

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300258

入
2.11

BEKNOPT PRAKTISCH LEERBOEK

DER

OEVER-, STRAND-, DUIN- EN DIJKSVERDEDIGING.

LEIDEN: STOOMBOEKDRUKKERIJ VAN L. VAN NIFTERIK HZ.

BEKNOPT PRAKTISCH LEERBOEK

DER

OEVER-, STRAND-, DUIN- EN DIJKSVERDEDIGING

SAMENGESTELD EN BEWERKT

DOOR

L. R. PLASSCHAERT

Opzichter van den Provincialen Waterstaat in Zeeland.

MET 166 FIGUREN OP 17 PLATEN

F. Nr. 24611



AMSTERDAM

C. A. J. VAN DISHOECK

1902

*Op. 49
24*

X
211



III 16376

Akc. Nr. 2540/80

I N H O U D.

HOOFDSTUK I.

Strandverbetering blz. 1

Oorzaken van strandverlaging; middelen aan te wenden tot strandverbetering; droog en nat strand; middelen tot verhooging van het bovenstrand; aanwinning van duin met stroo- en rietpooten, helmbeplanting, riet- en rijschermen.

HOOFDSTUK II.

Strand- en oeververdediging blz. 15

Toestand van een strand na stormvloeden; afneming van oevers; werken tot verbetering van strand- en bovenoever; het aanleggen van strandhoofden; het plaatsen van openpaalrijen op strandhoofden; richting der hoofden op een strand; afstand der strandhoofden uit elkander; wijze van samenstelling der strandhoofden; uitwerking van strandhoofden met open paalrijen en zonder paalrijen; tijdsbepaling voor het aanleggen van strandhoofden; oeververdediging; oorzaken tot aanval van een oever; beschouwingen over het opruimen van voor den oever liggende zandplaten; verdediging van den onderzeeschen oever met zink- en bestortingswerken; het nut van aaneengesloten onderzeesche verdediging en de bezwaren daaraan verbonden; te nemen voorbereidende maatregelen bij het uitvoeren van zink- en stortwerken; oevervallen; oeververdediging met stroomleidende werken, bezwaren daaraan verbonden, doch finantiële voordeelen daarmede gepaard gaande; beschouwingen over den tijd van uitvoering van onderzeesche werken; werking van getijstroomen op een bedreigd oevervak; wijze van samenstelling van verschillende soorten van strandhoofden op de zeeuwsche stranden, door lengte- en dwarsprofielen toegelicht; bruikbaarheid van steen voor bestorting.

Wijze van oever- en strandmetingen en het verrichten van peilingen.

HOOFDSTUK III.

Samenstelling van oever- en strandwerken blz. 60

Opslibbing en aanwas van schorren; bevordering van den aanwas; oorzaken van het achteruitgaan van opgewassen oevers in verschillende tijdvakken;

wijze van uitvoering van stroomleidende werken en hun afstand uit elkander; lengte en breedte der werken bij eersten aanleg; flankversterkingen; te verwachten toestand van den oever na uitvoering der werken en het nut van verbindingswerken, als strandhoofden, enz., met het oeverwerk en den vasten wal; samenstelling van zinkstukken en hare onderdeelen; wijze en tijd van zinken, handeling na de bezinking en het opnemen der ligging van het stuk; verdediging van dijkvallen en inscharende oevers met haardwerk of laagwaterbezetting en wijze van samenstelling.

HOOFDSTUK IV.

Bedijking en de werken tot beveiliging der zeevering blz. 112

Bedijkingen van schorren; het maken van verskade; afdamming van krekken, geulen en wijze van uitvoering; plaats en inrichting van suatiesluizen; voorafgaande werkzaamheden bij het opwerken van dijken; kleibekleding; bezaaien en wijze van bezoden; verschillende soorten van krammat; rijsbeslag met en zonder steenbedekking; verschillende soorten van puin- of brik- en steenglooiing en samenstelling van die werken met beschouwingen daarover; puin-, vilvoordsche-, doorniksche-, lessinesche- en basaltsteen, met omschrijving van hare toepassing; korte beschouwingen over basaltgroeven en hoedanigheid der steensoort; het beproeven van het weerstandsvermogen van basalt; duinvoetverdediging; dijksprofielen; wijze van verdediging van dijken; staketwerken en paalhoofden op en vóór sterk aangevallen dijksvakken; situatie van een uitwateringssluiz; vleugels van pakwerk, stapeling van walchersche staken en van doornikschen steen.

HOOFDSTUK V.

Werken langs rivieren blz. 191

Werken tot bescherming van oevers langs rivieren met bleeslagen; normaliseering van rivieren; baard- of kribwerk; strekdammen, aanhechtingsdammen; pakbermen, enz., met wijze van bewerking dier verschillende werken; soort van zinkstoffen; samenstelling van stortebedden of plasbermen voor uitwateringssluizen.

HOOFDSTUK VI.

Terrein- en rivieropnemingen blz. 220

Opmeten en in-kaartbrengen van terreinen en rivieren; peilen van rivieren met en zonder sextant; scheepsmetingen en berekening van den inhoud per M., neêrlading.

Uittreksel uit „De Algemeene Voorwaarden”, betrekking hebbende op de uitvoering dezer werken.

ALGEMEENE BEPALINGEN blz. 237

NADERE BEPALINGEN blz. 248

VOORWOORD.

De behoefte kennende, die sedert jaren bestaat aan een praktisch handboek op het gebied van oever-, strand-, duin- en dijksverdediging, enz., bracht mij op het denkbeeld eene beschrijving dier werken samen te stellen, door gedetailleerde teekeningen op groote schaal toegelicht.

Voor minder-ge oefenden of voor jeugdige beoefenaars van deze vakken voegde ik er berekeningen van kosten bij voor het begrooten en ontwerpen onmisbaar.

In de weinige boeken toch, die verkrijgbaar zijn, kon daaraan weinige ruimte worden afgestaan.

Middelburg, Mei 1902.

DE SCHRIJVER.

HOOFDSTUK I.

Strandverbetering.

Door den geringen samenhang van het zand, waaruit in ons land grootendeels de stranden en duinen bestaan, bezit deze losse massa weinig weerstandsvermogen en ligt het voor de hand, dat onze stranden en duinen op zich zelf den aanval van stroom en golven niet kunnen verduren zonder schadelijken invloed daarvan te ondervinden.

Bij het verlagen van een strand door het dagelijks belooopen van de vloed- en ebstroomen, gaat dit in gewone gevallen met een geregelde afslijting gepaard.

Wanneer door de golven het bovenstrand wordt aangetast en hierdoor verlaagd, dan heeft in veel gevallen ten koste van het bovenstrand verhooging van het benedenstrand plaats.

De verplaatste zandmassa wordt echter door ongunstige winden en den stroom veelal spoedig weggevoerd.

Bekend is het, dat met zeewinden (winden die uit zee waaien) verlaging van den oever beneden laagwater plaats

heeft; deze verlaging of afslijting schijnt men toe te moeten schrijven aan de strooming zeewaarts langs den vlakken onderzeeschen oever; met een landwind (wind die van de kust in zee waait) ontstaat op het bovendeel van het onderzeesche beloop, strooming in omgekeerde richting, dus uit zee op den oever. Van de richting dezer winden hangen dus gunstige of ongunstige verplaatsingen der zandmassa's af.

Bij aanhoudende verlaging van het strand kan het niet uitblijven, dat ook het duin, wat uit opgewaaid zand bestaat en in veel gevallen onder eene steile helling b.v. van 2 tot 3 op 1 en zelfs steiler is opgestoven, zal afschuiven; Plaat I, fig. 2, 4 en 7.

Aanvankelijk zal deze zandmassa het bovenstrand verhoogen, doch dit zand wordt langzamerhand zeewaarts verplaatst en eindelijk door den stroom weggevoerd. Hierin is dan ook de oorzaak gelegen, dat na een hevigen storm met hoogen waterstand, waardoor de duinvoet wordt aangetast, het bovenstrand, doch ten koste van het achterliggende duin, is verbeterd.

Bij een afnemenden oever is deze verbetering veelal van korten duur en verdwijnt de afgeschoven zandmassa binnen korten of langeren tijd in de diepte.

Wordt met hevigen storm, bij een hoogen waterstand, een zwakke buitenduinketen opgeruimd en het zand voor een groot deel over de achterliggende vallei verspreid, dan is het in veel gevallen mogelijk het droge strand te verhoogen en de ontstane opening binnen betrekkelijk korten tijd weder te dichten.

Tot dit doel wordt gebruik gemaakt van rijs- of rietschermen; fig. 10 en 11.

Fig. 5 toont ons een verlaagd droogstrand met langs- en

dwarsrijen van rijsschermen, terwijl fig. 6 en 7 een reeds aangestoven en gevlakt strand met zeewaartsche uitbreiding dier schermen en helmbeplanting te zien geeft.

Aan den duinvoet, of bij een door storm opgeruimde duinketen, wordt eenige meters landwaarts van den voormaligen duinvoet, de eerste langrij en 3 à 4 M. zeewaarts een tweede rij rijsschermen losgesneden in het zand geplaatst, welke rijen door dwarsrijen op ongeveer 10 M. van elkander worden verbonden. Deze dwarsrijen worden tot 5 à 6 M. zeewaarts uit de tweede langrij verlengd.

Niet altijd wordt de tweede langrij geplaatst, doch dat heeft ten gevolge, dat het reeds opgevangen zand opnieuw spoediger aan verstuiwing blootstaat.

Bij zeewaartsche uitbreiding moeten de dwarsrijen in verband verspringen.

Om eene geregelde verhooging te verkrijgen moeten de opgestoven zandhopen, die bij de schermen worden gevonden, gevlakt en over het lagere gedeelte verspreid worden.

Heeft men een strandvak waarvan bekend is, dat het bovenduin slechts langzaam aanstuift, dan worden veelal de langsriet- of rijsschermen op 2 à 3 M. afstand uit elkander geplaatst, terwijl dan de hoogte niet meer dan 0,50 tot 0,60 M. wordt genomen.

Hebben de zandschermen echter ten doel ontstane stuifgaten in het duin te vullen, dan is eene hoogte van 1 M. meer aan te raden. Voor bovenstaande gevallen is eene dikte der schermen van 5 c.M. voldoende; terwijl de diepte van ingraving 0,50 M. voor rijsscherm, dat zonder staken of latten wordt bewerkt, en van 0,30 M. voor rietscherm moet worden genomen.

De rijsschermen, mits zonder versterking met latten en staken, zijn te verkiezen boven rietschermen.

Door de openingen in het rijsscherm wordt het stuivende zand voor een deel doorgelaten, wat niet het geval is met de gesloten rietschuttingen. De laatste hebben ook meer door den wind te verduren, zoodat zij door de kracht van den wind en de zwaarte van het opgevangen zand worden neergedrukt, waardoor het beoogde doel, voor een groot deel verloren gaat.

Om verhooging van den duinvoet te bevorderen en daaraan eene flauwe helling te geven, worden op enkele stranden in plaats van riet- of rijsschermen, over eene breedte van 3 tot 5 M. rietpooten, of stroopooten, met helmplanten geplaatst.

Is echter het strand, in de nabijheid van den duinvoet nog slechts tot geringe hoogte boven de gewone vloed verheven, dan heeft men weinig kans op verhooging van den duinvoet. Voorgenoemde bezetting belet echter de verstuiwing van het weinig hooge strand en beloont alzoo ruimschoots de kosten hieraan besteed.

De fig. 2 en 11 toonen eene bezetting met rietpooten aan en fig. 10 met riet- of stroopooten waar tusschen, in verband, helmplanten zijn geplaatst.

Bij beschadiging door hooge vloed, ja zelfs geheele vernietiging van de rijs- of rietschermen, waardoor dan ook meestal het aangewonnen zand weder naar het lagere strand wordt verplaatst, zal de duinvoet toch weinig of niets geleden hebben. Daar ook deze voorzieningen geringe kosten vorderen, doet men wel te trachten het verloren hoogstrand door plaatsen van nieuwe schermen weder aan te winnen.

In het voor- en najaar bij het heerschen van veel noord-oost- en oostewinden, welke winden op onze kusten meestal met lage vloed en gepaard gaan, kan de beloopte schade in zandverlies weder spoedig hersteld zijn.

Gebeurt het echter, dat gedurende betrekkelijk langen tijd hooge vloed en stormen achterwege blijven, wat meermalen voorkomt, dan heeft men spoedig een nieuwen duinvoet verkregen, die onder eene zeer vlakke helling gelegen, met helm of duingras begroeit. De zandvlucht wordt dan geregeld opgenomen; het duingras groeit door de aangevoerde zandmassa, wanneer het niet op eens met te dikke laag wordt bedekt, en een nieuw voorduin is in wording. Deze jonge duinen met hunne vlakke hellingen hebben weinig door stormen en hooge vloed te lijden.

Is echter een strand laag, zoodat tusschen vallend en wassend water slechts enkele uren verloopen om te drogen en dus voor verstuiving geschikt te worden, dan zal er weinig sprake van verhooging kunnen zijn en zullen rijsschermen of rietbepooting weinig of geen voordeel aanbrengen.

