendrag, uppkommo svåra och för jordägarne högst kännbara öfversvämningar. Samma förhållande ägde jämväl rum vid alla andra större vattendrag inom landet, och efter de upplysningar Direktionen erhållit, har flodståndet sedan år 1741 icke varit så högt. Icke förrän i juli månad började vattnet åter att minskas, och först emot hösten jämnade sig detsamma till sin vanliga höjd.»

Det är naturligt att ofta återkommande öfversvämningar skola gifva anledning till yrkanden på åtgärder till dessas förebyggande. Sådana hafva äfven tid efter annan gjorts, dels med och dels utan vidare påföljder. Vi hafva tidigare i den allmänna beskrifningen af vattendraget redogjort för inom systemet utförda sjöfällningar, forsrensningar m. m., och inskränka oss därför i detta sammanhang att omnämna några ansökningar och förslag till förebyggande af öfversvämningar å markerna invid älfven, hvarjämte vi för fullständighetens skull ytterligare i korthet omnämna tidigare beskrifna rensningar i älfvens forsar.

Redan 1766 förordnade H. K. M., i anledning af att Sysmä och Itis socknebor besvärat sig däröfver att Päjäne med flere sjöar gjort skada medels vattufloed, att vattendragen skulle besiktigas och afvägas.

I samband med relationen öfver 1817 års öfversvämningar framhåller landshöfdingen i Kymmene län, att en rensning af Kymmeneälf vore nödvändig och ett länge känt behof.

År 1820 påbörjades rensnings- och utvidgningsarbeten i Kyöperilä, Pilkanmaa, Oravala och Voikka forsar i ändamål att sänka vattenytan i Pyhäjärvi och därmed i samband stående sjöar. Dessa arbeten slutfördes år 1832 (se sid. 117).

Åren 1824—1826 utgräfdes kanalen förbi Jyränkö ström för att förebygga en uppdämning af Ruotsalainen till följd af en öfver strömmen uppförd bro på kistor. Kanalen och forsens fördjupades ytterligare 1834 (se sid. 107).

I januari 1826 insände landshöfdingen i Heinola till Strömrensningsdirektionen ett memorial med anhållan om åtgärder för att förebygga öfversvämningar inom Elimä socken, och i juni samma år föredrogs i direktionen en af jordägare i Kymmene, Elimä och Pyttis kommuner hos landshöfdingen gjord anhållan om tillstånd till företagande af rensningar i Kymmeneälf emellan Anjala och Pyttis äfvensom om utverkande af kunnig arbetsledning för dessa arbeten. Följande forsar, i hvilka vattnet till följd af i desamma anlagda fiskverk och andra inrättningar hindrades att afgå, ansågos i behof af rensning, nämligen Susikoski och Ahvis forsar; Vääräkoski i E hufvudgrenen samt i den W hufvudgrenen Hirvikoski, Finnbyfors, Påskoski, Klåsaröfors, Kuuskoski, Nybygge, Rökhufors och Sjöfors. Sedan kostnadsförslag, upptagande rensning af Susikoski, Ahvis forsar, Piuhainkoski, Vääräkoski eller Myllykallio, Hirvikoski, Finnbyfors, Påskoski och Kuuskoski, uppgjorts, utfördes såsom tidigare (sidd. 132 o. 134) framhållits under åren 1826—1830 upprensning af Ahvis forsar och Piuhainkoski i den odelade älfven äfvensom af

Myllykallio fors af den E hufvudgrenen, hvarjämte försök gjordes att upprensa några forsar i Pyttis-grenen, ehuru arbetena därstädes icke kunde fullföljas i afseende till de hinder, som i forsarna anlagda fiskerier ställde.

I sitt protokoll för den 27 sept. 1828 framhåller direktionen, att sedan Myllykallio kanal i Kymmene-grenen öppnats, en betydande vattenmassa den vägen kan afledas, men att för uppnående af samma verkan i Pyttis-grenen Edisfors och Klåsaröfors äfven borde upprensas. Genom den förstnämnda forsens fördjupande skulle enligt direktionens förmodan de emellan Edisfors och Klåsaröfors belägna lågländta ängarna och mossarna befrias från öfverflödigt vatten, och genom att flytta fiskerierna från Klåsaröfors öfre del lägre ned i fallet äfvensom genom bortsprängning af den öfversta tröskeln skulle den skadliga inverkan, som vattnet utöfvar å vidsträckta fält, ängar, kärr och mossar på en sträcka af en mil längs älfven äfvensom kring Tammijärvi och Teutjärvi sjöar, förhindras, utan att öfriga forsar, såsom Strömfors, Kuuskoski och Påskoski behöfde rensas.

Under åren 1828—1831 sänktes Konnivesi och Ruotsalainen sjöar genom diverse arbeten i Koskenniska, och under åren 1829—1830 verkställdes i Tolppakoski och Käyräkoski rensningar (se sidd. 109 o. 111) för att hindra öfversvämningar vid Arrajärvi.

År 1830 anhöllo Kaukola och Pehkois byamän i Kymmene socken hos generalguvernören om ersättning för skador, tillskyndade genom öfversvämningar å deras invid Kymmeneälf E hufvudgren, mellan förgreningspunkterna vid Parikka och Kymmene fästning, belägna marker, förmenande att öfversvämningarna förorsakats genom de i Perno forsar åren 1826—1828 utförda rensningarna. I anledning här af verkställdes på förordnande af Strömrensningsdirektionen undersökning af d. v. öfverstelöjtnanten, baron Rosenkampff. Denne framhåller i sitt den 6 okt. 1831 till direktionen inlämnade memorial bl. a. följande:

»De grunda och tillstängda forsarna (Ruhanvuolle, Siikakoski och Ränninkoski) bottenfrysa vanligen i början af vintern och uppdämma vattnet, så att det utbreder sig öfver en del af de längs älfven belägna lågländta ängarna och åkrarna, tränger sig till och med i bostäder samt tvingar folket att med sina husdjur flytta undan. Detta förhållande har ägt rum sedan århundradets början, enär rättigheten att fiska i denna älf donerats till Valamo kloster. Ifrån denna tid uppfördes uti dessa forsars djupaste strömfåra vidsträckta fiskverk, hvilka, bestående af dubbla rader kistor med öfverbyggda broar, isynnerhet om vintern, då isen fäster sig emot dessa verk, utgöra ett väsentligt hinder för vattnets fria aflopp. Det var vid samma tid, som vattnet skar åtskilliga fördjupningar i landet, längs hvilka strömmen ännu vid minsta stigning går och årligen utöfvar många förhärjningar.»

Rosenkampff anför vidare, att rensningsarbetet i Myllykallio ofvanför belägna fors visserligen bidragit till att under flodtider en större vattenmassa än förr nedrinner genom denna del af älfven, men att öfversvämningarna inträffa icke vid flodtid utan endast till följd af den uppdämning, som svallisen åstadkommer. Svallis bildas icke uti rena och djupa forsar men väl under stränga vintrar och vid lågt vattenstånd, såväl vid bottnen som vid de strömfåran afstängande fiskeverken och växer slutligen till jämn höjd med dessa.

Rosenkampff föreslog, att alla tre forsar skulle upprensas, men synes förslaget icke hafva ledt till något resultat.

En fällning af Päjäne sjö hade flerfaldiga gånger varit påtänkt, och flere af arbetena i älfven såsom vid Jyränkö, Koskenniska, Tolppakoski och Käyräkoski företogs delvis i syfte att förbereda sjöns sänkning. Som tidigare, sid. 104, framhållits utfördes de för sänknigen nödiga rensningsarbetena i Kalkis forsar under åren 1832—1838.

1835 års öfversvämningar gifvo anledning till flere klagomål och ansökningar. Så anhöll landshöfdingen i S:t Michel i juni nämnda år hos Strömrensningsdirektionen om vidtagande af åtgärder till förekommande af öfversvämningar å stränderna kring Päjäne sjö, medan öfversten, baron Fabian Vrede ungefär samtidigt hos landshöfdingen i Helsingfors ansökte om åtgärders vidtagande till afhjälpan af öfversvämningar vid Kymmeneälf.

I bref af den 5 aug. 1835 anmodar d. v. generalguvernören Thesleff direktionen att låta upprensa några forsar i den W grenen af älfven. I sin svarsskrivelse af den 10 dec. samma år anmäler direktionen, att den ej är i tillfälle att vidtaga några åtgärder, emedan ett hofrättsutslag rörande Kuuskoski, Paskoski, Nybygge och Lanakoski, hvilket utslag stöder sig på en äldre dom från 1654, lägger hinder i vägen. Ytterligare är att nämna, att åtskilliga lägenhetsinnehafvare vid älfven hos senaten anhöllo om eftergift af kronoutskylder, emedan de drabbats af missväxt till följd af 1835 års öfversvämningar.

I sin berättelse angående landskulturens, handelns och näringsarnas tillstånd inom länet under åren 1848, 1849 och 1850 framhåller guvernören i Nylands län vikten af »att vidtaga rensning af forsarna i Kymmeneälf under dess lopp genom Itis och Elimä socknar samt Anjala och Strömfors kapell och synnerligast i denna älfs grenar vid utloppet i hafvet samt öppenhållandet af kungsådran i hvarje af dessa grenar, hvilket senare nu icke sker till betydlig årlig skada för jordägarnes invid älfven belägna odlade ägor, hvarest växterna mer eller mindre samt äfven alldeles förstörts af vattenöfversvämningar genom uppdämning till förmån för Strömfors järnbruk.»

Den 19 nov. 1851 föredrogs i Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna guvernörens i Viborgs län skrifvelse angående en af åtskilliga lägenhetsinnehafvare inom Elimä kommun af Nylands län och Kymmene kommun af Viborgs län påtänkt rensning af särskilda forsar i Kymmeneälf. I det i anledning här af ingeniörlöjtnanten Strömberg efter föregående undersökning år 1852 upprättade förslaget framhålls, efter en geografisk beskrifning af älfsträckorna Anjala—Perno forsar och Perno förgrening—Hirvikoski, bl. a. följande:

»Den beskrifna delen af älfven omgifves till största delen af lågländt och vattensjuk mark, som isynnerhet under senare delen af juni månad, då vattenmassan i älfven är störst, lider af öfverflödig, växtligheten förstörande väta.»

»Men icke allenast den stora vattenmassan i högsommaren åstadkommer skada, äfven om vintern öfversvämmas icke sällan älfvens lågländta omgifningar, därigenom att vattnet uppdämmas af svallis, som bildar sig i de steniga forsarna. Dessas rensning för att sänka älfvens vattenyta och hindra svallisbildning är därför en sak af största vikt för de kringboende jordägarna. För 25 år sedan hafva försök blifvit gjorda att reglera älfvens vatten genom sprängning af en kanal genom Mylykallio berg i öfre delen af Perno fors samt rensning i Piuhainkoski och Ahvis forsar. Men dessa rensningar, ehuru de medfört mycken nytta, hafva dock visat sig vara högst otillräckliga för det allt mera växande behofvet att odla älfvens omgifningar.»

Ing. Strömbergs förslag, som afsåg att sänka vattenytan å den ifrågavarande älfsträckan 3 å 4 fot, så att äfven det högsta vattenståndet icke skulle hindra kringliggande markers odling och att förekomma vattnets uppdämning genom svallis, upptog rensningsarbeten i Susikoski, Ahvis forsar, Kultainkoski, Hirvikoski och Perno forsar. Kostnaderna för dessa arbeten voro beräknade till 11,015 rub. 97 kop. silfver och 44,719 intressentdagsverken förutom nödigt dämmnings- och ställningsvirke, som borde levereras af arbetsintressenterna.

Genom ifrågavarande rensningar skulle enligt förrättningslandtmätarens uppskattning 2,974 tunnland ängsmark befrias från öfversvämningar och stora arealer kärr och mossar blifva odlingsbara.

Ärendet behandlades af direktionen den 2 april 1853 men uppskötts i och för införskaffande genom guvernörens förmedling af nödiga förbindelser från intressenternas sida att fullgöra erforderliga dagsverken m. m. Först den 21 jan. 1861 slutbehandlades frågan. I skrifvelse af denna dag till guvernören i Viborgs län anmäler direktionen sig villig, »att på vanligt sätt med ledning af arbetet och bestridandet af den erforderliga kontanta kostnaden understöda sökandene uti detta nyttiga företag, så snart direktionens tillgångar sådant medgifva och med villkor att dagsverken och nödiga skogsmaterialier af vederbörande lägenhetsinnehafvare utgöras.» Då emellertid vederbörligt tillstånd till arbetets utförande icke blifvit i laga ordning meddeladt, öfver-

lämnade direktionen åt guvernören att vidtaga i detta afseende nödiga åtgärder.

I samband med nyss berörda ärende behandlade direktionen en af rådmannen Abraham Högberg år 1851 gjord anhållan om bortskaffande af en klippa i Ahvis forsar äfvensom en 1853 väckt fråga om sänkning af vattenytan ofvanom Kuuskoski och Finnby forsar.

I anledning af den förstnämnda af dessa två frågor beslöt direktionen att den påyrkade klippsprängningen skulle utföras i samband med en fullständig rensning af Ahvis m. fl. forsar.

Den senare frågan föranledde direktionen att förordna ingeniörlöjtnant Strömberg att verkställa undersökning.

I sitt förslag yttrar ing. Strömberg angående älfvens W gren bl. a. följande:

»Denna gren, som varit gräns emellan tvenne riken, är ehuru betydligt vattenrikare än den E dock beröfvad den alla större vattendrag tillkommande rätten att äga en kungsådra. Till följd här af är den helt och hållet stängd såväl vid Klåsarö, Paskoski och Strömfors som vid Kuuskoski, Lanakoski och Nybygge. Af dessa stängsel förorsaka de vid Kuuskoski, Klåsarö, Paskoski och Strömfors uppdämning, hvaraf ofvanliggande lågländer lida betydligt men. Med undantag af Strömfors, som har en vattentät damm, består stängseln af timrade sänkkistor, emellan hvilka fina spiror äro tätt radade i vertikal ställning (klåverk), och dess ändamål är att förmå fisken att ingå i patorna. Vid Paskoski, där fisket är obetydligt, tilldämmas hufvudsakligen för att höja vattnet i den bassäng ofvanom Strömfors bruk, hvarifrån dess vattenverk erhålla sitt drifvatten.»

Ingeniörlöjtnant Strömbergs förslag gick ut på att genom rensning af Edisfors, Kuuskoski, Klåsaröfors, Paskoski, Strömfors och Finnbyfors sänka vattenytan såväl ofvanom Edisfors och Hellevuolle som ofvanom Finnbyfors och Hattarström med 3 å 4 fot.

I sitt tidigare nämnda bref till guvernören i Viborgs län af den 21 jan. 1861 afstyrker direktionen en upprensning af Paskoski m. fl. forsar, emedan genom den af kommissionslandtmätaren P. Hannikainen 1859 förrättade afvägningen »inhemtats, att genom en sänkning af vattenytan i älfven mellan Finnby och Paskoski forsar vattentillgången för Strömfors järnbruk skulle till den grad minskas, att brukets bestånd därigenom komme att äfventyras.»

En hos guvernören i Nylands län år 1860 gjord ansökan om upprensning af Kyöperilä fors i Itis socken för att förebygga befarade öfversvämningar till följd af några forsars i Mäntyharjustråten rensning lämnades, sedan undersökning å platsen år 1862 företagits, af Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna utan afseende.

Under åren 1866 och 1869 utfördes undersökningar i Ahvis och Susikoski forsar för uppgörande af förslag till att minska vattenståndsvariationerna därstädes.

År 1885 verkställdes undersökning af området emellan Urajärvi och Kymmeneälf i och för ett förslag att för minskande af högvattenståndet uti Urajärvi, Kirkkojärvi och Pyhäjärvi sjöar afleda en del af vattenmassan till Urajärvi och därifrån medels en kanal till Kymmeneälf i närheten af Keltis forsar.

I och för sänkning af nyssnämnda sjöar genom upprensning af Kyöperilä fors hade redan tidigare eller 1862 förrättats syn, och för samma ändamål verkställdes ånyo syner i forsen under åren 1891 och 1893.

Åtskilliga mindre syner för reglering af vattenståndet å enskilda ställen af älfven hafva under årens lopp förrättats såsom 1880 i Pilkanmaa, 1889 och 1896 i Högfors-grenen, 1901 i Kalliokoski, 1905 i Strömfors-grenen o. s. v.

År 1898 verkställdes syn och undersökning för utrönande af orsakerna till öfversvämningarna i Kymmene socken.

I anledning af de förhärjande öfversvämningarna under åren 1898 och 1899 tillsatte senaten i september 1899 en kommitté för att utforska orsakerna till desamma. Kommittén, som bestod af d. v. öfveringenjören Werner Lindberg som ordf. samt professorerna J. A. Palmén och Theodor Homén äfvensom direktor Ernst Biese som ledamöter, afgaf sitt betänkande den 16 juni



1900. Betänkandet är tryckt i Fennia, 19, N:o 1 under titeln: »Überschwemmungen in Finland in den Jahren 1898—1899».

I en till guvernören i Nylands län i maj 1898 ingifven skrift anhåller ägaren af Wredeby i Anjala socken belägna egendom, d. v. professorn friherre R. A. Wrede om utförande af undersökning rörande storleken af öfversvämningarna 1898 inom Anjala, Elimä och Strömfors socknar samt att guvernören, sedan utredning vunnits, måtte hos Hans Kejsrerliga Majestät hemställa om sådana regleringsarbeten, att dylika öfversvämningar för framtiden skulle förekommas. I enahanda syfte inlämnades samma år en till Hans Kejsrerliga Majestät ställd underdånig ansökan af öfverste Lennart Forstén jämte 215 andra af Kymmeneälfs öfversvämningar lidande personer.

I affordradt utlåtande angående dessa ansökningar anhåller Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna den 7 mars 1899 om bemyndigande att låta verkställa en ingående hydrometrisk och teknisk undersökning af älfven.

Sedan tillstånd därtill meddelats, verkställdes de hydrometriska mätningarna af lektorn, ingenjör A. Granfelt, medan den tekniska undersökningen utfördes af d. v. äldre ingenjören, d:r K. R. v. Willebrand med biträde af ingenjörerna O. Sjöblom, V. Ingman, H. Malmi och O. Martikainen.

På grund af undersökningarna på fältet, hvilka utfördes under juni—okt. 1904 och juni—aug. 1905, utarbetades ett detaljeradt förslag <sup>1)</sup> till fällning af vattenytan i älfven.

Till grund för fällningsförslaget lades 1904 års högvattenstånd, hvilket, såsom framgår af tabellerna sid. 192, är något större än medelhögvattenståndet, och afsåg detsamma en sänkning af vattenytan å sträckan från Arrajärvi till hafvet med 0.30 å 1.0 m.

Förslaget omfattar flere alternativ. Sålunda skulle Kirkkojärvi, Pelinginselkä, Urajärvi och Pyhäjärvi sjöar kunna sänkas antingen genom en fullständigare rensning af närmast nedan om Pyhäjärvi belägna älfsträcka, hvarvid en rörlig damm borde uppföras öfver Voikkafors för reglering af lågvattenståndet eller

genom en mindre rensning å ifrågavarande sträcka och anläggande af en med rörlig damm försedd kanal från Urajärvi genom några små träsk till älfven emellan Keltis forsar och Kuusankoski, hvilken kanal skulle afleda  $\frac{1}{3}$  af högvattenmassan. Äfven ett alternativ, innefattande en kanal genom Rapakivenjärvi till Tavastilå, ingår i förslaget.

Det af Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna förordade förslaget afser i hufvudsak en sänkning af högvattenytan i Pyhäjärvi och med denna i samband stående sjöar, i älfven ofvanom Susikoski, i Muhjärvi och i Tammijärvi. De totala kostnaderna för de föreslagna arbetena skulle stiga till 3,068,000 mk, medan vinsten beräknats motsvara ett kapital af 4,932,700 mk.

Innan regleringsförslaget hunnit behandlas af Kejsrerliga Senaten, inlämnade emellertid Kymmene Aktiebolag, Karhula Osakeyhtiö, Aktiebolaget Stockfors, Kymmene Interims Flottningsförening och A. Ahlström Osakeyhtiö till senaten en anhållan, att älfven icke måtte upprensas enligt det uppgjorda förslaget, utan att sådant förslag till reglering af sagda älfs såväl hög- som lågvattenstånd måtte upprättas, att det skulle tillfredsställa alla af älfven beroende näringar. I anledning där af anbefalldes Kejsrerliga Senaten i bref af den 7 maj 1909 Öfverstyrelsen för väg- och vattenbyggnaderna, som tidigare hade blifvit satt i tillfälle att uttala sig om ansökningen, att verkställa nödig undersökning och upprätta sådant förslag, som sökandena åsyfta, och har detta uppdrag af öfverstyrelsen anförtrotts åt öfveringenjören, d:r K. R. v. Willebrand.

Bland rensningsarbeten, utförda under senare tid, må här nämnas den tidigare, sid. 121, omnämnda af Kymmene Aktiebolag verkställda sänkningen af vattenytan emellan Keltis forsar och Kuusankoski med 1.5 m äfvensom de under åren 1905 och 1906 af öfverstyrelsen verkställda upprensningarna af Susikoski och Ahvis forsar. Sistnämnda arbeten (se sid. 130) utfördes för att förebygga öfversvämning till följd af issörjebildning i de nämnda forsarna och föranleddes af en af dåvarande professorn, friherre R. A. Wrede inlämnad ansökan.

## V. Afflödesförhållanden inom Kymmeneälfs vattensystem.

### 1. Vattenmängdsbestämningar.

Hvad vattenmängden i Kymmeneälf och dess tillflöden beträffar, har densamma genom hastighetsmätningar och tvärprofilbestämningar blifvit fastställd för olika ställen och vattenstånd. Flertalet mätningar hänföra sig till själfva älfven, för hvilken äfven fullständiga vattenmängdskurvor kunnat upprättas för ett antal hufvudmätningsserier. Däremot är mätningsmaterialet för tillflödena ännu ofullständigt.

Samtliga hastighetsmätningar i älfven äro utförda med hydrometrisk flygel; i tillflödena hafva i enskilda fall äfven ytsimmare kommit till användning.

De flesta af vattenmängdsbestämningarna i Kymmeneälf härröra från lektorn, ingenjör A. Granfelt, hvilken utfört sammanlagt 81 st. olika mätningsserier, 1 under högflo den 1898, de öfriga under åren 1900—1902 samt år 1904. Lektor Granfelts mätningar hafva senare kom-

pletterats af ingenjörerna O. Sjöblom och Å. Fabricius. Den förra utförde under åren 1906, 1908 och 1909 inalles 27 st. mätningsserier, medan den senare verkställde 12 fullständiga mätningar i älfven under år 1909.

Af mätningarna i Päjäne sjös norra tillflöden äro 2 st. utförda år 1895 af ingenjör K. R. v. Willebrand, 3 st. under åren 1895, 1897 och 1898 af ingenjör R. Tennberg, 19 st. under 1906—1907 af ingenjör M. Eerikäinen, 8 st. år 1907 af ingenjör L. Wallén, 24 st. under 1908—1909 af ingenjör O. Sjöblom och 15 st. år 1909 af ingenjör Å. Fabricius.

I öfriga tillflöden till Päjäne sjö äro 23 mätningar utförda: 2 af ingenjör R. Tennberg 1898 och 1899, 20 af ingenjör O. Sjöblom 1909 samt 1 af ingenjör Å. Fabricius sistnämnda år.

I de till älfven direkt utfallande vattendragen hafva verkställts inalles 13 st. mätningar, samtliga under år 1909, nämligen af ingenjör O. Sjöblom 2 st. i Räävelin-

<sup>1)</sup> Kostnaderna för dessa arbeten stego till c:a 32,000 mk.

järvi-vattendraget, 2 st. i Sylvöjärvi-tillflödet, 6 st. i Mäntyharju-stråten och 1 st. i Valkeala-stråten samt af ingenjör Å. Fabricius 2 st. i Mäntyharju-stråten.

Resultaten af samtliga dessa mätningar, hvilka uppgå till 227, hvaraf 20 utförts med ytsimmare, de öfriga med flygel, ingå i tabellerna Band 2, sidd. 190—201.

Lektor Granfelt använde vid sina hastighetsmätningar i Kymmeneälf samma instrument, som han använde vid mätningarna i Vuoksen, nämligen tvenne hydro-metriska flyglar N:ris 16 och 19 från firman Czeija, Nissl & C:o i Wien. Dessa flyglar äro s. k. elektriska stång-flyglar, hvilka, då de användas, kunna hissas upp och ned längs en fast vertikal järnstång. De äro försedda med djupmätare och elektrisk signalering för hvar 50:de omlopp af flygelaxeln, och till sin konstruktion äro de i det närmaste af samma typ, som kommit till användning vid Hydrografiska Centralbyråns i Österrike mätningar i Donau år 1897.<sup>1)</sup>

Flyglarna N:ris 16 och 19 äro närmare beskrifna och afbildade i publikationen Vuoksen-floden, hvarför vi i detta sammanhang icke behöfva närmare ingå härpå.

Ingenjör L. Wallén begagnade vid sina mätningar äfvenledes flygeln N:o 19, och med samma instrument utförde ingenjör O. Sjöblom de flesta mätningar under år 1908. Vid några mätningar sistsagda år använde dock ingenjör O. Sjöblom ett annat instrument, nämligen en flygel N:o 52 från firman Harpner & Ganser i Wien. Sistnämnda flygel kom äfven till användning vid ingenjör Å. Fabricius' mätningar år 1909, medan ingenjör O. Sjöblom under sistnämnda år använde dels N:o 52, dels en mindre flygel N:o 569 af samma firma.

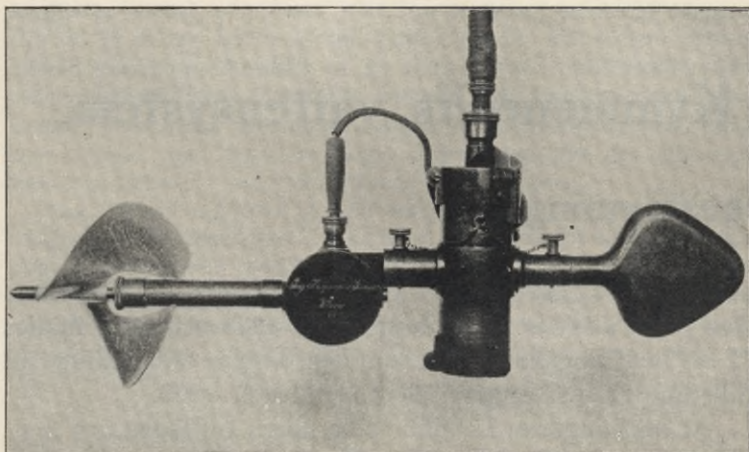


Fig. 191. Elektrisk flygel N:o 52 från firman Harpner & Ganser i Wien.

*Flygeln N:o 52*, som finnes afbildad i fig. 191, är i princip af samma konstruktion som flyglarna N:ris 16 och 19 och består likasom dessa af tre hufvuddelar, nämligen en främre del, ett mittelstycke och en motvikt.

<sup>1)</sup> Beiträge zur Hydrographie Österreichs, herausgegeben von k. k. hydrographischen Central-Bureau. III Heft. Die hydrometrischen Erhebungen an der Donau nächst Wien im Jahre 1897. Wien 1899.

Den främre delen eller den egentliga flygeln utgöres af tvenne flygelvingar, en vridningsaxel, vid hvilken vingarna äro fästa samt ett s. k. flygelhus, i hvilket axeln är upplagrad äfvensom en i detta hus innesluten elektrisk kontaktinrättning. Flygelvingarna, 2 till antalet, äro utförda af aluminium i ett enda stycke samt formade till skruffytor; längden af vingarna i axelns riktning är 95 mm, afståndet emellan de yttersta punkterna af desamma, räknadt vinkelrätt mot axeln, är 150 mm. De bägge vingarnas gemensamma mittelstycke har formen af en ihålig 45 mm lång cylinder, hvilken kan skjutas på den utanför flygelhuset befintliga delen af rotationsaxeln, vid hvilken det fästes medels en tillspetsad skrufmutter. Rotationsaxeln, som har en längd af 240 mm, är upplagrad i flygelhuset medels ett kullager omedelbart invid vingarna och ett toplager vid motsatta ändan af flygelhuset. Vid sistnämnda ända är rotationsaxeln utskuren till en skruf utan ände, hvilken ingriper i ett mindre med 50 st. kuggar försedt hjul, som är upplagradt i flygelhuset. Vid kuggghjulets ena sida är fäst en tapp, hvilken för hvarje omvridning af kuggghjulet, motsvarande 50 omlopp af rotationsaxeln, berör en i flygelhuset fäst och från detsamma isolerad kontaktfjäder (se fig. 192). Sistnämnda fjäder står i förbindelse med den ena och flygelhuset med den andra af de två från hvarandra isolerade elektriska ledningar, hvaraf den kabel, vid hvilken mittelstycket är upphängdt, är sammansatt.

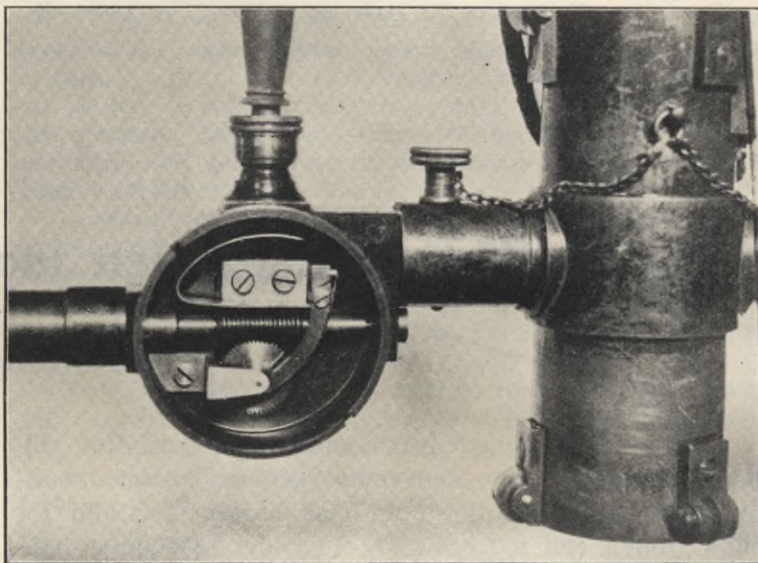


Fig. 192. Flygelns mittelstycke och kontaktinrättning.

Mittelstycket, hvilket såsom nämndes är upphängdt medels den elektriska kabeln, består af en ihålig messings-cylinder, som omfattar flygelstången, längs hvilken detsamma medels löprullar kan glida upp och ned (fig. 192).

Mittelstycket uppbär å ena sidan själfva flygeln samt å den motsatta sidan motvikten.

Flygelstången består af ett 4 m långt, draget stålrör af 5 mm godstjocklek och 45 mm yttre diameter. Stången är nedtill försedd med en bottenplatta och längs ena sidan löper en 6 mm bred slits för att möjliggöra flygelns rörelse upp och ned längs stången. Den elektriska kabeln, vid

hvilken flygelns mittelstycke är upphängdt, löper nämligen i det inre af flygelstången och är fäst vid en från det cylindriska mittelstycket genom nämnda slits gående del. Flygelstången kan vid behof förlängas med ett 1.8 m långt ansatsstycke, som fastskrufvas vid densamma. Den igenom flygelstången gående kabeln, som uppbar flygeln, löper upptill öfver en vid stångens öfre ända fäst rulle och därifrån till den s. k. *djupmätaren*, å hvilken flygelns läge under vattenytan kan afläsas.

Djupmätaren, hvilken kan fästas å lämpligt ställe af flygelstången, är af precis samma konstruktion, som den vid flyglarna N:ris 16 och 19 använda djupmätaren, hvilken närmare finnes beskrifven uti tidigare citerade publikation om Vuoksen-floden.

Till flygelutrustningen hör dessutom ett handtag för inställande af flygelaxeln vinkelrätt mot mätningprofilen, elektriska batterier, en ringklocka för signalering af flygelomloppen och en sekundometer.

*Flygeln N:o 569*, hvilken blifvit använd vid hastighetsmätningar i mindre tvärprofiler, är en s. k. »*fickflygel*». Till sin princip är den af samma konstruktion som nyss beskrifna flygel N:o 52 men betydligt mindre än denna. Fickflygeln erfordrar icke någon särskild flygelstång utan kan fastskrufvas vid en för tillfället tillverkad trästång eller ock vid afvägningslattan. Äfven djupmätaren är vid mätningar med denna obehöflig.