Vrij hooge en droge stranden als de fig. 1 tot 5 aantoonen zijn met vrucht te gebruiken tot strand aanwinning. Bij een strand als fig. 6, dat laag is te noemen, zoodat zelfs het achterliggende duin om zijne weinige breedte, krachtig moet worden verdedigd om geheele vernietiging tegen te gaan, kan geen strand aanwinning of duinvoet verhooging plaats hebben, zelfs zullen hier strandwerken noodig zijn om de bestaande strandhoogte te behouden.

Op het doel en de samenstelling dezer werken komen wij later terug.

Wordt het duin door hooge vloed en bescha- digd, dan zal de voet over enkele meters breedte korten tijd onder eene zeer steile helling kunnen blijven staan, doch bij droog worden van het zand, de natuurlijke helling weder aannemen, ongeveer als in fig. 7 met eene bloklijn wordt aangegeven. Bij elken hoogen vloed heeft hetzelfde plaats en is het te begrijpen, dat deze steile buitenbeloopen, hoe ook opnieuw met helm bezet, deze helm steeds met de afschui- vende zandmassa zal verloren gaan.

Dergelijke toestanden, komen over groote lengten op enkele strandvakken in *Zeeland* voor.

Hier ware het te beproeven in verband met eene doelmatige strandverdediging, door aanwending van lage rijsschermen en rietpooten het bovenstrand te verhoogen en den duinvoet daardoor te versterken.

Aan pooten van riet geeft men voor de stranden om hun meerdere sterkte den voorkeur boven pooten van tarwestroo.

De bezetting van het duin met stroopooten tot vastleggen van het zand en het beplanten met helm is een vereischte en moet met de meeste zorg geschieden, zoodat vooral op de buitenduinketen geene ruimte, hoe gering ook, onbezet blijve. Waar dit wordt verzuimd kan door verstuiven in één seizoen eene belangrijke oppervlakte met stuifgaten worden overdekt, waarvan bezetting met rijsschermen om het verlorene te herwinnen en aanbrengen van nieuwe beplanting een onvermijdelijk gevolg zullen zijn. Belangrijke duinvakken kunnen door het nalaten van dezen maatregel aan geheele verstuiving blootgesteld worden en met hun zand de achterliggende, som- tijds met houtgewas of welig gras bezette vallei vullen, die

door deze verstuiwing in eene vlakke blank duin wordt her-schapen.

Het bezetten of vastleggen van het duin kan op de volgende wijze geschieden. Op het duinvak, dat met helmplanten en stroopooten zal bezet worden, moeten eerst zooveel doenbaar de steile duinkoppen gevlakt en onder eene helling van minstens 2 op 1 gebracht worden, daarna worden deze vakken met stroo- of rietpooten ¹⁾ in regelmatige evenwijdige rijen op 0,50 M. uit elkander bezet, ook de pooten verkrijgen in elke rij een onderlingen afstand van 0.50 M.; elke poot heeft eene dikte in omtrek van ruim 14 c.M., deze omtrek komt overeen met eene volle handgreep van een werkman. De greep stroo of riet wordt dubbel gevouwen en ongeveer 0,20 M. diep, in vooraf gemaakte putten geplaatst.

Daarna wordt met de bezetting van duingras of helm, in bosjes van een kleine handgreep begonnen; ook deze komen in regelmatige rijen tusschen de stroorijen, dus ook op een onderlingen afstand van 0,50 M. voor rijen en planten, doch zoodanig dat zij met de stroopooten verband vormen als in fig. 8 is aangetoond. De helmplanten worden ongeveer 15 c.M. diep in de putten geplaatst.

De helmplanten worden hoogstens enkele dagen voor den tijd van planten van dicht bezette duinvakken gestoken.

Geschiedt de bezetting alleen met rietpooten dan komen de rijen onderling slechts 0,25 M. van elkander; de pooten

1) In *Zeeland* wordt meestal met helmplanten tarwestroo gebruikt; rietpooten komen meer op zichzelf aan den duinvoet voor.

Op *Walcheren* geschiedt de duinbeplanting bijna uitsluitend met helm.

hebben in elke rij een afstand van 0,50 M. De pooten komen in verband zooals fig. 9 aangeeft.

Bij beplanting met helm komt op de plaats van de stroopoot een bosje helmplanten.

De verplanting van de helm moet niet anders plaats hebben dan in het najaar of in den winter, en in enkele gevallen in het voorjaar, wanneer de ontwikkeling van de plant nog niet is ingetreden.

De riet- en stroopooten, die ongeveer 0,50 M. boven het zand reiken, moet men, om den vasten stand zooveel mogelijk te verzekeren, met het samengevouwen deel in de putten plaatsen. Daar droogriet echter eenige meerdere lengte heeft dan tarwestroo, kan dit desvereischt iets dieper in het zand worden gezet, wat ook voor den vasten stand gewenscht is.

Ook heeft bezetting met riet op de droge stranden het voordeel boven rijsschermen, dat de opgevangen zandmassa meer regelmatig is verdeeld en minder hooge zandruggen vormt, die later moeten worden gevlakt.

Eene bezetting in rijen op 0,50 M. uit elkander en de pooten in elke rij eveneens op dien afstand, zooals dit op enkele stranden in *Zeeland* plaats heeft, is te ijl en vangt het verstuivende zand niet voldoende op.

Bij herhaling werden door ons de woorden *natte* en *droge* stranden gebruikt, zoodat wij meenen, om misverstand te voorkomen, hiervan eene verklaring te moeten geven. *Nat strand* is dat gedeelte wat tusschen gewoon laag- en hoog water is gelegen en alzoo bij elk regelmatig getij droog valt. Door *droog strand* moet men verstaan het gedeelte strand

tusschen hoogwater en den duinvoet gelegen; dit strand wordt alleen bij hooge vloed bespoeld.

Uit de hiervoren beschreven wijzen, door de figuren toege-licht, waarop duinbeplanting geschiedt, zal het niet moeielijk vallen eene raming van kosten voor deze verschillende werken op te maken.

Voor rietpooten in rijen van 0,25 M. uit elkander en de pooten in elke rij onderling op 0,50 M., heeft men noodig:

voor 100 M². op 5 M. breedte . . . $5 \times 4 = 20$ rijen,
 en op 20 M. lengte $20 \times 2 = 40$ pooten,
 of $20 \times 40 = 800$ „

Uit een bos droogriet in omtrek op 0,30 M. uit de aard-einden 100 c.M., verkrijgt men 100 pooten; alzoo noodig voor 100 M². 8 bossen; men krijgt dus:

8 bossen droogriet ad <i>f</i> 15,00 de 100 bossen . .	<i>f</i> 1,20
1 man maakt gemiddeld 800 putten per uur, dat is voor 100 M ² ., 1 uur ad <i>f</i> 0,12 per uur	„ 0,12
2 man vouwen het riet dubbel, plaatsen het in de putten en trappen het aan, is voor 100 M ² . 2 uren ad <i>f</i> 0,12 per uur	„ 0,24
een wagen met bediening, met 2 paarden bespannen, ad <i>f</i> 5,50 per dag van 8 werkuren, kan gemiddeld riet voor 3000 M ² . bepooting aanvoeren, is voor 100 M ²	„ 0,18 ^s
lossen en bij het werk dragen van 100 bossen riet ad <i>f</i> 0,40, is voor 100 M ² . of 8 bossen	„ 0,03 ^s
Over te brengen	<i>f</i> 1.78

	Overgebracht	f	1,78.
Winst, bestedingkosten, registratie enz. $\pm 12\frac{1}{2}\%$	"		0,22
	Per 100 M ² .	f	2,00
Per H.A. (10,000 M ²).	"		200,—

Worden de rijen op 0,50 M. uit elkander geplaatst, dan heeft men op de 5 M. breedte . . . $5 \times 2 = 10$ rijen,
 en op 20 M. lengte . . . $20 \times 5 = 40$ pooten,
 alzoo $10 \times 40 = 400$ pooten voor 100 M². of 4 bossen riet:

4 bossen droogriet ad f 15,00 de 100 bossen	f	0,60	
1 man maakt per uur 800 putten, is voor 400 putten	"	0,06	
2 man vouwen het riet dubbel, plaatsen het in de putten en stampen het aan, is voor 100 M ² ., $\frac{1}{2}$ uur ad f 0,12 per uur	"	0,12	
een wagen met bespanning enz. als boven, kan nu voor 6000 M ² . riet van bepooting aanvoeren, is voor 100 M ²	"	0,09	
lossen en bij het werk dragen van 100 bossen riet ad f 0,40, is voor 100 M ² . of 4 bossen	"	0,01 ⁵	
	f	0,88 ⁵	
Winst, enz. als boven $\pm 12\frac{1}{2}\%$	"	0,11 ⁵	
	Per 100 M ² .	f	1,00
Alzoo per H.A.	"		100,—

Bij bezetting van strand of duin komen, zooals hiervoren gezegd werd, de rijen stroopooten 0,50 M. uit elkander, de pooten in elke rij verkrijgen eveneens een onderlingen afstand van 0,50 M.

In de rijen helmplanten, die tusschen de rijen stroopooten komen, hebben de planten onderling een afstand uit elkander van 0,50 M., deze planten verspringen afwisselend in verband met het stroo.

Men heeft dus noodig op de 100 M². 400 stroopooten en 400 helmplanten.

Uit een bos stroo van 1 M. omtrek aan den band verkrijgt men ook 100 pooten, zoodat men op de 100 M². 4 bossen stroo noodig heeft; de kosten zijn dus voor 100 M².:

4 bossen uitgeschud tarwestroo ad <i>f</i> 9,50 de 100 bossen	<i>f</i> 0,38
1 man maakt 800 putten per uur, is ad <i>f</i> 0,12 per uur voor 400 putten	„ 0,06
2 man plaatsen de pooten in $\frac{1}{2}$ uur, is dus 1 uur ad <i>f</i> 0,12.	„ 0,12
een wagen met bediening en bespanning met 2 paarden ad <i>f</i> 5,50, voert gemiddeld in 8 werkuren stroo voor 6000 M ² . bepooting aan, is voor 100 M ²	„ 0,09
lossen en bij het werk dragen van 100 bossen tarwestroo ad <i>f</i> 0,40 is voor 100 M ² . of 4 bossen	„ 0,01 ⁵
	<i>f</i> 0,66 ⁵
1 man kan gemiddeld per uur voor 200 M ² . helmplanten steken en in bossen binden, is ad <i>f</i> 0,12 per uur voor 100 M ²	<i>f</i> 0,06
1 man draagt per uur gemiddeld planten voor 200 M ² . naar de bestemde plaats, is	„ 0,06
1 man maakt 800 putten per uur, is.	„ 0,06
Over te brengen	<i>f</i> 0,18
	<i>f</i> 0,66 ⁵

	Overgebracht	f 0,18	f 0,66 ⁵
2 man planten per uur 400 M ² ., is voor			
100 M ² .		„ 0,06	„ 0,24
			f 0,90 ⁵
Winst, enz. als boven $\pm 12\frac{1}{2}\%$		„	0,09
	Per 100 M ² .	f	0,99 ⁵
Per H.A.		„	99,50

Heeft de beplanting met helm zonder stroo plaats, dan komen de rijen op 0,25 M. uit elkander en de bosjes in elke rij onderling op 0,50 M. in verband verspringende, men heeft dan, als bij de rietbezetting 800 bosjes per 100 M².:

1 man kan dan per uur voor 100 M ² . helmplanten steken en in bossen binden, is ad	f 0,12	f 0,12
1 man draagt per uur planten voor 100 M ² . naar de bestemde plaats, is	„ 0,12	„ 0,12
1 man maakt 800 putten per uur, is voor 100 M ² .	„ 0,12	„ 0,12
2 man planten per uur 200 M ² ., is voor 100 M ² .	„ 0,12	„ 0,12
		f 0,48
Winst, enz. als boven $\pm 12\frac{1}{2}\%$	„	0,06
	Per 100 M ² .	f 0,54
Per H.A.		„ 54,00

Zooals hiervoren reeds gezegd, kan het droge strand tot verhooging van den duinvoet, en het duin ter verkrijging van een regelmatige duinketen met rijs- of rietschermen worden bezet, fig. 10 en 11.

De kosten voor een en ander zijn afhankelijk van de te

plaatsen lengteschermen en van de verschillende punten waar zij moeten worden geplaatst.

Voor 100 M. lengte rijsscherm is noodig:

300 bossen hollandsch rijs ad <i>f</i> 3,50 de 100 bos .	<i>f</i> 10,50
1 man maakt in 10 uren 80 M. gleuf, diep 0,50 en wijd 0,25 M. tot plaatsen van het scherm ad <i>f</i> 0,12 per uur, is voor 100 M.	„ 1,50
2 man plaatsen, met aanvullen der gleuf, op verschillende punten in 10 uren 100 meter scherm	„ 2,40
vervoer van 300 bossen rijs langs het duin	„ 2,50
dragen op het werk van 100 bossen rijs ad <i>f</i> 0,25, is voor 300 bos	„ 0,75
	<i>f</i> 17,65
Winst, enz. als boven $\pm 12\frac{1}{2}\%$	„ 0,22
Totaal voor 100 M. rijsscherm	<i>f</i> 17,87

Rietschermen verkrijgen op 0,30 en 0,80 M. boven den grond aan beide zijden een hollandsche lat en op elke meter afstand een staak. De latten worden onderling, voor den bovensten regel met 3 en voor den ondersten met 2 teenen banden verbonden, de bevestiging van de latten aan de staken geschiedt op elke rij latten met eenen kruisband.