*Flygeln N:o 16*, hvilken användes vid samtliga under åren 1900—1902 i Kymmeneälf utförda mätningar samt dessutom vid två mätningar under 1904, nämligen en vid Kuuskoski och en i Finnbyfors, hade tarerats i Wien den 2 augusti 1898, hvarvid för densamma erhöles följande hastighetsekvationer:

$$v = 0.033 + 0.266 n \text{ för } v = 0.28 \text{ à } 2.11 \text{ m/sek};$$

$$v = -0.171 + 0.293 n \text{ för } v = 2.11 \text{ à } 4.24 \text{ m/sek},$$

hvarest  $v$  betecknar vattnets hastighet och  $n$  flygelns omloppstal pro sek.

*Flygeln N:o 19* blef i juni 1897 tarerad i Wien och användes vid högvattenmätningen 11—12 juli 1898 vid Piirteenvirta. Sedan flygeln vid mätningarna i Vuoksen ofvanom Imatra i juni 1899 skadats, sändes den till Wien, hvarest den i juli samma år undergick förnyad tarering. Sedermera har samma flygel användts vid de flesta mätningar i Kymmeneälf under år 1904, vid ingenjör L. Walléns mätningar i de norrifrån till Päjäne sjö rinnande vattendragen under år 1907 äfvensom vid de flesta af ingenjör O. Sjöblom under år 1908 utförda mätningar.

Vid den i juni 1897 utförda tareringen erhöles för flygeln N:o 19 följande hastighetsekvationer:

$$v = 0.154 + 0.1897 n \text{ för } v = 0.32 \text{ à } 1.10 \text{ m/sek};$$

$$v = -0.015 + 0.223 n \text{ för } v = 1.10 \text{ à } 4.83 \text{ m/sek}.$$

Den förnyade tareringen i juli 1899 gaf åter följande resultat:

$$v = 0.031 + 0.218 n \text{ för } v = 0.12 \text{ à } 1.28 \text{ m/sek};$$

$$v = -0.032 + 0.229 n \text{ för } v = 1.28 \text{ à } 4.20 \text{ m/sek}.$$

*Flygeln N:o 52*, som blifvit använd vid samtliga af ingenjör Å. Fabricius under 1909 utförda mätningar äfvensom vid en del af ingenjör O. Sjöbloms mätningar under 1908 och 1909, blef undersökt i och för konstantbestämning den 26 oktober 1901 i Wien, hvarvid följande hastighetsekvationer erhöles:

$$v = 0.013 + 0.222 n \text{ för } v = 0.04 \text{ à } 0.95 \text{ m/sek};$$

$$v = -0.008 + 0.227 n \text{ för } v = 0.95 \text{ à } 4.05 \text{ m/sek}.$$

Hvad slutligen beträffar *fickflygeln N:o 569*, hvilken användts vid 45 st. af ingenjör O. Sjöbloms hastighetsmätningar under 1909, så blefvo konstanterna för denna bestämda i juli 1908 och erhöles därvid:

$$v = 0.0225 + 0.0971 n \text{ för } n \leq 5.98;$$

$$v = -0.0086 + 0.1023 n \text{ för } n \geq 5.98.$$

Mätningarna i Kymmeneälf hafva utförts från pontoner, sammansatta af tvenne flatbottnade båtar och en öfver dessa lagd plattform; i tillflödena har man vanligtvis kommit tillrätta med en båt.

Vid hastighetsmätningarna i Jyränkö ström använde lektor A. Granfelt den för Vuoksen-floden tillverkade och i publikationen öfver denna flod beskrifna pontonen. Då densamma emellertid var för tung att transportera längs landsväg förbi de många forsarna, byggdes en lättare dylik, hvilken användes vid lektor Granfelts öfriga mätningar i älfven.

Ingenjörerna O. Sjöblom och Å. Fabricius använde under 1909 en ny för Hydrografiska byråns räkning byggd ponton (fig. 193), bestående af två flatbottnade båtar af 6.10 m längd och 1.37 m bredd, hvilka båtar förenas med hvarandra medels en af vinkeljärn och bräder sammansatt plattform, sålunda att det fria afståndet emellan båtarna utgör 2.04 m.



Fig. 193. Hastighetsmätningar i Kymmeneälf.

Hastighetsmätningarna i Kymmeneälf och dess tillflöden hafva i allmänhet verkställts enligt samma program som motsvarande mätningar i Vuoksen-floden. Sålunda hafva mätningprofilerna valts å så regelbundna

och oföränderliga flodsträckor som möjligt och noggrant bestämts medels pejling och avvägning. Antalet mätningsvertikaler har tagits möjligast stort och så att afståndet emellan vertikaler icke öfverstigit en sjundedel af vattendragets bredd vid mätningsstället. Vid mätningar uti själfva älfven har afståndet i allmänhet utgjort 10 m; vid mätningar i utloppsarmarna och i tillflödena har detsamma vanligen varit mindre: 2.5, 5 och 7.5 m. I hvarje mätningsvertikal har hastigheten bestämts i ett antal punkter, af hvilka den första befunnit sig 0.2 m under vattenytan, den andra 0.7 m, den tredje 1.2 m o. s. v. med 0.5 m intervaller.

Vid pejlingen af mätningsprofilerna äfvensom vid själfva hastighetsmätningarna har i allmänhet användts en öfver vattendraget spänd stålkabel, med hvars hjälp de enskilda vertikaler läge i profilen fixerats.

Med användande af de värden på hastigheten i hvarje enskild punkt af mätningsprofilen, som flygelmätningarna gifvit, har den genom profilen rinnande vattenmängden uträknats på två olika sätt, nämligen enligt Harlachers grafiska metod och enligt ett kombineradt grafiskt och analytiskt förfarande.<sup>1)</sup>

Mättningsresultaten ingå i tabellerna Band 2, sidd. 190—199.

Å pl. LXII finnas plankartor och tvärprofiler öfver de viktigaste mätningsställena i Kymmeneälf, och å kartorna öfver älfven, planscher V—XIII, äro mätningsprofilerna särskildt utmärkta. Öfriga mätningsställena inom vattensystemet torde lätt kunna bestämmas å den hydrografiska kartan, pl. I, med hjälp af tabellerna sidd. 190—197.

I det följande skola vi i största korthet omnämna de olika mätningsställena, vid hvilka fullständiga flygelmätningar blifvit utförda.

*Inom Viitasaari-stråten* hafva flygelmätningar utförts å tre särskilda ställen, nämligen emellan Kyminjärvi och Keitele sjö, emellan Muuruvejärvi och Keitele sjö samt vid sistnämnda sjös tvenne utlopp till Kuhnamojärvi. Det förstnämnda af de tre mätningsställena befinner sig ungefär 5 km NE om Viitasaari kyrka vid Kyminjokis utflöde i Keitele sjö. Endast en fullständig flygelmätning är därstädes verkställd.

Vid det andra mätningsstället, beläget vid Keihärinkoski emellan Muuruvejärvi och Keitele sjö, är äfven endast en mätning utförd.

Från Keitele sjö afgår såsom bekant Viitasaari-stråtens hela vattenmassa till Kuhnamojärvi dels genom Äänekoski, dels genom Mämminkoski. Å dessa ställen hafva flere mätningar utförts, dock endast två efter tillkomsten af Äänekoski fabrik med dess dammanläggning. Någon vattenmängdskurva har därför ej kunnat upprättas.

*Inom Saarijärvi-stråten* finnas 5 mätningsställena, där flygelmätningar verkställts.

Det öfversta mätningsstället är beläget vid Saarikoski, emellan Saarijärvi och Kallinjärvi sjöar. Här har ing. M. Eerikäinen utfört 4 mätningar, på grund af hvilka en afflödeskurva upprättats, pl. LXIII, Band 3.

Vid det andra mätningsstället, som ligger vid Kallinkoski emellan Kallinjärvi och Summasjärvi, har ing. Eerikäinen likaledes verkställt 4 mätningar.

Den tredje mätningsprofilen är belägen emellan Summasjärvi och Kiimasjärvi vid Summaskoski och den fjärde emellan Kiimasjärvi och Naarajärvi vid Kiimaskoski. I hvardera profilen har ing. Eerikäinen utfört 3 mätningar.

Några vattenmängdskurvor hafva icke upprättats för de tre sistnämnda mätningsställena, men mätningsresultaten ingå i tabellerna sid. 190.

Det femte mätningsstället befinner sig vid Naarakoski emellan Naarajärvi och Kuhnamojärvi. Här har Saarijärvi-stråtens vattenmängd blifvit uppmätt vid 5 särskilda tillfällen. En vattenmängdskurva för mätningsprofilen finnes å pl. LXIII.

*Viitasaari-stråtens och Saarijärvi-stråtens* förenade vattenmassor hafva blifvit uppmätta vid Kuusankoski emellan Vatijärvi och Saravesi sjöar. På grund af de utförda mätningarna, 7 till antalet, är vattenmängdskurvan för Kuusankoski, pl. LXIV, upprättad.

*Inom Rautalampi-stråten* hafva fullständiga flygelmätningar utförts: 1 ofvanom Korkeakoski emellan Koivujärvi och Pielavesi, 1 i Äyskoski emellan Nilakka och Rasvanki sjöar, 1 i Hirvikoski emellan Hirvijärvi och Virmasvesi, 1 ofvanom Kerkonkoski emellan Sonkari och Niinivesi sjöar, 1 i Suonnejoki samt 5 i Kuoppaniemensalmi emellan Kuusvesi och Saravesi. Sistnämnda 5 mätningar hafva användts vid upprättandet af vattenmängdskurvan för Rautalampi-stråtens utlopp i Saravesi, pl. LXIV.

*I Viitasaari-, Saarijärvi- och Rautalampi-stråtarnas* gemensamma utlopp till Päjäne sjö äro flygelmätningar utförda: 3 i Kuhankoski emellan Saravesi och Leppävesi samt 4 i Haapakoski emellan sistnämnda sjö och Päjäne sjö. För Haapakoski är en vattenmängdskurva, pl. LXIV, kostruerad.

*I öfriga till Päjäne sjö infallande tillflöden* äro hastighetsmätningar med flygel utförda: 2 i Lohikoski emellan Palokkajärvi och Jyväsjärvi, 2 i Muuramenjoki emellan Muurajärvi och Päjäne sjö, 2 ofvanom Rekolankoski i Jämsä-stråten, 2 ofvanom Kotakoski i Isojärvi-vattendraget, 1 emellan Lummene och Päjäne sjöar, 1 emellan Lummene och Vehkajärvi, 1 emellan Vehkajärvi och Vesijako, 2 emellan Vesijako och Palolampi, 2 emellan Vesijako och Päjäne, 1 i Naistenvirta ström vid Sysmä-stråtens utlopp i Päjäne och 3 i Vägsjöå emellan Vesijärvi och Päjäne.

För Rekolankoski och Vägsjöå äro vattenmängdskurvor framställda å pl. LXV.

*I Sulkavanjoki* emellan Ala-Rääveli och Konnivesi äro 2 fullständiga mätningar utförda och i *Arrajoki* vid Myllykoski 1 dylik mätning.

*Inom Mäntyharju-stråten* finnas 4 mätningsställena, nämligen: vid Läsäkoski emellan Rauhajärvi och Puulavesi, vid Kissakoski, vid Puolakankoski och vid Jaalan-Myllykoski. Å hvartdera af de två förstnämnda ställena är endast 1 mätning utförd. Vid såväl Puolakankoski som Jaalan-Myllykoski, hvilka tillsammans afleda Mäntyharju-

<sup>1)</sup> Se Bidrag till Finlands hydrografi, I, Vuoksen-floden sidd. 10 o. 46.

stråtens vattenmassa till Pyhäjärvi, äro däremot 3 mätningar verkställda.

I *Valkeala-stråten* har endast 1 mätning blifvit utförd, nämligen i Jokelaå.

I *Kymmeneälf* är det första mätningsstället beläget vid *Kalkis forsar*; dock hafva därstädes i brist på fullt lämpliga mätningsprofiler endast tvenne mätningar kommit till utförande.

I stället har den öfversta hufvudmätningsprofilen för bestämning af den vattenmassa, som älfven mottar från Päjäne sjö, valts omedelbart ofvanom *Jyränkö ström* invid Heinola stad. Älfven består därstädes af två grenar (pl. LXII), hvarför mätningarna utförts i två skilda tvärprofiler. Inalles är den genom Jyränkö mätningsprofiler strömmande vattenmängden bestämd vid 9 olika tillfällen, och på grund af dessa mätningar äro de å pl. LXVII uppritade vattenmängdskurvorna konstruerade.

Den tredje mätningsprofilen i älfven befinner sig ofvanom *Kaurakoski*, den fjärde vid *Virtasalmi* (pl. XI o. pl. LXII). I den förra har den i Kirkkojärvi utströmmande vattenmängden uppmätts 7 särskilda gånger, i den senare profilen, som är belägen emellan sistnämnda sjö och Pelinginselkä, hafva likaledes 7 mätningar utförts. På grund af mätningarna äro vattenmängdskurvor, pl. LXIX, uppritade för hvardera profilen.

Nedanom Pyhäjärvi, hvarest älfvens vattenmassa får en väsentlig tillökning från Mäntyharju-stråten, hafva 2 mätningar utförts ofvanom *Voikkafors* och 2 vid *Kyöperilä ström*, medan åter vattenmängden i älfven nedanom Valkeala-stråtens inflöde uppmätts 6 gånger vid *Rauhavirta*, nedanför Kuusankoski belägna ström. Några vattenmängdskurvor för dessa tre mätningsprofiler hafva icke uppritats.

Följande mätningsprofil befinner sig vid *Piirteenvirta* nedanom Anjalafors (se pl. VIII o. pl. LXII). Här hafva 11 fullständiga mätningar utförts, bl. a. 1 vid högfloden 1898. För denna mätningsprofil, som är den sista i den odelade älfven, är en vattenmängdskurva uppritad å pl. LXX.

I älfvens *E hufvudgren* befinner sig den första mätningsprofilen ofvanom *Perno forsar* (se pl. VII o. pl. LXII), och hafva i densamma 5 mätningar utförts.

Ett andra mätningsställe i *E hufvudgrenen* har valts vid *Ritala ström* ofvanom förgreningspunkten vid Parikka; här är vattenmängden uppmätt vid 4 särskilda tillfällen.

I *Högfors-grenen* är vattenmängden bestämd 5 särskilda gånger vid *Vuolle ström* (pl. VI o. pl. LXII), och i den *andra utloppsarmen* mellan Parikka och Kymmene fästning 6 gånger vid *Lihaniemi ström* nära *Koivukoski*.

För sistnämnda 4 mätningsställen i den E hufvudgrenen äro vattenmängdskurvor framställda å pl. LXXIII.

I älfvens *W hufvudgren* äro 14 fullständiga flygel-mätningar utförda vid *Hirvivuolle ström* (se pl. V, VI o. LXII), och på grund af dessa är vattenmängdskurvan för mätningsprofilen uppritad å pl. LXXII.

I den W hufvudgrenens olika armar nedanom Tammi-järvi äro flere mätningar utförda. Afflödesförhållandena i desamma äro dock till följd af dammar m. m. så komplicerade, att de gjorda mätningarna icke varit tillräckliga för konstruktion af vattenmängdskurvor för mätningsprofilerna.

I tabellerna sidd. 196—199 äro mätningsresultaten sammanställda för nyssnämnda mätningar, hvilka utförts på följande ställen, nämligen 8 mätningar i *Hattarström*, 7 i *Finnbyfors*, 5 i *Påskoski*, 6 i *Strömfors*, 7 i *Edisfors* och 8 i *Kuuskoski*.

## 2. Vattenmängdskurvor.

Såsom af det föregående framgått, är antalet vattenmängdmätningar inom Kymmeneälfv vattensystem tillsvärdare ganska litet. Endast för själfva älfven och några af stråtarna förefinnas mätningar till sådant antal, att fullständiga vattenmängdskurvor kunnat uppritas. Högvattenmätningar med flygel från öfversvämningssåret 1899 saknas helt och hållet, och högvattenmassan för år 1898 är bestämd endast för en enda tvärprofil, nämligen i *Piirteenvirta*. Följden häraf är, att de konstruerade vattenmängdskurvorna äro osäkra för högre vattenstånd.

För *Viitasaari-stråtens* två utlopp, *Äänekoski* och *Mämminkoski* finnas väl vattenmängdskurvor, men de äro icke mera användbara, emedan de hänföra sig till tiden före Äänekoski bruks tillkomst. Dessutom äro de icke fullt tillförlitliga, emedan de basera sig på äldre mätningar, hvilka icke kunnat kontrolleras. De publiceras därför icke. Efter fabriken tillkomst hafva förhållandena förändrats, så att nästan hela vattenmassan afgår genom Äänekoski. Från denna tid finnas endast två mätningar (se tabellerna sidd. 190—191).

Å pl. LXIII äro framställda vattenmängdskurvor för tvenne mätningsställen inom *Saarijärvi-stråten*, nämligen för *Saarikoski* och *Naarakoski*.

Kurvan för förstnämnda profil, hvilken befinner sig nedanom Saarijärvi, är konstruerad på grund af endast 4 mätningar och hänförd till pegeln N:o 18 i Saarijärvi, ofvanom mätningsstället belägna sjö.

Vattenmängdskurvan för Naarakoski, genom hvilken fors Saarijärvi-stråten utfaller i Kuhnamojärvi, är uppritad med hjälp af 5 mätningar samt hänförd till vattenståndet i Naarajärvi. Då i sistnämnda sjö icke finnes någon pegel, har vattenytans läge bestämts i förhållande till en fixpunkt i berg.

*Viitasaari- och Saarijärvi-stråtarnas* förenade vattenmassor hafva uppmätts vid 7 särskilda tillfällen ofvanom *Kuusankoski* emellan Vatiajärvi och Saravesi. På grund af dessa mätningar, hvilka utförts under åren 1907—1909 är vattenmängdskurvan å pl. LXIV konstruerad. Af mätningarna hafva 4 verkställts förrän pegeln N:o 23 i Vatiajärvi inrättades och hänförts till en fixpunkt invid

mättningsprofilen. Med hjälp af en komparationskurva emellan vattenstånden i mättningsprofilen och i Vati-järvi har det dock blifvit möjligt att hänföra samtliga mätningar till pegeln N:o 23.

Vid *Rautalampi-strätens* utlopp i Saravesi eller i *Kuopaniemensalmi* hafva utförts 5 mätningar, och har vattenståndet i mättningsprofilen hänförs till en närbelägen fixpunkt. Å pl. LXIV, å hvilken vattenmängdskurvan för *Kuopaniemensalmi* är uppritad, är af förbi-seende angifvet, att talen å den vertikala axeln hänföra sig till vattenstånden i Saravesi, ehuru de faktiskt angifva vattenstånden i mättningsprofilen. Orsaken, hvarför mätningarna icke hänförs till pegeln N:o 43 i Kuusvesi, ofvanom mättningsstället belägna sjö, är den, att nämnda pegel inrättats senare och att ej håller någon komparationskurva emellan vattenstånden i profilen och sjön kunnat uppritas.

För *Haapakoski*, de tre norra stråtarnas gemensamma utlopp i Päjäne, har äfven en vattenmängdskurva kunnat konstrueras, pl. LXIV. Till grund för densamma ligga 4 mätningar i Haapakoski och 3 mätningar i Kuhankoski. De förra mätningarna hafva hänförs till pegeln N:o 45 i Leppävesi, de senare till pegeln N:o 44 a ofvanom Kuhankoski. Med hjälp af en komparationskurva äro dock vattenstånden ofvanom Kuhankoski reducerade till pegeln N:o 45. Den prickade delen af vattenmängdskurvan är uppdragen med användande af ett af ing. Tennberg i ett förrättningsprotokoll angifvet värde på högvattenmassan i Kuhankoski år 1899 och måste anses osäker.

Hvad öfriga tillflöden till Päjäne beträffar, så finnas vattenmängdskurvor endast för Jämsä-stråten och Vesi-järvi-tillflödet, pl. LXV.

Vattenmängdskurvan för *Jämsä-stråten* gäller en mättningsprofil ofvanom *Rekolankoski* och är uppgjord i enligt

het med en år 1905 af d. v. distriktsingeniören i Päjäne distrikt, nuv. öfverdirektören K. Snellman konstruerad vattenmängdskurva, hvilken kompletterats med en år 1909 utförd mätning och hänförs till pegeln N:o 52 i Kankarisvesi.

Vattenmängdskurvan för *Vägsjöa* är konstruerad på grund af 3 flygelmätningar och 2, åren 1898 och 1899 med ytsimmare utförda mätningar.

Å pl. LXVII äro framställda tvenne vattenmängdskurvor för den första hufvudmättningsprofilen i *Kymmeneälf vid Jyränkö ström*.

Den öfre kurvan å planschen är beräknad med användande af resultaten från samtliga 9 i profilen utförda mätningar och angifver sambandet emellan vattenståndet å pegeln N:o 66 i Ruotsalainen och den genom mättningsprofilen gående vattenmängden. Den nedre kurvan, hvilken är konstruerad med hjälp af komparationskurvan å pl. LXVI, angifver förhållandet emellan vattenståndet å pegeln N:o 65 i Päjäne sjö och vattenmängden vid Jyränkö mättningsställe. De prickade delarna af kurvorna äro bestämda, icke på grund af direkta mätningar i Jyränkö, utan genom jämförelse med kurvorna för Mankala och Virtasalmi samt med uppgifter om högvattenmängden i de mellan Jyränkö och Mankala inmynnande tillflödena. Beräkningen af den helt uppdragna delen af den öfre kurvan har utförts på följande sätt:

Vattenmängdskurvan ha antagits utgöra en parabel med ekv.:

$$x = a + by + cy^2,$$

hvarst  $y$  betecknar vattenståndet å pegeln N:o 66 och  $x$  motsvarande vattenmängd. Konstanterna  $a$ ,  $b$  och  $c$  hafva beräknats med användande af minsta kvadratmetoden från efterföljande ekvationer och tabell:

$$a = \frac{\sum x (\sum y^2 \sum y^4 - (\sum y^3)^2) + \sum y (\sum y^3 \sum xy^2 - \sum y^4 \sum xy) + \sum y^2 (\sum xy \sum y^3 - \sum xy^2 \sum y^2)}{\sum y^2 \{n \sum y^4 + 2 \sum y \sum y^3 - (\sum y^2)^2\} - n (\sum y^3)^2 - \sum y^4 (\sum y)^2},$$

$$b = \frac{(\sum x - na) \sum y^3 - (\sum xy - a \sum y) \sum y^2}{\sum y \sum y^3 - (\sum y^2)^2},$$

$$c = \frac{\sum x - na - b \sum y}{\sum y^2}.$$

y = vattenstånd å pegeln N:o 66 cm	x = vattenmängd m <sup>3</sup> /sek	y <sup>2</sup>	y <sup>3</sup>	y <sup>4</sup>	xy	xy <sup>2</sup>	n
183	69.2	33 489	6 128.487	1,121 513.121	12 663.6	2 317.438.8	1
223	107.2	49.729	11.089 567	2.472 973.441	23.905.6	5.330 948.8	1
237	131.1	56.169	13.312.053	3.154.956.561	31.070.7	7.363.755.9	1
243	136.6	59 049	14 348.907	3.486.784.401	33.193.8	8.066 093.4	1
285	202.1	81.225	23.149.125	6.597.500.625	57.598.5	16.415.572.5	1
286	199.8	81.796	23 393.656	6.690.585.616	57.142.8	16.342 840.8	1
305	237.0	93.025	28.372 625	8.653.650.625	72.285.0	22.046.925.0	1
327	268.5	106.929	34 965.783	11.433.811.041	87.799.5	28.710.436.5	1
352	330.5	123.904	43.614 208	15.352.201.216	116.336.0	40.950 272.0	1
373	376.5	139.129	51.895.117	19.356.878.641	140.434.5	52.382.068.5	1
2,814	2,058.5	824.444	250,269,528	78,320,855,288	632,430.0	199,926,352.2	10

Resultatet af beräkningen är:

$$\begin{aligned} a &= 34.9 \\ b &= -0.513 \\ c &= 0.003824. \end{aligned}$$

Vattenmängdskurvan representeras följaktligen af följande analytiska uttryck:

$$x = 34.9 - 0.513 y + 0.003824 y^2.$$

I efterföljande tabell äro de uppmätta vattenmängderna jämförda med de från ofvanstående ekv. beräknade.

Vattenstånd å pegeln N:o 66 y cm	Uppmätt vattenmängd m <sup>3</sup> /sek	Beräknad vattenmängd x m <sup>3</sup> /sek	Differens mellan beräknad o. uppmätt vattenmängd	Differens i % af beräk- nad vatten- mängd
183	69.2	69.1	-0.1	0.1
223	107.2	110.7	+3.5	3.2
237	131.1	128.1	-3.0	2.3
243	136.6	136.0	-0.6	0.4
285	202.1	199.3	-2.8	1.4
286	199.8	201.0	+1.2	0.6
305	237.0	234.1	-2.9	1.2
327	268.5	276.0	+7.5	2.7
352	330.5	328.1	-2.4	0.7
373	376.5	375.6	-0.9	0.2

Som synes är öfverensstämmelsen relativt god.

Pl. LXIX framställer vattenmängdskurvor för *Kaura-koski* och *Virtasalmi*, den förra konstruerad på grund af 7 mätningar och hänförd till pegeln N:o 70 ofvanom Mankala forsar, den senare bestämd medels 6 mätningar och hänförd till pegeln N:o 72 i Kirkkojärvi. De prickade delarna af kurvorna äro kontrollerade genom jämförelse med vattenmängdskurvan för Piirteenvirta och med uppgifter om högvattenmängden i Mäntyharju- och Valkeala-stråtarna.

I *Piirteenvirta* mätningsprofil, som är den sista i den odelade älfven ofvanom Perno förgreningspunkt, hafva 11 mätningar verkställt, och ligga dessa så när som på en, hvilken utförts år 1902 och icke öfverensstämmer med de öfriga, till grund för beräkning af vattenmängdskurvan pl. LXX.

Beräkningen är utförd på samma sätt som för Jyränkø vattenmängdskurva.

De i formlerna för konstanterna a, b och c ingående elementen äro sammanställda i nedanstående tabell.

y = vattenstånd å pegeln N:o 100 cm	x = vattenmängd m <sup>3</sup> /sek	y <sup>2</sup>	y <sup>3</sup>	y <sup>4</sup>	xy	xy <sup>2</sup>	n
-2	109.0	4	-8	16	-218.0	436.0	1
+50	147.2	2.500	125.000	6.250.000	7.360.0	368.000.0	1
+91	195.0	8.281	753.571	68.574.961	17.745.0	1.614.795.0	1
+85	205.5	7.225	614.125	52.200.625	17.467.5	1.484.737.5	1
+113	237.5	12.769	1.442.897	163.047.361	26.837.5	3.032.637.5	1
+145	291.0	21.025	3.048.625	442.050.625	42.195.0	6.118.275.0	1
+170	334.0	28.900	4.913.000	835.210.000	56.780.0	9.652.600.0	1
+201	402.0	40.401	8.120.601	1.632.240.801	80.802.0	16.241.202.0	1
+222	428.0	49.284	10.941.048	2.428.912.656	95.016.0	21.093.552.0	1
+309	634.2	95.481	29.503.629	9.116.621.361	195.967.8	60.554.050.2	1
1,384	2,983.4	265,870	59,462,488	14,745,108,406	539,952.8	120,160,285.2	10

För konstanterna erhållas följande värden:

$$\begin{aligned} a &= 104.6 \\ b &= 0.873 \\ c &= 0.002743, \end{aligned}$$

och vattenmängdskurvans ekv. får alltså följande form:

$$x = 104.6 + 0.873 y + 0.002743 y^2.$$

I efterföljande tabell äro de uppmätta vattenmängderna jämförda med de beräknade.

Vattenstånd å pegeln N:o 100 y cm	Uppmätt vattenmängd m <sup>3</sup> /sek	Beräknad vattenmängd x m <sup>3</sup> /sek	Differens mellan beräknad o. uppmätt vattenmängd	Differens i % af beräk- nad vatten- mängd
-2	109.0	102.9	-6.1	5.93
50	147.2	155.1	+7.9	5.09
91	195.0	206.7	+11.7	5.66
85	205.5	198.6	-6.9	3.47
113	237.5	238.2	+0.7	0.29
145	291.0	288.9	-2.1	0.73
170	334.0	332.3	-1.7	0.51
201	402.0	390.9	-11.1	2.84
222	428.0	433.6	+5.6	1.29
309	634.2	636.3	+2.1	0.33

Å pl. LXX äro, utom vattenmängdskurvan för Piirteenvirta, inritade vattenmängdskurvor för den öfversta mätningsprofilen i hvardera hufvudgrenen, nämligen ofvanom Perno forsar i den E grenen och vid Hirvivuolle ström i den W grenen. Dessa kurvor, hvilka angifva sambandet emellan vattenmängderna i de två profilerna å ena sidan och vattenstånden å pegeln N:o 100 nedanom Anjalafors å den andra, äro konstruerade med hjälp af vattenmängdskurvorna å pl. LXXII samt komparationskurvan å pl. LXXI emellan vattenstånden å pegeln N:o 100 och vattenstånden å pegeln N:o 104.

Mätningarna i de två sistnämnda mätningsprofilerna ofvanom *Perno forsar* och vid *Hirvivuolle ström* äro hänfödda till pegeln N:o 104 ofvanom Perno forsar, och de från dessa mätningar direkt konstruerade vattenmängdskurvorna äro återgifna å pl. LXXII. Å samma pl. är äfven summan af vattenmängderna i de bägge grenarna vid olika vattenstånd grafiskt framställd, medan den högra figuren å pl. LXXI angifver vattenmängdens fördelning mellan grenarna vid olika vattenstånd.

Såsom redan tidigare nämndes, äro aflödesförhållandena i den W hufvudgrenen nedan om Tammijärvi så invecklade, att de utförda mätningarna ej äro tillräckliga för konstruerandet af vattenmängdskurvor för mätningsprofilerna, synnerligast som man icke kan komma tillrätta med en enda kurva för hvarje profil, emedan aflödet i hög grad är beroende på skötseln af närbelägna dammar och industriella inrättningar.

För den E hufvudgrenen hafva däremot flere vattenmängdskurvor kunnat upprättas, nämligen, utom kurvan för mätningsprofilen ofvan om Perno forsar, kurvor för mätningsprofilerna vid *Ritala ström*, vid *Vuolle ström* och vid *Koivukoski*. Samtliga dessa kurvor äro framställda å pl. LXXIII samt hänförda till vattenstånden å pegeln N:o 106 ofvan om Parikka förgreningspunkt. Af kurvorna anger den för Ritala ström vattenmängden ofvan om Parikka förgreningspunkt, medan kurvorna för Vuolle och Koivukoski angifva vattenmängderna i de bägge grenarna nedan om nämnda punkt.

Innan vi avsluta detta kapitel, vilja vi omnämna en omständighet, som utöfvar ett visst inflytande på resultatet, nämligen det sakförhållande, att de år 1902 utförda mätningarna icke gå ihop med öfriga mätningar utan gifva för små värden på vattenmängderna.

Så gifver t. ex. 1902 års mätning i Piirteenvirta till resultat en vattenmängd af 353 m<sup>3</sup>/sek vid ett vattenstånd å pegeln N:o 100 nedan om Anjala fors af 202 cm, medan vattenmängdskurvan för samma vattenstånd gifver en vattenmängd af 392 m<sup>3</sup>/sek. Skillnaden emellan den beräknade och den uppmätta vattenmängden utgör 39 m<sup>3</sup>/sek eller c:a 10 % af den förstnämnda. För Virtasalmi ger 1902 års bestämning en vattenmängd af 297 m<sup>3</sup>/sek vid ett vattenstånd af 219 cm å pegeln N:o 72 i Kirkkojärvi, och från vattenmängdskurvan, pl. LXIX, fås värdet 320 m<sup>3</sup>/sek. Skillnaden 23 m<sup>3</sup>/sek är 7 % af det beräknade värdet.