Voor 100 M. lengte rietscherm dik 5 c.M. is noodig:

60 bossen droogriet ad <i>f</i> 15,00 de 100 bos . . .	<i>f</i> 9,00
1 man maakt in 10 uren 100 M. gleuf, diep 0,30 en wijd 0,25 M. tot plaatsen van het scherm ad <i>f</i> 0,12 per uur, is	„ 1,20
	Over te brengen <i>f</i> 10,20

	Overgebracht	f 10,20
2 man plaatsen, met aanvullen, in 10 uren 50 M.		
scherm, is voor 100 M. 40 uren ad f 0,12 per uur	„	4,80
101 staken lang 1,35 M. ad f 2,00 de 100 stuks	„	2,02
$\frac{1}{2}$ regels is voor 100 M., 200 latten of 8 bos van		
25 stuks ad f 16,00 de 100 bos	„	1,28
$5 \times 100 + 2 \times 101 = 702$ teenen banden tot be-		
vestiging der latten onderling en aan de staken ad		
f 0,75 de 1000	„	0,52 ⁵
vervoer van de materialen langs het duin . . .	„	3,00
dragen op het werk van 200 bos riet, 8 bos lat-		
ten en 10 bos staken ad f 0,40 de 100 bos . . .	„	0,91 ⁵
		<u>f 22,74</u>
Winst, enz. als boven $\pm 12\frac{1}{2}\%$	„	2,86
Totaal voor 100 M. rietscherm . . .	f	25,60

De prijzen van de materialen en van het arbeidsloon zullen natuurlijk de kosten der werken doen klimmen of verlagen.

HOOFDSTUK II.

Strand- en oeververdediging ¹⁾.

Alvorens elke plaat op zich zelf te behandelen, zullen wij trachten den lezer een denkbeeld te geven van strand- en oeververdediging.

Uit de voorgaande beschrijving is genoegzaam af te leiden, dat de stranden, duinen en dijken zonder beschermende werken niet bestand zijn tegen den stoot der aanrollende golven, de werking der getijstroomen en eene krachtige ijsbeweging. Deze werken omvatten verdediging van het strand met hoofden; verdediging van duinvoet en dijk, en bezetten van den oever beneden laagwater met zinkstukken en steenbestorting.

Wordt een strand door de golven verlaagd zonder medewerking van de getijstroomen, dan schijnt dit zich meestal tot de oppervlakte boven- of tot geringe diepte beneden laag-

1) *Stranden* zijn die oevers welker oppervlakte steeds met zand bedekt is. Oevers uit slijk en klei bestaande worden *slikken* genoemd; zijn zij hooger opgewassen zoodat eene geregelde begroeiing plaats heeft, dan heeten zij *schorren*.

water te bepalen; want de ondervinding leert hoezeer ook de golven door hunne op- en nederwaartsche schommelingen de watermassa tot belangrijke diepte in beweging brengen, dit weinig of geen invloed op de stranden uitoefent.

Bij hevige stormen, vergezeld van hooge waterstanden, gebeurt het ook wel, dat de bovenstranden verlaagd worden, en het ligt voor de hand dat door de krachtige werking der golven de oppervlakte van het strand in beweging wordt gebracht, en zandverplaatsing hiervan het gevolg kan zijn. Door de terugwerkende beweging van de watermassa bij het invallen van de eb kan het dan wel niet anders of het water zal voornamelijk van het bovenstrand een gedeelte zand medevoeren en op het benedenstrand, zelfs tot beneden laagwater, afzetten.

Daaraan is de oorzaak toe te schrijven, dat het droge of bovenstrand, en in enkele gevallen, maar dan in mindere mate, ook het benedenstrand, na hevige stormen is verlaagd; doch in vele gevallen heeft ten koste van den duinvoet, verhooging van het droge- en natte strand plaats. Deze schijnbare verbetering van een aan verlaging blootstaand strand is veelal van korten duur.

Er doen zich gevallen voor, dat een oever boven laagwater afslijt zonder dat er verlaging van den oever beneden laagwater plaats heeft, althans zoo de benedenoever niet verdedigd is; in dit geval moet dan de afslijting van den oever door de golfbeweging veroorzaakt worden.

Het komt weinig voor, dat een strand alleen door de werking der golf afslijt, doch meestal zal dit gepaard gaan met

samenwerking van golven en getijstroomen. Wordt dus de benedenoever eenigszins beteekenend afgenomen dan is de hoofdoorzaak te zoeken bij de getijstroomen, waardoor de afslijting op de diepste gedeelten meestal het sterkste is waar te nemen.

Hoog opgewassen oevers en vooral die, op de heerschende windstreek gelegen, worden door den aanval der golf afgenomen en opgeruimd, zonder dat de afgevlakte voorgronden beteekenend verlagen; in dit geval kan het verder afnemen van den hoogen steilen oever tegengegaan worden door afvlakken van den rand en dezen te bezetten met rijsbeslag of een ander verdedigingsmiddel.

Wordt echter de oever beneden laagwater door de getijstroomen en in vereeniging hiermede, de bovenoever door de golf in zoodanige mate afgesleten dat de verdieping en verlaging jaarlijks merkbaar is, en de vroegere vlakke onderzeesche oever hellingen van 4 à 5 op 1 en zelfs nog steiler, heeft aangenomen, dan zal de onderzeesche verdediging, niet langer kunnen worden uitgesteld, en zal op geschikte afstanden eene verbinding van deze onderzeesche werken met de zeeuwing door strandhoofden niet achterwege kunnen blijven.

Wil men eenen afnemenden oever voor geheele opruiming tot beneden laagwater behoeden, dan moeten de afstanden, waarop de hoofden van elkander moeten gelegd worden, niet grooter worden genomen dan van één tot hoogstens tweemaal hunne lengte. Deze lengte is af te leiden uit de strand- of oeverbreedte van laagwater tot duinvoet of dijkteen.

Heeft het strand of de oever een gemiddelde breedte van

b. v. 150 M. dan kan voor den afstand der hoofden uit elkander ook gelijken of eenen dubbelen afstand genomen worden.

Daar men bij het ontwerpen van strandwerken voor een bepaald kustvak, niet altijd met de toestanden, die op het al dan niet welslagen van de verdediging van het grootste belang kunnen zijn, bekend is, doet men wel de hoofden eerst op ongeveer tweemaal hunne lengte uit elkander te plaatsen, dan kan na behoefte nog een hoofd tusschen beide geplaatst worden.

Hoe meer het strand aan de heerschende zeewinden is blootgesteld, hoe nader zij veelal bij elkander moeten worden gelegd, althans zoo deze winden met de strekking der strandlijn een scherpen hoek maken, wil men hier van voldoende bescherming ook voor de achterliggende zeewering kunnen verwachten; daarentegen kunnen zij op een minder blootgesteld strand of oever, op grooteren afstand uit elkander worden geplaatst.

Deze hoofden worden zooveel mogelijk rechthoekig op de strekking der zeewering en van den laagwaterrand geplaatst; waar dit niet in eene rechte lijn kan plaats hebben worden de land- en zee-einden door eene flauw gebogen lijn vereenigd. Hierdoor zullen de hoofden bij de minste lengte veelal de meeste breedte strand beschermen. Deze richting zal in veel gevallen ook de beste richting voor de getijstroomen zijn, of althans de gunstigste uitwerking van deze op den oever doen gevoelen.

Moet een strand of oever waar geene onderzeesche verdediging aanwezig is, door strandhoofden worden beschermd, dan behooren de hoofden van den duinvoet of dijkteen tot

minstens laagwater te reiken, waar zij op een zinkstukje, zooals fig. 17 en van Plaat II, fig. 18 aangeeft, moeten eindigen.

In enkele gevallen wanneer de onderlinge afstand der hoofden te groot blijkt om de nadeelige werking van den stroom op het bovenstrand tegen te gaan, worden tusschen deze, van af de zeewering kortere hoofden gelegd welke niet tot den laagwaterrand doorloopen. Deze korte hoofden zijn dan zeer geschikt tot het aanwinnen van droogstrand en duinvoet.

Door de hoofden wordt van afstand tot afstand het tusschengelegen strand, zoo niet geheel beschermd, dan toch eene zekere rust gegeven, of wordt althans het strand, zoo dit toch blijft afslijten aan beide zijden van de hoofden onder eene zeer flauwe helling gevlakt, en het vormen van schadelijke geulen op het strand in de strekking der zeewering, zoo niet geheel dan toch voor een groot deel tegengegaan.

Het in beweging gebrachte zand, dat bij krachtige waterbeweging op de stranden voor een deel wordt weggevoerd, wordt door de hoofden gestuit; in de vakken tusschen de hoofden gelegen komt het water dan eenigszins tot rust en het zand heeft gelegenheid tot bezinken.

Er wordt wel eens twijfel geopperd of de hoofden nuttig op het strand werken, als op een zelfde kustvak, gedeelten worden gevonden waar geen strandverdediging aanwezig is en men op die gedeelten een regelmatig en hooger strand aantreft, dan op een vak met hoofden bezet. Volgens ons gevoelen kan de meer of minder gunstige uitkomst alleen toegeschreven worden aan de richting van den stroom, de gunstiger ligging van het strand ten opzichte daarvan, en den minder of meerderen aanval daardoor op de kust uitge-

oefend. Immers in de nabijheid van het minder goede strandvak kan eene afneming van den onderzeeschen oever en daardoor nadering van de voorliggende geul met sterkeren stroomaanval plaats hebben, wat niet het geval zal zijn bij het meer gunstige strandvak. Deze toestanden mogen niet aan de aandacht ontsnappen om niet tot verkeerde gevolgtrekkingen te geraken.

Zeer waarschijnlijk zou bij het niet aanwezig zijn van strandverdediging, het slechte strandvlak nog minder zijn, zoo al niet voor een deel tot beneden laagwater opgeruimd.

Strandhoofden zijn lage hoofden, die onder eene regelmatige helling, van duin of dijk en met hun bovenvlak nagenoeg evenwijdig aan het strand naar den laagwaterrand doorloopen; zij zijn slechts enkele decimeters boven het strand verheven en loopen met flauwe zijdelingsche hellingen in het strand te niet.

Worden de hoofden met één of twee open paalrijen bezet, dan komen gewoonlijk in elke rij zeven palen op de 2 M. Door de openingen tusschen de palen onderling, heeft de golf gelegenheid met geringe stooten er zich doorheen te bewegen, terwijl het wassende water slechts tot geringe hoogte boven het strand behoeft te stijgen om zonder merkbaren tegenstand of versnelling over de hoofden te stroomen, hierdoor ontstaat geene of slechts geringe verlaging langs de hoofden; de golf kan zich op dit, met paalrijen bezette strand, minder ontwikkelen, waardoor het strand tusschen de hoofden meer in rust blijft, dan bij hoofden zonder paalrijen het geval zal zijn.

Is echter een strand vrij hoog en regelmatig, en de achterliggende zeewering door een hoog droog strand versterkt, dan achten wij het bezetten der hoofden met één of meer paalrijen niet gewenscht omdat de voordeelen hierdoor te verkrijgen niet kunnen opwegen tegen de kosten die den aanleg en het onderhoud dezer paalrijen na zich sleepen.

Op lage stranden met achterliggende zwakke zeeweringen worden veelal met den aanleg van hoofden tegelijkertijd één of twee paalrijen in die hoofden geplaatst.

Een en ander in het kort samenvattende wordt, met lage strandhoofden met open paalrijen bezet, beoogd: vermindering in snelheid van de vloed- en ebstroomen over het strand, en breking van de aanrollende golf, waardoor behalve strandverbetering ook bescherming van de achterliggende zeewering verwacht wordt.

Al loopen de getijstroomen niet altijd in de strekking van den laagwaterrand, en blijft de krachtigste stroombeweging bij wassend water dezelfde richting behouden, dan zal toch de waterkolom naarmate zij boven het strand stijgt, zich meer evenwijdig aan den wal trachten te bewegen. Niet altijd is dit echter het geval, want de richting van den wind geldt voor de golfbeweging op het strand als een niet te verwaarloozen factor.

Daar de hoofden door hunne richting op de oeverlijn, het nut hebben de aanrollende golf, die onder eenen hoek op het strand valt, te breken en de achterliggende zeewering tegen den hevigen stoot te beschermen, zal dus hoe dichter de hoofden bij elkander liggen, hoe verder zij zich uit de zeewering over het strand uitstrekken, het beschermend vermo-

gen er van voor strand en zeewering toenemen. Hier staat echter tegenover dat de kosten van aanleg en onderhoud ook met de oppervlakte dier hoofden zullen stijgen.

Men moet er dus naar streven met de minst mogelijke kosten eene voldoende bescherming voor strand- en zeewering te verkrijgen.

Overweegt men nu de verschillende invloeden, die op een strand kunnen werken, dan is het niet gewaagd te verklaren, dat het aangeven van vaste regels voor verdedigen van een strand niet doenbaar is.

Eerst na verkregen kennis van de stroombeweging vóór en over het strand zal men in dezen iets met uitzicht op een voldoende resultaat kunnen ter hand nemen. Hiertoe zal de kennis van stranden en de richting der getijstroomen die daarmede overeenkomen of in denzelfden toestand verkeer en de stranden reeds met hoofden zijn bezet zeker een goede leidraad zijn.

Waar dit doenbaar is zonder in te hooge kosten te vervallen moet men trachten de koppen der hoofden in eene rechte lijn of althans in eene zacht gebogen lijn te brengen, omdat uitstekende punten op den duur, al heeft het strand beneden laagwater nog zeer flauwe hellingen, niet anders dan nadeelig zullen werken en inscharingen van ernstigen aard voor het strand en de achterliggende zeewering in het leven kunnen geroepen worden. Men doet dus beter desnoods eenige breedte strand prijs te geven dan geïsoleerde, doch uit den aard der zaak te zwakke werken, uit te brengen.

Den juisten tijd aan te geven, waarop met strandverdedi-

ging, zonder onderzeesche werken uit te voeren, moet worden aangevangen, is niet altijd doenbaar.

Met het volgende behoort echter rekening te worden gehouden.

Is een strand met achterliggende duinketen zoodanig verlaagd, dat de onderliggende kleilaag, of op sommige stranden dunne veenlaag, aan de oppervlakte komt, dan kan strandverdediging niet langer worden uitgesteld, en moet getracht worden door eene doelmatige bezetting, beginnende met eenvoudige lage hoofden, zonder paalrijen het strand te verbeteren of althans voor verderen achteruitgang te behoeden.

Heeft men met een vooroever te doen waar langzamerhand de voorgronden, hooge slikken en gedeeltelijk het schor zijn opgeruimd, en heeft de vooroever eene regelmatige helling van 40 à 50 op 1 aangenomen, dan kan ook hier niet langer met strandverdediging worden gewacht, doch kan men eerst volstaan met de hoofden bij den laagwaterrand aanvangende in den schorrand te doen eindigen, verder kan dan de verbinding met de zeevering door eene eenvoudige kleikade met krammat versterkt, plaats hebben.

De lengteas behoort onder eene regelmatige lijn naar den laagwaterrand te dalen en reikt bij nieuwen aanleg niet meer dan 0,50 M. boven het strand. Bij aansluiting met het nog bestaande schor, moet de lengteas, die over het bovenvlak wordt gedacht, hier enkele decimeters boven reiken, van waar dan onder eene flauw gebogen lijn de slikken worden bereikt en de regelmatig dalende lijn wordt gevolgd.

Volgt men reeds van af den steilen schorrand de regelmatig afdalende lijn voor de lengteas, dan verkrijgt het hoofd

bij de aansluiting aan het schor belangrijke afmetingen, die men echter met toepassing van eene flauw gebogen lijn zonder nadeel kan vermijden.

De inrichting van de hoofden behoort zoodanig te zijn, dat de golf daarop geene vernielende werking kan uitoefenen en door de overstorting der stroomen geen nadeeligen invloed op het strand kan plaats hebben.

Op een en ander komen wij bij de details terug.

In vroegere tijden hield men weinig rekening met stroomaanval op een of ander kustvak; het aanbrengen van onderzeesche werken scheen weinig bekend, althans door te zwakke middelen van verdediging en te grooten afstand, waarop de werken als het ware op zich zelf staande, uit elkander werden geplaatst, kon niet belet worden, dat telkenmale op een bedreigd punt bij voortdurenden aanval, een deel van den oever in het diep verdween, en de toevlucht tot een achtergelegen of te leggen dijk werd genomen.

Daar de dijken aan de oppervlakte en boven laagwater zijn gelegen, en alleen tegen de golven en hooge vloed en de achterliggende landen kunnen beschermen, laat het zich begripen dat het leggen van dijken of terugtrekken daarop slechts een tijdelijk middel kan zijn, en dus niet afdoende, om op den duur bij een door den stroom aangetast worden den oever, waar de groote kracht van aanval beneden laagwater werkt en den oever uitschuurt, achter deze waterkering zich met vrucht te kunnen staande houden.

Een oever, die door de getijstroomen wordt aangevallen, zal dan eerst in rust kunnen komen wanneer hij zoo ver is

afgenomen dat de stroombaan te sterk gebogen en daardoor te lang wordt om eene geregelde waterverplaatsing te krijgen, in dit geval zal de stroom eenen korteren weg door de voorliggende plaat of opgewassen zanden trachten te schuren; waar dit plaats heeft is het mogelijk dat een tijdvak van verbetering voor den aangevallen oever zal intreden. Ook andere niet altijd bekende oorzaken kunnen medewerken om een aangevallen oever te ontzetten, doch nooit kan heil verwacht worden van het terugtrekken op eene landwaarts aangebrachte waterkeering zonder dat tegelijk de onderzeesche oever wordt versterkt.

Het gepaard gaan met aanleggen van inlaagdijken en aanbrengen van onderzeesche verdedigingswerken is niet alleen aan te bevelen, doch zal in veel gevallen door de noodzakelijkheid gebiedend zijn, wil men zich voor nadeelige verrassingen vrijwaren.

De oorzaak, waaraan het afnemen van stranden en onderzeesche oevers toe te schrijven, is veelal dezelfde en is in hoofdzaak, zoo niet geheel, te wijten aan den loop der stroommen ten opzichte van het aangevallen kustvak. Eene hoofdoorzaak is, het overwerken of naderen van eene plaat of zandbank tot den oever, waardoor het doorstromingsprofiel vernauwd wordt en de uitwerking van den stroom zich meer op den oever, die veelal steiler staat dan de onder zeer flauwe hellingen opgekomen zandplaat, doet gevoelen.

De door den stroom zelf gevormde hellingen van de zandplaat schijnen bestand te zijn tegen de er overheen schurende watermassa. Ook kan het nemen van eene andere richting van den hoofdstroom over eene voorliggende doch onder water

gelegen plaat, waardoor eenen korteren weg tot de zeewering geschuurd wordt, de oorzaak van grooteren stroomsaanval zijn.

Het zij de verandering in richting van den stroom op den wal, of het toenemend vermogen van de watermassa, die bij eb en vloed de geul voor den oever passeert, dezen doet afslijten, is het bij breede riviermonden of bij breede stroomen echter niet doenbaar de oorzaken, al zijn zij als het ware met den vinger aan te wijzen, weg te nemen of onschadelijk te maken. Al ware zulks het geval dan nog zou de finantieele draagkracht van een polder of waterschap, die bij de verwijdering van de hindernissen het meeste belang heeft, dit niet gedoogen.

Meermalen heeft men beproefd door uitbrengen van paalhoofden of dammen op eene zandplaat deze te doen afnemen en daardoor den overliggenden oever te ontzetten; ook meende men een door den stroom aangevallen oever te kunnen beschermen en voor ondergang te vrijwaren door plaatsing van ver uit den wal reikende werken, doch steeds waren teleurstellingen, gepaard aan groote kosten, hiervan het gevolg. Alleen dan zouden zulke werken kunnen doel treffen en den oever beschermen, wanneer zij zoo dicht bij elkander zijn geplaatst en zoo sterk verdedigd, dat de neeren, die aan beide zijden van deze ver uit den oever reikende werken, den oever zullen aantasten en trachten te ondermijnen, hierop geen schadelijken invloed kunnen uitoefenen.

Waar deze werken met uitzicht op welslagen zouden kunnen worden aangebracht zullen zij blijken zoo kostbaar te zijn, dat men aan de meer eenvoudige middelen als: aaneengesloten verdediging; of op geschikte punten en afstanden

aanbrengen van stroomleidende werken, den voorkeur zal geven.

In beide gevallen moeten echter deze werken uit zinkstukken met zware bestorting bestaan, die zoo niet in eens dan na verloop van tijd van den laagwaterrand tot minstens de ontstane grootste diepte worden uitgebracht.

Men zal echter begrijpen dat de werken van den aanvang der verdediging tot zoodanige lengte zeewaarts moet plaats hebben, dat de achterliggende oever hiervan de beschermende uitwerking ondervindt.

Hiertoe zal de lengte van een zinkstuk, uit den laagwater-rand gerekend, in veel gevallen voorshands blijken voldoende te zijn; deze lengte bedraagt hoogstens 100 M., zijnde de maat die voor zinkstukken bij oeververdediging niet behoort te worden overschreden.

Op zandige onderzeesche oevers zal in de meeste gevallen zelfs niet meer dan 60 tot 80 M. lengte zeewaarts in eens plaats hebben, opdat de onderzeesche oever tijdens de uitvoering der werken, die veel tijd zal vorderen, niet te veel afneme en daardoor eene regelmatige voltooiing in den weg sta. De ondervinding hierbij opgedaan heeft dit bij schielijk opgewassen zandige oevers meermalen bewezen.

De lengte, langs den oever gemeten, hangt voor aaneengesloten onderzeesche verdediging af van de lengte van het oevervak dat men wenscht te beschermen. Bij groote lengte wordt de verdediging, zoo dit doenbaar is, zonder dat de achterliggende zeewering in gevaar wordt gebracht, en het te beschermen terrein niet toelaat dat inlaagdijken worden gelegd, over eenige jaren verdeeld, opdat door te groote uit-

gaven in eens, de finantieele krachten niet zouden worden overschreden. Veelal zal het doenbaar zijn, in verband met het algemeen plan van verdediging, de meest bedreigde punten het eerst te beschermen.

Het bezetten met zinkstukken van den onderzeeschen oever is boven alle andere bekende verdedigingsmiddelen te verkiezen, omdat door deze bekleeding de oever regelmatig en beter bedekt wordt. Behoorlijk met steen gedekt, opdat de vernielende werking van de getijstroomen en van den zeeworm het rijshout niet kunnen aantasten, is deze verdediging als het ware onvergankelijk.

Het is geen vereischte, dat de zinkstukken met de lange zijde op de strekking van de oeverlijn (dwarsstrooms) worden geplaatst. Veelal wordt echter deze werkwijze toegepast, elk stuk verkrijgt dan langs den oever gemeten eene breedte van 20 tot 25 M. In enkele gevallen kunnen de omstandigheden, als aanwezig zijn van plaatselijke diepten, hompels of iets dergelijks, door ontstaan van vallen in het leven geroepen, eene andere werkwijze noodzakelijk maken.

Men handelt voorzichtig, op nazakken van zinkstukken, tengevolge van uitschuren der grondlagen aan den voet der werken, niet te vertrouwen, want bij toenemende verdieping zal de oever, door de drukking van het zinkstuk met zijn bestorting verzwaaard, eene steile helling kunnen aannemen en de grond over geringe breedte onder het stuk kunnen wegschuren en het overig beloop zoo lang blijven staan tot het evenwicht verbroken wordt, om dan met medeneming van een gedeelte zinkstuk met bestorting in het diep te

verdwijnen. Van nazakken door langzame en regelmatige verdieping zal dus wel niet veel sprake kunnen zijn.

Kan men eenen te verdedigen oever, die reeds belangrijke diepten op vrij korten afstand van de laagwaterlijn heeft, niet in eens tot de grootste diepte met zinkstukken bekleden, dan doet men wel voor de stukken geen grootere lengte dan van 70 tot 80 M. te nemen. Men kan dan later naarmate het onverdedigde deel steiler uitschuurt en de grootste diepte den oever nadert nog een tweede stuk, desnoods in de strekking van den stroom plaatsen. Mocht echter aan het plaatsen van een tweede stuk, met het oog op welslagen te groote bezwaren verbonden zijn, dan kan eene strook bestorting worden aangebracht.

Voor het opmaken van een algemeen plan van verdediging voor een kustvak is het noodzakelijk, op verschillende plaatsen boringen te doen en de soort der opgeboorde grondlagen te doen onderzoeken. De kennis hiervan kan den ontwerper gewichtige diensten bewijzen, om zich een denkbeeld te vormen, wat in deze het wenschelijkste en minst kostbare is en ter verkrijging van een goeden uitslag zal kunnen gedaan worden.

Bij oevers met flauwe hellingen, doch die toch snel achteruit gaan en dus uit eene zachte grondsoort bestaan, wordt wel eens beproefd den oever te behouden door van af den laagwaterrand den oever te bezetten met zinkstukken, met de lange zijde langs den oever gestrekt, of men plaatst stukken van minimum lengte b. v. van 40 tot 50 M., doch dan dwarsstrooms uit den oever, men heeft dan later, bij het met zorg nagaan van den onderzeeschen oever, nog gelegenheid een

tweede stuk, hetzij dwarsstrooms of in de strekking met de getijstroomen, te plaatsen.

Bij oevers uit goede grondlagen bestaande, dat zijn die, welke slechts langzaam en onder steile hellingen afslijten, wordt de verdediging met zinkstukken, volgens opgedane ervaring bij de studie der Zeeuwsche oevers, minder ver zeewaarts uitgevoerd. Veelal wordt op de eerste verdediging te veel vertrouwen gesteld en daardoor nagelaten bij tijds de noodige maatregelen te nemen, d. i., voordat hellingen zijn ontstaan van 2 tot $2\frac{1}{2}$ op 1, waarop bij belangrijke diepten, van 20 tot 30 M. en meer, niet meer met vertrouwen op goeden uitslag kan gezonken worden. Vooral als de bezinking moet plaats hebben op eenigen afstand van den laagwater-rand, men blootstaat aan kantelen en niet behoorlijk ter plaatse komen van het stuk, omdat op zulke groote diepten de werking van den stroom meestal zeer krachtig is en door de onregelmatige steilten, die hier zonder twijfel zullen bestaan, waarvan neeren en terugstromingen het gevolg zijn, nagenoeg op geen stil water valt te rekenen. In zulke gevallen zal men het bedreigde oevervak door aanbrengen van steenbestortingen, die uit den aard der zaak wel minder duur, doch dan ook minder afdoende zijn, trachten te behouden.