Vid bestämning af vattenmängdskurvorna för Piirteenvirta och Virtasalmi hafva 1902 års mätningar icke medtagits. I Jyränkö ström utfördes inga mätningar under 1902, så att kurvorna å pl. LXVII således äfven äro oberoende af möjliga fel i mätningarna nämnda år.

Däremot har det varit nödvändigt att använda 1902 års mätningar i Kaurakoski och i Perno forsar för konstruktion af motsvarande vattenmängdskurvor, emedan alla öfriga mätningar å dessa två ställen äro utförda vid betydligt lägre vattenstånd. Äfven vid konstruktion af vattenmängdskurvan för Hirvivuolle äro 1902 års mätningar medtagna men utöfva där mindre inflytande, till följd af att ett antal andra mätningar vid ungefär samma vattenstånd förefinnas.

Orsaken till att mätningarna år 1902 gifvit för små värden på vattenmängden torde få sökas i en förändring af ekvationen för flygel N:o 16. Flygeln, som användes vid mätningarna 1902 såväl i Vuoksen-floden som Kymeneälf samt vid 3 mätningar år 1904 i sistnämnda älf, är nämligen så sliten, att man senare icke riskerat utföra mätningar med densamma.

Om man, utgående från det af vattenmängdskurvan för Piirteenvirta erhållna värdet 392 m<sup>3</sup>/sek på vatten-

mängden, beräknar värdet af konstanten i den andra termen af flygelns ekv., så finner man denna lika med 0.300 i st. för 0.266. Använder man den sålunda justerade flygelekv.  $v = 0.033 + 0.300 n$  för uträkning af mätningen i Virtasalmi år 1902, så erhålles ett värde på vattenmängden, som väl går ihop med vattenmängdskurvan för Virtasalmi, hvilket förhållande utgör en viss bekräftelse på antagandet, att flygelkonstanterna förändrats.<sup>1)</sup>

Man har visserligen framkastat den förmodan, att orsaken till att de vid mätningarna 1902 erhållna värdena på vattenmängden avvika från de värden, som erhållits

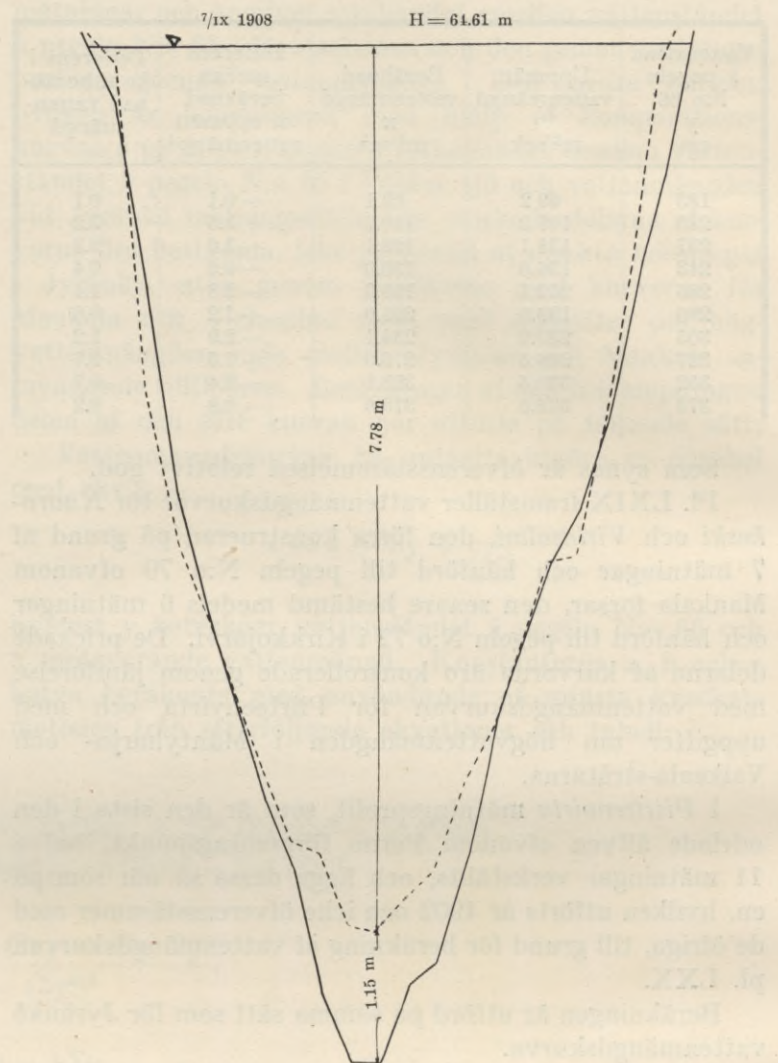


Fig. 194. Mätprofil i Virtasalmi. Den helt uppdragna linjen anger profilen år 1908, den prickade visar samma profil år 1902.

vid mätningarna under åren 1900 och 1901, skulle bero på en höjning af vattenytan i älfven, men en sådan förklaring synes vara ganska osannolik. Ty för det första är den tidsperiod, inom hvilken vattenytan skulle höjt sig, ytterst kort, och för det andra skulle höjningen icke hafva inskränkt sig till någon enskild sträcka af älfven utan uppträdt på flere ställen samtidigt. Vidare borde,

<sup>1)</sup> Sedan ofvanstående skrifvits, har flygel N:o 16 blifvit jämförd med tre nyare flyglar, hvarvid bekräftelse erhållits på det gjorda antagandet.



ifall förklaringen vore riktig, mätningarna från 1908 och 1909 visa ännu större anomalier än 1902 års mätningar, hvilket dock icke är fallet. Ej håller från de förändringar, hvilka mätningsprofilerna under årens lopp undergått, kan man finna något stöd för ett dylikt antagande. Så har t. ex. mätprofilen i Piirteenvirta icke undergått någon förändring emellan åren 1900 och 1902, detsamma

är fallet med mätprofilen vid Kaurakoski för åren 1901 och 1902.

I Virtasalmi åter, hvarest alla mätningarna utförts i samma profil, har denna emellan 1900 och 1902 icke undergått någon förändring, medan densamma åter emellan 1902 och 1908 blifvit fördjupad c:a 1 m, såsom synes af fig. 194.

### 3. Jämförelse emellan vattenmängderna vid olika tvärprofiler af Kymmeneälf.

För den öfversta af Kymmeneälfs mätningsprofiler eller profilen ofvanom Jyränkö ström äro, såsom redan nämndes, vattenmängdskurvor framställda å pl. LXVII. Den nedre af de två kurvorna, som är hänförd till pegeln N:o 65 i Päjäne och konstruerad med hjälp af komparationskurvan å pl. LXVI, torde, på grund af hvad tidigare framhållits om komparationskurvan i fråga, icke kunna användas för tiden före 1898.

Vattenmängdskurvorna å pl. LXVII kunna äfven praktiskt taget anses utgöra vattenmängdskurvor för Kalkis forsar. Skillnaden emellan arealerna af nederbördsområdena för mätningsprofilen ofvanom Jyränkö ström och för tvärprofilen i nacken af Kalkis öfversta fors utgör nämligen endast 485.8 km<sup>2</sup>, hvilken areal motsvarar en minimivattenmängd af högst 1.2 m<sup>3</sup>/sek och en maximivattenmängd af c:a 10 m<sup>3</sup>/sek, hvilka värden utgöra något mer än 1.5% af resp. låg- och högvattenmängden vid Jyränkö samt sålunda falla inom gränserna för mätningsfelen.

De två vattenmängdskurvorna för Virtasalmi och Kaurakoski eller Mankala representera nederbördsområden, hvilkas skillnad utgör endast omkring 100 km<sup>2</sup>. Kurvorna öfverensstämma äfven väl med hvarandra.

Vattenmängdskurvan för Piirteenvirta, pl. LXX, är den mest regelbundna af samtliga vattenmängdskurvor och måste äfven, isynnerhet för högre vattenstånd anses som den tillförlitligaste. Med denna kurva sammangå äfven väl resultatet af de 5 mätningar, hvilka blifvit utförda vid Keltis forsar, hvilkas nederbördsområde med c:a 280 km<sup>2</sup> understiger nederbördsområdet för Piirteenvirta.

Jämför man med hvarandra kurvorna för Piirteenvirta och Jyränkö ström, så finner man, att största vattenmängden,  $Q_{max}$ , vid den förra profilen utgör 794 m<sup>3</sup>/sek samt vid den senare 650 m<sup>3</sup>/sek. Skillnaden är alltså 144 m<sup>3</sup>/sek. Nederbördsområdet ökas från Jyränkö till Piirteenvirta med 9,220.7 km<sup>2</sup> eller med c:a 37% af området areal vid Jyränkö. Af denna ökning representerar Mäntyharju-stråten 5,487 km<sup>2</sup> och Valkeala-stråten 1,299.6 km<sup>2</sup>. Då vattenmängdskurvor icke finnas för dessa tillflöden, kan någon jämförelse mellan  $Q_{max}$  för tillflödena och den ofvan angifna tillväxten af  $Q_{max}$  från Jyränkö till Piirteenvirta icke företagas, dock torde  $Q_{max}$  för enbart Mäntyharju-stråten i det närmaste motsvara nämnda tillväxt. Det sakförhållande att  $Q_{max}$  å sträckan Kalkis—Piirteenvirta icke ökas med större belopp än som ungefär motsvarar  $Q_{max}$  för Mäntyharju-stråten,

beror hufvudsakligast därpå, att tillflödena hafva högflod tidigare än hufvudvattendraget.

Hvad åter  $Q_{min}$  vidkommer, så är denna för Piirteenvirta 85 m<sup>3</sup>/sek och för Jyränkö 69 m<sup>3</sup>/sek. Skillnaden 16 m<sup>3</sup>/sek utgör 22% af  $Q_{min}$  för Jyränkö.

Vid Perno förgreningspunkt fördelar sig älfvens vattenmassa emellan de två grenarna. Dessa borde följaktligen tillsammans afleda ungefär den vattenmassa, som rinner genom mätningsprofilen vid Piirteenvirta. Så är emellertid icke fallet. Jämför man nämligen vattenmängdskurvan för Piirteenvirta med vattenmängdskurvorna för Hirvivuolle och Perno forsar, så finner man, att summan af vattenmängderna för de två sistnämnda ställena vid högre vattenstånd är betydligt mindre, vid lägre vattenstånd åter något större än vattenmängden vid Piirteenvirta. Detta framgår tydligt af tabellen å följande sida.

Jämför man åter med hvarandra vattenmängdskurvorna för mätningsprofilerna vid Perno forsar och Ritala ström, hvilka profiler bägge befinna sig i den E hufvudgrenen, den senare ofvanom Parikka förgreningspunkt, så finner man, att ej håller dessa vattenmängdskurvor visa en sådan öfverensstämmelse, som man kunde vänta, i det att, såsom äfven af tabellen synes, vattenmängden vid Ritala ström är betydligt större än vid Perno forsar.

Till en del beror möjligen differenserna i vattenmängd på en onoggrannhet hos vattenmängdskurvorna, för hvilkas noggranna bestämmande antalet mätningar icke varit tillräckligt, men hufvudsaken torde dock få sökas hos de älfven omgifvande sankar mossmarkerna, hvilka nästan årligen stå under vatten.

Såsom af planscherne VI—VIII framgår, finnas å sträckan Anjala—Perno förgreningspunkt stora arealer lågländta och öfversvammade mossmarker. Det synes därför ganska antagligt, att dessa marker vid högre vattenstånd upptaga vatten, som de sedan dels afleda till lägre ned belägna älfsträckor, dels återbörda till närmast liggande del af älfven, när vattenståndet därstädes sjunkit.

Studerar man närmare de topografiska kartorna, så finner man, att vattnet vid högre vattenstånd mycket väl kan söka sig väg från älfven nedanom Piirteenvirta åt SSW genom mossmarkerna till den E hufvudgrenen ofvanom Laajakoski, alltså till trakten ofvanom Ritala mätningsprofil. Vid mycket högt vatten åter går, såsom tidigare framhållits, en del af vattenmassan genom Rapakivenlampi till Tavastilå.

Vattenstånd å pegeln			Vattenmängd Q vid				Summa af vattenmängderna vid Perno forsar och vid Hirvivoulle	Skillnad emellan summan af vattenmängderna för Perno forsar o. Hirvivoulle samt vattenmängden för Piirteenvirta	Skillnad emellan vattenmängderna i Ritavuoille och Perno forsar
N:o 100 nedanom Anjalafors cm	N:o 104 ofvanom Perno forsar cm	N:o 106 vid Parikka förgrening cm	Piirteenvirta m <sup>3</sup> /sek	Perno forsar m <sup>3</sup> /sek	Hirvivoulle m <sup>3</sup> /sek	Ritala m <sup>3</sup> /sek			
—23	42	23	85	34	66	40	100	+ 15	+ 6
0	48	30	105	41	77	49	118	+ 13	+ 8
50	64	49	156	63	103	74	166	+ 10	+ 11
100	84	74	219	97	131	114	228	+ 9	+ 17
125	94	87	256	118	144	136	262	+ 6	+ 18
150	105	100	296	140	158	159	298	+ 2	+ 19
175	117	116	340	167	173	189	340	± 0	+ 22
200	130	132	388	197	188	221	385	— 3	+ 24
220	140	145	429	220	200	247	420	— 9	+ 27
240	151	160	472	246	213	277	459	— 13	+ 31
260	161	174	517	269	224	306	493	— 24	+ 37
280	172	189	565	294	237	337	531	— 34	+ 43
300	184	204	615	322	250	368	572	— 43	+ 46
320	196	220	666	350	264	401	614	— 52	+ 51
340	207	236	720	376	276	434	652	— 68	+ 58
367	224	259	794	415	295	481	710	— 84	+ 66

I kapitlet om öfversvämningarna har påpekats, att å sträckan Piirteenvirta—Susikoski vattnet begynner stiga öfver älfvens bräddar vid ett vattenstånd af 210 cm å pegeln nedanom Anjalafors, och af tabellen här ofvan framgår att, förutsatt att teorin om den roll kärrmarkerna spela vid älfvens vattenföring är riktig, vattenståndet 175 cm å Anjala pegel representerar ett jämviktsläge, då älfven hvarken afgifver eller mottager vatten från kärrmarkerna. Vid ett vattenstånd af 250 cm å Anjala pegel äro de å planscherna VI—VIII utmärkta arealerna öfversvämmade, och ungefär vid samma vattenstånd torde en del af vattenmassan begynna söka sig väg öfver Rapakivenlampi och genom järnvägens trummor till Tavastilå.

En öfverskådlig bild af huru vattenmassan vid olika vattenstånd fördelas emellan älfvens bägge hufvudgrenar lämnar oss den å pl. LXXI framställda komparationskurvan. Af denna, jämförd med vattenmängdskurvorna, pl. LXXII, framgår, att hvardera grenen afleder samma vattenmängd eller 178 m<sup>3</sup>/sek vid ett vattenstånd af 122 cm å Anjala pegel. Vid lägre vattenstånd afleder den

W grenen mera vatten än den E, vid högre vattenstånd åter tvärtom. Q<sub>min</sub> är för W grenen lika med 62 m<sup>3</sup>/sek samt för den E 32 m<sup>3</sup>/sek. Förhållandet är i det närmaste lika med 2. Q<sub>max</sub> åter utgör för W grenen 295 m<sup>3</sup>/sek och för den E 415 m<sup>3</sup>/sek, och förhållandet emellan dessa är = 0.7.

Fördelningen af vattenmassan emellan de två grenar, i hvilka den E hufvudgrenen vid Parikka sönderfaller, framgår åter af vattenmängdskurvorna å pl. LXXIII. Hufvuddelen afledes, såsom synes, genom den W, Koivukoski-grenen, en mindre del genom den E eller Högforsgrenen. Förhållandet emellan vattenmängderna i de bägge grenarna är ungefär lika med 4 : 1<sup>1)</sup>.

Kurvorna för Vuolle och Koivukoski gå väl ihop med kurvan för Ritala ström, i det att summan af vattenmängderna, erhållna från de två förstnämnda kurvorna, i det närmaste motsvarar den vattenmängd, som vid samma vattenstånd erhålles från den sistnämnda kurvan.

<sup>1)</sup> Detta gäller före år 1909. Numera torde förhållandet något förändrats genom de sprängningsarbeten, som företagits i Vuolle ström.

#### 4. Afflödesförhållanden.

Till följd af observationsmaterialets otillräcklighet är det icke möjligt att erhålla en fullständig bild af afflödesförhållandena under en längre tidsperiod för andra ställen inom Kymmeneälfs vattensystem än för mätningsprofilen vid Jyränkö ström, för hvilken vattenmängden kunnat uträknas för 30-års perioden 1879—1909. Resultatet af denna beräkning ingår i tabellen Band 2, sid. 200, hvilken uppger månads- och årsmedelvärden för vattenmängden, uttryckt i m<sup>3</sup>/sek, under nyss nämnda period. För mätningsprofilen vid Piirteenvirta hafva motsvarande värden uträknats för tidsperioden 1901—1909 och för profilerna ofvanom Perno forsar och vid Hirvivoulle för tidsperioden 1900—1909. Resultaten ingå i tabellerna sidd. 200—201. För de tre stora, N-ifrån infallande stråtarnas gemensamma

utlopp i Pjäjäne, Haapakoski, äro vattenmängdsmedeltal bestämda för tiden 1 nov. 1907—31 okt. 1909, och ingå dessa tal i texttabellen, sid. 212.

Hvad då först afflödesförhållandena vid Jyränkö ström beträffar, så framgå dessa af redan nämnda tabell sid. 200 äfvensom af efterföljande sammanställning, som bl. a. upptar medelvattenmängden under olika år och halfår äfvensom största och minsta vattenmängderna samt största och minsta afflöde pro km<sup>2</sup> af nederbördsområdet.

Vattenmängdens växlingar i *Jyränkö ström*, hvilka praktiskt taget äro desamma äfven i *Kalkis forsar*, följa naturligtvis vattenståndsväxlingarna i Pjäjäne åt och utgöra en bild af dessa med de afvikelser, hvilka betingas

## Vattenmängdsförhållanden i Jyränkö.

(Nederbördsområdets areal = 26,622.1 km<sup>2</sup>).

Hydrologiskt år	Medelvattenmängd i m <sup>3</sup> /sek för			Qs - Qv m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /sek	$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$	Största aftrinning pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek	Minsta aftrinning pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek
	vinter- halfåret Qv	sommar- halfåret Qs	hydrolo- giska året QH						
1879—80	142	148	145	+ 6	198	92	2.15	0.00744	0.00346
1880—81	85	253	170	+ 168	305	81	3.77	0.01146	0.00304
1881—82	189	243	216	+ 54	337	126	2.67	0.01266	0.00473
1882—83	95	264	179	+ 169	355	81	4.38	0.01333	0.00304
1883—84	306	243	274	- 63	364	126	2.89	0.01367	0.00473
1884—85	94	218	156	+ 124	276	87	3.17	0.01037	0.00327
1885—86	192	236	214	+ 44	298	134	2.22	0.01119	0.00503
1886—87	133	177	155	+ 44	220	126	1.75	0.00826	0.00473
1887—88	130	259	194	+ 129	369	122	3.02	0.01386	0.00458
1888—89	127	239	183	+ 112	282	100	2.82	0.01059	0.00376
1889—90	190	195	192	+ 5	234	157	1.49	0.00879	0.00590
1890—91	168	196	182	+ 28	264	119	2.22	0.00992	0.00447
1891—92	94	281	188	+ 187	369	80	4.61	0.01386	0.00301
1892—93	209	249	229	+ 40	296	152	1.95	0.01112	0.00571
1893—94	258	237	247	- 21	315	138	2.28	0.01183	0.00518
1894—95	154	191	172	+ 37	236	126	1.87	0.00886	0.00473
1895—96	165	196	180	+ 31	253	140	1.81	0.00950	0.00526
1896—97	146	301	224	+ 155	396	140	2.83	0.01487	0.00526
1897—98	206	428	317	+ 222	540	188	2.87	0.02028	0.00706
1898—99	284	524	404	+ 240	650	243	2.67	0.02442	0.00913
1899—00	312	290	301	- 22	402	203	1.98	0.01510	0.00763
1900—01	219	219	219	+ 0	305	113	2.70	0.01146	0.00424
1901—02	101	295	198	+ 194	414	92	4.50	0.01555	0.00346
1902—03	313	308	310	- 5	414	218	1.90	0.01555	0.00819
1903—04	262	300	281	+ 38	398	183	2.17	0.01495	0.00687
1904—05	170	333	252	+ 163	422	146	2.89	0.01585	0.00548
1905—06	218	295	257	+ 77	430	128	3.36	0.01615	0.00481
1906—07	121	324	222	+ 203	414	110	3.76	0.01555	0.00413
1907—08	179	173	176	- 6	256	106	2.42	0.00962	0.00398
1908—09	80	160	120	+ 80	201	69	2.91	0.00755	0.00259
Medeltal för 1/11 1879— 31/x 1909	178	259	218	+ 81	340	131	2.60	0.01277	0.00492

däraf, att vattenmängdskurvan, pl. LXVII, icke utgör en rät linje. Af sistnämnda förhållande följer äfven, att medelvattenmängden för en viss period icke motsvarar medelvattenståndet för samma period.

De årliga variationerna af vattenmängden framgå öfverskådligt af kurvorna i fig. 195. Den prickade kurvan för Jyränkö ström representerar de årliga vattenmängdsvariationerna i medeltal för 30-års perioden 1 nov. 1879—31 okt. 1909, den helt uppdagna kurvan samma variationer i medeltal för tiden 1 nov. 1901—31 okt. 1909. Likasom fallet är med vattenståndet i Päjäne företer äfven vattenmängden i Jyränkö o. Kalkis i regel en kontinuerlig minskning från november till början af april, då vattenmängden är minst, därpå en tillväxt till slutet af juni, då vattenmängden når sitt maximum, samt sedan åter en minskning till slutet af oktober. Enskilda år, t. ex. 1901—1902 afvika dock från denna allmänna regel, såsom synes af månadsmedelvärdena i tabellen Band 2, sid. 200. I allmänhet är sommarhalfåret det vattenrikare. Endast de hydrologiska åren 1884, 1894, 1900, 1903 och 1908 ha att uppvisa en större medelvattenmängd för vinterhalfåret än för sommarhalfåret (se ofvanstående texttabell).

Medelvattenmängden för de enskilda åren af 30-års perioden 1 nov. 1879—31 okt. 1909 varierar från 120

m<sup>3</sup>/sek (år 1909) till 404 m<sup>3</sup>/sek (1899), och medelvattenmängden för hela perioden utgör 218 m<sup>3</sup>/sek.

Den största vattenmängden under perioden uppgår till 650 m<sup>3</sup>/sek (juli 1899), den minsta utgör 69 m<sup>3</sup>/sek (mars 1909), och förhållandet emellan dessa är lika med 9.4. I öfrigt varierar Q<sub>max</sub> för de enskilda åren från 198 m<sup>3</sup>/sek (1880) till nyss angifna 650 m<sup>3</sup>/sek och Q<sub>min</sub> från 69 m<sup>3</sup>/sek till 243 m<sup>3</sup>/sek (1899). Förhållandet Q<sub>max</sub>:Q<sub>min</sub> för hvarje särskildt hydrologiskt år framgår af ofvanstående texttabell. Detsamma är i minimum 1.49 och i maximum 4.61. Medelhög-vattenmängden för hela perioden är lika med 340 m<sup>3</sup>/sek, medellåg-vattenmängden för samma tid utgör 131 m<sup>3</sup>/sek; förhållandet emellan dessa är 2.60.

I efterföljande tabell äro ofvan angifna medelvärden för hela observationsperioden jämförda med de vattenmängder, hvilka motsvara medelvärdena af vattenståndet under samma period.

Medelvat- tenmängd m <sup>3</sup> /sek	Vattenmängd, som motsvarar medel- vattenstånd m <sup>3</sup> /sek	Medelhögvat- tenmängd m <sup>3</sup> /sek	Vattenmängd, som motsvarar medelhög- vattenstånd m <sup>3</sup> /sek	Medellågvat- tenmängd m <sup>3</sup> /sek	Vattenmängd, som motsvarar medellåg- vattenstånd m <sup>3</sup> /sek
218	210	340	342	131	129

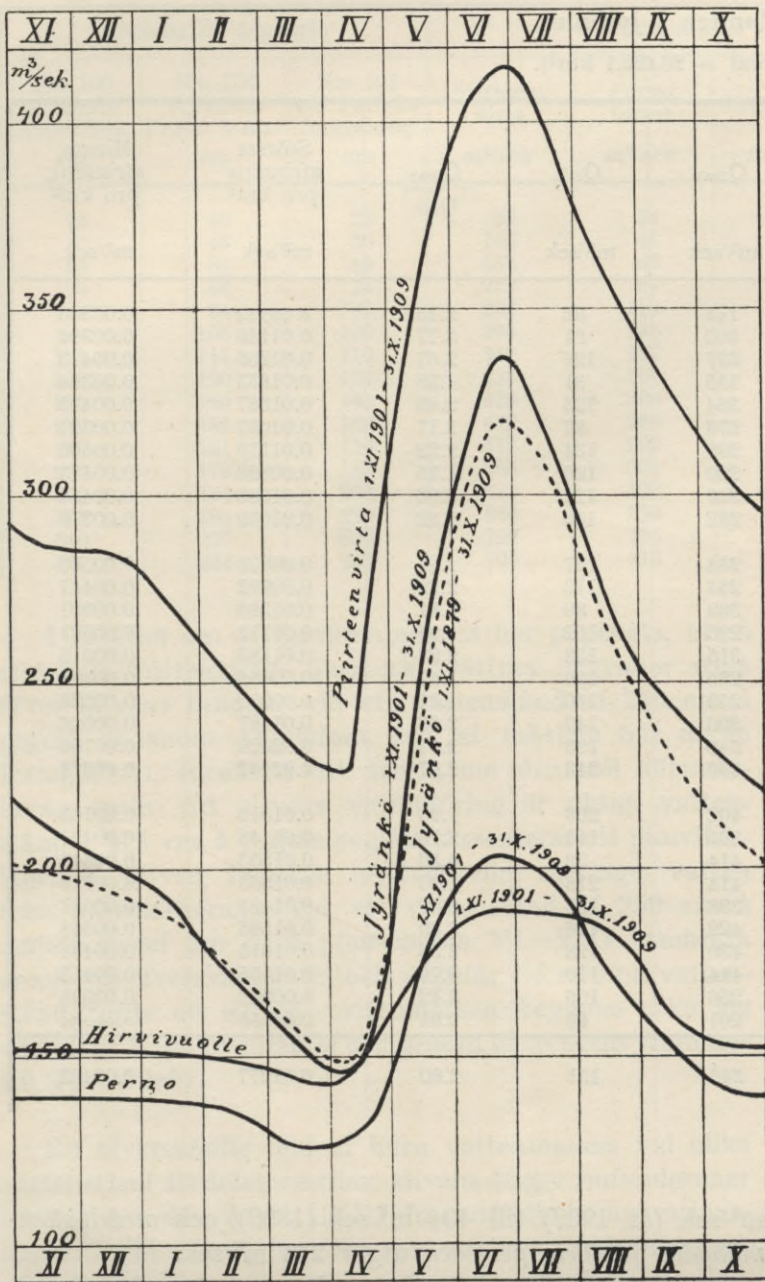


Fig. 195. Afflödeskurvor för Jyränkö, Piirteenvirta, Perno och Hirvivoalle.

Hvad vattenmängdens varaktighet i Jyränkö beträffar, framgår denna af kurvorna i fig. 196. Af medelkurvan för perioden 1 nov. 1879—31 okt. 1909 fås den vanliga vattenmängden eller den vattenmängd, som motsvarar varaktigheten 50%, lika med 206 m<sup>3</sup>/sek. Vidare finner man bl. a., att i medeltal vattenmängden för 10 af årets månader icke understiger 130 m<sup>3</sup>/sek och för 9 månader icke går under 150 m<sup>3</sup>/sek.

Vattenmängdsförhållandena vid Piirteenvirta äro i stort sedt likartade med förhållandena vid Jyränkö såsom framgår dels af tabellen Band 2, sid. 200, dels af texttabellen sid. 211 och af figg. 195 och 196. I detta sammanhang bör påpekas, att vattenmängderna för Piirteenvirta icke kunnat uträknas med samma grad af noggrannhet som det skett för Jyränkö, emedan det varit svårt att exakt reducera de af ishinder m. m. påverkade vattenstånden å Anjala pegel.

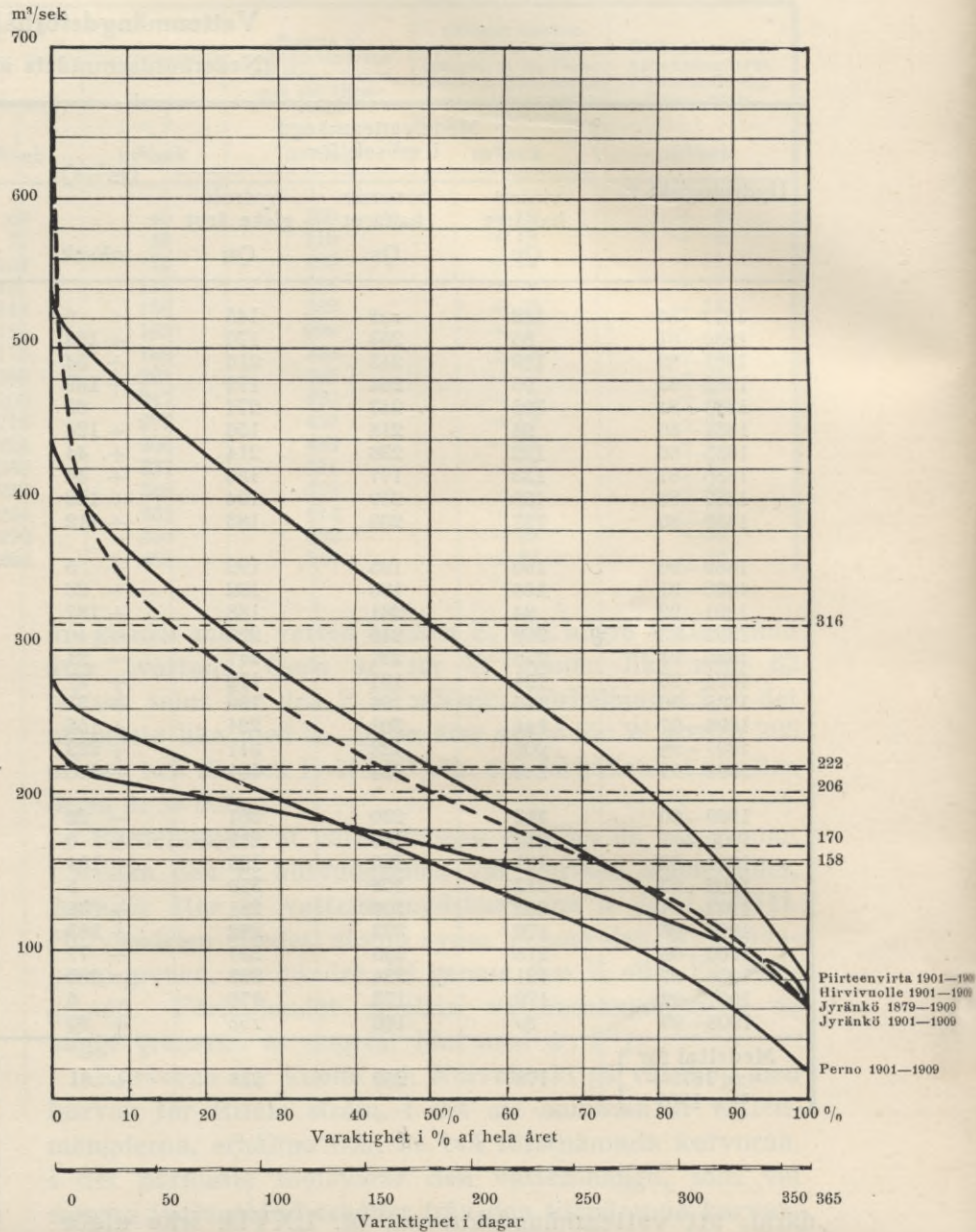


Fig. 196. Varaktighetskurvor för Jyränkö, Piirteenvirta, Perno och Hirvivoalle.