Wil men eene aaneengesloten oeververdediging als voltooid kunnen beschouwen, dan zal het zeeëind als ook de flanken buiten de stukken met eene strookbestorting van 5 tot 10 M., tot tegengaan van beschadiging der stukken moeten versterkt worden. Dit sluit echter niet uit dat uitbreiding later kan noodig zijn.

De zinkstukken worden niet tegen, doch op eenen afstand van 5 tot hoogstens 10 M. van elkander geplaatst, dit is noodig opdat bij minder juiste zinking der stukken deze niet op elkander zullen komen, waardoor bij te groote hoogte van twee stukken met de vereischte bestorting allicht nadeelige overstorting van den stroom en neeren kunnen ontstaan.

Bestorting tusschen de zinkstukken is niet bepaald noodig, omdat de stroom op deze smalle strook, die toch door de overbestorting der stukken voor een deel met steen zal bedekt worden, geen schadelijken invloed kan uitoefenen.

Het maken van inlaagdijken achter sterk aangevallen oevervakken zal bij niet voldoende lengte der beschermende werken, of bij te langen duur van geheele voltooiing, ook niet altijd kunnen uitblijven, want ook aan de grens (flanken) der aaneengesloten werken zullen door overstorting en het ontmoeten van hinderpalen waardoor de stroomen krachtiger op deze punten zullen werken, grondverliezen kunnen plaats hebben, die de zee-wering in gevaar brengen. Verdediging tot minstens de grootste diepte van de voorliggende stroomgeul is eene vereischte.

Onder *val* wordt een verschijnsel verstaan waarbij door een niet met juistheid aan te wijzen oorzaak, de grond op zeker punt van een onderzeeschen oever zich voor een groot deel nagenoeg in horizontale richting zeewaarts verplaatst, waardoor somtijds over groote oppervlakte eene belangrijke verdieping ontstaat. Het hierdoor ontstane gat heeft meermalen den vorm van eene groote oesterschelp, zoodat de val landwaarts eenen verbreedten vorm verkrijgt. Volgens eene, over

het midden van den val landwaarts gedachte lijn, is de grond over groote lengte horizontaal weggeschoven, terwijl de kanten van het ontstane gat eene meer natuurlijke helling hebben aangenomen; Plaat III, fig. 39 en 40, val van 28 Juli 1884 aan den calamiteuzen Nieuw Neuzenpolder.

Indien door de werking der getijstroomen het natuurlijk beloop, waarbij een grondsoort nog kan blijven staan, overschreden wordt, ontstaat eene *afschuiving*, die door de grondstorting haar natuurlijk beloop weder tracht te verkrijgen. Het ligt dus voor de hand dat door eene afschuiving in het algemeen minder gevaar voor eene achterliggende zeevering of aangrenzende oeververdediging te duchten is, dan van eenen val.

Na eene afschuiving blijft de onderzeesche oever in tegenstelling van eenen val onder zekere helling staan. De afschuiving heeft meestal in de strekking van den laagwaterrand eenen vrij regelmatig gebogen vorm met geringe inscharing.

De vallen ontstaan veelal in zandgronden zonder samenhang (diluviale laag) die gemakkelijk door water doordringbaar zijn. Evenwel is het niet aan te nemen, dat zij ook niet in eene opgeslibde, met eenige kleideelen vermengde grondlaag (alluviale laag) kunnen plaats hebben. Men kan echter aannemen, dat vallen in alluviale lagen veelal van geringeren omvang zijn dan die in de diluviale laag, omdat door vermenging van kleideelen de alluviale zandlaag minder gemakkelijk doordringbaar voor water is en daarbij eenigen samenhang heeft.

Waar echter het water zich vrij kan beyegen, zooals in breede stroomen, en de oever meestal zeer flauwe hellingen heeft, is het aan te nemen, dat vallen of afschuivingen zelden voorkomen.

Meermalen komt het nochtans voor dat in geulen langs de oevers, met zeer flauwe hellingen vallen ontstaan, doch dan heeft buiten twijfel eene geulvorming tot de aangrenzende grootste diepte met den afgeschoven grond in verbinding gestaan. Het is alzoo geen bepaalde vereischte dat alleen in diepe geulen met steile oevers vallen zullen ontstaan, evenwel zijn zij er zeer bevorderlijk voor.

Om den juisten vorm van eenen val te kunnen bepalen moet onmiddellijk na het ontstaan van een val deze worden gepeild en de ligging boven laagwater opgemeten en in teekening gebracht. Beneden laagwater is het niet vertrouwd uit de peilingen eenen juisten vorm af te leiden, omdat het kan voorkomen dat zeewaarts van den laagwaterrand zich grond heeft neergezet; alleen dan was het betrouwbaar indien onmiddellijk voor het ontstaan van den val de onderzeesche oever hier was gepeild.

Zooals uit fig. 40 blijken kan is de afgeschoven grond zeewaarts verplaatst en is daar ter plaatse de bodem belangrijk verhoogd. Deze grondmassa ruimt echter spoedig op en komt waarschijnlijk weder voor een deel in den val terug.

Bijna alle vallen slikken spoedig op, zoodat het meestal niet noodig is verdedigingswerken aan te brengen, tenzij de waterkeering, een belangrijk punt, of onderzeesche werken hierdoor in gevaar worden gebracht.

Vallen ontstaan meestal bij eb en bij springtijden, wanneer de ebben lager afvloeien en de vloedden hooger stijgen dan in den regel het geval is. Evenwel komen er gevallen voor, dat dit ook op een ander tijdstip kan geschieden.

De val heeft veelal snel plaats, zoodat binnen een enkel

uur of somtijds nog minder eene belangrijke oppervlakte en eene kolom grond van eenige meters hoog, in het diep is verdwenen.

Worden oevers door den stroom aangevallen, hebben belangrijke grondverliezen plaats, en is niet te verwachten dat een gunstiger toestand zal intreden, dan kan het overweging verdienen alvorens tot eene aaneengesloten verdediging wordt overgegaan, een nauwgezet onderzoek in te stellen of den oever met prijsgeving van eene betrekkelijk geringe strook voorgrond niet is te behouden door toepassing van stroomleidende werken — dit zijn oeverwerken die op bepaalde afstanden van elkander liggen —. Kan dit plaats hebben dan handelt men voorzichtig hiertoe zijn toevlucht te nemen, want het ligt op den weg van een goed en zuinig beheer, de kosten van verdediging, die uit den aard der zaak reeds hoog zijn, en in sommige gevallen zelfs onbereikbare offers zouden vorderen, tot een minimum te beperken.

Sedert tal van jaren hebben daarom ook mannen van bekende bekwaamheid op het gebied van oeverdefensie eene goedkoopere wijze van werken, dan eene aaneengesloten verdediging bedacht, en getracht een stelsel van stroomleidende werken ingang te doen vinden.

Bij eene onpartijdige beoordeeling kan gezegd worden dat de resultaten der genomen proeven, die men zich er van voorstelde niet onbevredigend zijn te achten. Wel hadden de uitkomsten gunstiger kunnen zijn en heeft men zich niet in een volkomen succes, op al de kustvakken waar het stelsel is toegepast, kunnen verheugen, doch men vergete niet dat

de toepassing op enkele vakken dan eerst plaats had, toen reeds nagenoeg alles wat kon medewerken om betere resultaten te verkrijgen, verloren was. Dit wordt door sommigen wel eens over het hoofd gezien en zijn dezen daarom minder welwillend het nut van dit stelsel te erkennen. Doch zij die van de oevers vóór en ná de toepassing eene grondige studie hebben gemaakt, zijn van het groote nut van deze werkwijze overtuigd.

Het spreekt van zelf dat niet elke oever voor de toepassing van dit stelsel in aanmerking kan komen, b. v. oevers waar de laagwaterrand tot den dijkvoet of tot de nabijheid daarvan genaderd is, en reeds belangrijke diepten op korten afstand van de zeevering worden aangetroffen, terwijl terugtrekken op te leggen inlaagdijken niet gewenscht of door de situatie van den oever ondoenbaar is, zal wel de toevlucht tot eene aaneengesloten verdediging moeten worden genomen.

Waar de verdediging van een oevervak met vaste stroomleidende werken tijdig kon worden aangewend, zijn de uitkomsten bevredigend en is men gespaard gebleven voor ontijdige verrassingen.

Volgens dit stelsel zullen de kosten belangrijk minder zijn dan van eene aaneengesloten verdediging.

Bij verdediging van een uitgestrekt kustvak kan het overweging verdienen, dat verschillende polders, die aan elkander grenzen, tot behoud van hunne oevers samenwerken en met eigen middelen hunne gronden tegen invloeien trachten te beschermen.

Daar het grootste deel van *Zeeland* met zijne verschillende bedijkingen als het ware uit een net van polders van

meer of mindere breedte bestaat, terwijl vóór de oevers, waar gevaar voor invloeiën van den achterliggenden polder kan bestaan, veelal breede diepe stroomgeulen worden gevonden zooals bij geene andere provincie van ons land het geval is, is de oeververdediging dan ook voornamelijk voor *Zeeland* van het grootste belang.

Het valt niet te ontkennen dat op tal van punten in andere provinciën, die door den stroom worden aangetast en ondermijnd, eene verdediging door stroomleidende werken, al zijn de aanwezige diepten voor den wal dan ook veel geringer dan in *Zeeland*, even gunstige uitkomsten zal opleveren.

Waar men voldoende uitkomsten met deze werken, mits tijdig uitgevoerd, kan verwachten, zou het onverantwoord zijn de achterliggende gronden met de veel hoogere kosten van eene aaneengesloten verdediging te bezwaren.

Door de aangebrachte stroomleidende werken is de richting van den stroom bepaald, en eene maximummaat voor opruiming van den oever door de getijstroomen, en door de vermoedelijk te ontstane vallen aangegeven.

Uit een en ander blijkt, dat men den toestand van het kustvak met zijne verschillende grondlagen, de werking van de getijstroomen op dezen en overliggenden oever, of zandplaat, met den meesten ernst en door nauwgezette studie, moet overwegen voordat men tot aanbrengen van onderzeesche verdediging zijn toevlucht neemt — hetzij met aaneengesloten — of met stroomleidende werken — ; want zijn eenmaal eenige zinkstukken, met hunne vereischt wordende bestorting op een punt aangebracht, dan zal de stroom door den tegenstand, die hij hierdoor ontmoet den voorliggenden

onderzeeschen oever met te meer kracht aantasten en opruimen, terwijl ook de oever aan beide zijden van het werk, door neeren en opstuwing sterker zal worden aangevallen en ondermijnd, waardoor naarmate de gronden meer of minder weerstandbiedend vermogen bezitten de achteruitgang geringer of grooter zal zijn, en vallen van geringe of groote afmetingen niet zullen uitblijven. Heeft men dus de eerste stap in deze richting gedaan, dan zullen allerwaarschijnlijkst, binnen korteren of langeren tijd, uitbreidingen van de werken niet kunnen uitblijven.

Langs den anderen kant is het ook roekeloos te noemen eene verdediging uit te stellen, wanneer men de overtuiging heeft, dat zonder werken uit te voeren een deel van den oever door den stroom en door vallen zal worden opgeruimd, en ten laatsten de zeewering toch zal bezwijken.

De kosten binnen korten tijd te besteden zullen blijken veel hooger te zijn, dan toen de oever nog vrij gunstig scheen en daardoor het uitvoeren van werken werd uitgesteld.

Laten wij aannemen dat een oever van den laagwaterrand tot aan de waterkeering slechts uit een smalle strook slikken bestaat, en uit alles blijkt, dat vroeg of laat bij nadering der grootste diepte de waterkeering in het diep zal verdwijnen, indien men niet tijdig zijn toevlucht tot eene aaneengesloten verdediging neemt, of dat het reeds aanwezige deel over de volle lengte wordt voltooid. In de meeste gevallen zal dan nog in het belang der zuinigheid kunnen beproefd worden, volgens het stelsel van werken op bepaalde afstanden, te werk te gaan.

Een enkel voorbeeld van onze Zeeuwsche oevers uit velen

gegrepen zal dit duidelijk maken: Aan een oever van eenige kilometers lengte is de waterkeering door een tweede op voldoende afstand gedekt, zoodat bij bezwijken van de zee-wering (eerste waterkeering) de achterliggende landen tegen inundeeren beschermd zijn. Een deel van den onderzeeschen oever is aaneengesloten verdedigd, welke verdediging naar-mate de behoefte zich doet gevoelen geregeld wordt voort-gezet. Neem nu aan, dat het overige deel der zee-wering ter lengte van ongeveer 2000 M. met vier stroomleidende werken ieder van ± 200 M. lengte te behouden is, dan blijft toch ruim de helft der lengte onbekleed en zal alleen de buitenwater-keering met eenig voorland aan de golven worden prijsgegeven.

Deze werken zullen niet in eens behoeven te worden uit-gevoerd, doch over een zeker aantal jaren te verdeelen zijn, zoodat de uitgaven evenmin als bij eene aaneengesloten ver-dediging de finantieele draagkracht van den polder of het waterschap zullen te boven gaan, waar dit echter wel het geval mocht zijn, kan deze door provincie of rijk worden versterkt.