Medelvattenmängden för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909 utgör **311 m<sup>3</sup>/sek.**

Jämför man de årliga medelvattenmängderna under perioden 1901—1909 för Piirteenvirta och för Jyränkö med hvarandra, så får man, om QP betecknar medelvattenmängden för Piirteenvirta och QJ motsvarande vattenmängd för Jyränkö, följande relation:

$$QP = 131 + \frac{17}{12} (QJ - 100).$$

Med hjälp af denna ekvation kan man med en noggrannhet af 1 à 2 m<sup>3</sup>/sek, beräkna medelvattenmängden för Piirteenvirta för hela 30-års perioden 1879—1909 och finner denna lika med **298 m<sup>3</sup>/sek.**

Medellågvattenmängden i Piirteenvirta för 8-års perioden utgör **192 m<sup>3</sup>/sek**, och ungefär med samma tal torde medellågvattenmängden för 30-års perioden kunna uttryckas, ty medellågvattenmängden i Jyränkö är densamma eller 131 m<sup>3</sup>/sek såväl för 8-års perioden som för 30-års perioden.

## Vattenmängdsförhållanden i Piirteenvirta.

(Nederbördsområdets areal = 35,842.8 km<sup>2</sup>).

Hydrologiskt år	Medelvattenmängd i m <sup>3</sup> /sek för			Q <sub>s</sub> - Q <sub>v</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /sek	$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$	Största afринning pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek	Minsta afринning pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek
	vinter- halfåret Q <sub>v</sub>	sommar- halfåret Q <sub>s</sub>	hydro- logiska året Q <sub>H</sub>						
	1901—02	150	391						
1902—03	436	421	428	- 15	508	322	1.58	0.01417	0.00898
1903—04	385	402	393	+ 17	494	276	1.79	0.01378	0.00770
1904—05	264	422	343	+ 158	514	228	2.25	0.01434	0.00636
1905—06	320	379	350	+ 59	532	181	2.94	0.01484	0.00505
1906—07	191	411	301	+ 220	494	160	3.09	0.01378	0.00446
1907—08	257	233	245	- 24	342	138	2.48	0.00954	0.00385
1908—09	108	211	160	+ 103	255	85	3.00	0.00711	0.00237
Medeltal för $\frac{1}{XI}$ 1901— $\frac{31}{X}$ 1909	264	359	311	+ 95	455	192	2.37	0.01269	0.00536

Svårare är det att beräkna medelhögvattenmängden i Piirteenvirta för 30-års perioden, emedan sambandet emellan högvattenmängderna vid Piirteenvirta och Jyränkö icke med samma noggrannhet som för medelvattenmängden kan bestämmas. Dock torde felet icke vara större än 10 m<sup>3</sup>/sek, om man för medelhögvattenmängden i Piirteenvirta antar värdet **430 m<sup>3</sup>/sek**, hvilket värde erhållits från en grafisk framställning af sambandet emellan högvattenmängderna å sistnämnda ställe och i Jyränkö.

Af vattenmängdskurvan å pl. LXX fås Q<sub>max</sub> år 1899 lika med 794 m<sup>3</sup>/sek och Q<sub>min</sub> 1909 lika med 85 m<sup>3</sup>/sek. Förhållandet Q<sub>max</sub>:Q<sub>min</sub> = 9.3, och den mot dessa vattenmängder svarande afринningen pro km<sup>2</sup> utgör resp. 0.02215 m<sup>3</sup>/sek och 0.00237 m<sup>3</sup>/sek.

I ofvanstående tabell ingå medelvärden för vattenmängden såväl för vinter- och sommarhalfåret som för det hydrologiska året för den 8-års period, under hvilken

vattenståndsobservationer utförts å Anjala pegel. Vidare upptar tabellen Q<sub>max</sub> och Q<sub>min</sub> för hvarje år äfvensom motsvarande afринning pro km<sup>2</sup>.

Från varaktighetskurvan å sid. 210 framgår, under huru lång tid af året älfven vid Piirteenvirta i medeltal har en viss bestämd vattenmängd. Så synes af kurvan bl. a., att under hälften af året vattenmängden i medeltal är öfver 316 m<sup>3</sup>/sek, under 9 månader af året öfver 222 m<sup>3</sup>/sek samt under 10 månader öfver 186 m<sup>3</sup>/sek.

Hvad vattenmängden i Kymmeneälfs två hufvudgrenar vidkommer, så äro månadsmedeltal för densamma uträknade för *Perno* och *Hirvivuolle* mättningsprofiler. Resultaten, hvilka dock, speciellt hvad vintermånaderna beträffar, äro behäftade med en viss osäkerhet, på samma grunder som motsvarande resultat för Piirteenvirta, ingå i tabellerna Band 2, sid. 201; och i efterföljande text-tabeller äro Q<sub>v</sub>, Q<sub>s</sub> och Q<sub>H</sub> samt Q<sub>max</sub> och Q<sub>min</sub> för 9-års perioden 1 nov. 1900—31 okt. 1909 sammanställda.

## Vattenmängdsförhållanden i Perno forsar.

Hydrologiskt år	Medelvattenmängd i m <sup>3</sup> /sek för			Q <sub>s</sub> - Q <sub>v</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /sek	$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$
	vinter- halfåret Q <sub>v</sub>	sommar- halfåret Q <sub>s</sub>	hydro- logiska året Q <sub>H</sub>				
	1900—01	171	133				
1901—02	62	198	130	+136	255	58	4.40
1902—03	235	210	222	-25	263	178	1.48
1903—04	197	204	201	+ 7	255	130	1.96
1904—05	127	215	171	+88	264	103	2.56
1905—06	161	190	176	+29	276	74	3.73
1906—07	88	209	148	+121	250	65	3.85
1907—08	129	105	117	-24	171	52	3.29
1908—09	40	95	67	+55	120	26	4.62
Medeltal för $\frac{1}{XI}$ 1900— $\frac{31}{X}$ 1909	134	173	154	+39	228	83	2.75
Medeltal för $\frac{1}{XI}$ 1901— $\frac{31}{X}$ 1909	130	178	154	+48	232	86	2.70

## Vattenmängdsförhållanden i Hirvivuolle.

Hydrologiskt år	Medelvattenmängd i m <sup>3</sup> /sek för			Q <sub>s</sub> - Q <sub>v</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>max</sub> m <sup>3</sup> /sek	Q <sub>min</sub> m <sup>3</sup> /sek	$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$
	vinter- halfåret Q <sub>v</sub>	sommar- halfåret Q <sub>s</sub>	hydro- logiska året Q <sub>H</sub>				
	1900—01	175	151				
1901—02	102	188	145	+ 86	217	98	2.21
1902—03	206	194	200	- 12	223	178	1.25
1903—04	185	191	190	+ 6	217	152	1.43
1904—05	149	197	173	+ 48	222	134	1.66
1905—06	170	182	176	+ 12	228	112	2.04
1906—07	123	194	159	+ 71	215	106	2.03
1907—08	150	134	142	- 16	175	90	1.94
1908—09	75	128	102	+ 53	145	42	3.45
Medeltal för $\frac{1}{XI}$ 1900— $\frac{31}{X}$ 1909	148	173	161	+ 25	203	112	1.81
Medeltal för $\frac{1}{XI}$ 1901— $\frac{31}{X}$ 1909	145	176	161	+ 31	205	114	1.80

### Jämförelse emellan vattenmängderna vid Haapakoski och vid Jyränkö under tiden 1 nov. 1907—31 okt. 1909.

Månad	Medelvattenmängd i Haapakoski		Medelvattenmängd i Jyränkö		Förhållande emellan vattenmängderna i Haapakoski och Jyränkö
	m <sup>3</sup> /sek	m <sup>3</sup> /sek pro km <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /sek	m <sup>3</sup> /sek pro km <sup>2</sup>	
Nov. 1907	152	0.00869	235	0.00883	0.65
Dec. »	136	0.00778	207	0.00778	0.66
Jan. 1908	113	0.00646	182	0.00684	0.62
Febr. »	101	0.00578	164	0.00616	0.62
Mars »	86	0.00492	147	0.00552	0.59
April »	81	0.00463	140	0.00526	0.58
Nov. 1907— april 1908	111	0.00634	179	0.00672	0.62
Maj 1908	166	0.00950	192	0.00721	0.86
Juni »	171	0.00978	230	0.00864	0.74
Juli »	123	0.00704	210	0.00789	0.59
Aug. »	97	0.00555	167	0.00627	0.58
Sept. »	76	0.00435	129	0.00485	0.59
Okt. »	72	0.00412	111	0.00417	0.65
Maj—okt. 1908	118	0.00675	173	0.00650	0.68
Nov. 1907— okt. 1908	115	0.00658	176	0.00661	0.65
Nov. 1908	54	0.00308	97	0.00364	0.56
Dec. »	43	0.00246	85	0.00319	0.51
Jan. 1909	45	0.00257	85	0.00319	0.53
Febr. »	50	0.00286	73	0.00274	0.68
Mars »	46	0.00263	71	0.00267	0.65
April »	47	0.00269	71	0.00267	0.66
Nov. 1908— april 1909	48	0.00275	80	0.00301	0.60
Maj 1909	86	0.00492	98	0.00368	0.88
Juni »	182	0.01041	159	0.00597	1.14
Juli »	164	0.00938	194	0.00729	0.85
Aug. »	119	0.00681	182	0.00684	0.65
Sept. »	104	0.00595	171	0.00642	0.61
Okt. »	95	0.00543	155	0.00582	0.61
Maj—okt. 1909	125	0.00715	160	0.00601	0.78
Nov. 1908— okt. 1909	87	0.00497	120	0.00451	0.73

Då det kan hafva ett visst intresse att med hvarandra jämföra afrinningen från olika områden, har i vidstående tabell sammanställts månadsmedelvärden af vattenmängderna i Haapakoski och i Jyränkö för 2-års perioden 1 nov. 1907—31 okt. 1909, den längsta period, för hvilken vattenmängden i Haapakoski kunnat uträknas.

För jämförelses skull må här anföras, att förhållandet emellan nederbördsområdena för Haapakoski och Jyränkö utgör 0.66, hvilket värde ej mycket skiljer sig från värdet på förhållandet emellan vattenmängderna för de tvenne områdena.

Slutligen äro i nedanstående tabell sammanställda  $Q_{max}$  år 1899 och  $Q_{min}$  år 1909 för *Vesijärvi*, *Haapakoski*, *Jyränkö* och *Piirteenvirta* jämte största och minsta afflöde pro km<sup>2</sup> från resp. område.

Tvärprofil vid	Nederbördsområdets areal km <sup>2</sup>	Största vattenmängd 1899 m <sup>3</sup> /sek	Minsta vattenmängd 1909 m <sup>3</sup> /sek	Största afflöde pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek	Minsta afflöde pro km <sup>2</sup> m <sup>3</sup> /sek	$\frac{Q_{max}}{Q_{min}}$
Vesijärvi . .	496.0	8.5 <sup>1)</sup>	1.55	0.01714	0.00313	5.5 <sup>2)</sup>
Haapakoski .	17482.5	433	44	0.02477	0.00252	9.8
Jyränkö . . .	26622.1	650	69	0.02442	0.00259	9.4
Piirteenvirta	35842.8	794	85	0.02215	0.00237	9.3

<sup>1)</sup> År 1898  $Q_{max} = 10.9$  m<sup>3</sup>/sek, motsvarande 0.02198 m<sup>3</sup>/sek pro km<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup>  $\frac{Q_{max} 1898}{Q_{min} 1909} = 7.0.$

## VI. Öfversikt af temperatur- och nederbördsförhållandena.

### 1. Lufttemperatur.

Inom Kymmeneälfs vattensystem finnes endast en meteorologisk station, nämligen Jyväskylä, å hvilken regelbundna temperaturobservationer utförts under en längre tid. Denna station ligger dock ganska nära områdets mittpunkt, hvarför de från densamma erhållna resultaten torde gifva en ungefärlig bild af temperaturförhållandena i medeltal för hela området.

Temperaturobservationer hafva i Jyväskylä<sup>3)</sup> utförts

<sup>3)</sup> Längd: 25° 44' E om Greenwich, bredd: 62° 14' N, stationens höjd = 99.4 m, termometerns höjd öfver marken = 1.5 m.

sedan år 1883 tre ggr dagligen, nämligen kl. 7 f. m. samt 2 och 9 e. m.

På grund af det därvid erhållna materialet, hvilket kontrolleradt och bearbetadt dels ingått i Meteorologiska Centralanstaltens i Helsingfors tryckta årsböcker, dels af nämnda anstalt tillhandahållits Hydrografiska byrån, äro tabellerna i Band 2, sidd. 205—207 utarbetade. Samtliga tabeller, hvilka äro uppställda efter hydrologiska år, hänföra sig till 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909.

Den första tabellen å sid. 205 innehåller nederst normaltal för nämnda period, nämligen månadsmedeltal,

tremånaders-, halfårs- och årsmedeltal. Vidare ingå i densamma medeltemperaturerna för de enskilda månaderna och åren afvikelser från 20-års medeltalen. Genom addition af avvikelserna till motsvarande normaltal fås medeltemperaturen för de enskilda månaderna och åren.

De för 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909 erhållna medelvärdena afvika något från de af dr Osc. V. Johansson <sup>1)</sup> för 20-års perioden 1886—1905 uträknade, såsom framgår af nedanstående tabell.

Medeltemperatur i C° för Jyväskylä							
Tidsperiod	XI	XII	I	II	III	IV	
1886—1905	-1.9	-6.5	-8.3	-9.5	-5.6	+1.4	
<sup>1/XI</sup> 1889— <sup>31/X</sup> 1909	-2.0	-6.6	-8.1	-9.0	-5.2	+1.4	
Tidsperiod	V	VI	VII	VIII	IX	X	År
1886—1905	+8.7	+14.0	+16.1	+13.7	+8.7	+3.3	+2.8
<sup>1/XI</sup> 1889— <sup>31/X</sup> 1909	+8.6	+14.2	+16.4	+13.8	+8.7	+4.0	+3.0

Den största afvikelsen är för oktober med 0.7 C°.

Temperaturens årliga gång synes tydligt af tabellen. Det högsta värdet uppnår medeltemperaturen i juli; den faller därefter kontinuerligt, först hastigare till december, sedan långsammare till februari, då den har sitt minsta värde, hvarpå åter en jämn stigning äger rum till följande juli månad. Den årliga amplituden för månadsmedelvärdena utgör 25.°4. Medeltemperaturen för vinterhalfåret är -4.°9, för sommarhalfåret +10.°9 samt för det hydrologiska året +3.°0.

Af medeltalstabellen i Band 2, sid. 205, framgår, för hvilka månader och år medeltemperaturen i Jyväskylä varit öfver eller under det normala.

Den största positiva afvikelsen svarar mot februari månad 1891 och utgör 6.°3, den största negativa afvikelsen är 8.°3 och motsvarar februari månad 1893. Högsta månadstemperaturen utgör +19.°4 (juli 1901), lägsta månadstemperaturen är -17.°3 (febr. 1893); amplituden är lika med 36.°7.

För de enskilda åren har medeltemperaturen sitt största värde, +4.°9, år 1889—1890 och sitt minsta värde, +0.°6, år 1901—1902.

I den andra tabellen å sid. 205 och i den första tabellen å sid. 206 äro sammanställda högsta och lägsta temperaturerna för olika månader och år af ofvannämnda 20-års period. Tabellerna äro uppgjorda på grund af observationer 3 ggr dagligen, emedan observationer med extremtermometrar icke utförts i Jyväskylä för hela perioden.<sup>2)</sup>

Af medeltalen i tabellerna äfvensom af fig. 197 framgår, att den årliga gången för högsta och lägsta månadstemperaturen är parallell med gången för månadsmedeltemperaturen.

<sup>1)</sup> Osc. V. Johansson, Temperatur- und Niederschlagstafeln für 8 finnische Orte, Wissenschaftliche Beilage, Meteorologisches Jahrbuch für Finland, 1902, Helsingfors 1909.

<sup>2)</sup> Sedan 1902 ha äfven maximi- och minimitermometrar begagnats i Jyväskylä.

Det största medelvärdet af motsvarande månadsmaxima är +26.°7 (juni o. juli), det minsta är +1.°8 (febr.); amplituden är 24.°9.

De yttersta medelvärdena för månadsminima äro +9.°1 (juli) och -25.°4 (febr.); skillnaden är 34.°5.

Sitt absoluta maximum under 20-års perioden uppnådde temperaturen enl. terminobservationerna i juli 1899 med +30.°4, medan det absolut minsta värdet, -36.°9, inträffade i febr. 1893. Amplituden emellan högsta och lägsta temperaturen är 67.°3.

I den andra tabellen å sid. 206, Band 2, ingå temperaturamplituder för hvarje månad och år äfvensom medelvärden och maximalvärden.

Af särskild betydelse i hydrografiskt hänseende är kännedomen om under hvilka tider af året temperaturen är öfver eller under noll. Belysande i detta afseende äro de två tabellerna å sid. 207, Band 2, ehuru desamma i afsaknad af extremobservationer icke fullt motsvara rubrikerna. Den ena tabellen upptar antalet frostdagar, d. v. s. dagar, då temperaturen under kortare eller längre tid befunnit sig under noll, den andra tabellen innehåller antalet isdagar, för hvilka temperaturen dygnet om varit negativ. Af tabellerna framgår, att under det hydrologiska sommarhalfåret i medeltal förekomma endast 13 frostdagar och 3 isdagar, ett förhållande, som i sin mån bekräftar riktigheten af den gjorda tidsindelningen.

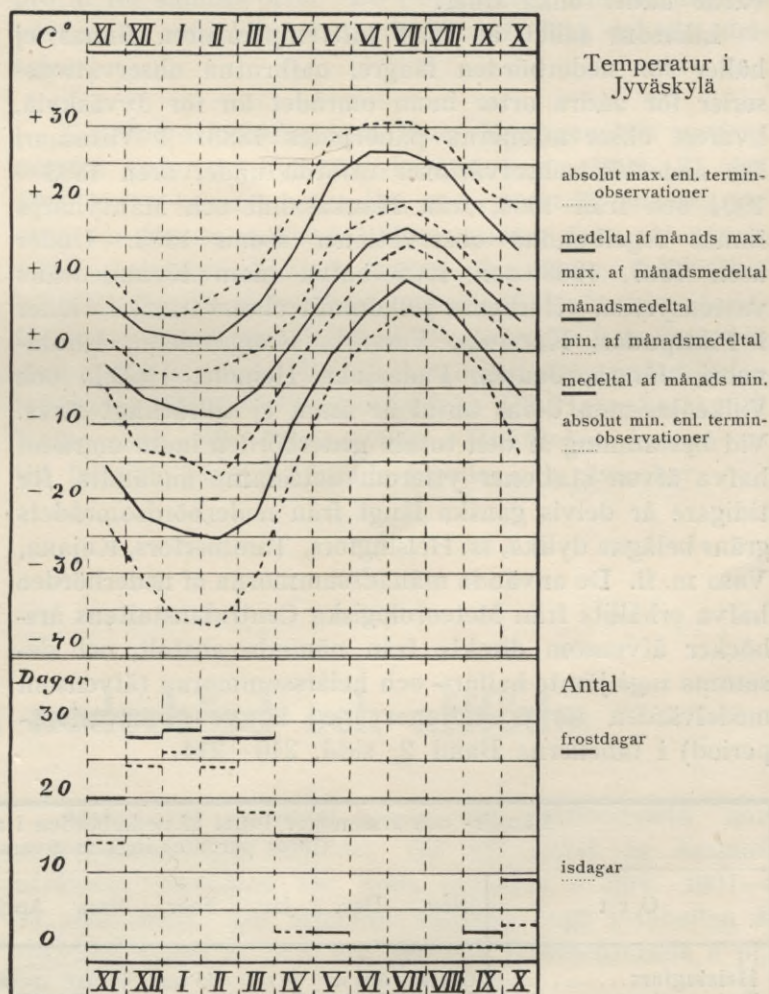


Fig. 197. Grafisk framställning af temperaturförhållandena i Jyväskylä. Månatliga medelvärden för tidsperioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909.

I omstående fig. 197 äro temperaturförhållandena under årets olika månader grafiskt framställda.

I nära samband med temperaturen står isläggningen och islossningen i vattendragen. Härom föreligga endast sparsamma uppgifter från de sjöar, där vattenståndsobservationer utförts. I anseende till observationsorternas

ringa antal och den totala afsaknaden af uppgifter om isförhållandena i sjelfva älfven, afstås från en närmare behandling af denna fråga och hänvisas endast till tabellerna i Band 2, sidd. 208—209, hvarest det tillgängliga materialet är sammanställt.

## 2. Nederbörd.

Det för hydrografen viktigaste bland de meteorologiska elementen är otvifvelaktigt nederbörden, ty af denna är vattenmängden i vattendragen direkt beroende. Af särskildt intresse är kännedomen om vinternederbörden i form af snö och om snösmältningsförhållandena, hvilka äro bestämmande för vårflödet. Tyvärr sakna vi tillsvärdare ett tillräckligt observationsmaterial för en mera ingående behandling af nederbördsförhållandena inom Kymmeneälfs vattensystem med afseende å nederbördens fördelning inom området, angående nederbördens mängd, intensitet m. m. äfvensom för jämförelse emellan nederbörd och afflöde. Hvad speciellt en undersökning af förhållandet emellan vinternederbörden och vårflödet beträffar, så omöjliggöres denna genom afsaknaden af tillräckligt omfattande bestämningar af snöns vattenvärde under olika tider.

Likasom fallet är med lufttemperaturen finnas ej häller för nederbörden längre, oafbrutna observationsserier för andra orter inom området än för Jyväskylä, hvarest observationerna påbörjades 1883. I Viitasaari äro nederbördsobservationer utförda under åren 1893—1904 och från 1908, från Hankasalmi och Mäntyharju finnas regelbundna observationer sedan 1903. Under åren 1907, 1908 och 1909 hafva inom Kymmeneälfs vattensystem ytterligare tillkommit observationsstationer i Pihtipudas, Karstula, Vesanto, Kangasniemi, Hauki-vuori, Jämsä, Joutsa, Padasjoki, Heinola, Hollola och Valkeala, men deras antal är ännu ej tillräckligt stort. Vid bestämning af den totala nederbörden inom området hafva äfven stationer ytterom detsamma användts, för tidigare år delvis ganska långt från nederbördsområdets gräns belägna dylika, ss. Helsingfors, Tammerfors, Kajana, Vasa m. fl. De använda månadssummorna af nederbörden hafva erhållits från Meteorologiska Centralanstaltens årsböcker äfvensom direkte från nämnda anstalt, och detsamma ingå jämte halfårs- och helårssummorna (äfvensom medelvärden för 6 stationer med längre observationsperiod) i tabellerna Band 2, sidd. 210—214.

För dessa 6 orter äro de uträknade normalvärdena af månads- och årsnederbörden för 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909 intagna i efterföljande tabell, som dessutom för jämförelses skull inom parentes innehåller de af dr. Osc. V. Johansson för 20-års perioden 1886—1905 uträknade normaltalen för Helsingfors, Jyväskylä och Kajana.

Af tabellen synes tydligt den stora skillnaden emellan de två närmast kusten belägna stationerna Helsingfors och Villmanstrand samt de öfriga, inne i landet belägna. Sitt största värde har nederbörden under augusti; för de inre stationerna utgör nederbördssumman för augusti 14 å 15% af årssumman, för kuststationerna 12%. Minsta nederbörden faller under februari, mars och april månader. Nederbörden under vinterhalfåret utgör för inlandsstationerna 32 å 37% af årsnederbörden; för Helsingfors är densamma 43% och för Villmanstrand 39%.

Med användande af till buds stående värden på månads-summorna för nederbörden å olika orter har den totala nederbörden å nederbördsområdet för Kalkis forsar uträknats för hvarje vinter- och sommarhalfår samt för hvarje hydrologiskt år af 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909. Beräkningen har utförts på vanligt sätt med hjälp af å en karta öfver området i skala 1 : 1,200,000 uppritade isohyeter och arealbestämning med planimeter. De erhållna värdena ingå i Band 2, sid. 221. Vidare har medelmånadsnederbörden å området till Kalkis på interpolatorisk väg uträknats för hela 20-års perioden (se text-tab. sid. 218). I omstående tabell, sid. 215, jämföres denna med medelmånadsnederbörden för Jyväskylä.

Såsom synes, är medelnederbörden pro månad i allmänhet några mm större för Jyväskylä än för hela nederbördsområdet till Kalkis forsar.

Nederbördens årliga gång i medeltal för sistnämnda område är parallell med den årliga gången för nederbörden i Jyväskylä, och, såsom af den grafiska framställningen å fig. 198, sid. 217 framgår, i hufvudsak äfven med temperaturens i Jyväskylä årliga gång.

Månads- och årssummor i mm af nederbörden i medeltal för 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909 (Inom parentes ingå motsvarande tal för perioden 1886—1905)															
O r t	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept	Okt.	Vin- ter- halfår	Som- mar- halfår	Hydro- logiskt år
Helsingfors.....	60 (58)	50 (54)	54 (53)	45 (43)	46 (43)	39 (36)	45 (42)	57 (46)	63 (64)	84 (83)	68 (68)	70 (72)	293	388	681
Tammerfors .....	39	36	36	30	35	31	41	67	72	80	55	57	208	373	581
Jyväskylä .....	34 (35)	34 (36)	34 (34)	28 (25)	32 (29)	29 (26)	37 (39)	57 (57)	62 (71)	78 (73)	56 (56)	57 (57)	191	349	540
Kajana.....	35 (35)	33 (32)	36 (34)	28 (25)	24 (24)	27 (28)	37 (36)	56 (50)	86 (92)	87 (88)	61 (66)	54 (53)	182	380	562
Kuopio.....	38	37	40	31	34	30	42	53	66	78	57	54	210	351	561
Villmanstrand .....	46	43	48	41	42	33	42	71	68	80	73	66	252	400	652



	Månads- och årsnederbörd i mm i medeltal för 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909														
	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Vinter- halfår	Sommar- halfår	Hydrolo- giskt år
Kalkis forsars nederbörds- område .....	32	31	32	27	30	26	37	56	64	76	57	56	178	346	524
Jyväskylä .....	34	34	34	28	32	29	37	57	62	78	56	57	191	349	540

För mindre nederbördsområden spelar maximinederbörden för en kortare tid, ett dygn eller en timme, en stor roll. På grund af frånvaron af mätningar med självregistrerande nederbördsräknare kunna dock inga uppgifter i detta afseende tillsviðare erhållas.

Hvad däremot maximinederbörden pro dygn beträffar,

äro data härom för Jyväskylä sammanställda i tabellen sid. 215, Band 2, af hvilken nedanstående tabell utgör en sammanfattning.

Den absolut största nederbörden pro dygn under 20-års perioden inträffade under juli 1903 och juni 1905, och utgjorde densamma 37 mm.

	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.
Största dagsmaximum i mm (jämt år) .....	32 (1897)	20 (1898)	14 (1907)	15 (1901)	14 { 1899 } { 1909 }	24 (1899)	20 (1898)	37 (1905)	37 (1903)	32 (1896)	36 (1905)	30 (1903)
Medeldagsmaximum i mm	10.2	9.0	7.5	7.2	7.6	9.8	10.3	17.0	18.0	19.2	14.4	13.7

Den första tabellen å sid. 216, Band 2, lämnar upplysning om nederbördshöjden pro nederbördsdag i Jyväskylä, den andra tabellen sid. 215 om antalet dagar med en nederbörd  $\geq 0.1$  mm, och från den nedre tabellen å sid. 216 fås ett begrepp om molnigheten, hvars kändedom har betydelse för diskussion af frågan om afdunstningen.

Då det observationsmaterial, som finnes af inom Kymmeneälfs vattensystem utförda snömätningar, är ofullständigt och otillräckligt, i det att bl. a. inga uttömmande bestämningar af snöns vattenvärde företagits, har en mera ingående bearbetning af materialet ur hydrografisk synpunkt icke särdeles stor betydelse. Därför meddelas angående snöförhållandena endast tvenne tabeller å sid. 217, Band. 2 Den ena tabellen innehåller uppgift om snötäcket medeldjup under skilda år för ett antal orter

inom systemet, den andra anger det sista dekadmaximumet pro år för samma orter. De i den första tabellen angifna värdena å medeldjupet äro beräknade från dekadmedeltalen.

Nederbördsförhållandena inom Kymmeneälfs vattenområde under det hydrologiska året 1 nov. 1908—31 okt. 1909 hafva kunnat behandlas mera i detalj, emedan för detta år finnas nederbördsobservationer från ett större antal stationer. Sålunda äro å planscherna LXXIV—LXXVI, Band 3, isohyetkartor uppritade för hvarje månad, för vinter- och sommarhalfåret äfvensom för hela året, och med hjälp af dessa kartor har den totala nederbörden beräknats för nederbördsområdena till Haapakoski, till Kalkis och till Piirteenvirta. Resultaten framgå ur till följande kapitel hörande tabeller och planscher.

## VII. Förhållande emellan nederbörd och afflöde.

Såsom i det föregående redan omnämnts, har den totala nederbörden å nederbördsområdet ända till Kalkis forsars uträknats för hvarje halfår och hydrologiskt år af 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909.

De erhållna värdena äro i tabellen sid. 221, Band 2, jämförda med värdena på den under samma tid genom Kalkis forsars afrinnande vattenmängden, och för större öfverskådligheits skull äro förhållandena grafiskt framställda å pl. LXXVII, Band 3.

Äfven för området ända till Piirteenvirta har nederbörden och afflödet för ett antal år kunnat uträknas, nämligen för 8-års perioden 1 nov. 1901—31 okt. 1909. De erhållna värdena ingå i tabellen å sid. 222, Band 2, och äro grafiskt representerade å pl. LXXVII.

Slutligen äro för tvenne år liknande beräkningar utförda för det stora område, som genom Haapakoski afvattnas i Pjäne (se den nedre tabellen sid. 222, Band 2).

Pl. LXXVII visar tydligt aflödets beroende af nederbörden. De två årskurvorna för nederbörd och aflöde följas i allmänhet väl åt. En ännu bättre öfverensstämmelse förefinnes emellan vinternederbörd och efterföljande sommarafflöde, hvarjämte sommarnederbörd och efterföljande vinterafflöde äfven fortlöpa ganska parallellt.

I nedanstående tabell, som utgör ett utdrag ur tabellen sid. 221, Band 2, ingå aflödeskoefficienterna för enskilda halfår och hydrologiska år af den ofta nämnda 20-års perioden för nederbördsområdet till Kalkis forsar.

#### Aflödeskoefficienten för Kalkis nederbördsområde.

	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899
Vinterhalfår . .	0.71	0.75	0.39	0.83	1.16	0.65	0.61	0.45	0.50	0.55
Sommarhalfår .	0.29	0.42	0.47	0.39	0.46	0.37	0.35	0.54	0.72	<b>0.76</b>
Hydrologiskt år	0.41	0.53	0.45	0.52	0.67	0.46	0.43	0.51	0.63	0.67
	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909
Vinterhalfår . .	1.04	0.72	0.32	<b>1.17</b>	0.97	0.44	0.65	0.36	0.86	0.30
Sommarhalfår .	0.55	0.56	0.40	0.44	0.62	0.52	0.61	0.48	0.45	0.28
Hydrologiskt år	<b>0.73</b>	0.63	0.38	0.65	0.74	0.49	0.62	0.44	0.59	0.28

Aflödeskoefficienten för vinterhalfåret varierar från värdet 0.30 (1909) till värdet 1.17 (1903), för sommarhalfåret är koefficientens minsta och största värde resp. 0.28 (1909) och 0.76 (1899) och för det hydrologiska året resp. 0.28 (1909) och 0.73 (1900). Aflödeskoefficienten är i hög grad beroende af nederbörden under föregående år. Sålunda är det höga värdet på koefficienten år 1900 en följd af den rikliga nederbörden 1899, och det låga värdet år 1909 en följd af den ringa nederbörden år 1908.

Jämför man aflödeskoefficienterna för olika nederbördsområden med hvarandra, så finner man (se tabellen här nedan) dem i det närmaste lika, hvilket visar, att aflödesförhållandena äro ungefär lika, tydligen beroende på sjöarnas utjämnande inverkan.

Området (areal i km <sup>2</sup> )	Aflödeskoefficient för år								
	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	
till Haapakoski (17,482.5) . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0.58	0.30
» Kalkis (26,136.3) . . . . .	0.38	0.65	0.74	0.49	0.62	0.44	0.59	0.28	
» Piirteenvirta (35,842.8)	0.37	0.61	0.73	0.49	0.61	0.44	0.58	0.28	

Det redan påpekade beroendet emellan aflödet under ett halfår och föregående halfårs nederbörd synes af nedanstående sammanställning för nederbördsområdet till Kalkis forsar.