Bij de behandeling in detail komen wij op de stroomleidende werken met hunne verbindingen aan de zee-wering terug.

Het strandvak door fig. 12 en Profiel D, fig. 3 voorge-steld, is zonder verdediging en hoog genoeg gelegen om de achterliggende duinketen te beschermen, zoodat bij een be-hoorlijk onderhoud de stormvloeden hieraan weinig schade zullen toebrengen.

Fig. 13 en Profiel C, fig. 4 is een laag strand, zoodat zelfs de strandverdediging hier niet voldoende is om het achtergelegen duin voor achteruitgang te behoeden en was

het noodig den duinvoet door steenglooïng met paalrijen bezet, te versterken.

Fig. 14 is een oevervak waarop peilraaien, dieptelijnen en onderzeesche verdediging zijn aangegeven. Hier heeft men een voorbeeld hoe de getijstroomen langs het uitstekende punt schuren en vallen doen ontstaan.

De nol ¹⁾, of vooruitspringend gedeelte dijk, doet hier dezelfde diensten als een verbindingsdam tusschen het oeverwerk en de zeewering. Door het ontstaan van vallen is de flankverdediging, noodig tot behoud van de nol, belangrijk landwaarts uitgebreid en zal in verband met den loop der getijstroomen de verdediging waarschijnlijk op den duur nog niet voldoende zijn. De sterke aanval op dit oeverpunt is voor een deel te wijten aan de nabijheid van de overliggende zandplaat waardoor het doorstromingsprofiel op dit punt zeer vernauwd wordt.

De fig. 15 en 16 zijn profielen over het oeverwerk genomen, ook is in deze profielen de verdediging van den onderzeeschen oever aangetoond. In profiel CD zijn de hellingen steil en klimmen tot nagenoeg 1 op 1; in profiel AB is het beloop met uitzondering van enkele deelen ongeveer 4 op 1, en volkomen geschikt voor bezetten met zinkstukken.

Op een oevervak als profiel CD, dat in *Zeeland* menigvuldig voorkomt, is eene bezinking met vertrouwen op een goeden uitslag twijfelachtig; doch door den steun die het zinkstuk door bevestigen aan den laagwaterrand verkrijgt,

1) Nol is een overblijfsel van eenen zeedijk, die vroeger door vallen of doorbraken werd opgeruimd.

en het met zorg belasten, aan den laagwaterrand beginnende, voor en tijdens de zinking, is welslagen niet altijd onmogelijk. Geschiedt de bezinking niet met de meeste zorg, dan zal waarschijnlijk het stuk niet vlak op den oever komen en zal ook de ballaststeen van het stuk naar de diepte rollen.

Na het doel van de strandverdediging te hebben besproken, zullen wij de werken meer van nabij beschouwen en in detail behandelen.

Zoowel in vorm, afmeting en soort van materiaal, waaruit de hoofden zijn samengesteld, wijken de hoofden op de Zeeuwsche stranden belangrijk van elkander af. In een opzicht komen zij echter overeen, en dat is, dat zij alle lage hoofden zijn die op geringe hoogte boven de oppervlakte van het strand reiken, dat zij moeten beschermen.

De hierna te behandelen hoofden zijn, met uitzondering van enkele typen, aan de werkelijkheid ontleend en komen voor op de stranden van *Walcheren* en op die aan den linker-oever van de *Westerschelde*.

Deze hoofden zijn:

- 1^o. rijshoofden met vlechttuinen zonder steenbedekking;
- 2^o. „ met vlechttuinen gedekt met een of meer rijen steen;
- 3^o. „ tusschen de vlechttuinen regelmatig met steen gedekt;
- 4^o. hoofden bestaande uit eenige briklagen, waarop eene ge-regelde steenbezetting is aangebracht;
- 5^o. „ als onder volgnommer 3 en 4 genoemd met één of meer open paalrijen bezet.

Het grondprofiel bestaat uit zand of klei naarmate de klei op het strand aanwezig is; klei is te verkiezen boven zand doch de hooge kosten verbonden aan koop en aan vervoer van andere plaatsen doen de besturen wel eens tot gebruik van het minder goede materiaal (zand) besluiten. Kan echter de klei in de nabijheid van het werk uit het strand verkregen worden, dan is gebruik van klei zeer aan te bevelen, omdat bij beschadiging van het hoofd door storm, het kleiprofiel veelal stand zal houden of de schade tot geringe oppervlakte beperkt blijft, terwijl bij een zandprofiel in dit geval door den weinigen samenhang de schade veel belangrijker zal zijn.

Fig. 17 en Plaat II, fig. 18 stellen een lengteprofiel en plattegrond voor van een strandhoofd zooals zij meermalen op de Zeeuwsche stranden worden aangelegd.

Beneden laagwater wordt de kop op het zeeëind van het hoofd tegen opruiming door den stroom of door ijsbeweging versterkt met een zinkstukje van bladriet, of uit een laag bladriet en een laag Hollandsch rijs, of wel uit twee lagen rijs, samengesteld.

Nadat de richting of aslijn van het hoofd op het strand is uitgebakend, wordt in deze aslijn de hoogte voor de verschillende hellingen, die meestal in een hoofd gebracht worden, om zooveel mogelijk kostbare aanvullingen en uitbreidingen te ontgaan, door piketten aangegeven. Ook behoort bij elke hellingsovergang de breedte op dit punt te worden aangetoond, om de geleidelijke overgangen te kunnen bewerken, daarna wordt het zand uitgespond om de kleilaag, die 0,30 tot 0,50 M. dik moet zijn aan te brengen.

De lezer zal begrijpen dat door de beweeglijkheid van het zand, waaruit een strand bestaat, het gereedmaken van het grondprofiel slechts met korte vakken tegelijk moet ondernomen worden, zoodat het vak elk getij gereed en behoorlijk tegen opruimen door de golf of aanvullen van de sleuf door het verplaatste zand beschermd is.

Naar omstandigheden van weer en getij zal aan het land of zeeëind worden gewerkt.

Bij het maken van rijshoofden, wordt na de vaksgewijze voltooiing van het grondprofiel, dat zijdelingsche hellingen van 5 tot 6 op 1 of gebogen overgangen behoort te hebben, langs de breedtegrens aan beide zijden eenen stevigen vlechttuin, kieltuin genoemd, geplaatst; tusschen deze kieltuinen die tot zijdelingschen steun van het hoofd moeten dienen, wordt in de strekking van de lengteas een laag droog riet van 25 maathoudende bossen op de 100 M². gelegd. Bij gebruik van het bladriet behoort het aantal bossen zoo geregeld te worden, dat het spreidseel als bij het droogriet eene gelijke dikte van ongeveer 5 c.M. verkrijgt. Bij deze dikte kan het spreidseel nagenoeg 2 M. worden afgetrokken.

Hoewel dit niet altijd wordt toegepast, behoort op afstanden van 1 M., tegen het uitloopen door de werklieden tijdens het aanbrengen der rijtsbedekking, de rietlaag met eenen stroo-beugel te worden bezet. De kosten zijn gering en het werk stijgt er door in waarde.

Langs de zijden legt men op de rietlaag tot steun van de rijtslaag een rij losgesneden rijtsbossen, die 0,50 tot 0,80 M. worden afgetrokken. Vervolgens wordt uit het midden der breedte beginnende, met leggen der rijtslaag aangevangen en

naar beide zijden afgetrokken, zoodat de rijsvulling met de blees aan de oppervlakte komt en na neerdrukken bij gebruik van Hollandsch rijs 16 c.M. dikte behoudt. Om deze dikte te verkrijgen worden de bossen bij maathoudend rijs ongeveer 0,50 M. afgetrokken. De bovenband wordt losgesneden.

Voor de hoofden wordt meestal Hollandsch rijs gebruikt.

Na het aanbrengen van de rijslaag worden hierop in regelmatige en evenwijdige rijen vlechttuinen geplaatst, die bij bedekking met Doornikschen steen 0,55 tot 0,66 M. en bezetting met eene andere steensoort 0,33 tot 0,35 M. uit elkander komen. Bij het niet bezetten met steen, bedraagt de afstand der tuinen 0,33 M.

Worden de hoofden met steen gedekt, wat tegenwoordig algemeen gebruikelijk is, dan wordt zoo spoedig mogelijk ter voorkoming van schade, deze aangebracht.

Bij aanbrengen van open paalrijen geschiedt dit vóór het aanbrengen der steenbedekking of heeft dit gelijktijdig plaats.

De fig. 19 en 20 geven de samenstelling en de breedte van het hoofd bij de punten C en D aan. Hieruit blijkt, dat het regelmatig met gesorteerden Doornikschen steen tusschen vlechttuinen is bezet.

De normale breedte van het hoofd is 6 M., doch om eene regelmatige en overal gelijke zijdelingsche helling of gebogen overgang in verband met aangrenzende vakken, waar het strand lager is, te verkrijgen, klimt deze breedte tot 9,50 M.

De prof. 19, 20 en 21 stellen een en ander aanschouwelijk voor, als ook de hoogte van de puin- of rijsvulling ten opzichte van het zijvlak.

Op enkele stranden volgt men bij aanleggen van nieuwe

hoofden nog steeds den cirkelvorm, in plaats van dien met flauwe gebogen lijnen naar het strand afdalende, en worden dan bij ontgronden van de zijden zoogenaamde plasbermen aangebracht. De ondervinding leert nog dagelijks dat op enkele uitzonderingen na, deze vorm schadelijk werkt en op den duur belangrijke verbredingen niet uitblijven, waardoor natuurlijk het onderhoud in gelijke mate toeneemt, dit is echter niet het geval met de flauw gebogen overgangslijnen. Bij deze hoofden raken de zijden onder het zand en kosten weinig aan onderhoud.

Fig. 22 is een gedeelte lengteprofiel van een met steen gedekt hoofd, bezet met één open paalrij, terwijl fig. 23 een dwarsprofiel over F voorstelt. De open paalrij loopt niet over de geheele lengte van het hoofd door, doch eindigt op 1 M. boven laagwater. Het zeeëind van dit hoofd is over eene lengte van 10 M. bestort; aan het zeeëind van deze bestorting is als gevolg der stroomschuring eene helling van nagenoeg 2 op 1 aanwezig. Wil men de kop van het hoofd voor wegvallen behoeden, dan kan zeewaartsche uitbreiding der versterking niet worden uitgesteld.

De aaneengesloten steenbezetting van dit hoofd op puinlagen en krammatvloering, en het opsluiten van de steenbezetting langs de zijden door eene perkoenrij, is te verkiezen boven de gewone rijsbedekking, die na enkele jaren versleten is.

Bij nieuwen aanleg is een hoofd met steen bezet op puinvloering, kostbaarder dan bij gebruik maken van rijs, doch op den duur zullen deze hoofden, om hun weinig onderhoud, blijken veel goedkooper te zijn.

De groote breedteafmetingen van verschillende hoofden,

zooals die op vele stranden voorkomen, zijn voornamelijk toe te schrijven aan afnemen van het strand door overstorting van het water veroorzaakt.

Bij doen van eene herstelling aan het hoofd fig. 22, werd de meer doelmatige vorm van fig. 23 toegepast.

Fig. 24 is een lengteprofiel van een gewoon rijshoofd met twee open paalrijen bezet, terwijl de fig. 25 en 26 dwarsprofielen zijn, over het hoofd genomen.

Bij dit hoofd ondervindt het benedendeel de schadelijke werking van den stroom zoodat de steenbezetting boven het strand uitsteekt en langs de zijden op eenige ontgronding op het benedenstrand is te wijzen.

Oogenschijnlijk zou men op dit strandvak geneigd zijn aan de gunstige werking van open paalrijen te twijfelen, omdat sommige hoofden zonder open paalrijen op ditzelfde strand, vergeleken met fig. 24, over het algemeen in gunstiger toestand verkeerden. Bedenkt men echter, dat fig. 24 vroeger ook een hoofd zonder paalrijen was; doch door den ongunstigen staat waarin dit strandvak verkeerde, heeft men door bezetten met paalrijen getracht een beteren toestand in het leven te roepen.

Het is dus hier wel eenigszins gewaagd zonder plaatselijke kennis een oordeel in gunstigen of in ongunstigen zin uit te spreken.

De meer of minder gunstige ligging van deze werken ten opzichte van de getijstroomen zal in dezen te beslissen hebben.

De hoofden zijn beide op hetzelfde kustvak, doch eenige kilometers van elkander verwijderd, gelegen.

Het strandvak waarop de hoofden zonder paalrijen liggen,

wordt tegen stormen uit het zuidwesten en westen beschermd door eene boven laagwater reikende zandbank, terwijl daarentegen het andere strandvak, waarop hoofd fig. 24 wordt aangetroffen, onbeschat en langs een diepe en wijde vaargeul op de noordwestelijke windstreek ligt. Zeker een factor die wel overweging verdient, om niet te voorbarig ten gunste van een of ander stelsel uitspraak te doen.

Ook de zwakke bezetting met enkele rijen Doornikschen steen over het midden der breedte en langs de zijden van die hoofden, vergeleken bij de regelmatige bezetting met basaltsteen van hoofd fig. 24, doet voor het laatste aan eenen krachtig te bieden weerstand denken.