Förhållande emellan aflödet för ett halfår och nederbörden för närmast föregående halfår för Kalkis nederbördsområde																					
Hydrologiskt år	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1890—1909
Sommarafflöde	0.74	0.89	<b>1.19</b>	1.00	1.08	0.82	0.73	0.95	1.06	1.02	0.98	0.73	0.96	1.17	1.13	0.89	0.89	1.00	0.84	0.61	0.94
Vinternederbörd																					
Vinterafflöde	—	0.24	0.20	0.35	0.40	0.30	0.32	0.25	0.36	<b>0.47</b>	0.44	0.41	0.26	0.42	0.38	0.34	0.33	0.25	0.26	0.20	0.32
Sommarnederbörd																					

Förhållandet emellan sommarafflödet och föregående vinters nederbörd varierar emellan 0.61 och 1.19 samt utgör i medeltal 0.94, medan förhållandet emellan vinterafflödet och föregående sommars nederbörd växlar från 0.20 till 0.47 och i medeltal uppgår till 0.32. Såsom synes, äro variationerna af förhållandet emellan sommarafflödet och föregående vinters nederbörd betydligt mindre än hvad fallet är med aflödeskoefficienten för vinterhalfåret; äfven förhållandet emellan vinterafflödet och sommarnederbörden växlar inom trängre gränser än aflödeskoefficienten för sommarhalfåret.

Studerar man närmare förhållandet emellan sommarafflöde och vinternederbörd under de enskilda åren af 20-års perioden, så finner man lätt, huru detsamma beror af nederbörden och afdunstningen under sommarhalfåret äfvensom af aflödet under föregående vinterhalfår. Detta beroende synes af kurvorna å pl. LXXVII äfvensom af efterföljande tabell.

Hydrologiskt år	Förhållande emellan sommarafflöde och föregående vinters nederbörd för Kalkis nederbördsområde	Sommarhalfårets nederbörd i mm öfver (+) l. under (-) den normala nederbörden för Kalkis nederbördsområde	Sommarhalfårets medeltemp. i C° öfver (+) l. under (-) den normala temperaturen i Jyväskylä	Molnigheten i Jyväskylä för sommarhalfåret öfver (+) l. under (-) den normala (= 6.0)	Föregående vinterhalfårs aflöde i mm öfver (+) l. under (-) det normala för Kalkis nederbördsområde
1890	0.74	+ 60	+ 0.4	- 0.4	- 1
1891	0.89	- 64	+ 0.0	- 0.2	- 15
1892	<b>1.19</b>	+ 14	- 0.8	+ 0.7	- 59
1893	1.00	+ 39	- 0.2	+ 1.0	+ 10
1894	1.08	- 36	- 0.2	+ 0.0	+ 39
1895	0.82	- 33	+ 1.0	- 1.0	- 23
1896	0.73	- 1	+ 1.5	+ 0.1	- 16
1897	0.95	- 7	+ 1.7	- 0.2	- 28
1898	1.06	+ 14	+ 0.2	+ 0.2	+ 8
1899	1.02	+ 77	- 0.8	+ 0.6	+ 55
1900	0.98	- 28	- 0.3	+ 0.0	+ 72
1901	0.73	- III	+ 2.2	- 0.9	+ 16
1902	0.96	+ 99	- 2.2	+ 1.0	- 55
1903	1.17	+ 72	- 0.6	+ 0.8	+ 72
1904	1.13	- 51	- 1.1	+ 0.4	+ 43
1905	0.89	+ 48	- 0.2	+ 0.4	- 13
1906	0.89	- 52	+ 0.2	- 1.5	+ 16
1907	1.00	+ 62	- 0.4	+ 0.0	- 43
1908	0.84	- III	- 0.6	- 0.6	- 7
1909	0.61	+ 8	+ 0.0	+ 0.0	- 67
Normaltal för 1890—1909	0.94	346	+ 10.9	6.0	115

Under de år då sommarafflödet varit större än föregående vinters nederbörd, har i regel såväl vinterhalfårets aflöde som sommarhalfårets nederbörd varit öfver det normala, hvarjämte sommarhalfårets medeltemperatur i regel varit under den normala temperaturen och molnigheten åter öfver det normala värdet för sommarhalfåret. Under det hydrologiska året 1 nov. 1902—31 okt. 1903 t. ex., för hvilket år förhållandet emellan sommarafflödet och föregående vinters nederbörd har sitt näst högsta värde, 1.17, var aflödet föregående vinter stort, d. v. s. maga-

sinen voro fyllda, och nederbörden under sommaren var riklig, hvartill kommer låg temperatur och relativt stor molnighet med däraf följande ringa afdunstning.

De år åter, under hvilka sommarafflödet varit mindre än föregående vinters nederbörd, hafva i allmänhet att uppvisa ringa sommarnederbörd och stor afdunstning — hög temperatur och ringa molnighet — eller ock ringa afflöde under föregående vinter, beroende på lågt grundvattenstånd, till hvars höjande en del af nederbörden åtgår.

Den första tabellen å sid. 218 innehåller medelvärden för 20-års perioden af nederbörden å området ända till Kalkis och af motsvarande afflödesmängd för hvarje månad äfvensom af afflödeskoefficienten. Denna sistnämnda varierar såsom synes emellan 0.38 (augusti) och 0.69 (december och maj); för vinterhalfåret är afflödeskoefficienten 0.65, för sommarhalfåret 0.48 och för hela året 0.54. Den årliga gången af temperatur, nederbörd och afflöde äfvensom molnighet är ytterligare grafiskt åskådliggjord i fig. 198.

Då öfversvämningssåret 1899 erbjuder ett särskildt intresse i hydrografiskt hänseende, hafva för området till Kalkis nederbörden och afflödet för detta år uträknats skildt för hvarje månad. Resultaten ingå i Band 2, sid. 223, och å pl. LXXVIII äro nederbörd, afflöde, temperatur och molnighet för hvarje månad jämförda med motsvarande medelvärden för 20-års perioden. Af kurvorna å pl. LXXVIII och af texttabellen sid. 216 framgå med önskvärd tydlighet orsakerna till öfversvämningarna 1899, nämligen: högt grundvattenstånd och fyllda sjöar, exceptionellt stor nederbörd äfvensom liten afdunstning till följd af låg temperatur och relativt stor molnighet såväl under sommar- som vinterhalfåret.

En lika detaljerad jämförelse, som utförts för öfversvämningssåret 1899, har äfven företagits för åren 1908 och 1909, af hvilka det senare utmärker sig för det lägsta vattenståndet under 20-års perioden och sålunda utgör en lämplig motsats till år 1899. För de två nämnda åren 1908 och 1909 har det varit möjligt att utföra jämförelsen icke allenast för området till Kalkis utan äfven för Haapakoski och Piirteenvirta områdena. De erhållna resultaten ingå i Band 2 å sidd. 223—224 och å pl. LXXVIII. Af tabellerna och planschen synes, att hufvudorsakerna till det låga vattenståndet sommaren 1909 voro: lågt vattenstånd och en nederbörd under den normala under vintern 1908—1909; temperaturen och molnigheten voro däremot normala, likaså sommarnederbörden. I den andra tabellen å sid. 218 äro sammanförda några data, hvilka karaktärisera de enskilda månaderna i hydrografiskt hänseende.

Vid början af det hydrologiska året 1908—1909 var vattenståndet i vattendragen under det normala. Sålunda stod medelvattenytan för oktober 1908 i Keitele 26 cm, i Pielavesi 24 cm, i Päjäne 36 cm och i Ruotsalainen 63 cm under medelvattenytan för oktober månad, uträknad för den längsta observationsperioden för resp. sjöar. Nederbörden under oktober månad 1908 utgjorde å nederbördsområdet för Kalkis endast 18 mm eller 38 mm under den normala (56 mm). En följd häraf blef att grundvatten-

reservoarerna och sjöarna icke erhöilo det för vattenståndets bibehållande vid normal höjd nödvändiga tillskottet. Under vinterhalfåret 1 nov. 1908—30 april 1909 utgjorde nederbörden 159 mm eller 19 mm under den normala. En del af denna nederbörd föll i form af regn. Temperaturen, som under november 1908 var under den normala, stod under december och januari betydligt öfver normalvärdet för dessa månader. En följd häraf och af den ringa nederbörden under nov.—jan. var, att snödjupet äfven var ringa. På flere orter, ss. i Luhango, Korpilaks, Padasjoki, Sysmä och Heinola, var marken i slutet af januari bar. Snöns maximidjup, hvilket i allmänhet upp-

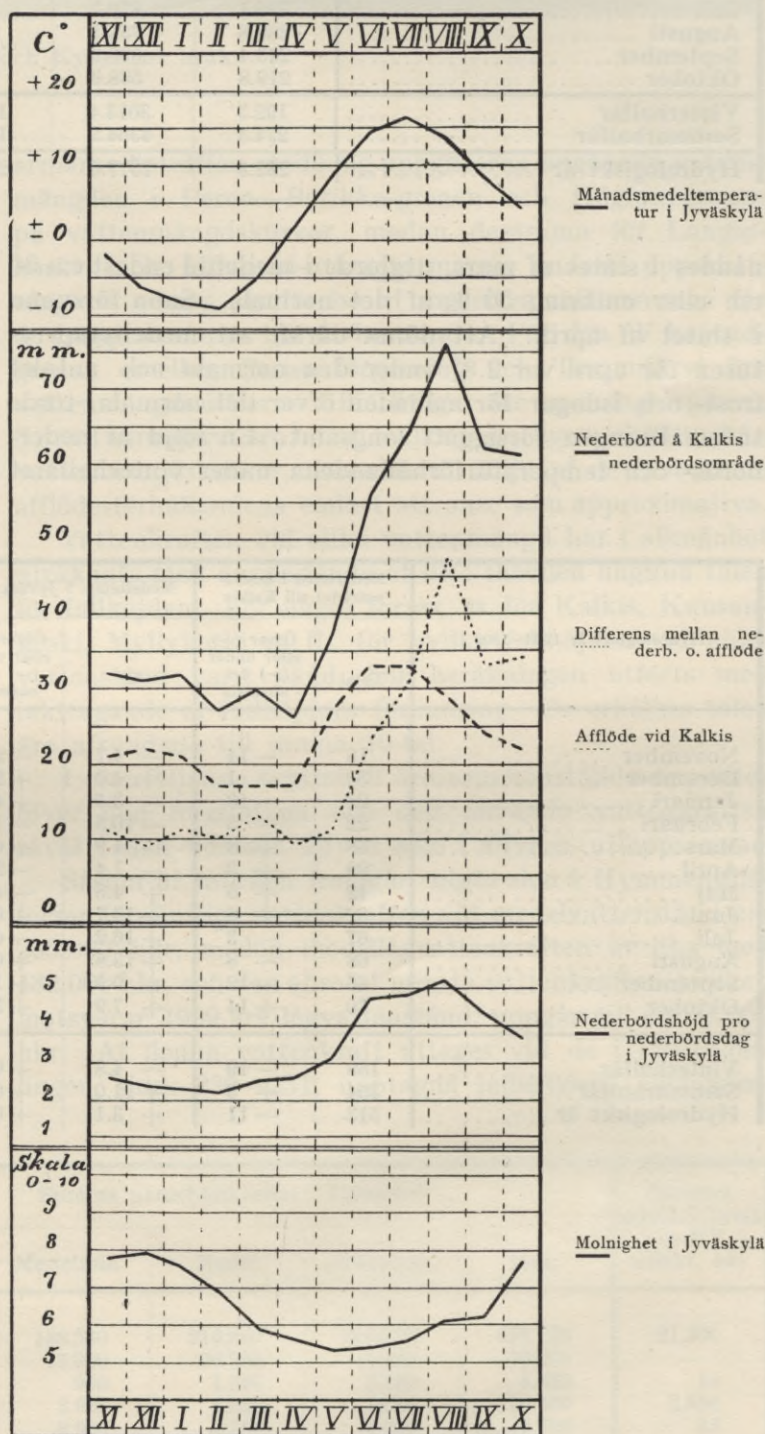


Fig. 198. Grafisk framställning af sambandet emellan nederbörd, afflöde, temperatur och molnighet (i medeltal för 20-års perioden 1/x<sub>1</sub> 1889—31/x 1909).

Nederbörd och afflöde för nederbördsområdet till Kalkis forsar.  
Medelvärden för 20-års perioden 1 nov. 1889—31 okt. 1909

T i d	Afflödes- mängd	Total afflödes- mängd	Afflödes- höjd	Neder- börds- höjd	Nederbörd	Höjd- skillnad mellan nederbörd o. afflöde	Månads-		Afflödes- koeffi- cient
							afflöde	nederbörd	
							i förh. till årets		
m <sup>3</sup> /sek	1000000 m <sup>3</sup>	mm	mm	1000000 m <sup>3</sup>	mm	%	%		
November .....	215.0	557.9	21	32	841.7	11	7.6	6.2	0.66
December .....	212.8	569.8	22	31	819.5	9	7.7	6.0	0.69
Januari .....	203.6	545.5	21	32	837.7	11	7.4	6.1	0.65
Februari .....	187.3	456.4	17	27	692.4	10	6.2	5.1	0.66
Mars .....	168.2	450.4	17	30	785.2	13	6.1	5.7	0.57
April .....	167.2	433.4	17	26	674.5	9	5.9	4.9	0.64
Maj .....	251.1	672.5	26	37	971.4	11	9.1	7.1	0.69
Juni .....	327.7	849.4	33	56	1478.9	23	11.5	10.8	0.58
Juli .....	325.1	870.7	33	64	1660.3	31	11.8	12.1	0.53
Augusti .....	280.8	752.1	29	76	1987.4	47	10.2	14.5	0.38
September .....	243.4	630.9	24	57	1481.4	33	8.5	10.8	0.43
Oktober .....	219.8	588.6	22	56	1462.6	34	8.0	10.7	0.40
Vinterhalfår .....	192.3	3013.4	115	178	4651.0	63	40.9	34.0	0.65
Sommarhalfår .....	274.5	4364.2	167	346	9042.0	179	59.1	66.0	0.48
Hydrologiskt år .....	233.8	7377.6	282	524	13693.1	242	—	—	0.54

nåddes i slutet af mars, utgjorde i medeltal endast c:a 30 cm eller omkring 50 % af det normala. Snön försvann i slutet af april. Att döma däraf, att medeltemperaturen för april var 2.8° under den normala och antalet frost- och isdagar för månaden öfver det normala, torde snösmältningen försiggått långsamt. En följd af nederbörds- och temperaturförhållandena under vinterhalfåret

var, att vårflo den 1909 blef ovanligt liten. Sålunda var medelvattenståndet i Pajäne under maj 59 cm och under juni 57 cm lägre än det normala för resp. månader (se nedanstående tabell). Det låga vattenståndet fortfor till årets slut, tack vare den omständigheten, att nederbörden under sommarhalfåret icke var alltför betydande och endast med 8 mm öfversteg normalvärdet.

Hydrologiskt år 1908—1909	Nederbörd i mm å området till Kalkis		Medeltemp. i Jyväskylä		Antal frostdagar i Jyväskylä		Antal isdagar i Jyväskylä		Molnighet i Jyväskylä		Vattenstånd i Pajäne i cm öfver (+) eller under (-) MV för perioden 1/1x1 1889—31/x 1909
	Total	Öfver (+) eller under (-) det normala	C°	Öfver (+) eller under (-) det normala	Summa dagar	Öfver (+) eller under (-) det normala	Summa dagar	Öfver (+) eller under (-) det normala	Absolut	Öfver (+) eller under (-) det normala	
November .....	18	-14	-4.7	-2.7	24	+4	19	+5	7.3	-0.5	-48
December .....	30	-1	-4.0	+2.6	22	-6	17	-7	8.0	+0.1	-51
Januari .....	22	-10	-3.5	+4.6	28	-1	25	-1	7.5	-0.1	-52
Februari .....	22	-5	-10.5	-1.5	28	+0	27	+3	7.4	+0.5	-48
Mars .....	38	+8	-4.9	+0.3	28	+0	19	+1	6.9	+1.0	-43
April .....	29	+3	-1.4	-2.8	25	+10	8	+6	5.6	+0.0	-40
Maj .....	42	+5	+4.6	-4.0	4	+2	—	—	5.9	+0.6	-59
Juni .....	62	+6	+13.7	-0.5	—	—	—	—	4.5	-0.9	-57
Juli .....	67	-3	+16.2	-0.2	—	—	—	—	5.3	-0.3	-42
Augusti .....	68	-8	+13.8	+0.0	—	—	—	—	5.9	-0.2	-30
September .....	45	-12	+9.9	+1.2	—	-2	—	—	6.4	+0.2	-24
Oktober .....	70	+14	+7.9	+3.9	1	-8	—	-3	7.8	+0.1	-23
Vinterhalfår .....	159	-19	-4.8	+0.1	155	+6	115	+7	7.1	+0.2	-47
Sommarhalfår .....	354	+8	+11.0	+0.1	5	-8	—	-3	6.0	+0.0	-40
Hydrologiskt år .....	513	-11	+3.1	+0.1	160	-2	115	+4	6.6	+0.1	-43

## VIII. Vattenkraft och industriella anläggningar.



Fig. 199. Kuusankoski och Kymmene bruk.

Vattenkraftsförhållandena inom Kymmeneälfs vatten-system äro noggrannare kända endast hvad beträffar själfva älven, för hvilken uppgifter förefinnas såväl öfver forsarnas fallhöjder som öfver den under olika tider nedrinnande vattenmängden. För tillflödenas hufvudvattendrag äro, såsom af detaljbeskrifningen öfver dessa framgår, äfven forsarnas fallhöjder kända. Däremot äro de tills dato utförda vattenmängdsmätningarna icke tillräckliga för en noggrannare bestämning af hög-, medel- och lågvattenmängden i de skilda forsarna. De uppgifter angående vattenkraften inom älvens tillflöden, som i det följande meddelas, äro därför endast approximativa.

I tabellsamlingen Band 2, ingår å sidd. 226—229 en sammanställning af förefintlig och använd vattenkraft i Kymmeneälfs forsar. Tabellen upptager bl. a. forsarnas längd, fallhöjd vid medelvattenstånd och absolut lägsta, medellåg-, medel-, medelhög- och absolut högsta vattenmängd äfvensom motsvarande vattenkraft.

Vid bestämning af vattenmängden för de skilda forsarna å sträckan Päjäne—Piiirteenvirta har det antagande gjorts, att vattenmängdens tillväxt från en mätprofil till en följande skett proportionellt med nederbördsområdets tillväxt. De erhållna värdena torde äfven kunna anses ganska tillförlitliga. För sträckan från Piiirteenvirta till Perno förgrening äro däremot vattenmängdsuppgifterna icke fullt lika säkra, beroende på de anomalier, som vattenföringen vid olika vattenstånd har att uppvisa, och hvilka tidigare ingående behandlats. Hvad mynnings-

armarna beträffar, stöda sig uppgifterna angående vattenmängden i Perno—Parikka-grenen och Högfors-grenen på vattenmängdskurvor, medan desamma för Langinkoski- och Hovijoki-utloppsarmarna endast uppskattningsvis genom jämförelse af medeltvärnsnittsareorna för de bägge armarna blifvit bestämda. För den W hufvud-grenen emellan Perno förgrening och Tammijärvi äro vattenmängdssiffrorna tillförlitliga; för mynningsarmarna S om Tammijärvi äro talen, hvilka visserligen erhållits från vattenmängdskurvor, däremot till följd af de invecklade aflödesförhållandena endast att anse som approximativa.

Vattenkraften vid olika vattenmängd har i allmänhet uträknats med användande af de i tabellen angifna talen för fallhöjden. För några forsar, ss. för Kalkis, Kuusankoski, Myllykoski m. fl., för hvilka fallhöjden vid olika vattenstånd varit känd, har beräkningen utförts med iakttagande af fallhöjdens förändring. De erhållna talen äro afrundade till jämna 10-tal.

I efterföljande texttabell äro sammanställda uppgifter öfver den förefintliga och den använda vattenkraften såväl i den odelade älven som i älvens utloppsarmar.

Såsom af tabellen framgår, utgör den i Kymmeneälfs forsar förefintliga vattenkraften vid medelvattenstånd c:a 285,000 hkr, medan medellågvattenkraften är lika med 182,000 hkr, och den absolut minsta vattenkraften, hvilken motsvarar 1909 års lågvattenstånd, uppgår till c:a 86,000 hkr. Af denna vattenkraft uttages vid de i tabellsamlingen, sidd. 230—231, upptagna industriella anläggning-

Älfsträcka	Summa fallhöjd i forsarna m	Summa naturhästkrafter i forsarna					Summa använd kraft vid MV i effekt. hkr
		Min.	Medelmin.	Medel.	Medelmax.	Max.	
Päjäne—Perno förgrening .....	57.90	63,550	138,530	216,910	316,890	578,720	21,300
Perno—Parikka—Langinkoski .....	15.65	7,120	15,980	26,750	41,820	79,270	—
Hovijoki utloppsarm .....	4.09	280	980	1,580	2,180	4,420	10
Högfors utloppsarm .....	11.74	780	2,820	4,850	7,670	15,650	2,850
Perno—Tammijärvi .....	1.86	1,640	2,980	3,960	4,960	7,320	15
Strömfors—Abborfors utloppsarm ....	14.39	8,560	13,890	19,120	25,130	46,230	230
Päskoski-grenen .....	3.53	890	2,350	3,860	4,850	8,380	—
Kläsaröfors—Pyttis utloppsarm .....	13.72	3,080	4,900	7,700	10,010	14,040	3,365
Summa	122.88	85,900	182,430	284,730	413,510	754,030	27,770

garna äfvensom vid 15 kvarnar och 2 sågar tillsammans vid medelvattenstånd c:a 27,770 effektiva hästkrafter, motsvarande i rundt tal 37,000 naturhästkrafter. Den vid medelvattenstånd använda kraften utgör alltså ungefär  $\frac{1}{3}$  af den vid samma vattenstånd förefintliga kraften.

Hvad den i Kymmeneälfs tillflöden förefintliga vattenkraften vidkommer, så kan, såsom redan påpekats, densamma endast approximativt bestämmas. Dess fördelning på de olika områdena framgår af efterföljande tabell, hvilken dock icke upptager alla små tillflöden inom de enskilda stråtarna.

Område	Antal hkr vid			Summa använd kraft i effekt. hkr	Anm.
	LV	MV	HV		
Viitasaari-stråten .....	4,000	9,000	26,000	2,750	Äänekoski bruk 2,650 hkr
Saarijärvi-stråten .....	4,600	24,000	78,000	150	
Rautalampi-stråten .....	3,500	12,000	46,000	350	Haapakoski bruk 120 hkr
Kuhnamojärvi-Päjäne .....	5,900	20,500	50,000	50	
Jämsä-stråten .....	800	3,700	39,000	1,150	Jämsänkoski bruk 1,000 hkr
Sysmä-stråten .....	500	1,200	5,100	100	
Mäntyharju-stråten .....	9,500	17,000	38,000	2,000	{ Kissakoski bruk 1,085 hkr Verla bruk 700 hkr Voikoski bruk 30 hkr
Valkeala-stråten .....	600	1,300	8,600	400	{ Kannuskoski bruk 200 hkr Tirva bruk 140 hkr
Öfriga tillflöden .....	700	2,000	6,000	600	Kangas bruk 400 hkr
Summa	30,100	90,700	296,700	7,550	

Största delen af den utnyttjade vattenkraften i Kymmeneälf och dess tillflöden eller omkring 34,000 af 35,200 effektiva hkr användes i pappersindustrins tjänst. Sålunda finnas vid Kymmeneälf följande hufvudsakligast med vattenkraft drifna träsliperier, cellulosafabriker och pappersbruk, nämligen Voikka, Kymmene och Kuusankoski, hvilka tillverka trämassa, sulfatcellulosa och papper, Myllykoski (trämassa och papper), Ummeljoki (trämassa), Ingerois (trämassa och papp), Karhula (trämassa och papp) samt Stockfors (trämassa). I tillflödena åter finnas Äänekoski (trämassa och brunt papper), Kangas (papper och trämassa), Jämsänkoski (sulfatcellulosa, trämassa och papper), Kissakoski (trämassa och papper), Verla (trämassa och papp) och Kannuskoski (papp), af hvilka Kangas och Jämsänkoski äfven delvis använda ångkraft. Utom redan nämnda anläggningar af detta slag inom Kymmeneälfs vattensystem finnes i Lahtis en fabrik för tillverkning af sulfatcellulosa. Denna drifves dock enbart med ångkraft. Detsamma är fallet med Halla, Kotka och Gutzeit & C:o sulfatcellulosa fabriker, hvilka, ehuru belägna vid älfmynningen, icke kunna räknas till älfvens vattensystem.

Bland andra större industriella anläggningar, hvilka använda vattenkraft, må nämnas: Harju yllefabrik och Strömfors järnbruk vid älfven samt Haapakoski gjuteri och mekaniska verkstad i Rautalampi-stråten, Tirva

Hela den vid medelvattenstånd förefintliga vattenkraften i tillflödena representerar c:a 91,000 hkr. Af dessa tillgodogöras c:a 7,550 effektiva eller c:a 10,000 naturhkr, motsvarande omkring  $\frac{1}{9}$  af den förefintliga kraften.

Af speciellt intresse är att jämföra förhållandet emellan vattenkraften vid hög- och lågvattenstånd för de olika områdena med hvarandra. Medan detta förhållande t. ex. för Viitasaari-stråten med dess stora samlingsbassänger och små fallhöjder utgör endast 6.5, uppgår detsamma för Jämsä-stråten, som har små magasin och stora fall, till c:a 49.

kimröksfabrik i Valkeala-stråten och Koskensaari spikfabrik i Jämsä-stråten. I tabellsamlingen Band 2, sidd. 230—231, finnas närmare uppgifter om såväl pappersbruk, cellulosafabriker och träsliperier som äfven om öfriga större med vattenkraft drifna anläggningar inom systemet.

Af vattenkvarnar torde inom Kymmeneälfs vattensystem finnas omkring 200, af hvilka dock endast c:a 120 äro observerade i denna beskrifning. Den af kvarnarna använda vattenkraften kan i rundt tal uppskattas till 2,000 naturhästkrafter. Sågar förekomma inom området till ett antal af c:a 50, men de största af desamma drifvas med ångkraft. Bland vattensågarna äro Muurame sågen i Korpilaks och Läsäkoski sågen i Kangasniemi de förnämsta. De största bland ångsågarna äro: Äänekoski, Suolahti, Haapakoski, Varissaari, Säynätsalo och Korpilaks vid Päjänes N ända, Iisvesi i Rautalampi-stråten, Lahtis, Koskensaari vid Heinola samt Voikka. Utom det egentliga systemet ligga de 8 stora ångsågarna i Kotka, hvilka sågars produktionsvärden tillsammans utgöra c:a  $\frac{1}{9}$  af landets hela produktion inom denna bransch.

Bland industriella anläggningar inom älfvens vattensystem må ytterligare framhållas följande, ehuru vattenkraft icke vid dessa kommer till användning, nämligen trådrullfabrikerna i Lahtis, Itis och Karttula, Länkelä slip och mekaniska verkstad invid Aijälä sund, Tikkakoski mekaniska verkstad och gjuteri vid Jyväsjoki, brännvins-

brännerierna i Heinola och Lahtis, spritfabrikerna i Jyväskylä och Heinola, prässjästfabriken i Lahtis, ölbryggerierna i Jyväskylä, Joutsa, Heinola, Lahtis och Kymmene, läderfabriken i Jyväskylä äfvensom ett 10-tal tegelbruk invid Päjäne och älfven.

De viktigaste bland större, antingen helt och hållet eller till väsentlig del utnyttjade forsar i älfvens tillflöden äro: *Kuusankoski*, *Kuhankoski* och *Haapakoski*, belägna i de tre N stråtarnas gemensamma aflopp till Päjäne. Från *Kuusankoski* kan man under alla förhållanden påräkna åtminstone 1,200 effektiva hkr, från *Kuhankoski* 1,100 och från *Haapakoski* 750 hkr. Af de tre forsarna är *Kuusankoski* den fördelaktigaste såsom lättast att utbygga. Man har beräknat anläggningskostnaderna för en vattenkraftsanläggning i denna fors till c:a 630,000 fmk, medan motsvarande kostnader för *Kuhankoski* och *Haapakoski* skulle stiga till resp. 820,000 och 900,000 fmk.

Hvad forsarna i Kymmeneälf vidkomma, framgår ur tabellerna sidd. 226—229, Band 2, äfvensom från pl. LXXIX i hvilken grad desamma äro utnyttjade. De öfversta af forsarna eller *Kalkis forsar*, hvilka vid absolut lägsta vattenstånd representera en rå naturkraft af c:a 1,800 hkr, äro tagna i anspråk endast af tvenne kvarnar. Till följd af sin stora längd, 1,500 m, och ringa fall, torde de ej håller med fördel kunna användas för någon större anläggning. Af mindre betydelse äro äfven *Koskenniska* och *Pietilänköski* forsar, såsom representerande endast c:a 2,100 naturhästkrafter vid lägsta vattenstånd och belägna relativt långt från järnvägen. De därefter följande eller *Mankala forsarna*, hvilka tillsvärdare äro helt och hållet utnyttjade, äro däremot såväl till storlek som läge ganska fördelaktiga. Under förutsättning att hela lågvattenmassan skulle kunna uttagas, skulle ifrån dessa forsar kunna fås minst 4,150 hkr men under vanliga förhållanden betydligt mera. En utbyggnad af forsens för en elektrisk kraftöfverföring med turbiner, beräknade för c:a 6,000 effektiva hkr, skulle stiga till c:a 1,700,000 fmk.

Efter *Mankala* följer *Kaurakoski* äfvenledes utnyttjade fors, hvilken dock endast representerar omkring 900 naturhkr vid lägsta vattenstånd. Relativt obetydliga äro äfven de nedan *Voikkafors* belägna *Pekkolanvirta* och *Pessankoski* äfvensom *Rapakoski* ofvanom *Kuusankoski*.

Nedanom *Kuusankoski* ha vi de relativt betydande, nära järnvägen belägna *Keltis* forsarna, från hvilka en minsta kraft af c:a 4,200 effektiva hkr borde kunna erhållas. Mellan *Keltis* forsar och *Mylykoski* ligger *Värälä* obetydliga fors, och efter *Mylykoski*, som är

upptagen af industriella anläggningar, följa de två utnyttjade forsarna: *Keskikoski* och *Rantakylänköski*, hvilka tillsammans representera en minsta vattenkraft af omkring 3,000 naturhkr. Sedan följa *Puolakoski* och *Anjalafors* tätt efter hvarandra. Af dessa forsar disponeras halfva vattenkraften af Ingerois bruk, medan den andra hälften, som tillhör finska staten, tillsvärdare är oanvänd. Från *Anjala* och *Puolakoski* böra ytterligare åtminstone 4,000 effektiva hkr med fördel kunna uttagas äfven vid lägsta vattenstånd. Forsens utbyggande skulle äfven ställa sig billigt, i det att en anläggning med turbiner om tillsammans 7,800 hkr har beräknats kosta endast 260,000 fmk.

I den odelade älfven finnas nedan *Anjala Susikoski* obetydliga fors, *Ahvis* forsar och *Kullainkoski*, den sistnämnda äfven liten. *Ahvis* forsar representera visserligen vid lägsta vattenstånd tillsammans en rå naturkraft af c:a 3,200 hkr, men då fallhöjden, 2.7 m, är fördelad på flere särskilda, i många grenar delade forsar om tillsammans 2.3 km längd är det osäkert, huruvida vattenkraften med fördel skulle kunna användas för en något större anläggning.

De utnyttjade forsarna i den E hufvudgrenen äro alla relativt små för större anläggningar. De största äro *Perno forsar* och *Langinkoski* om resp. 1,600 och 1,300 naturhkr vid lägsta vattenstånd. Förstnämnda forsar hafva en sammanlagd längd af 1.2 km och äro delade i flere grenar; *Langinkoski* är endast 650 m lång, men fallhöjden är mycket beroende af vattenståndet i hafvet.

I den W hufvudgrenen finnas af industrin utnyttjade *Hirvikoski* med 1,500 naturhkr vid lägsta vattenstånd, *Påskoski* med 900 hkr, *Kuuskoski* med 2,700 hkr, *Rökhusfors* med 3,300 hkr och *Sjöfors* med 1,900 hkr. Dessa äro samtliga utom *Hirvikoski* mer eller mindre upptagna af fiskerier. Från *Rökhusfors* borde äfven vid lägsta vattenstånd, under förutsättning af älfgrenens afstängning under lågvattentiden om vintern med provisionell damm, kunna påräknas en kraft af 2,500 effektiva hkr. Hvad beträffar *Sjöfors*, som ligger strax nedan *Rökhusfors* och hvars kraft borde kunna utnyttjas i samband med denna, så inverkar vattenståndsvariationerna i hafvet ganska väsentligt på forsens fallhöjd, hvilken vid högsta vattenstånd i Finska viken kan reduceras från 2.5 till 1.5 m. I hvarje fall borde från *Sjöfors* kunna uttagas minst 900 hkr.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Under observationsperioden 1879—1906 har vattenståndet i Helsingfors 17 ggr öfverskridit höjden 1.00 öfver N N och under tiden 1889—1905 vattenståndet i Viborg 34 ggr öfverskridit denna höjd.

## IX. Vattenkommunikationer.

Inom Kymmeneälfs vattensystem försiggår regelbunden ångbåtstrafik hufvudsakligast inom fem särskilda områden, nämligen å Keitele sjö inom Viitasaari stråten, å Iisvesi, Niinivesi, Virmasvesi, Nilakka och Pielavesi sjöar inom Rautalampi-stråten, å Puulavesi och de med denna förbundna Liekonvesi och Ryökäsvesi inom Mäntyharju-stråten belägna sjöar, å Päjäne sjö och med denna i förening stående Jyväsjärvi, Vesijärvi, Ruotsalainen och Konnivesi samt i Kymmeneälfs mynningsarmar.

Keitele trafikeras regelbundet 1 å 7 ggr i veckan å linjerna: *Suolahti—Viitasaari—Keiteleempohja, Suolahti—Äänekoski—Sumiainen, Suolahti—Konginkangas och Suolahti—Kuhjonlahti.*

Å de stora sjöarna inom *Rautalampi-stråten* försiggår regelbunden ångbåtstrafik emellan *Iisvesi hamn* vid Savolaks banan och *Keitele kyrkoby* vid *Nilakka* samt *Pielavesi* (5 ggr i veckan) äfvensom emellan *Iisvesi* och *Vesanto* (dagligen).

Å *Puulavesi, Liekonvesi* och *Ryökäsvesi* förefinnes daglig förbindelse emellan *Otava hamn* vid Savolaks banan och *Kangasniemi kyrkoby* samt emellan förstnämnda hamn och *Hirvensalmi kyrkoby* samt *Kortesalmi.*

Å *Päjäne, Jyväsjärvi, Vesijärvi* och *Ruotsalainen* är ångbåtstrafiken ganska liflig. Så upprätthålles daglig förbindelse emellan *Vesijärvi hamn* vid Lahtis och *Heinola* stad samt emellan *Vesijärvi* och *Jyväskylä*; 6 ggr i veckan emellan *Vesijärvi* och *Sysmä, Vesijärvi* och *Jämsä, Vesijärvi* och *Maakoski* samt emellan *Jyväskylä* och *Koros pohja*; 4 ggr i veckan emellan *Vesijärvi* och *Hollola*; 3 ggr i veckan emellan *Vesijärvi* och *Luhango*, 2 ggr i veckan emellan *Jyväskylä* och *Oittila* samt *Jyväskytä* och *Jämsä* äfvensom 1 gång i veckan emellan *Vesijärvi* och *Liikola*. Vid turerna längs Päjäne anlöpas bl. a. bryggor i *Padasjoki, Kuhmois, Korpilaks, Muurame* och *Rutalahti*. Emellan *Jyväskylä* och *Haapakoski* försiggår ångbåtstrafik flere ggr om dagen. Daglig förbindelse förefinnes äfven emellan *Heinola* och *Vuolenkoski* eller *Koskenniska* fors, och från sistnämnda ställe kan man under sommarmånaderna medels motorbåt komma längs Kymmeneälf till Mankala by samt därifrån med forsbåt nedför Mankala forsar och efterföljande lugnvatten till Hannula gård, hvarifrån afståndet till Sidikkala haltpunkt å Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg utgör omkring 1.5 km.

I *Högfors-grenen* af älfven står *Högfors* bruk i ångbåtsförbindelse med Kotka stad 4 å 5 ggr dagligen, och i *Pyttis-grenen* gå mindre ångslupar genom Stråkö sluss upp för älfven ända till Pyttis kyrkoby.

Utom de i det föregående omnämnda, af ångbåtar trafikerade vattendragen må ännu nämnas, att daglig förbindelse äger rum å Leppävesi sjö emellan *Leppävesi* och *Toivakka*, att *Pääjärvi* i *Saarijärvi-stråten* belägna sjö trafikerades af en ångbåt hvarje söndag samt att inom *Rautalampi stråten* regelbunden ångbåtstrafik försiggår å *Suonteenselkä* dagligen samt å *Konnevesi* hvarje söndag. Äfven *Ala-Räaveli* och *Pyhäjärvi* sjöar trafikerades af ångbåt.

Sammanlagda längden af hufvudfarlederna utgör: å

Keitele 220 km, å Iisvesi-Pielavesi vattnen 200 km, å Puulavesi, Liekonvesi och Ryökäsvesi 160 km, å Päjäne och närliggande sjöar 460 km samt i mynningsarmarna 10 km eller till sammans 1,050 km. Å en af kartorna å pl. LXXX äro de viktigaste ångbåtsfarlederna inom Kymmeneälfs vattensystem särskildt utmärkta.

Å de viktigare ångbåtsledningarna hafva på statens bekostnad utförts relativt betydande kanaliserings- och upp- muddringsarbeten, såsom af det följande framgår.

I *Keitele sjö*, hvilken 1892—1903 genom finska lotsverkets försorg blifvit kartlagd och upplodad, äro farlederna utprickade till alla viktigare orter. Under åren 1892 och 1893 upprensades med allmänna medel Matilavirta emellan mellersta och nedre Keitele belägna ström för åstadkommande af en farled med 14.85 m bredd och 2.07 m djup vid lågvattenstånd. Kostnaderna härför stego till fmk 5,386: 16. Till arbeten för underlättandet af ångbåtstrafiken måste äfven räknas byggandet af Haapasalmi svängbro nära Viitasaari kyrka. Detta arbete, hvarigenom för ångbåtstrafik erhöles en 9.4 m bred genomfartsöppning i Haapasalmi sund, utfördes under 1899—1900 och kostade staten 27,887: 58 fmk äfvensom Viitasaari kommun c:a 5,000 fmk. Till aflöning af en brovakt och till remont hafva under åren 1901—1908 åtgått fmk 5,992: 20.

Farleden *Iisvesi—Pielavesi* har blifvit affattad och upplodad under åren 1891—1895, hvarjämte i densamma stora kanaliseringsarbeten företagits under åren 1892—1895, hvarigenom en farled med ett vattendjup af minst 1.78 m åstadkommits längs Iisvesi, Virmasvesi, Rasvanki, Nilakka och Pielavesi sjöar äfvensom en bifarled från Virmasvesi till Kutanvesi med ett minsta djup af 1.5 m. Totala kostnaden af dessa kanaliseringsarbeten stego till fmk 621,258: 36, hvaraf 435,193: 60 mk belöpte sig på Kolu kanal och sluss samt 79,352: 70 mk på Säviä kanal. För öfrigt fördelade sig kostnaderna sålunda, att Kutankoski kanal kostade 44,602: 99 mk, Tervasalmi svängbro 28,958: 64 mk, Vaajasalmi 21,259: 87 mk och Kolumsalmi, Lietsalmi, Hinkaansalmi, Hämeensalmi och Kirnurvirta sund tillsammans 11,890: 56 mk. Under åren 1895—1908 stiga utgifterna till aflöningar och remont för Kolu kanal till fmk 35,418: 66, för Säviä kanal till fmk 15,344: 11, för Tervasalmi svängbro till fmk 8,972: 06, för Kutankoski kanal till fmk 6,050: 51 och för den öfriga delen af farleden till 16,071: 61 fmk eller in summa till 81,856: 95 fmk. Under samma tid stego inkomsterna från Kolu kanal till fmk 15,809: 06. Uppgifter öfver trafiken under olika år genom sistnämnda kanal erhållas från tabellen sid. 236 i Band 2.

I *Puulavesi*, som af lotsverket upplodades och affattades 1888—1890, och i de i förening med densamma stående sjöarna *Liekonvesi* och *Ryökäsvesi* hafva äfven på statens bekostnad utförts diverse farledsarbeten. Så upprensades och fördjupades under åren 1889—1895 farleden Otava—Kangasniemi till ett minsta djup af 1.78 m under lägsta vattenståndet för en kostnad af fmk 109,391: 69, och



under åren 1896—1908 hafva å samma farled utförts kompletteringsarbeten för en sammanlagd kostnad af fmk 11,797: 64. Under åren 1895—1899 upprepades Suonsalmi emellan Puulavesi och Liekonvesi belägna sund till ett minsta vattendjup af 1.78 m, och utgjorde kostnaden för arbetet, i hvilket äfven ingick en ombyggnad af en öfver sundet ledande landsvägsbro, till fmk 37,574: 73. Slutligen blef under åren 1902—1903 Muuttosalmi sund i Ryökäsvesi upprepadt till samma djup som föregående sund. Kostnaderna härför stego till fmk 2,793: 99. Totalkostnaden för farledsarbetena å Puulavesi vattnen för åren 1889—1908 stiga alltså till fmk 161,558: 05. I Puulavesi finnas 4 st. lotsstationer.

Å *Päjäne* och *Jyväsjärvi* sjöar har regelbunden ångbåtstrafik upprätthållits sedan år 1856. Redan under åren 1839—1840 uppmuddrades Äijälä sund emellan de två sjöarna till 7 fots djup, och i samband härmed uppfördes i Jyväskylä en landningsbrygga under åren 1839—1841. Kostnaderna för dessa arbeten stego till 3,601 rub. 10 kop. silfver. Under åren 1856 och 1859 upprepades Äijälä sund ånyo till 7.5 fots djup. Ungefär vid samma tid eller 1856—1857 uppmuddrades äfven Pulkkilansalmi, i S delen af Päjäne belägna sund. Därjämte uppfördes på statens bekostnad landningsbryggor vid Anianpelto i Asikkala, vid Suopelto i Sysmä, vid Judinsalo, i Padasjoki, i Jämsä och i Korpilaks. Samtliga dessa arbeten i Päjäne kostade 12,588 rub. silfver. Landningsbryggorna underhöllas på statsverkets bekostnad ända till år 1867, då alla utom bryggan vid Anianpelto öfverlämnades åt respektive kommuner. Sistnämnda landningsbrygga såldes år 1873 på auktion, sedan den efter tillkomsten af Vesijärvi kanal blef obehöflig. Till underhåll för bryggorna användes under 1862 af statsmedel 795 rub. 46 kop. och under tiden 1864—1873 tillsammans fmk 2,266: 72.

År 1871 kom Päjäne sjö genom Vesijärvi kanal i ångbåtsförbindelse med Vesijärvi och år 1878 genom Kalkis kanal i liknande förbindelse med Ruotsalainen. Anläggningkostnaderna för Vesijärvi kanal och sluss stego till fmk 349,869: 23, och underhållskostnaderna för tiden 1872—1908 uppgingo till fmk 245,607: 45, medan inkomsterna från kanalen under samma tid stego till fmk 843,878: 97. Under åren 1909—1911 har kanalen utvidgats och slussen ombyggt för en kostnad af fmk 557,000. Kalkis kanal och sluss kostade fmk 363,038: 68 i anläggning äfvensom i underhåll under tiden 1878—1908 fmk 162,549: 92; kanalafgifterna under samma tid utgjorde fmk 78,522: 30. Efter kanalernas tillkomst hafva på statsverkets bekostnad utförts flere stora farledsarbeten å Vesijärvi, Päjäne och Jyväsjärvi. Sålunda har Äijälä sund ånyo uppmuddrats under åren 1883, 1895 och 1908—1910 för en sammanlagd kostnad af fmk 35,972: 21. Vid Pulkkila sund, hvarest under år 1884 en ny, rakare farled upptogs, hafva under åren 1884—1903 utförts arbeten för en kostnad af fmk 3,179: 59, vid Haapakoski i N ändan af Päjäne upprepades farleden 1894, hvartill åtgick fmk 297: 55 och hamnbassängen vid S ändan af Vesijärvi uppmuddrades 1895 för en kostnad af fmk 2,689: 96. Sidofarleder i Päjäne hafva åstadkommit till Jämsä, Sysmä och Luhango. Farleden till

Jämsä, som sträcker sig längs Jämsää till Seppola landsvägsbro och äfven fortsättes ofvanom denna ehuru med mindre djup ända upp till Jämsänkoski, upptogs under åren 1893—1896 och 1900—1902 för en kostnad af fmk 65,699: 75. Farleden till Tammilahti vik i Luhango fördjupades år 1906 för fmk 8,300: — och farleden till Sysmä blef uppmuddrad under 1907—1910 för fmk 87,409: 47. Päjäne, Vesijärvi, Jyväsjärvi och Ruotsalainen sjöar blefvo under åren 1879—1886 upplodade och affattade. Farlederna å desamma äro utprickade och försedda med 11 st. ledfyrrar. Äfven 2 lotsstationer finnas i Päjäne.

I *Högfors-grenen* af Kymmeneälf utfördes för att underlätta ångbåtsförbindelsen emellan Högfors bruk och Kotka under åren 1884—1885 diverse muddrings- och sprängningsarbeten för en kostnad af fmk 22,585: —, hvaraf ägaren till Karhula bruk betalade fmk 7,892: 50. Påföljande år 1886 verkställdes ytterligare kompletteringsarbeten, hufvudsakligast å fjärden utanför älfmynningen, och stego kostnaderna för dessa till fmk 2,468: 81.

För största delen af Kymmeneälfs vattensystem spelar båtfarten en stor roll, synnerligast som bosättningen i hufvudsak är koncentrerad kring vattendragen. Före ångbåtsledningens och järnvägarnas tillkomst hade båtfärderna naturligtvis ännu större betydelse, och för deras underlättande utfördes äfven under förra hälften af 1800-talet diverse forsrensning- och kanaliseringarbeten. De viktigaste torde vara de under åren 1837—1849 i forsarna inom Laukas socken företagna arbetena med ändamål att åstadkomma båtkommunikation N-ifrån till Jyväskylä och samtidigt förebygga öfversvämningar. Såsom af vattendragsbeskrifningen närmare framgår, blefvo under nämnda tid följande 10 forsar upprepade eller kanaliserade och försedda med dragvägar, nämligen i Kuhnamojärvi—Vatijärvi-vattendraget: Lujakoski, Kapeenkoski och Kuusankoski, i nedre delen af Rautalampi stråten: Simunankoski och Tarvaalankoski äfvensom å sträckan Vatijärvi—Päjäne: Kuhankoski tvenne och Haapakoski trenne forsar. I fyra af dessa, nämligen i Lujakoski, Kuusankoski, nedre Kuhankoski och nedre Haapakoski inrättades särskilda båtfartskanaler. Till dessa arbeten användes 32,413 intressentdagsverken och 9,868 rub. 69 kop. silfver. Numera hafva såväl båtfartskanalerna som dragvägarna fått förfalla. Senast har Haapakoski båtkanal remonterats åren 1882 och 1893 för en kostnad af fmk 384: 39.

Otaliga äro de projekt, hvilka uppgjorts, och de undersökningar, som verkstälts, för kanalisering af vattendragen inom Kymmeneälfs vattensystem i afsikt att åstadkomma förbindelser, dels emellan de N stråtarna och Päjäne, dels emellan Päjäne och hafvet, Päjäne-vattnen och Saimen eller Päjäne och det väst-tavastländska-vattendraget. I det följande skall redogöras för de projekt, som finnas förvarade eller omnämnda i Öfverstyrelsens för väg- och vattenbyggnaderna arkiv äfvensom i statsrådet Wilhelm Lagus' efterlämnade papper.

Redan i förra hälften af 1700-talet synes en kanal emellan Päjäne och hafvet varit påtänkt. Så biföll R. o. A. vid 1734 års riksdag till förslaget att med allmänna medel låta undersöka »durchfarten» från Päjäne sjö till hafvet. Uppdraget skulle anförtros åt prof. Hasselbohm, som äfven tidigare verkställt en

undersökning af samma kanallinje, »med biträde af en annan förständig och i fortifikation och geometri kunnig person.» I en underdånig och ödmjuk berättelse af den 2 nov. 1751 angående den anbefallda undersökningen rörande »durchfarten» emellan Päjäne och saltsjön föreslår Fred. Jacob Nordencreutz, som under åren 1748 o. 1749 besiktigat trakten emellan Lahtis och Borgå å — Kymmeneälf ansågs som gränsflod ej kunna ifrågakomma som kanalled — att projektet till en kanal emellan Päjäne och hafvet måtte såsom »otroligt kostsamt» få förfalla, och i stället en kanal byggas vid Anianpelto emellan Päjäne och Vesijärvi samt i Lahtis anläggas en köping. Äfven assessor Rudensköld afstyrker förslaget i ett 1756 utarbetadt utlåtande angående vissa ärenden rörande den finska hushållningen. I stället tillstyrker han en rensning i de inre vattnen.

Förslagen att förena Päjäne med Saimen och de västtavländska vattendragen synas äfven hafva framställts ungefär samtidigt med förslaget till kanal emellan Päjäne och hafvet att döma af företagna afvägningar emellan sjöarna i de tre systemen. Dylka afvägningar utfördes bl. a. redan under åren 1737 o. 1738 samt 1756 och 1757. Ut i sina »anmärkningar vid hushållningens upphjälpande och befordrande i Finland» af 30 jan. 1756 afstyrker H. H. Boije förslaget till en kanal Päjäne—Puulavesi—Saimen och tillstyrker Anianpelto kanalbyggnad samt kommunikationsled från öfre Savolaks till Päjäne. Frågan om »Päjäne durchfarten» behandlades äfven i en mängd uppsatser i Åbo Tidning från 1774 till 1824.

År 1768 undersöktes området emellan Konnivesi och Pyhäjärvi sjöar för utrönande af möjligheten att åstadkomma en kanal emellan Pohjanlahti vik af förstnämnda sjö och Kimolanlahti vik af den sistnämnda sjön. Denna undersökning, som tillkom till följd af Itis och Sysmä sockneboras hos 1766 års riksdag anförda klagomål öfver öfversvämningar, torde dock mindre afsett åstadkommande af en farled än hindrandet af öfversvämningar. Undersökningen förtjänar likväl att äfven i detta sammanhang omnämnas, emedan samma linje senare föreslagits till kommunikationsled.

Till undersökningar, hvilka hufvudsakligast afsågo vattendragens fällning, men hvilka tillika äfven lämnat nödiga data för senare kanaliseringsprojekt, måste väl räknas Fredr. Ad. Hällströms år 1819 utförda undersökning af vattendraget emellan Päjäne och Finska viken. Denna undersökning inskränkte sig icke enbart till Kymmeneälf utan utsträcktes äfven öfver Sysmä- och Mäntyharju-stråtarna.

År 1838 verkställdes af löjtnanten vid Strömsrensningsskorpens Favorin en omfattande undersökning för en kommunikationsled från Päjäne längs Kymmeneälf till Finska viken, afsedd för 6 fots, eventuellt 4 fots djupgående fartyg. Dels på grund af egna, dels på grund af tidigare mätningar uppgjorde Favorin ett förslag, som i hufvudsak afsåg följande: Det smala, c:a 1 km breda näset emellan Taipaleenpohja vik af Päjäne och Taivallahti vik af Ruotsalainen, å hvilket näs det lilla träsket Taivallampi befinner sig, skulle genomgrävas, den mindre grenen af Jyränkö ström emellan Ruotsalainen och Konnivesi skulle fördjupas och bron öfver densamma ombyggas.

Emellan Konnivesi och Pyhäjärvi sjöar skulle en kanal grävas längs den redan 1768 undersökta linjen från Pohjanlahti till Kimolanlahti. Därefter skulle linjen gå öfver Pelinginselkä och Urajärvi sjöar, och från sistnämnda sjö skulle en kanal upptagas öfver Matkuslampi m. fl. träsk till Kymmeneälf nedanför Keltis forsar. Sedan skulle älfven användas till Myllykoski eller Ummeljoki fors, som skulle förbigås medels en kanal och nedanför denna till Anjalafors. Förbi sistnämnda fors skulle äfven anläggas en kanal och därpå kunde man åter komma längs älfven 5 km till Heposaari. För sträckan från Heposaari till hafvet upptar förslaget en rak kanal förbi samtliga forsar till lugnvattnet nedanför Högfors.

För utsträckande af den under 1837—1849 utförda kanaliseringen af forsarna inom Laukas socken till nordligare delar af de tre stora stråtarna hafva flere undersökningar företagits och förslag framställts. Så anhöll guvernören i Vasa län i sin underdåniga berättelse om landskulturens, handels och närin-

garnas tillstånd under 1842—1844, att kanaliseringen på kronans bekostnad måtte utsträckas till Viitasaari. I anledning därpå uppgjorde baron Rosenkampff ett förslag att förbigå Äänekoski medels en båtvarsränna i 3 afsatser. Projektet fick emellertid förfalla, emedan Viitasaari socknebor ansågo, att kanaliseringen skulle skadligt inverka på fisket i Keitele. Under 1848 undersöktes ett antal forsar i Rautalampi-stråten för uppgörande af förslag att förekomma öfversvämningar och bereda odlingsbar mark samt »i synnerhet att åstadkomma en bekväm båtled från Rautalampi till Päjäne stora sjö». År 1851 slutförde ingenjörkapten C. R. Westling en enligt förordnande af Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna företagen undersökning af Viitasaari-, Saarijärvi- och Rautalampi-stråtarna. I sin till direktionen år 1852 inlämnade berättelse framhåller han, att en öppen båtcommunication icke med rimliga kostnader kan åstadkommas inom Saarijärvi socken och ej håller emellan Kivijärvi och Keitele. Däremot anser Westling, att en bekväm båtled med måttliga kostnader kunde åstadkommas från Pihtipudas till Keitele och därifrån till Kuhnamojärvi. Detsamma anser Westling vara fallet med vattendraget från Pielavesi genom Rautalampi till Saravesi.

Den 22 april 1857 förordnade H. K. M., att undersökning skulle anställas angående möjligheten såväl att åstadkomma farbar båtled ifrån Pielavesi socken till Saimens vattensystem som att anlägga segelbara kanaler från Päjäne till Saimen å ena sidan och till de västliga vattnen och hafvet å den andra sidan. Undersökningarna, för hvilka beviljats 7,000 rub., påbörjades 1857. Under öfverstelöjtnant Westlings ledning undersöktes nämnda år en kanallinje från Päjäne öfver Ruotsalainen, Konnivesi, Ala-Rääveli, Ylä-Rääveli, Lahnavesi, Pyhävesi och Kalavesi sjöar till Hanhijärvi inom Saimens vattensystem belägna sjö. Undersökningen för en segelled emellan Päjäne och de västtavländska vattnen utfördes 1858 likaledes under Westlings ledning, medan kommunikationsleden Pielavesi—Päjäne undersöktes af stabskaptenen von Willebrand under 1859 och 1860.

Den 7 maj 1861 föredrogs i Direktionen för väg- och vattenkommunikationerna H. K. M:s reskript af den 19 april samma år med innehåll: »att sedan Direktionen i underdånig skrifvelse af den 21 jan. 1861 hos H. K. M. anmält, hurusom medels gräning och uppressning af Kymmeneälf en bekväm kommunikationsled emellan sjön Päjäne och hafvet syntes kunna åstadkommas, har H. K. M. med fästadt afseende å de viktiga fördelar, som denna kommunikationsled komme att medföra icke allenast för trafiken i allmänhet utan ock särskildt för sågrörelsens i landet utveckling, funnit godt i Näder tillåta, att undersökningar må anställas till utrönande af möjligheten och kostnaden för tillvägbringande såväl af en segelbar kommunikationsled som ock till en början af en flottled utmed Kymmeneälf. I anledning af skrifvelsen utfördes samma år en undersökning af älfven. Från denna undersökning finnas ännu längs älfven ett flertal fixpunkter i behåll, och dessa fixpunkter, hvilka äro utmärkta med n:o och årtal, hafva senare blifvit förbundna medels precisionsafvägning. Det på grund af 1861 års undersökning uppgjorda projektet hänför sig i det allra närmaste till den 1838 af Favorin undersökta linjen. Förslaget innefattar anläggande af en kanal med 27 slussar, och kostnaderna beräknades till 2,500,000 rub. silfver.

Under år 1872 verkställdes undersökning rörande möjligheten att medels anläggande af en kanal emellan Saimen och Kivijärvi i Valkeala-stråten åstadkomma en direkt kommunikation från Saimens vattensystem till Davidstad vid Riihimäki—S:t Petersburgs järnväg, och samma år undersöktes äfven en kommunikationsled för mindre fartyg emellan Päjäne och Keitele samt Päjäne och Konnevesi.

År 1878 förrättades undersökning för en kanal med två slussar emellan Nilakka och Rasvanki, och år 1879—1880 undersöktes lämpligaste leden för inrättande af en oafbruten sjöcommunication af 7 fots djup emellan Pielavesi och Päjäne. Undersökningen, till hvilken användes fmk 12,521:25, utfördes under ledning af ingenjör Oscar Lindberg. Enligt det på grund af undersökningen uppgjorda förslaget skulle den projekterade kanalen gå

från Pielavesi genom Säviänvirta till Nilakka, därifrån öfver Koluntaipale till Rasvanki, vidare öfver Iisvesi, Niinivesi, Miekka-vesi, Koskelovesi, Äijävesi och Hankavesi till Konnevesi. Från sistnämnda sjö skulle kanalen fortsätta genom Temmintaipale näs till Keitele och därifrån genom Mämminkoski till Kuhnamojärvi, hvarefter Kuhnamojärvi—Vatijärvi—Saravesi—Leppävesi-vattendraget skulle följas ända till sistnämnda sjö, hvilken skulle förbindas med Päjäne medels en genom Lepästaipale gräfd

kanal. Förslaget innefattade anläggandet af slussar å 9 särskilda ställen.

Senare har år 1890 ytterligare uppgjorts ett förslag till kanalisering af vattendragen emellan Pielavesi och Keitele samt emellan Keitele och Päjäne.

Bland öfriga förslag från senare tid må nämnas ett från 1892 för en båtled Kolima-Keitele och ett från 1893—1896 rörande kanal emellan Puulavesi och Suonne sjöar.

## X. Flottning och flottningsanstalter.

I öfverensstämmelse med gällande författningar äfvensom särskilda, för de enskilda vattendragen stadfästa flottningsstadgar verkställes inom Kymmeneälfs vattensystem flottningen i hufvudsak gemensamt för alla virkesägares räkning. I afvaktan på stadfästelse af stadgarna för Kymmene Flottningsförening handhafves den gemensamma flottningen tillsvidare af Kymmene Interims Flottningsförening med säte i Kyminsuu. Föreningen omhänderhar sålunda flottningen i följande hufvudvattendrag, nämligen i Viitasaari-, Saarijärvi- och Rautalampi-stråtarna äfvensom deras gemensamma utlopp i Päjäne, vidare i Jämsä- och Mäntyharju-stråtarna samt i Kymmeneälf.

För flottningens underlättande finnas i vattendragen särskilda anordningar ss. flottningsrännor, ledkistor, ledbommar, väggar, stötbotten m. m., hvarjämte ett stort antal forsar äro för ändamålet rensade.

Stocken flottas i allmänhet löst emellan ledbommar i forsar och strömmar samt öfver lugnvattnen i ringflottor, hvilka varpas medels varpbåtar eller i knippflottor, hvilka bogseras med ångbåtar. Varpningen utföres för det mesta med användande af varpångbåtar, af hvilka flottningsföreningen äger c:a 50 st.; endast å mindre lugnvatten komma hästvandringer stundom till användning. I och för knippning finnas på särskilda ställen knippningsverk, och för stockens utsortering och fördelning äro å lämpliga lugnvatten anordnade s. k. stockmagasin.

De viktigaste flottlederna inom systemet äro utmärkta å pl. LXXX i Band 3, och skola i det följande i korthet behandlas.

Inom *Viitasaari-strätens hufvudvattendrag* från Muurrejärvi till Keitele transporteras stocken i ringflottor medels varpning öfver Muurrejärvi, Alvajärvi och Kolimajärvi samt delvis äfven, beroende på vindförhållandena, öfver de små sjöarna: Kellanjärvi, Ilmojärvi och Kyminjärvi. Vid ankomsten till de sjöarna förbindande vattendragen öppnas flottorna och stocken flottas löst inom ledbommar nedför forsarna. Vid mindre vattendrag och ringa vattennängd användes vid flottningen s. k. fjällbommar, hvilka bildas längs hvardera stranden af de först ankommande stockarna och ha till ändamål att minska vattendragets

bredd samt öka dess vattendjup. Bland anstalter för underlättandet af flottningen må nämnas bålverk i Kärnäkoski (se fig. 1, sid. 17), ledverk i form af stockväggar och stenkistor i Koivukoski och Sahakoski samt ledbommar emellan särskildt byggda stockkistor i Kyminjärvi.

Heinäjäki från Alvajärvi till Kolimajärvi ledande vattendrag mottager flottgods från *Saanijärvi-tillflödet*, i hvilket bl. a. finnas 3 st. flottningsrännor.

Sedan stocken genom Kyminjoki anländt till Keitele sjö, sammanfogas den med ett ångknippningsverk i knippor, hvilka medels ångbåtar bogseras till Äänekoski, eller också ordnas den i ringflottor, hvilka med varpångare föras till samma ställe.

Till Äänekoski ankommer äfven det långa *Kivijärvi-stråten* flottade godset. Inom sistnämnda stråt varpas stockflottorna med ångbåtar öfver Kivijärvi, Pudasjärvi, Vuosjärvi och Muuruvejärvi sjöar, men stocken flottas i öfrigt löst. I Huopanankoski är en del af forsen utbildad till en bred flottled, begränsad af stockkistor (se fig. 7, sid. 22), och i Keihärinkoski, den nedersta forsen i Kivijärvi-stråten, äro anordnade med bommar förenade stenkistor.

Nedanom Keihärinkoski finnes ett ångknippningsverk, med hvilket stocken knippas, innan den med ångbåtar bogseras öfver Keitele till Äänekoski.



Fig. 200. Flottningsränna vid Äänekoski 17/vii 1911.

Det öfver Keitele hämtade flottgodset föres förbi Äänekoski längs en c:a 300 m lång flottningsränna (fig. 200) till Kuhnamojärvi, hvarest det förenas med det från Saarijärvi-stråten genom Naarakoski ankomna flottgodset.

I *Saarijärvi-stråten* försiggår flottningen på samma sätt som i redan beskrifna vattendrag. Sålunda varpas stocken i flottor öfver lugnvattnen och flottas löst nedför forsar och strömmar. I Majakoski damm finnes en 2.80 m bred öppning för stockflottning, i Parantala fors finnas två flottningsrännor (fig. 17, sid. 30) och i Hieta-mankoski är genom N stranden anordnad en 220 m lång ränna för samma ändamål.

Nedanom Äänekoski och Naarakoski forsar samlas stocken i flottor, hvilka med ångbåtar varpas öfver Kuhnamojärvi till Pörrinvirta, där flottorna öppnas, hvarefter stocken i löst tillstånd passerar nedför Lujakoski och Kapeenkoski forsar. Ofvanom sistnämnda fors finnes ett c:a 20 m långt ledverk af stock med ändamål att förebygga patning å en därstädes befintlig grusbänk. Sedan stocken åter i form af flottor varpats öfver Vatiajärvi från Kapeenkoski till Horhanvirta, går den fritt nedför sistnämnda ström och därefter ledd af bommar till flottningsrännan vid Kuusankoski (fig. 201). Efter att ha passerat rännan fortsätter stocken under järnvägsbron vid Kuusankoski och vidare ned genom Kuoresalmi till Saravesi, i hvilken sjö äfven stocken från Rautalampi-flottleden samlas.