Fig. 27 is een gedeelte lengteprofiel van een hoofd met open paalrijen bezet, terwijl de fig. 28 en 29 profielen van hoofden met Doornikschen steen op puin bezet, aangeven; bij deze hoofden die op een der *Walchersche* stranden worden gevonden is het niet te ontkennen dat de vloedstroom hier de meeste schade aanricht, terwijl men verdere verlaging van het strand en ontgroning van het hoofd tracht tegen te gaan door eene bedekking met rijs en steen.

Fig. 30 stelt een dwarsprofiel van de hoofden voor zooals zij meermalen op het noorderstrand van *Walcheren* worden gemaakt; deze hoofden zijn regelmatig bezet met 10 rijen gesorteerden Doornikschen steen tusschen vlechttuinen met twee open paalrijen.

De voor eenige jaren gebouwde hoofden werden met 7 rijen gesorteerden Doornikschen steen bezet, doch de aanhoudende schade, die aan de rijsbedekking ontstond, heeft bij den bouw van nieuwe hoofden, tot eene dichtere steenbezetting

ting doen besluiten. Uit de fig. 26, 28, 29 en 30 kan blijken dat deze hoofden met gewonen cirkelvorm het verlagen van het strand niet kunnen beletten.

Fig. 31 is een steenen strandhoofd, samengesteld in den geest zooals de hoofden in de laatste jaren op verschillende stranden in *Zeeland*, bij uitvoeren van belangrijke herstellingen werden verbeterd of bij nieuwen aanleg gemaakt. Bij dit profiel heeft de overstorting van het water zonder stooten plaats; zoodat dan ook aan dit hoofd, zelfs bij hevige stormen, gepaard aan sterke golfverheffing op het strand, weinig of geen schade ontstaat. De perkoenrijen in de overgangen der ojiefvormige lijnen kunnen ter besparing van hoogere kosten weggelaten worden.

Volgens onze meening zijn zij evenwel nuttig te achten en zullen bij ontstaan van schade, deze tot een minimum beperken.

Bij aanbrengen van paalrijen kunnen zij echter hierdoor vervangen worden.

Ook kan bij nieuwen aanleg de breedte tot 6 M. beperkt worden, zoodat aan beide zijden de platte berm van 1 M. breedte voorloopig worde achterwege gelaten; men kan dan met 1 perkoenrij aan beide zijden volstaan en kunnen ook die op de overgangen der bochten vervallen; mocht het later blijken, dat de platte bermen noodig zijn, dan kunnen deze naar de behoefte nog ten allen tijde worden aangebracht.

Fig. 32 stelt gedeeltelijk het lengteprofiel en van Plaat III, de fig. 33 en 34 de dwarsprofielen van een rijshoofd voor, zooals er op het Noorderstrand van *Walcheren* worden gevonden. Van den duinvoet of voetsteenglooiing tot 1 M. be-

neden hoogwater, is het hoofd als steenglooïing bewerkt, van af dit punt is het een gewoon rijshoofd met verschillende steensoorten bezet, van laagwater tot den kop bestaat het hoofd uit een zinkstuk door steen gedekt en heeft men voor den kop over enkele meters lengte bestorting.

Van den voet der steenglooïing tot den laagwaterrand heeft het hoofd, zooals fig. 33 aangeeft, 4 paalrijen; van af laagwater loopen alleen de twee middelste paalrijen tot het zeeëind door. Tot versterking van de paalrijen en het doen van herstellingen, zijn deze van af den laagwaterrand tot het zeeëind met gordingen en kespen verbonden; een en ander als uit het lengteprofiel fig. 32 en het dwarsprofiel fig. 34 is te zien.

De palen zijn van dennenmasten, die bij eene lengte van 4 M. voor de twee middenrijen en van 3,50 M. voor de buitenrijen, bij eenen gemiddelden omtrek van 0,55 tot 0,60 M., 1,75 M. boven het vlak der steenbezetting of 2 M. boven de rijslaag reiken.

De koppen der buitenrijen staan 0,50 M. lager dan die van de middenrijen. De afstand der middenrijen bedraagt onderling 2,50 M., die van midden- tot buitenrij 1,50 M. Eene hoogte van 1,50 M. boven het vlak der steenglooïing of steenbedekking is meer gewenscht dan van 1,75 M.

In de laatste jaren wordt op de stranden van *Walcheren*, bij den bouw van strandhoofden met paalrijen, dezen rijen veelal geen meerdere hoogte dan van 1,50 M. gegeven.

Van het zeeëind tot halftij zijn de palen gecreosoteerd, verder landwaarts tot den duinvoet zijn zij onbereid. De kespen en gordingen zijn van beslagen eikenhout.

Fig. 35 geeft een deel van het onder fig. 32 genoemde lengteprofiel te zien, hieruit kan de samenstelling van de verschillende lagen materiaal van een strandhoofd bliken. Voor zooverre het hoofd als hoofdbestanddeel uit Hollandsch rijs en vlechttuinen is opgetrokken, worden de zijden eenvoudig door eenen zwaren kieltuin begrensd en bestaat de bedekking van het grondprofiel onder de rijslaag uit riet. Bij bewerking als steenglooïing vervalt de riet- en rijslaag en komt daarvoor in de plaats puinvulling met of zonder krammat.

Bij de bezetting van Doornikschen steen op zijn kant wordt steeds een gevleide puinlaag en daarover tot aanvulling en onderstoppen van den steen een 5 of meer c.M. dik stortsel aangebracht.

Het opsluiten van de steenkorst geschiedt langs de zijden met een rij perkoenpalen.

De steenen worden met de lange zijde in de lengteas van het hoofd geplaatst. Door deze wijze van werken wordt vooral bij gebruik maken van Doornikschen steen beter de ronde vorm en regelmatig oppervlak verkregen, waarnaar bij steenbezetting, om den stoot der golven zoo gering mogelijk te doen zijn en schade te voorkomen, moet gestreefd worden; ook worden hierdoor zooveel mogelijk doorlopende voegen vermeden, waaraan men bij minder nauwkeurige bewerking allicht is blootgesteld.

De twee midden paalrijen loopen tot de eerste rij palen in de duinverdediging door.

Ter vergemakkelijking voor de lieden, die op de stranden moeten werken, is tusschen elke paalrij op de hoofden, door weglaten van een paal in elke rij, eenen doorgang gespaard.

Om de golf te kunnen breken mogen de openingen niet in eene rechte lijn liggen.

Wil men zooveel mogelijk uitspringende hoeken vermijden dan moeten de koppen der hoofden bewerkt worden als fig. 36 aangeeft. Bij de paalrijen wordt meermalen van dezen ronden vorm afgeweken, omdat in de meeste gevallen de golf dwars op het hoofd aanrolt, waarom van eene bewerking volgens een cirkelboog geen meerder heil wordt verwacht, en het versterken van den kop met gordingen en kesp, zooals dit veelal op lage en op de stormstreek gelegen stranden voorkomt, hierdoor dan bemoeielijkt wordt.

Fig. 37. Op lage stranden waar door het hoogwater, zoo niet geregeld dan toch met geringen storm de duinvoet aangevallen en afgenomen wordt, zoodat de smalle duinketen de achterliggende landen op den duur niet voor invloeiën kan beveiligen, terwijl verdedigen van den duinvoet met rijsbeslag of steenglooïing op eene vooraf aan te brengen kleibekleding te groote uitgaven zou vorderen, kan zooals dit op onderscheidene plaatsen aan de Noord- en Zuidkust van *Walcheren* plaats heeft, rijspakking worden aangebracht. Deze pakking wordt aan den voet tegen ontgronden of verloop van het zand met een strook rijsbeslag gedekt en met steen versterkt. (Dit werk moet echter meer als van tijdelijken aard beschouwd worden).

Aan de voorzijde van de rijspakking wordt een gesloten rij eiken palen van ongeveer 3 M. lengte geplaatst.

De palen voor de rijspakking reiken met den kop ongeveer 1 tot 1,50 M. boven den grond.

Achter deze paalrij wordt over eene breedte van 1 of $\frac{1}{2}$ M.

en ongeveer ter hoogte van 1 tot 1,50 M. eene stapeling van rijbossen aangebracht en de lagen ter dikte van 0,20 tot 0,30 M. regelmatig afgetrokken, terwijl de rijbossen van elke laag, met een staak op het onderliggende werk worden verbonden, daarna wordt het bovenzvlak der pakking met eene laag steenen tot de hoogte van de paalkoppen afgedekt, verder wordt de pakking aan de achter- of duinzijde met zand aangevuld.

Door het opwaaien en de bewegelijkheid van het zand wordt de rijspakking spoedig met zand gevuld en wordt de achterliggende duinketen vrij wel tegen verderen afslag beschermd. Het duin komt in rust en heeft gelegenheid met helm te begroeien.

Natuurlijk vorderen de rijsvulling en de paalrijen nu en dan eenige herstelling, doch zij weerstaan meestal een aantal jaren de stormen en hooge vloeden zonder dat beteekenend grondverlies plaats heeft.

Fig. 38 stelt de kopbewerking van een strandhoofd voor. Reeds vroeger werd de wijze van samenstellen omschreven, zoodat wij die stilzwijgend kunnen voorbijgaan.

De paalrijen die zonder gordingen of kespen zijn bewerkt, eindigen aan den kop van het hoofd in een cirkelboog.

Het aftrekken van de rijslagen regelt zich naar de breedte van het hoofd en heeft zoodanig plaats, dat bij breedten van 6 M. 7 bossen, van 7 M. 8 bossen en zoo vervolgens voor elke meter meerdere breedte een bos meer wordt gebruikt; een en ander blijke uit de verschillende profielen van de hoofden.

Fig. 39 geeft een overzicht van een deel van den aaneen-

gesloten verdedigden oever met zinkstukken en bestorting voor den *Nieuw Neuzenpolder* langs de *Westerschelde* gelegen.

Wil men de achterliggende waterkeering, die slechts op korten afstand van den laagwaterrand verwijderd is, niet in gevaar brengen, en daardoor den achterliggenden polder niet aan inundeeren blootstellen, dan is het aan dit oevervak noodzakelijk de aaneengesloten verdediging, naarmate de voor-oever door het ontstaan van vallen opruimt, regelmatig voortgaande, te verdedigen.

Veelal staat men er echter bloot aan, dat een deel van de aangebrachte verdediging binnen betrekkelijk korten tijd door het ontstaan van eenen nieuwen val, die tot in de werken doordringt, wordt beschadigd of opruimt. Onder meer had dit plaats bij den val van 28 Juli 1884, hierdoor verdween een kraagstuk van 1883 en de landeinden van nog enkele zinkstukken, alsmede de verbindingshoofden van kraagen zinkstuk. Door dezen val werd de zeewering in gevaar gebracht. Op nieuw moest eene belangrijke bezinking door het plaatsen der stukken A tot E worden uitgevoerd en was de oever door dit alles in slechteren toestand dan voor den val.

Dit oevervak, dat evenals vele andere oevers in *Zeeland* uit gemakkelijk door water doordringbare grondlagen bestaat, leert, dat nagenoeg telkenmale na het uitbreiden der verdediging binnen enkele jaren een deel van deze verdediging door vallen wordt opgeruimd, en het maken van nieuwe werken tot herstel der geleden schade niet kan uitblijven.

Wel eens werd beweerd dat men bij aaneengesloten verdediging, aanbrengen van flankverdediging, die de kosten van

aanleg verhoogt, kon achterwege laten, wat echter niet met vaste oeverpunten het geval is; doch wat zijn deze nieuwe werken anders dan flankverdedigingen; en daarbij komen zij menigvuldiger voor.

Wel zou men de telkenmale terugkeerende beschadigingen zoo niet geheel, dan toch tot geringe afmetingen kunnen beperken, door het uitvoeren van de geheele aaneengesloten verdediging in een kort tijdvak na elkander, te voltooien.

Bij oevers van eenige honderden meters lengte, al was dit tot behoud der zeekering bepaald noodig, zal dit toch om der grooten kosten wille blijken onuitvoerbaar te zijn.

Men ziet dus dat bij beide wijzen van werken kans op te belooopen schade niet zal uitblijven.

Fig. 40 is een profiel genomen over A' in den val van Juli 1884, en toont den toestand aan vóór en ná den val. De met enkele arceering voorgestelde massa grond en het kraagstuk werden door den val opgeruimd. De grond schoof zee- waarts en plaatste zich voor een deel op het vroeger onder- zeesche beloop, als met eene kruisarceering aangetoond. Deze losse massa ruimt echter door de getijstroomen weder op en wordt voor een deel in de kom van den val teruggevoerd.

De fig. 41 en 42, Plaat IV, stellen eenen oever met zinkstuk- ken en landwaartsche bestorting op het steilere oevervak voor.

De verschillende vakken geven het aantal sloopsteen aan, door elk steenschip uitgelost. Hier is aangenomen dat eene steensoort gebruikt wordt, waardoor de volle dikte der bestorting per M^3 . in eens plaats heeft.

Bij bestorten met gewonen steen en afval zal de bestorting in twee verschillende lagen geschieden, en de dikte van elke

laag per M.² naar de hoeveelheid van elke soort geregeld worden.

Het doel met bezinking en met steenbestorting beoogd, is een door den stroom aangevallen oever tegen uitschuren en verder verlagen te beschermen.