Fig. 201. Flottningsränna vid Kuusankoski 17/vii 1911.

Inom *Rautalampi-strätens* nordligaste del emellan Koivujärvi och Pielavesi försiggår flottning endast vid högfloed. I två af forsarna emellan nämnda sjöar, nämligen i Korkeakoski och Koivukoski finnas flottningsrännor (se figg. 24 o. 25, sid. 36). Öfver de stora sjöarna Pielavesi och Nilakka varpas stocken i flottor med hjälp af varpångare. Från sistnämnda sjö går stocken löst mellan ledbommar och ledverk (figg. 26 o. 27, sid. 38) nedför Äyskoski forsar till Rasvanki sjö, hvarefter åter varpning kommer till användning å de med hvarandra förbundna stora sjöarna: Rasvanki, Virmasvesi, Iisvesi och Niinivesi. Till Virmasvesi ankommer äfven flottgodset från

Hirvijärvi-tillflödet genom flottningsrännan vid Savikoski (fig. 30, sid. 39), till Iisvesi genom Suonnejoki och till Niinivesi från Sonkari sjö genom flottningsrännan i Kerkonkoski (fig. 34, sid. 42), hvarjämte till sjöarna nedflottas stock från en mängd mindre vattendrag. Från Suonteen-selkä flottas äfven något stock genom Kuivataipale sluss till Kuvansi (fig. 32, sid. 40) inom Vuoksens flodområde belägna sjö. Vid högfloed kunna de på Virmasvesi, Iisvesi och Niinivesi gående varpångbåtarna jämte flottor passera sistnämnda sjös utlopp, Nokisenkoski, och sedan vidare öfver Miekkavesi och Koskelovesi till Tyyrinvirta. Vid lägre vattenstånd måste flottorna söndertagas ofvanom Nokisenkoski (fig. 35, sid. 42) för att åter hopsättas nedanför forsens. Efter att hafva passerat fritt inom ledbommar nedför Tyyrinvirta (fig. 36, sid. 43), varpas stocken i flottor af en pontonångbåt öfver Lonkari och Äijävesi (fig. 202) till bron öfver sistnämnda sjö (fig. 37,

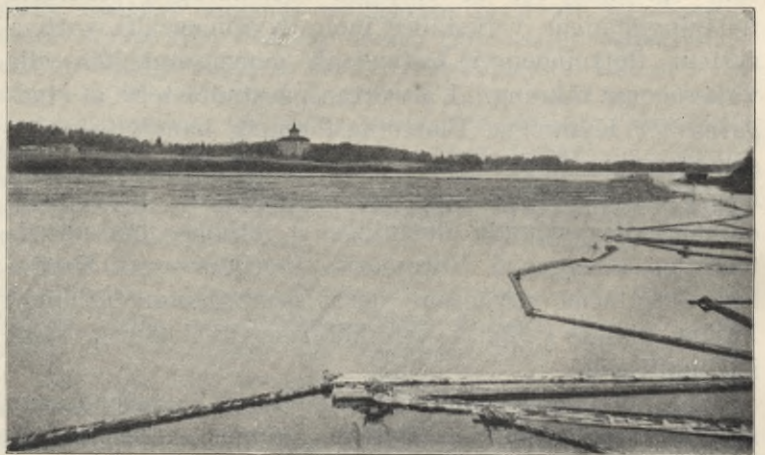


Fig. 202. Stockflotta i Äijävesi 22/viii 1909.

sid. 43). Stocken skjutes därpå genom öppningarna i nämnda bro och förenas i flottor, hvilka varpas öfver Äijävesi och Hankavesi till Lapinkarikoski. Utför sistnämnda fors går flottgodset fritt emellan ledväggar af stock och sten (se fig. 40, sid. 44) och varpas därefter i flottor af ångbåtar öfver Konnevesi stora sjö till Siikakoski. Emellan ledbommar och ledväggar flottas stocken fritt nedför Siikakoski och de två efterföljande forsarna Karrinkoski och Kellankoski till Liesvesi (se figg. 41 o. 42, sid. 45). Öfver sistnämnda sjö och öfver Vanginvesi äger varpning i flottor åter rum till Kärkkäälänkoski forsar, nedför hvilka godset går fritt emellan ledbommar (fig. 44, sid. 46) till Kynsivesi för att åter förenadt i flottor med ångbåtar varpas till Kaivanto kanal (fig. 45, sid. 47).

Efter att i löst tillstånd emellan ledbommar hafva passerat nämnda kanal varpas flottgodset öfver Leivonvesi till Simunankoski, går fritt nedför sistnämnda fors (fig. 46, sid. 47) och varpas i flottor öfver Kuusvesi för att slutligen utför Tarvaalankoski (fig. 47, sid. 48) fritt nedflottas till Saravesi. Från S ändan af sistnämnda sjö varpas det från Rautalampi-stråten kommande flottgodset i flottor till Kuhankoski fors, där det förenas med det öfver Saravesi från Viitasaari- och Saarijärvi-stråtarna transporterade flottgodset.

I öfre Kuhankoski försiggår flottningen genom forsens W gren (fig. 48, sid. 50) och i nedre Kuhankoski emellan ledbommar, hvarigenom virket hindras att förstöra i forsens förefintliga fiskerier (fig. 49, sid. 50) och intränga i båtkanalen (fig. 50, sid. 50).



Fig. 203. Stockmagasin vid Haapakoski 26/VIII 1909.

Öfver Leppävesi varpas virket i flottor till Haapakoski forsar, ofvanom hvilka flottorna öppnas. Sedan detsamma därpå fritt passerat öfre Haapakoski, samlas virket å lugnvattnet nedanom denna fors, hvarest ett sorteringsverk afskiljer det sågvirke, som är afsedt för Haapakoski sågs behof, från det som skall flottas vidare nedför mellersta och nedre Haapakoski till Päjäne. Det förstnämnda virket flottas nedför mellersta Haapakoski genom en särskild flottningsrännna och uppsamlas i ett s. k. stockmagasin (fig. 203) å lugnvattnet ofvanom nedre Haapakoski.

I Päjäne sjö finnas strax nedanom Haapakoski fyra ångknippningsverk (fig. 204), medels hvilka det virke, som skall föras öfver sjön till Kalkis forsar, sammanfogas i knippor. Knippflottorna bogseras med ångbåtar och innehålla 50 å 80,000 stock.

Från Jyväsjärvi-tillflödet anlända till N ändan af Päjäne mindre partier stock, nedflottade genom flottningsrännan i Lohikoski (fig. 54, sid. 54) och sedan varpade i flottor öfver Jyväsjärvi och genom Äijälä sund.

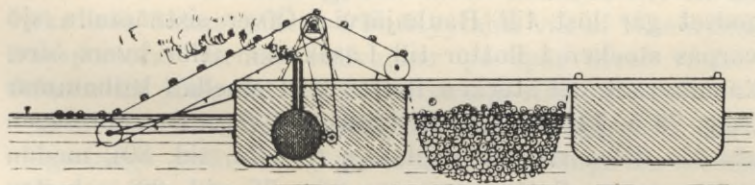


Fig. 204. Ångknippningsverk invid Haapakoski.

För vattendragen inom Laukas härad är flottningsstadga utfärdad den 21 maj 1880 samt delvis ändrad och kompletterad den 27 maj 1884 och den 3 april 1905.

Enligt flottningsstadgan får flottning af skogsprodukter anställas under hela den tid af året, då sådant är möjligt, utom hvad beträffar vattendraget emellan Saarijärvi och

Summasjärvi, i hvilket flottningen om våren får begynna först tio dagar efter det isen afgått från Summasjärvi. Vidare är flottningen genom Äijälä sund inskränkt till tiden från kl. 9 e. m. till kl. 3 på morgonen.

Hvad beträffar flottningen i öfriga i Päjäne infallande vattendrag, må följande här anföras.

Inom *Muurajärvi-tillflödet* samlas det till Muurajärvi nedflottade virket i flottor, hvilka varpas öfver sjön till Muurajoki, nedför hvilken virket går löst inom ledbommar och genom två i Muurakoski befintliga flottningsrännor (fig. 55, sid. 55).

I *Jämsä-stråtens* mindre vattendrag, ss. Pengerjoki m. fl., äger flottning rum endast under vårflödet. I hufvudvattendraget emellan Jämsänjärvi och Päjäne får enligt den för detta vattendrag den 13 mars 1886 af guvernören i Tavastehus län utfärdade och af Kejsarliga Senaten den 5 maj 1906 kompletterade ordningsstadgan flottning af skogsalster äga rum under alla tider af året, då sådant arbete ske kan. Å lugnvattnen frambefordras virket i flottor medels varpning, och i forsarna och strömmarna går detsamma löst inom ledbommar. Flottningsrännor finnas i följande forsar, nämligen Kintauskoski, Kosken-saari fors, Karikonkoski, Hankakoski, Rekolankoski och Jämsänkoski. I Lapinkoski försiggår flottningen genom den E grenen, i Kalliokoski genom den E öppningen i bron öfver forsens. I Myllykoski finnes för samma ändamål en öppning i den öfver forsens byggda dammen. I Luomen-Myllykoski tvågreniga fors är den W grenen rensad till flottningsled, och genom ena stranden af Väänekoski är gräfd en flottningskanal. Strax nedanom Jämsänkoski knippas stocken och bogseras därpå med ångbåtar längs Jämsää till Päjäne (se fig. 205).



Fig. 205. Transport af knippflottor längs Jämsää.

För *Isojärvi-vattendraget* emellan Isojärvi och Päjäne är flottningsstadga utfärdad genom Kejsarliga Senatens beslut af den 20 april 1877. Flottningsrännor finnas i Kivikoski, Kotakoski (fig. 206), Jokelankoski (2 st.) äfvensom i öfre och nedre Hassinkoski.

Inom *Lummene—Vesijako-tillflödet* verkställes flottning såväl från Lummene sjö genom Harmoistenoja till Päjäne som från Vesijako sjö genom dess utlopp till Päjäne förbi Padasjoki kyrka.



Fig. 206. Flottningsrännan i Kotakoski 25/IX 1910.

I Harmoistenoja, hvarest flottning äger rum endast vid högflod, finnas 5 st. flottningsrännor (se sid. 64). Till Lummene flottas bl. a. från Kukkasjärvi till Kumoälfs vattensystem hänförda sjö genom flottningsrännan vid Sappeenkoski.

För flottningen emellan Vesijako och Päjäne gäller en af guvernören i Tavastehus län den 27 juli 1899 utfärdad ordningsstadga jämte Kejsarliga Senatens utslag af den 26 oktober 1900. Enligt dessa får flottning af skogsalster försiggå från Vesijako sjö till och med Arrakoski från islossningen till den 1 juli och från Arrakoski till Päjäne sjö intill den 1 augusti. Öfver sjöarna utom öfver Ruokolampi framvarpas virket i ringflottor med hästkraft eller hästvandring, i öfriga delar af vattendraget flottas virket löst antingen genom strömmens inverkan eller sålunda att flottningsmanskaper framskjuter detsamma med användande af båtshakar eller bakbom. Å smala och steniga ställen användas fjällbommar. Flottningsrännor finnas i Kaukelankoski, Arrakoski och Vierunkoski. Sorteringen af sammanblandadt virke sker i Päjäne. Från Vesijako flottas äfven något virke genom flottningsrännan vid Palsankoski till Kumoälfs vattensystem.

För det S om Lummene—Vesijako-tillflödet i Päjäne utfallande vattendraget, som kommer från Mustosenjärvi och Iso-Tarrusjärvi sjöar, är flottningsstadga utfärdad samtidigt med stadgan för Vesijako—Päjäne-vattendraget eller genom guvernörens i Tavastehus län utslag af den 27 juli 1899. Af bestämmelserna i denna ordningsstadga må här framhållas de i § 3 intagna, att virket framskaffas löst: i sjöarna sålunda att flottningsmanskaper antingen stående på flottor eller förmedels bakbom framskjuter detsamma, i smalare delar af vattendraget medels strömmens inverkan. Där stränderna äro steniga användas fjällbommar, och för att tidtals kunna öka vattentillgången äro med luckor försedda spardammar tillåtna på särskilda i nämnda § upptagna ställen.

Bland mindre i Päjäne utmynnande vattendrag, för hvilka särskild flottningsstadga är utfärdad, är ännu att

nämna *Rutajärvi-tillflödet*. För detta vattendrag gäller en af guvernören i Tavastehus län den 24 april 1875 fastställd ordningsstadga, i vissa delar ändrad genom Kejsarliga Senatens utslag af den 22 nov. 1895. Från Rutajärvi sker flottningen först genom Rutapohja grädda kanal samt sedan längs Rutajärvi till Rutalahti vik af Päjäne. Kanalen, som har en längd af 475 m, en bottenbredd af 3.5 m och sidodoseringar 1:1.5, bör vid flottningen vara försedd med ledbommar längs hvardera stranden. I Rutajoki finnas 3 st. flottningsrännor, en genom kvarndammen i Rantapohja by, c:a 1 km nedan om Rutajärvi, en genom sågdammen i Rutapohja by och en förbi de tre i Rutakoski, nära utloppet i Päjäne befintliga kvarndammarna. Flottningen får företagas under alla tider på året, då den är möjlig, och virket behöfver icke barkas.

Öfver *Sysmä-strätens* öfversta sjö, Suonne, transporteras stocken dels till utloppet, Viherinkoski, dels till en på E stranden af sjön belägen såg, hvarest stocken sågas för att sedan medels en smalspårig järnväg transporteras till Puulavesi för vidare befordran med ångbåt till Otava hamn. Det till Viherinkoski ankommande virket frambefordras längs vattendraget till Päjäne genom varpning öfver lugnvattnen, ss. Joutsanselkä, Jääsjärvi, Joutsjärvi, Enovesi och Nuoramoistenjärvi sjöar, och i fritt tillstånd nedför forsar och strömmar. Flottningsrännor finnas i Hotilan-Myllykoski och Kirveskoski (se figg. 63 o. 64, sid. 71), vidare i Ammalankoski (fig. 67, sid. 72) och Ylä-Tainionkoski (fig. 69, sid. 73). Från Majuvesi vik af Päjäne transporteras stocken i flottor till Kalkis.

För flottningen å *Päjäne sjö* gäller guvernörens i Tavastehus län utslag af den 24 januari 1885. Stocken transporteras numera vanligen i knippflottor, men äfven ringflottor användas. Största delen af virket går till Kalkis forsar, en mindre del till Vesijärvi.

Den för sågarna vid Lahtis afsedda stocken äfvensom björkvirket, som hämtas från Päjäne vattnen, bogseras i knippor medels ångbåtar genom Vesijärvi kanal och sedan öfver sjön, medan props, ved m. m. transporteras genom kanalen och öfver sjön i prämar.

Bland de direkt i Kymmeneälf utmynnande flottlederna är *Mäntyharju-leden* den förnämsta. Från de i Kyyvesi inmynnande vattendragen ankomma ganska stora partier virke. En del varpas med ångbåtar till sågen vid Haukivuori, en annan del åter transporteras på liknande sätt till Rauhasalmi, genom hvilket sund flottgodset går löst till Rauhajärvi. Öfver sistnämnda sjö varpas stocken i flottor till Läsäkoski, utför hvars öfre, kanaliserade del stocken flottas fritt emellan ledbommar (figg. 73 o. 74, sid. 79) till Läsäkoski såg. Den för sågen afsedda delen stannar å platsen (fig. 75, sid. 80), medan resten genom flottningsrännan (fig. 76, sid. 80) och den nedanför belägna delen af Läsäkoski flottas till Puulavesi, som äfven mottager flottgodset från öfriga tillflöden. Öfver Puulavesi varpas stockflottorna med ångbåtar dels till sågen vid Otava hamn, dels till Suonsalmi (fig. 77, sid. 82) och därifrån vidare öfver Liekonvesi till Kissakoski kanal (fig. 79, sid. 83). Här öppnas flottorna och stocken går löst nedför kanalen och genom flottningsrännan (fig. 80, sid. 84) till Vähä-Metsälampi samt vidare genom Jokisilta

ström, Iso-Metsälampi och Tuhajoki till Vahvajärvi. Från nedre Tuhakoski föres stocken öfver Vahvajärvi i flottor, hvilka varpas med hästvandring, till Ripatti kanal. Sedan stocken i löst tillstånd, delvis mellan led bommar, gått nedför kanalen och efterföljande forsar (figg. 83—85, sidd. 85—86), varpas den i flottor öfver Iso- och Vähä-Sämpienjärvi till Puuskankoski. Nedför denna (figg. 86—87, sid. 86) går stocken löst till Tuusjärvi, varpas öfver sistnämnda sjö till Tuustaipale kanal (fig. 88, sid 87) och går åter fritt utför kanalen till Lahnavesi. Från Tuustaipale till Voikoski varpas stocken i flottor af ångbåtar öfver Lahnavesi, Tarhavesi, Juolavesi och Sarkavesi sjöar, hvarvid dock stocken går löst nedför Miekkakoski emellan Lahnavesi och Tarhavesi belägna fors, medan ångbåtarna å rullvagn transporteras från den förra sjön till den senare (se sid. 88).

Ofvanom Voikoski öppnas stockflottorna, hvarefter stocken flottas fritt utför forsen (fig. 91, sid. 88), för att nedanför densamma åter formeras till flottor, hvilka med ångbåtar varpas öfver Vuohijärvi till dess utlopp, det forna Pytinkoski. Sedan stocken i fritt tillstånd emellan led bommar flottats från Vuohijärvi till Siikakoski, går densamma nedför flottningsrännan vid sistnämnda fors (fig. 92, sid. 89) samt därpå emellan bommar utför Haarakoski till Siikajärvi. Det för sågen vid Siikakoski afsedda virket flottas till denna från ett stockmagasin i Vuohijärvi skildt för sig och inom särskilda led bommar. Öfver Siikajärvi varpas stocken i flottor till Oravasalmi, flottas löst genom detta sund och varpas åter öfver Suolajärvi till Säynätnuora, hvarefter flottorna åter öppnas och virket får gå fritt nedför Säynätnuora och Jäviänvirta till lugnvattnet ofvanom Verlankoski. Öfver sistnämnda lugnvatten, hvars W del är afskild till stockmagasin för Verla bruks sågar, går stocken äfven löst inom led bommar till Verlankoski (figg. 95 o. 96, sidd. 90—91), hvars kungsådra är särskildt utbildad till flottled. Nedanför Verlankoski går stocken ännu fritt öfver Pieni-Kamponen emellan led bommar och nedför Parikankoski till Kamponen sjö. Sedan virket varpats med hjälp af hästvandring öfver sistnämnda sjö och därpå flottats löst utför Puolakankoski (fig. 97, sid. 91), föres detsamma af varpångbåtar öfver Pyhäjärvi till Pilkkanmaa, hvarest det förenas med det från Kalkis kommande virket.

I detta sammanhang bör äfven nämnas, att en del virke från Saimavattnen från Kyylahti vik af Hanhijärvi transporteras medels rullvagnar på spår öfver vattendelaren till Kalavesi sjö i Mäntyharju-stråten.

För sträckan från Vuohijärvi till Pyhäjärvi är flottningsstadga utfärdad af guvernören i Viborgs län medels utslag af den 17 sept. 1886. Enligt § 3 i nämnda stadga får flottning af skogsalster försiggå å Vuohijärvi och Pyhäjärvi sjöar under hela den tid af året densamma är möjlig men i vattendraget emellan sjöarna endast från islossningen om våren till den 20 september.

För det genom Harjuå i Kymmeneälf utmynnande vattendraget, som går under namn af *Valkeala-stråten*, har guvernören i Viborgs län den 22 nov. 1890 stadfäst flottningsstadga, som sedermera delvis ändrats genom

tvenne utslag af den 1 juni 1892 och den 24 juni 1909. Flottningsleden begynner från Jänköjärvi, nära systemets ostpunkt belägna sjö, till hvilken, såsom tidigare sid. 94 framhållits, virke från Vuoksens vattensystem transporteras medels ett paternosterverk och tvenne stockflottningsrännor, den ena öfver åsen emellan Myllylampi och Kärelampi, den andra emellan Kärelampi och Jänköjärvi. Öfver sistnämnda sjö och öfver Ylä-Kivijärvi varpas stocken i flottor till Huopasenvirta, nedför hvilken ström den flottas löst (fig. 100, sid. 94). Därefter fortsättes flottningen längs vattendraget ända till Kymmeneälf, sålunda att stocken varpas i flottor medels hästvandring öfver lugnvattnen och går fritt nedför forsar och strömmar. Flottningsrännor finnas i följande forsar, nämligen Kannuskoski (fig. 102, sid. 95), Ruokokoski (fig. 103, sid. 95), Pajukoski (fig. 106, sid. 96), Jyräkoski (fig. 109, sid. 97) och Jokelankoski (fig. 110, sid. 98). Ruunakoski (fig. 105, sid. 96) är försedd med stockväggar och utbildad till en 3 m bred flottled, och i Koskelankoski är äfven för flottningen en del afskild medels väggar, bestående af med sten fyllda stockkistor.



Fig. 207. Flottning i Kalkis forsar 19/vii 1911.

Hvad sedan *Kymmeneälf* beträffar, så flottas stocken nedför Kalkis forsar numera, sedan forsarna under vintern 1910—1911 rensats, i knippor emellan led bommar (fig. 207). Från Kalkis nedersta fors bogseras knippflottorna medels ångbåtar öfver Ruotsalainen genom den större grenen af Jyräkoski ström samt öfver Konnivesi till Koskenniska. Innan Kalkis forsar för ändamålet rensats, försiggick flottningen nedför dessa fritt, hvarpå virket i ringflottor varpades öfver Ruotsalainen till Jyräkoski, hvars mindre, till flottled utbildade gren flottgodset passerade i löst tillstånd för att därpå åter förenadt i ringflottor varpas öfver Konnivesi till Koskenniska. Från lugnvattnet ofvanom sistnämnda fors flottas virket löst nedför älfven ända till Kirkkojärvi, och är vattendraget å denna sträcka på erforderliga ställen försedt med led bommar. Från Kaurakoski varpas stocken med ångbåtar öfver Kirkkojärvi, Pelinginselkä och Pyhäjärvi till Pilkkanmaa, och användas härvid för att möjliggöra transport genom Virtasalmi smala sund små ringflottor, innehållande 2,000

å 3,000 stockar. Från Pilkanmaa flottas stocken löst ända till hafvet. Hufvuddelen af flottgodset eller allt virke, som är afsedt för sågarna i Kotka samt Karhula såg och träsliperi, transporteras längs E hufvudgrenen och Högfors-grenen, medan längs W hufvudgrenen flottas hufvudsakligast endast sådant virke, som är afsedt för Strömfors och Stockfors bruk.

Ofvanom Voikkafors är anlagd en 130 m lång flottningskanal, hvilken dock icke användes (se pl. XXI, Band 3). Det för sågarna vid Voikka afsedda virket flottas skildt för sig från Pyhäjärvi. I Kuusankoski finnes vid den mellersta afsatsens N strand en 20 m bred flottningskanal, och genom Hölsänniemi benämnda udde i forsens öfversta afsats går en 50 m lång flottningskanal till den vik, som mot N utskjuter från forsens emellan öfversta och mellersta afsatsen. Nämda vik är medels bommar afstängd och utgör magasin för det virke, som är afsedt för brukets räkning (se pl. XXI). Såväl ofvanom Myllykoski som ofvanom Anjala afskiljes det för anläggningarna vid dessa forsar afsedda virket från det, som skall gå vidare nedför älfven. Vid Anjala fors är tilloppskanalen till Ingerois bruk vid öfre ändan skyddad medels ett 168 m långt flytande risselverk (se sid. 126), och i Kultainkoski finnes en 70 m lång ledvägg i form af en med sten fylld stockkista. Vid Perno förgreningspunkt finnes ett sorteringsverk, vid hvilket virket fördelas mellan de bägge grenarna.

Det till den *E hufvudgrenen* sorterade virket går först nedför Perno forsar, af hvilka den nedersta, Tukkiränninkoski, är försedd med en ledvägg, och vidare nedför Laajakoski och efterföljande älfsträcka till förgreningspunkten vid Parikka. Å det sistnämnda stället är den mot Kymmene fästning rinnande grenen afstängd medels 6 dubbla ledbommar, hvilka tvinga virket in i Högfors-grenen. Här passeras först Petäjänkoski, hvarest längs N stranden är uppförd en 100 m lång ledvägg (fig. 148, sid. 143), därpå går virket nedför Osolankoski (fig. 149, sid. 143) och Högfors. Vid den sistnämnda forsens finnes en flottningsränna (fig. 152). Å lugnvattnet nedan Högfors går stocken löst utan bommar ända till en punkt, 100 m nedan Kotka Tegelbruksaktiebolags brygga. Från nämnda punkt ända till mynningen är älfven medels långbom och pollare i längdriktning delad i två hälfter. Flottningen försiggår å den W delen ända till det första af de tre vid mynningen belägna sorteringsverken, medan den E hälften tjänstgör som ångbåtsled. Ofvanom det öfversta sorteringsverket, som är beläget N om Karhusaari holme, sker en omkastning af far- och flottlederna, sålunda att trafiken därefter försiggår längs älfvens W sida, medan flottgodset från det nämnda sorteringsverket transporteras dels längs E sidan af hufvudutloppsarmen till ett andra sorteringsverk vid Karhusaari S ända, dels längs utloppsarmen E om nämnda holme till det tredje sorteringsverket. I Sunila hafsvik finnes ytterom sorteringsverken en fast uthalningsponton med en elektrisk motor.

I den *W hufvudgrenen* försiggår flottningen från förgreningspunkten vid Perno till Tammijärvi fritt med användande af ledbommar, där sådana äro nödvändiga. Öfver Tammijärvi varpas virket till Laitsalmi, hvarest

detsamma fördelas emellan de två grenarna: Strömfors-grenen och Klåsaröfors-grenen. Längs den förra grenen flottas virket fritt genom Vintervik, nedför Finnbyfors och öfver därpå följande lugnvatten till Strömfors såg. Vid Strömfors finnes en flottningsränna, hvilken numera icke torde användas, sedan sågen erhållit ett tillräckligt stort stockmagasin ofvanom forsens (fig. 155, sid. 150). Det för Klåsaröfors-grenen vid Laitsalmi afskilda virket går fritt genom Hattarström, öfver Hattarträsk och ankommer till Klåsaröfors, hvarest detsamma passerar flottningsrännan i den N grenen (fig. 157, sid. 152). Därefter går virket nedför Kurevirta och följer sedan Pyttis-grenen till Stockfors, hvarest det för bruket därstädes afsedda virket kvarhålls, medan resten går vidare till hafvet. I Stockfors och Stråköfors finnas flottningsrännor (figg. 167 o. 170). Enligt gällande flottningsstadga skall det inom ledbommar ankommande virket sorteras å fjärden emellan Ykspää holme och Korsnäs sund, hvarest virket i ring- eller fasta korsflottor skall utbogsas genom Korsnäs sund till Svartbäck-viken och därifrån vidare genom Spjutsund till hafvet.

För flottningen i Kymmeneälf gälla följande stadganden: Kejslerliga Senatens utslag af den 16 april 1880 rörande flottning å sträckan Käkisalmi i Asikkala till hafvet och guvernörens i Viborgs län utslag af den 3 mars 1885 samt Kejslerliga Senatens utslag af den 21 maj 1892 rörande ändring och tillägg till förstnämnda stadga; Kejslerliga Senatens utslag af den 17 maj 1895, innefattande ändring af den ursprungliga flottningsstadgan såvidt angår Högfors-grenen äfvensom sistnämnda myndighets utslag af den 21 jan. 1898 och den 9 sept. 1908 rörande flottningen i samma gren. För Pyttis-grenen gäller en af Kejslerliga Senaten den 19 nov. 1897 fastställd flottningsstadga, delvis ändrad genom guvernörens i Viborgs län utslag af den 30 april 1901.

Enligt § 1 i flottningsstadgan af den 16 april 1880 får flottning försiggå under hela den tid af året naturförhållandena sådant medgifva öfver Ruotsalainen och Konnivesi samt öfver Kirkkojärvi, Pelingsinselkä och Pyhäjärvi sjöar äfvensom i Högfors-grenen från Parikka till hafvet, medan flottningen i Kalkis forsar samt å sträckorna Konnivesi—Kirkkojärvi och Pyhäjärvi—Parikka är inskränkt till tiden från islossningen om våren till och med den 14 okt. I vattendraget från Hattarträsk förbi Pyttis kyrka till hafvet är enligt Kejslerliga Senatens utslag af den 19 nov. 1897 flottning tillåten från islossningen om våren till och med den 14 juni.

I enlighet med kap. II, § 14 i lagen om vattenrätten af den 23 juli 1902 skall det flottade virket vara ordentligt afbarkadt. Härifrån undantages dock oklufvet virke af gran och löfträd samt till brännved, kolning eller för husbehof afsedt oklufvet virke, som får flottas obarkadt, om flottningen slutföres inom ett år efter det virket afverkats.

Angående flottningen må ännu tilläggas, att för det af Kymmene Interims Flottningsförening framflottade virket stockenhetens maximilängd är fastställd till 9 m. En stam med en längd af 9—11 m beräknas som två och en stam med en längd af 11—14 m som 4 enheter. Enligt



uppgift af biträdande flottningsschefen, ing. Arne Gripenberg, uppgår antalet stammar med öfverlängd i medeltal till omkring  $\frac{1}{2}\%$  af hela antalet nedflottade stammar. Den flottade stocken blir enligt samma källa år för år klenare, så att medan man för 20 år sedan knappast såg klenare virke än 10" i toppändan, man nu allmänt ser virke om 4" och t. o. m. 3". Orsaken härtill anser ing. Gripenberg icke nödvändigtvis behöfva bero på öfverafverkning af vattensystemets skogar, utan fastmer därpå, att det klenare virket funnit en större användning. Allt virke, som gemensamt flottas, är försedt med ägarens märke i enlighet med en af flottningföreningen godkänd märke-karta, hvaraf några prof synas i nedanstående fig. 208.

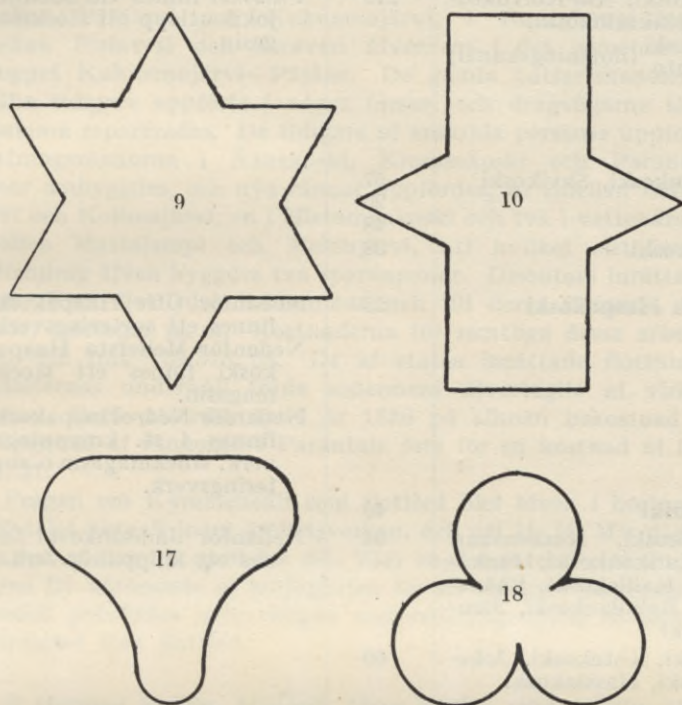


Fig. 208. Virkesmärken.

9. Aktiebolaget W. Gutzeit & C:o.  
 10. C. H. Ahlqvist.  
 17. Kymmene Aktiebolag (slipved).  
 18. » » (stock).

Hvad kvantiteten af det under olika år flottade virket äfvensom kostnaderna för flottningen beträffar, fås uppgifter härom från den grafiska framställningen å pl. LXXX, Band 3. Här må blott framhållas att vid Kyminsuu år 1876 utsorterades c:a 1,255,000 stammar, år 1890 c:a 1,540,000 stammar och 1910 c:a 3,960,000 stammar. Under tidrymden 1876—1910 har in summa vid Kyminsuu utsorterats omkring 68,700,000 eller c:a 1,960,000 i medeltal per år. En del af det flottade virket härrör från Vuoksens vattensystem. Så transporterar firman Gutzeit & C:o årligen medels det tidigare omnämnda paternosterverket c:a 700,000 å 1,000,000 stammar från Saima vattnen till Valkeala-stråten, medan A. B. Halla och A. B. Stockfors gemensamt låtit med järnväg frambefordra c:a 200,000 stammar från S:t Mickel till Otava hamn för vidare befordran längs Mäntyharju flottled.

Omstående tabell innehåller en sammanställning af uppgifter om de skilda hufvudflottlederna, ss. längd, flott-

ningsanstalter m. m. Totala längden af de i tabellen upptagna hufvudflottlederna utgör c:a 2,000 km. Å pl. LXXX äro sammanställda diverse statistiska uppgifter, tagna ur flottningsbolagets berättelser.

Stockflottningens inom Kymmeneälfs vattensystem leder troligen sina anor från tiden för tillkomsten af de första med vattenkraft drifna sågarna. Då dessa voro relativt små och deras produktion inskränkt genom officiella bestämningar, var flottningen naturligtvis äfven ringa och bedrefs endast å de sågarna närliggande vattendragen.

Enligt tillgängliga handlingar erhöi direktör Abraham Argilander den 26 juni 1777 af Kungl. Kommerskollegiet tillstånd att vid W stranden af Voikoski, strax ofvanom Vuohijärvi belägna fors inrätta en finbladig »sågkvarn» med 2 ramar. Vid denna tid fanns redan på E stranden en annan såg, som tillhörde några handlande i Fredrikshamn (se sid. 89). Ännu tidigare eller den 17 juni 1755 erhöi af samma myndighet tillstånd att på W sidan af Myllykoski i Kymmeneälf anlägga en 4-ramig såg, och den 20 januari 1776 meddelade landshöfdingen i Heinola utslag angående anläggandet af den ena af de två i Koskenniska fors tidigare förefintliga sågarna. Landshöfdingens utslag stadfästes af Kongl. Majestät den 12 okt. 1779. Den andra sågen i Koskenniska omnämnes äfven i handlingar från början af 1800-talet och tillhörde då grefve De Geer. Bland öfriga vattensågar af äldre datum må nämnas: sågen i Haapakoski i Laukas, privilegierad den 25 juli 1811 och den 2 maj 1827 samt skattlagd den 4 april 1834 och berättigad att med 2 ramar årligen såga 2,500 stammar (sågen senare utvidgad och förändrad till ångsåg, se sid. 52); sågen i Kannonkoski inom Saarijärvi-stråten (privilegierad den 25 april 1837, skattlagd den 10 april 1840, berättigad att med 2 ramar såga 10,000 stock årligen, se sid. 21); sågen i Karikonkoski i Jämsä-stråten (privilegierad den 20 juli 1836, skattlagd den 23 aug. 1838, berättigad att med 2 ramar såga 3,000 stammar årligen, se sid. 57); sågen i Kuorekoski i Rautalampi (privilegierad den 13 april 1839, skattlagd den 6 mars 1840, se sid. 44); sågen i Läsäkoski, uppförd 1839 (se sid. 80) äfvensom Muurame vattensåg, uppförd 1851 (se sid. 55).

Ofvannämnda äfvensom andra inom systemet befintliga sågar erhöi antagligen det erforderliga virket genom flottning. Att stockflottning bedrifvits redan under förra hälften af 1800-talet i flere af tillflödena till Päjäne och Kymmeneälf framgår af uppgifter om flottningsrännor m. m. i gamla handlingar. Speciellt synes Mäntyharju-stråten varit använd som flottled. Så omnämnes i handlingar angående Puulavesis fällning att Pytinkoski år 1835 fördjupades för att underlätta den betydande stockflottningen (se sid. 90), och enligt en uppgift af ingenjörkapten Munck från 1836 hade ägaren af Voikoski såg i slutet af 1700-talet låtit gräfvä en kanal emellan Ylä-Rääveli och Juolavesi sjöar i afsikt att nedflotta stock till sågen i fråga (sid. 88). Äfven framgår af ing. Forsténs och byggmästaren Vikbloms rapporter (se sid. 84) från Kissakoski kanalbyggnad att d. v. ägaren af Voikoski såg, kommerserådet Bruun, under åren 1849—1850 flottade »tusentals sågstock» från Puulavesi.

I skrifvelse af den 14 sept. 1835 till Strömrensningsdirektionen föreslår guvernören i Vasa län rensning af särskilda forsar i Laukas i sådan utsträckning, att kommunikation beredd för stockflottor och bräder till Päjäne sjö.

Uti guvernörens i Tavastehus län tryckta utslag af den 13 mars 1886 angående flottning inom Jämsä-stråten finnas å sid. 9 följande uppgifter angående Rekolankoski, tagna ur distriktsingenjören Robert Charpentiers syneprotokoll, nämligen: »Dylika (flottningsrännor) förefinnas af gammalt tvenne, den ena anlagd af sågägaren å västra stranden och den andra redan från förra århundradet, uppförd närmare östra stranden» o. s. v.

I början af 1860-talet, då staten lät inrätta flottningsleder i de till Päjäne N-ifrån infallande vattendragen, funnos redan af enskilda personer inrättade flottningsrännor uti Änekoski, Kuusankoski och Parantala fors, i sistnämnda fors två, hvilka år 1864 befunno sig i fallfärdigt tillstånd.

Vattendragets namn	Virket transporteras i flottor dels genom varpning med hästvandring eller ångbåt, dels genom bogsering med ångbåt öfver följande lugnvatten:	Flottningsrännor finnas i följande forsar:	Hufvudflottledernas längd km	Anm.
<b>Viitasaari-stråtens hufvudvattendrag</b>	Kolimajärvi, Ylä-Keitele, Ala-Keitele, Kuhnamojärvi	Äänekoski	140	I Keitele finnes vid Kyminjokis utlopp ett knipningsverk.
<i>Saanijärvi-tillflödet</i> <i>Kivijärvi-stråten</i>	Kivijärvi, Vuosijärvi	Saanikoski Huopanankoski (flottningskanal)	16 105	Ofvanom Äänekoski finnes ett stockmagasin. I Keitele finnes nedanom Keihärinkoski ett knipningsverk.
<b>Saarijärvi-stråten</b> <i>Pyhäjärvi-tillflödet</i>	Pääjärvi, Saarijärvi	Hietamankoski Parantala fors	120 21	
<b>Kuhnamojärvi—Vatijärvi-vattendraget</b> <b>Rautalampi-stråten</b>	Kuhnamojärvi, Vatiajärvi, Saravesi	Kuusankoski	30	
	Pielavesi, Nilakka, Rasvanki, Virmasvesi, Iisvesi, Niinivesi, Miekkavesi, Koskelovesi, Lonkari, Äijävesi, Tallinvirta, Hankavesi, Konnevesi, Liesvesi, Vanginvesi, Kynsivesi, Leivonvesi, Kuusvesi, Saravesi	Korkeakoski, Ala-Koivukoski, Lapinkarinkoski, Siikakoski Kaivanto (flottningskanal)	213	I Iisvesi finnes vid Suonnejokis utlopp ett stockmagasin.
<i>Hirvijärvi-tillflödet</i> <i>Kutanvesi-tillflödet</i> <i>Suonteenselkä-tillflödet</i> <i>Sonkari-tillflödet</i>	Kutanvesi Suonteenselkä	Haringankoski, Savikoski	57 20 48 38	
<b>Saravesi—Leppävesi—Haapakoski-vattendraget</b>	Saravesi, Leppävesi, Päjäne	Kerkonkoski Mellersta Haapakoski	23	Nedanför Öfre Haapakoski finnes ett sorteringsverk. Nedanför Mellersta Haapakoski finnes ett stockmagasin. Nedanför Nedre Haapakoski finnas 4 st. knipningsverk, stockmagasin o. sorteringsverk.
<b>Muurajärvi-tillflödet</b> <b>Jämsä-stråten</b>	Jämsänkoski—Päjäne	Muurakoski Kintauskoski, Koskensaari fors, Karikonkoski, Hankakoski, Kalliokoski, Väänekoski, Rekolankoski, Jämsänkoski	40 94	Nedanför Jämsänkoski finnes ett knipningsverk.
<b>Isojärvi-vattendraget</b>		Kivikoski, Kotakoski, Jokelankoski, Hassinkoski	60	
<b>Lummene—Vesijako-tillflödet</b>		Ylä-Myllykoski, Sahakoski, Ala-Myllykoski, Kasinienkoski, Kaukelankoski, Arrakoski, Vierunkoski	80	
<b>Sysmä-stråten</b>	Suonne, Angesselkä, Jääsjärvi	Joutsankoski, Hotilan-Myllykoski, Kirveskoski, Ammalankoski, Ylä-Tainionkoski	115	Emellan Suonne och Vahvajärvi finnes Tuukkala flottningskanal, som numera ej användes.
<b>Vesijärvi-tillflödet</b>	Vesijärvi		36	Knippflottning genom Vesijärvi kanal.
<b>Päjäne</b> <b>Mäntyharju-stråten</b>	Päjäne Kyyvesi, Puulavesi, Liekonvesi, Ryökäsvesi, Lahnavesi, Juolavesi, Sarkavesi, Vuohijärvi	Läsäkoski, Kissakoski, Siikakoski, Verlankoski	125 164	Ofvanom Läsäkoski, Siikakoski o. Verlankoski finnas stockmagasin.
<i>Pyhävesi-tillflödet</i>	Kalavesi, Pyhävesi		26	Stocktransportverk emellan Kuolimajärvi, Kalavesi, Jokilahti o. Myllylampi.
<b>Valkeala-stråten</b>	Kivijärvi	Kannuskoski, Ruokokoski, Ruunakoski (flottningskanal) Pajukoski, Jyränkoski, Jokelankoski	112	
<b>Kymmeneälf</b>	Kalkis forsar—Jyränkö, Jyränkö—Koskenniska, Kaurakoski—Pilkannmaa, Stockfors—Svartbäck	Kläsaröfors, Strömfors, Stockfors, Stråköfors, Högfors	184 <sup>1)</sup>	Knippflottning genom Kalkis forsar och Jyränköström. Nedanför Jyränkö o. Voikka finnas stockmagasin. Ofvanför Kuusankoski, Myllykoski, Anjala, Stockfors o. Strömfors finnas stockmagasin. Ofvanför Anjala o. Perno, vid Laitsalmi o. vid Kyminsuo finnes sorteringsverk.

<sup>1)</sup> Flottleden är räknad till Kyminsuo. Från Perno förgreningspunkt genom Stockfors till Finska viken utgör längden 36 km och från Laitsalmi till Strömfors 6 km.

Stockflottning i större skala begynte dock först under senare hälften af 1800-talet, sedan det stigande intresset för skogarnas tillvaratagande af regeringen blifvit omsatt i praktiska handlingar. Den 14 jan. 1851 utfärdades en kejsrerlig kungörelse angående inrättandet af en provisionell forstmästeristat i Finland och den 9 sept. samma år en förordning angående skogarna i landet och sågar drifna med vattenkraft. Genom en tilläggsförordning af den 1 sept. 1857 tillåtes inrättandet af sågar, drifna med ångkraft, och genom en ny förordning af den 9 och 10 april 1861 införs noggrannare bestämmelser om anläggning af sågverk.<sup>1)</sup>

På 1860-talet vidtog på statens bekostnad upprensning af flottleder och anläggning af flottningsanstalter inom Kymmeneälfs vattensystem. De första större arbeten i denna riktning utfördes under åren 1862—1865 i de från N i Päjäne infallande vattendragen. Därvid rensades ett stort antal forsar i Viitasaari-stråten emellan Elämäjärvi och Kolimajärvi, emellan Kolimajärvi och Keitele samt emellan Kivijärvi och Keitele, i Saarijärvi-stråten emellan Pääjärvi och Kuhnamojärvi, i Rautalampi-stråten emellan Pielavesi och Saravesi äfvensom i det gemensamma utloppet Kuhnamojärvi—Päjäne. De gamla båtportskanalerna, hvilka tidigare uppförts i några forsar, och dragvägarna längs desamma reparerades. De tidigare af enskilda personer uppförda flottningsrännorna i Äänekoski, Kuusankoski och Parantala forsar ombyggdes, och nya rännor uppfördes, en emellan Elämäjärvi och Kolimajärvi, en i Hietamankoski och två i vattendraget emellan Mustalampi och Mahlujärvi, uti hvilket sistnämnda vattendrag äfven byggdes två spardammar. Dessutom inrättades längs dessa flottleder ledbommar och till deras fästande, träkistor, moringar m. m. Kostnaderna för samtliga dessa arbeten stego till fmk 109,518:68. De af staten inrättade flottningsanstalternas underhåll torde sedermera öfvertagits af virkesägarne. Dock utfördes ännu år 1886 på allmän bekostnad en ombyggnad af rännorna i Parantala fors för en kostnad af fmk 996:31.

Frågan om Kymmeneälf som flottled blef äfven i början af 1860-talet aktuell inom ämbetsverken, och uti H. K. M:s nådiga reskript af den 19 april (se sid. 224) angående undersökning af älfven för utrönande af möjligheten för en segelbar kommunikationsled anbefalles uttryckligen undersökning äfven af älfvens lämplighet som flottled.

<sup>1)</sup> Herman Hultin, Historik öfver Kotka stad, Kotka 1904, sid. 39.

Den första flottningen i större skala längs älfven ägde rum på hösten 1870. En norrman Aslak Holmsen hade nämligen i januari 1868 uppgjort kontrakt om inköp af stock från kronoskogarna kring Päjäne. Kontraktet öfverflyttades våren 1870 på d. v. vicekonsuln Ahlqvist och handelshuset Hackman & C:o, hvilka samma år uppförde en ångsåg i Kotka.<sup>2)</sup> För att utröna möjligheten af flottning nedför älfven lät vicekonsul Ahlqvist på försök nedflotta stockarna af en gammal badstuga, och då försöket lyckades, i det att virket i oskadadt skick nedkom såväl genom Anjalafors som Högfors, erhöles vederbörligt tillstånd att flotta det inköpta virket nedför Kymmeneälf och Högfors-grenen till hafvet. På kronans bekostnad rensades och iordningställdes under början af 1870-talet ifrågavarande flottled, och en afgift af 2 penni per stock uppbars af virkesägarne för flottningsanstalternas begagnande. Bland andra arbeten utfördes under 1873 ett rissel i Kuusankoski för att skydda fabriksrännan därstädes och under 1872 och 1873 ett rissel i Anjalafors dels till skydd för fabrikskanalen, dels med ändamål att skydda laxfiskerierna i forsen mot stockflottning.

Den 24 mars 1873 utkom en nådig förordning angående flottning af skogsalster, och redan samma år beslöt senaten att åt konsul Ahlqvist samt firmorna Hackman & C:o och Gutzeit & C:o öfverlåta samtliga flottningsanstalter i älfven för en ersättning, motsvarande 75% af de faktiska kostnaderna. Öfverlåtelsesumman fixerades senare till 37,000 fmk, och berättigades ofvannämnda firmor, hvilka jämte firman Wahl & C:o beslutat bilda ett särskildt flottningsbolag, att uppbära en afgift af 3 penni per stock för flottning i älfven. Bolaget, som antog namnet Kymmene Flottningsbolag, bildades villkorligt den 27 aug. 1873, men gemensam flottning bedrefs redan 1872, och samma år inrättades äfven sorterungen i Kyminsuu.

Under åren 1870—1875 anlades 6 st. stora ångsågar i Kotka, och flottningen i älfven tilltog år från år, såsom af pl. LXXX närmare framgår. I enlighet med bestämmningarna uti den nya lagen om vattenrätten af den 23 juli 1902 har Kymmene Flottningsbolag numera omorganiserats till en hela systemet omfattande flottningsförening under namn af Kymmene Flottningsförening. Denna har uppstått genom sammanslagning af Kymmene-, Nord Päjäne- och Mäntyharju-Flottningsbolag och begynte i afvaktan på stadgarnas stadfästelse sin verksamhet den 1 jan. 1908 under namn af Kymmene Interims Flottningsförening.

<sup>2)</sup> Herman Hultin, Historik öfver Kotka stad, Kotka 1904, sid. 43.

## XI. Anläggningar för fiske.

Ehuru fisket inom Kymmeneälfs vattensystem icke utgör någon hufvudnäring, spelar detsamma dock en ganska stor roll i befolkningens ekonomiska lif, isynnerhet för inbyggarna vid de många stora sjöarna. Hufvudsakligast idkas fiske blott för eget behof; endast uti Kymmeneälfs mynningsarmar bedrivnes detsamma yrkesmässigt i och för afsalu. I flere af systemets forsar äger äfven ett ganska intensivt sportfiske rum.

I de många stora sjöarna fångas allmänt siklöja medels not, men äfven nors (Päjäne), sik, braxen (Vesijärvi) m. fl. allmänt förekommande fiskslag erhållas med not, nät, ryssja och katsa. I forsarna fångas lax, sik m. m. med not, mjärde och pata.

Utan att närmare ingå på en beskrifning af fisket och fångstredskapen skola vi i det följande i korthet beröra

de viktigaste anläggningarna för fiskfångst uti de större forsarna, speciellt i Kymmeneälfs mynningsarmar.

I älfvens E-ligaste utloppsarm, *Högfors-grenen*, kan fisken uppstiga endast till *Högfors*, hvars branta bergvägg sätter ett öfverstigligt hinder i vägen för vidare framträngande. I lugnvattnet nedanför forsen fångas lax, sik m. m. medels vanlig not. Denna utlägges så nära fallet som möjligt och upphalas sedan vid älfvens E sida längs ett sluttande trägolf på en af älfven bildad sandbank.

*Hovijoki-grenen* är grund och vattenmängden ringa, hvarför fisken hufvudsakligast uppstiger vid högvatten. I *Rautatienkoski* fiskas med pator, hvilka uppförts tvärs öfver vattendraget (se pl. XVIII) och till sin konstruktion äro af samma slag som dylika anläggningar i andra af älfvens forsar.



Fig. 209. Enkel pata i Pykinkoski (Perno forsar) 17/x 1908.

Den fiskrikaste af Kymmeneälfs E mynningsarmar är *Langinkoski-grenen*, hvilken äfven nedför den största vattenmängden. Såväl uti denna grens nedersta vattenmängden. Såväl uti denna grens nedersta fors, som uti ett stort antal forsar uti den E hufvudgrenen ända upp till *Perno forsar* bedrifves ett ganska intensivt lax- och sikfiske. De flesta af fiskeplatserna tillhöra sedan 1847 finska staten, hvilken nämnda år erhöi nyttjanderätten till desamma mot en viss årlig afgäld till Valamo kloster, som tidigare innehafte vidsträckt rättigheter till fiske uti ifrågavarande älfgren.<sup>1)</sup> I *Langinkoski* idkas fiske för det kejsarliga kökets räkning, medan statens fiskerättigheter i öfriga forsar äro utarrenderade åt enskilda.

Lax- och sikfisket uti den E hufvudgrenen bedrifves dels med pator, dels genom notdragning i små konstgjorda lugnvatten vid forsarnas stränder.

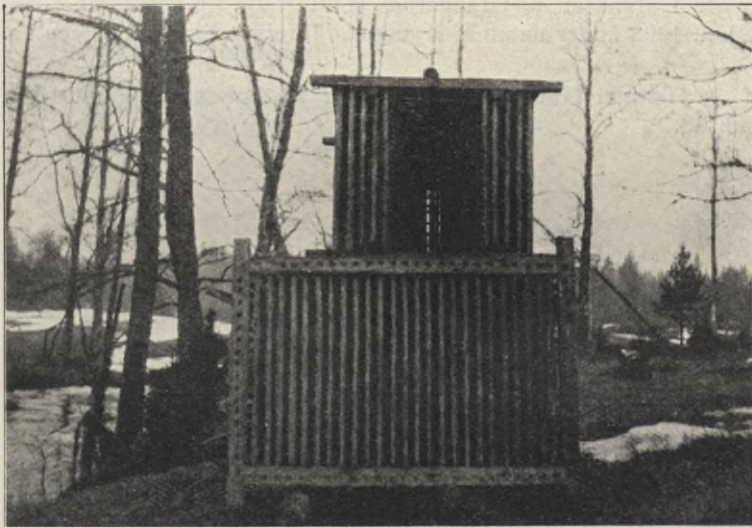


Fig. 210. Häckar för lax- och sikfångst 24/iv 1911.

Det enklaste slaget af pator består af ett antal med sten fyllda stockkistor placerade i en rad tvärsöfver forsen och på ett visst afstånd från hvarandra. Kistorna hafva i horisontalplanet formen af likbenta trianglar och äro ställda med spetsarna motström. Emellan kistorna är

<sup>1)</sup> Herman Hultin, Historik öfver Kotka stad, Kotka 1904, sid. 37.

anbragt en vägg af vertikala spiror (liksom vid en nåldamm) eller af spjäljar. Vid midten af väggen finnes en öppning, och ofvanom denna placeras det egentliga fångstredskapet, som utgöres af en af spjäljar byggd häck. En dylik enkel pata synes af fig. 209, och uti fig. 210 afbildas tvenne häckar, den ena sedd från nedre ändan, den andra sedd från sidan.

Ett annat slag af pator synes af plananordningen i fig. 211. Här förekomma emellan kistorna tvenne väggar af spiror A och B. Ofvanom den öfre väggen äro häckarna C placerade, medan vid den nedre väggen B äfven finnas fångstinrättningar D. Dessa sistnämnda äro pyramidformiga påsar, knutna af hampgarn med maskor lika som nät samt i väggens plan fästa vid en träram. Fisken, som genom spalten E inkommer uti rummet emellan de

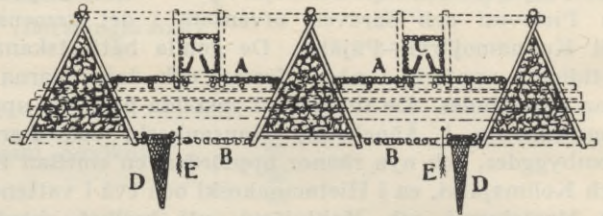


Fig. 211. Pata med dubbla väggar och två slags fångstredskap. (Ur U. T. Sirelius, Suomalaisten Kalastus III, sid. 403).

två väggarna A och B, sträfvar vidare uppför strömmen och hamnar i häckarna C; eller också drifves den af strömmen nedåt i påsarna D, hvilka af vattentrycket hållas spända i strömmens riktning.



Fig. 212. Pator i Siikakoskis E gren 23/iv 1911.

I en del forsar har man två rader sänkkistor och väggar, hvarvid häckarna äro placerade uti en öfre rad och påsarna uti en nedre.

Pator finnas i följande forsar å sträckan Perno—Parikka—Langinkoski, nämligen i nedersta afsatsen af Perno forsar (Pykinkoski, fig. 209), i Siikakoski, Ränninkoski och Langinkoski.

I *Siikakoski* tregreniga fors (se pl. XVIII) finnas pator i bägge de yttersta grenarna. Anläggningen i den E-ligaste grenen synes af fig. 212. I *Ränninkoski* (pl. XVIII)

finnas vid E stranden 2 rader pator, såsom synes af nedanstående fig. 213 äfvensom af fig. 142, sid. 137.

Anläggningarna i *Langinkoski* framgå af pl. XVIII samt af fig. 144, sid. 139.



Fig. 213. Pator i Ränninkoski 23/iv 1911.

Det andra sätt, på hvilket fiske allmänt bedrifves i Kymmeneälfs utloppsarmar är, såsom nämndes, notdragning i konstgjorda lugnvatten, hvilka vanligtvis åstadkommas genom från stranden i forsen utbyggda med sten fyllda träkistor (fig. 214) och i hvilka lugnvatten fisken stannar för att hvila. Nedanom kistorna äro anlagda sluttande trägolf, längs hvilka noten uppdrages på land. Notarna eller vadarna äro vid öfre ändan försedda med en stång af trä, vid den nedre med ett rep (se fig. 216). Som vikter användas stenar eller järnkättingar.



Fig. 214. Koivukoski (motström) 24/iv 1911.

Fiske med vadar försiggår allmänt uti *Langinkoski* (fig. 215, pl. XVIII), *Ränninkoski* (pl. XVIII), *Siikakoski* (pl. XVIII) och *Koivukoski* (pl. XVIII).



Fig. 215. Langinkoski (motström) 23/iv 1911.

Bland anläggningar i de E utloppsarmarna, hvilka beröra fisket, må nämnas den af staten vid *Langinkoski* uppförda fiskodlingsanstalten för utkläckning af lax- och sikyngel.

I Kymmeneälfs W utloppsarmar fiskas äfven såväl med pator som med vadar.

I *Abborfors-grenens* nedersta forsar, *Sjöfors* och *Rökhusfors*, fångas lax och sik hufvudsakligast med vadar.

I den förra forsen finnas för ändamålet 7 st., i den senare 6 st. konstgjorda lugnvatten (se pl. XVII). I hvardera forsen finnes äfven ett antal små pator, medels hvilka dock torde fångas hufvudsakligast nejonögon och annan småfisk.

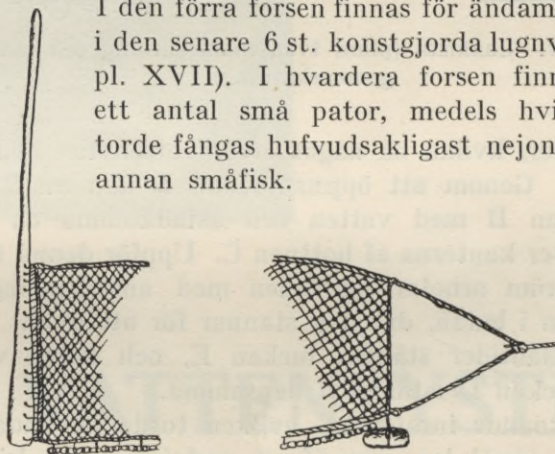


Fig. 216. Vad för notdragning (ur U. T. Sirelius, *Suomalaisten Kalastus II*, sid. 152).

Vid *Ålfänge* och *Nybygge*, hvilka bilda hvar sin korta älfgren, är vattendraget afstängdt medels dammar af kistor och nålar jämte mjärdar (se pl. XVII). I *Nybygge-grenens* damm fångas lax och sik, i *Ålfänge-dammen* fångas nedgående vandringsål.

I *Kuuskoski* tvågreniga fors finnas äfven dammar i hvardera grenen i och för lax- och sikkångst (se pl. XVI och fig. 159, sid. 155).

I *Pyttis-grenen* finnas numera pator endast i *Stråköfors* (se pl. XVI o. fig. 169, sid. 160). Före tillkomsten af anläggningarna vid *Stockfors* var *Pyttis-grenen* vid den s. k. *Prästforsen* afstängd med pator<sup>1)</sup> för lax- och sikk-

<sup>1)</sup> U. T. Sirelius, *Suomalaisten Kalastus III*, sid. 402.

fångst. Vid Stockfors bruk är i forsen uppförd en fisktrappa af trä (se fig. 167, sid. 159).

I de emellan Tammijärvi i N samt Kuuskoski och Kurevirta i S belägna älfgrenarna är fiskens väg uppför älfven afstängd såväl vid *Strömfors* och *Klåsarö* (pl. XVI) som vid *Påskoski* (pl. XVII) medels fasta eller rörliga dammar. Af dessa torde dock dammen i Påskoski (fig. 158, sid. 153) vid högflod hållas öppen.

I sistnämnda fors finnes i och för laxfångst en s. k. laxkista fig. 217. Denna består af en fyrkantig låda B med stockväggar och utan botten. Lådan, som är placerad nedanför en damm F, står medels en ränna A i förbindelse med vattnet ofvanom dammen. Under lådan och så att det finnes ett litet spelrum nedanom väggarnas undre kant befinner sig ett plankgolf, som är försedt med

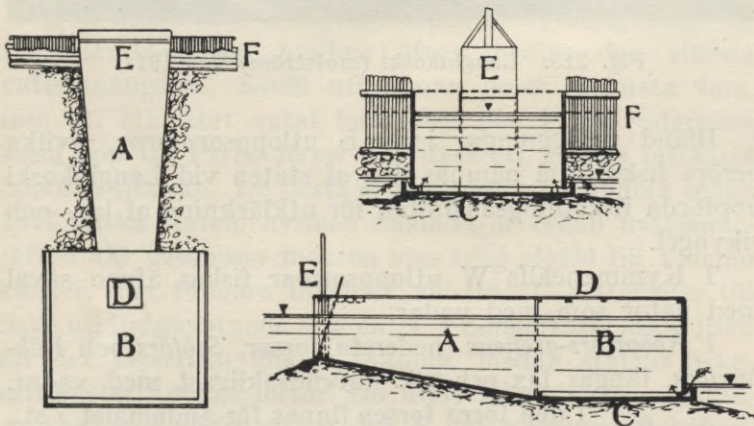


Fig. 217. Laxkista (plan, tvärgenomskärning och längdgenomskärning).

låga kanter, hvilka nå något öfver vattenytan nedanom dammen. Genom att öppna luckan E kan man delvis fylla lådan B med vatten och åstadkomma en stark ström öfver kanterna af botten C. Uppför denna konstgjorda ström arbetar sig fisken med ansträngning och hamnar in i lådan, där den stannar för att hvila. Efter vissa mellantider stänges luckan E, och lådan vittjas genom luckan D i taket af densamma.

En liknande inrättning, hvilken torde användas för fångst af såväl lax som äfven nedgående vandringsål, finnes äfven i Strömfors och, innan nåldammen i Klåsarö-

fors' N gren anlades, fanns också i denna en laxkista. I Klåsaröfors fiskades äfven tidigare allmänt med pator.

I den W hufvudgrenen torde ofvanom nyss omnämnda tre forsar icke finnas några mera betydande anläggningar i och för fiske.

I den odelade älfven ofvanom Perno förgreningspunkt kan fisken uppstiga ända till Anjalafors, hvars branta fall icke tillåter ett vidare framträngande.

Å sträckan Anjala—Perno förgreningspunkt idkas fiske i Ahvis nedersta fors med mindre pator och under Anjalafors med vadar.

Hvad fisket å älfsträckan ofvanom Anjalafors beträffar, så inskränker sig detsamma i hufvudsak till användande af ryssjor, nät och notar å sjöarna äfvensom till sportfiske i Kalkis och Mankala forsar.

Att allmogen tidigare bedrivit ett ganska omfattande fiske i Kalkis forsar, hvilka sedan 1886 varit utarrenderade åt Kalkis Jakt- och Fiskeklubb, framgår däraf, att Strömmrensningdirektionen år 1833 såg sig föranlåten att hos landshöfdingen i Tavastehus län anhålla om vitesförbud mot fiskeverks placering i de uppensade grenarna. Kalkis byamän hade nämligen öfverallt i forsen på de djupaste ställena inrättat fiskeverk, bestående af inslagna pålar och vid dessa medels vidjor fäst granris.

Uti Kymmeneälfs tillflöden fångas forell, insjölox, sik m. m. i ett antal forsar med pator och mjårdar, hvarjämte i flere forsar äfven idkas sportfiske. Bland anläggningarna äro följande de viktigaste:

Inom *Rautalampi-stråten* finnas pator i *Kellankoski* (fig. 42, sid. 45) och i *Hannulankoski* (fig. 44, sid. 46).

I de N stråtarnas gemensamma aflopp, *Kuhnamojärvi—Päjäne*, äro pator anlagda uti *Kuusankoski* (fig. 21, sid. 34), *Kuhankoski* (fig. 49, sid. 50) och *Haapakoski*.

I *Saarijärvi-stråten* finnas mindre anläggningar i *Majakoski*. Den å sid. 28 omnämnda dammen i Majakoski, hvilken damm tidigare hindrat fiskens uppstigande, är numera alldeles förfallen.

Vid *Viitasaari-strätens* utlopp, *Äänekoski*, är, såsom redan nämndes å sid. 20, i dammen anlagd en fisktrappa af trä, hvilken dock torde vara för sitt ändamål oduglig.

Mindre anläggningar för fiske finnas äfven inom *Mäntyhärju-stråten* i *Läsäkoski*, *Siikakoski* (fig. 92, sid. 89) och *Haarakoski* (fig. 93, sid. 90).









Biblioteka Politechniki Krakowskiej



IV-301169

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317700

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

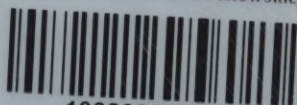
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

IV 35170

L. inw.

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000302797