De bestorting kan uit elke steensoort bestaan, mits zij maar voldoende hardheid en de stukken genoeg gewicht bezitten om aan de getijstroomen weerstand te bieden, opdat de oever genoegzaam beschermd blijft.

Over het algemeen is de gebruikelijke steensoort: *Doornikschen*, *Lessineschen*, *Vilvoordschen* en *Basalt*. Het aanwenden van puin (gebakken steensoort), zooals die vroeger meer algemeen was, toen het aanvoeren van natuurlijken steen veel moeielijkheden na zich sleepte en voor groote hoeveelheden onmogelijk was, — zoodat de buitenlandsche steensoorten in de bestekken minder werden voorgeschreven, — verdienen bestortingen met puin aan de Zeeuwsche oevers en vooral daar, waar een krachtige stroom loopt, geene aanbeveling. De puin is meestal te zacht, slijt spoediger af dan de natuurlijken steen en heeft ook minder soortelijk gewicht, zoodat deze bij groote stroomsnelheid allicht verplaatst wordt.

Op minder sterk aangevallen oevers, doch waar voorziening tegen verderen achteruitgang niet is te vermijden, wordt nu en dan nog van puinbestorting gebruik gemaakt.

Bestorting wordt aangebracht op vooraf geplaatste of reeds bestaande zinkstukken; op plaatsen waar nog geen voorafgaande bekleeding aanwezig is, hetzij dat de oever reeds onder te steile hellingen is uitgeschuurd of de plaats voor bezetten met zinkstukken niet geschikt is te achten; als:

op plaatsen waar door het ontstaan van een val de bezinking voor een deel is opgeruimd of de overbestorting der stukken heeft geleden, de stukken onder het zinken uit de raai van zinking zijn gedreven en dus door te groote afwijking de onbekteede oever aan stroomschuring zou blootstaan; of wel wanneer de bovenoever, landwaarts van bestaande zinkwerken, te steile helling heeft verkregen om met vrucht op welslagen eene nieuwe bezinking uit te voeren, dan wel wanneer eene enkele bestorting, die uit den aard van het te verdedigen oevervak voldoende wordt geacht en alzoo eene kostbaardere bekleeding wordt ontgaan.

Bestorting zonder voorafgaande bezinking moet op zandige oevers zooveel mogelijk worden vermeden, omdat de steen te diep in het zand dringt en daardoor verdieping niet altijd wordt tegengegaan.

De hoeveelheid scheepston steen, die per M^2 . voor bestorten van een oever wordt noodig geacht, hangt voor eene goede bekleeding af van den minder of meerderen stroomaanval daar ter plaatse, doch behoort niet minder te zijn dan $\frac{3}{4}$ scheepston per M^2 . terwijl de zwaarste bestorting op niet hooger dan $\frac{5}{4}$ scheepston behoeft gesteld te worden. Op voorafgaande bezinking kan de maximum bestorting, onder inbegrip van den steen reeds noodig om het stuk naar den grond te brengen ($\frac{1}{4}$ scheepston per M^2 .), veilig op 1 ton per M^2 worden bepaald. Voor overbestorting van oude doch verarmde werken zal men veelal met $\frac{1}{2}$ scheepston per M^2 . kunnen volstaan.

Ter bepaling van de gemiddelde dikte voor de steenbestorting kan als maatstaf dienen, dat voor steenen van meer

dan 50 K.G. per stuk op een hoop gestort, men de ruimte die ze innemen op $\frac{6}{10}$ M³. per M². kan stellen; bij bestorten met afval, waarvan de stukken kleiner zijn en dus meer openingen aanwezig zijn, is de inhoud per M². op ruim $\frac{7}{10}$ M³. per sloopsteen te stellen.

De steenkorst bedraagt dus per M²., bij bestorten met stukken die minstens 50 K.G. wegen, 0,60 M. hoogte en bij bestorten met afval 0,70 M.; dat is gemiddeld bij gebruik van twee soorten, voor gewonen steen 0,40 M. en voor afval 0,23⁵ M. of 0,63 tot 0,65 M. samen, wanneer gerekend wordt op $\frac{2}{3}$ deel gewonen en $\frac{1}{3}$ deel afval ¹⁾.

Daar de verschillende steensoorten betrekkelijk weinig in soortelijk gewicht van elkander afwijken, kunnen bovenstaande dikten als gemiddelden worden beschouwd.

Bestortingen met minder dan $\frac{3}{4}$ sloopsteen per M². of 0,45 tot 0,50 M. dikke steenkorst, geeft geen voldoende waarborg voor den oever, omdat bij minder goed uitgevoerde bestortingen de steenmassa op onregelmatige dikte zal worden aangebracht waardoor allicht onbedekte vakken worden gevonden, die door uitschuren en gedeeltelijk nazakken van den overigen steen, den oever toch in achteruitgaanden toe-

1) Tot tegenaan van steeds voorkomende schade, die bij stormweder door opslag van gestorten steen werd toegebracht aan de paalrijen en staketwerken op den Westkapelschen dijk, is thans op een der meest blootgestelde punten tusschen de paalhoofden 22 tot 27 ter breedte van 5 tot 7,50 M. eene aaneengesloten bezetting van Doorniksche steenblokken zwaar 1500 tot ruim 2000 KG. per stuk, langs den voet van den dijk aangebracht.

In hoeverre deze zware bezetting aan den storm zal weerstand bieden moet de ondervinding nog leeren. Het wil mij echter toeschijnen dat bij onvoldoende zwaarte, bij opslag de schade aan de werken nog grooter zal zijn dan met de lichtere steenstukken het geval was.

stand zal doen verkeerem, zoodat latere versterking niet kan uitblijven.

Aan het uitvoeren van bestortingen dient dus groote zorg te worden besteed, zelfs al is vooraf de oever met zinkstukken bezet, omdat bij onbedekte plaatsen allicht het rijshout door den zeevorm zal vernield, of door den stroom worden opgeruimd.

Daar de afval van natuurlijken steen van kleinere afmetingen is dan de gewone, en de bedekking hierdoor meer regelmatig kan zijn, wordt veelal bij uitvoeren van zink- en stortwerken eene verhouding van $\frac{2}{3}$ gewonen en $\frac{1}{3}$ afval van de te leveren hoeveelheid voorgeschreven.

De bestorting met afval, die tot vullen van onbedekt gebleven plaatsen moet dienen, kan dan het geschikst na aanbrenge van den gewonen steen plaats hebben. Zelfs komt het meermalen voor, dat bij reeds bestorte oevers, doch waar aanbrenge van versterking noodig is, deze uit enkel afval bestaat.

In de fig. 12 en 13 zijn de hoofdraaien en daarop de meet- of strandraaien door genummerde palen aangegeven. In deze strandraaien worden jaarlijks de ligging van de laag- en hoogwaterlijn, als ook de duinvoet ten opzichte van de hoofdraai gemeten, en de uitkomst in een daarvoor bestemd register aangeteekend, waaruit door vergelijking met vroegere metingen de voor- of achteruitgang der drie lijnen kan worden nagegaan.

Op de meeste stranden vindt men in elke raai de lijn van gemiddeld laag- en hoogwater door paaltjes aangetoond, tevens

is de afstand van deze paaltjes uit de hoofdraai, als ook de hoogte van den kop bekend.

Door het opnemen van het laag- en hoogwater ten opzichte van deze paaltjes wordt het meten van een strand zeer vereenvoudigd en gaat het meten vlug van de hand ¹⁾.

Ook zijn de hoogten der koppen van de raaipalen, in de snijding van hoofd- en meetraai geplaatst (beginpunt van telling), door waterpassing bekend.

Waar dus deze verkenmerken met zorg worden onderhouden en nu en dan geverifieerd, zal de meting vertrouwen kunnen verdienen.

Natuurlijk moet bij elke meting de kop der paaltjes ten opzichte van den raai paal worden opgenomen, en zoo er twijfel omtrent den juisten afstand ten opzichte van de hoofdraai ontstaat, worden nagemeten.

Het bekend zijn van de koppen der strandpalen, is voor uitgestrekte vlakke stranden, waar meestal andere verkenmerken of peilschalen ontbreken, een bepaald vereischte.

Men kan dan naar verkiezing eerst de laag- of hoogwaterlijn opnemen en tot de aangenomen hoogte herleiden.

Uit de verhooging of verlaging van het strand ten opzichte van dit verkenmerk is de ligging dier lijnen af te leiden, doch niet uit den stand van het hoog- of laagwater, die tijdens de meting gevonden wordt, want dit zal waarschijnlijk beneden of boven het aangenomen peil zijn.

Ook de hoogte van den duinvoet kan op deze wijze worden opgenomen.

1) De hoogte-ligging van het strand kan dan bij helder weder op den horizon worden afgelezen.

Waar de kleine paaltjes ontbreken heeft de meting uit de raaipalen plaats.

Voor de raaipalen neemt men veelal eiken palen van 2 tot 3 M. lengte en voor de overige paaltjes zijn nog gave perkoenen geschikt.

Meestal staan de raaipalen 1 M. en de overige 0,50 M. boven het strand.

De hoofdraai zelf is meestal door vaste merken, bij verloren gaan door storm of ijsgang van de raaipalen, op de stranden terug te vinden.

Op de stranden fig. 12 en 13 liggen de meetraaien 200 M. van elkander en gaan geregeld van het beginpunt tot het einde van het kustvak, dat gemeten wordt door, zonder dat acht wordt gegeven of zij met de strandhoofden al dan niet samenvallen; weer op andere stranden, waar voor het kustvak ook peilingen worden verricht, liggen de meetraaien dichter bij elkander en zijn op gelijke afstanden tusschen de hoofden verdeeld, terwijl over de as van de hoofden de peilraai loopt; daarentegen liggen bij de eerstgenoemde strandvakken voor zooveel hier de oever gepeild wordt, de peilraaien in het verlengde der meetraaien.

HOOFDSTUK III.

Samenstelling van oever- en strandwerken.

Voordat wij den oever, die in achteruitgaanden toestand verkeert, behandelen zullen wij in het kort nagaan op welke wijze het aanwassen van oevers langs zeegaten of in riviermonden plaats heeft.

Komt een oever, die vroeger werd aangevallen, door het nemen van eene andere richting van den stroom tot rust, dat is als er geen afname of aanwinst plaats heeft, dan zal spoedig door dezen toestand van rust, de benedenoever met zeeplanten, wiermosselen, oesters en andere schelpdieren worden bezet.

Zooals bekend is, worden door de rivieren kleiachtige en andere bestanddeelen afgevoerd, waarmede het water bij hooge rivierstanden zoo sterk kan vermengd zijn, dat het eene geel- of bruinachtige kleur verkrijgt en zelfs in eenigszins troebel toestand kan verkeerren. Deze bestanddeelen, die met eb in zee worden afgevoerd blijven voor een deel in de nabijheid van de kust drijvende, om daarna met vloed weder in de

zeegaten en riviermonden gebracht te worden, waar zij bij stilwater op de oevers bezinken, en alzoo de aanslibbing plaats heeft. Het is natuurlijk, dat tijdens het afvoeren van het rivierwater op beschermd liggende plaatsen, of in krekken, tijdens het vallen van het water reeds een deel van deze stoffen achterblijft.

De opwas of het verhoogen van zulke oevers gaat, tot zoolang zij nog beneden doodstroom-hoogwater (lage vloed die in gewone omstandigheden met kwartiermaan plaats hebben) liggen, vrij langzaam, omdat door de geregelde bevoeiing met het zeewater, hoe vruchtbaar anders de afgezette stoffen ook zijn mogen, geen begroeiing plaats heeft. Is echter deze hoogte eenmaal bereikt, waartoe het aanbrengen van slikvangers, het graven van greppels¹⁾ en verspreiden van de uitgegraven specie op de aangrenzende slikken, zeer doelmatig is; dan geschiedt de begroeiing met zeekoraal, waardoor de aangevoerde slibben beter worden opgevangen, en naarmate de oever verhoogt nog andere zeeplanten zich ontwikkelen, tot eindelijk de oever de gierstroomhoogte (hooge waterstanden op enkele getijden vóór en ná nieuwe en volle maan) bereikt heeft en het zeegras begint te groeien, dat de andere gewassen op zijne beurt verdringt. Is deze hoogte bereikt en heeft eene geregelde begroeiing met schor- of zeegras plaats, dan is door den vloed geene verdere verhooging meer te wachten,

1) De greppels mogen niet in de strekking van den stroom gemaakt worden, wijl hierdoor allicht opruiming in plaats van aanwas van de slikken zou ontstaan. De gegraven greppels worden binnen korten tijd met slib gevuld en kunnen dan op nieuw geruimd worden, of wel men graaft tusschen deze nieuwe greppels.

wel zal de opgewassen en begroeide kleilaag, die den naam van schor heeft verkregen, zich meer en meer in elkander zetten en door de begroeiing en enkele hooge vloedten nog eenigszins verhoogen, doch van groote beteekenis zal dit echter niet zijn.

Deze buitengronden worden dan rijpe schorren genoemd en voor bedijking geschikt geacht. Niet altijd heeft bedijking plaats, en vooral niet wanneer door stroomverlegging twijfel bestaat dat de oever van aanwassenden in afnemenden toestand overgaat, wat in breede riviermonden of stroomen door verleggen van zandbanken of platen, waardoor de stroom allicht eene andere richting verkrijgt, kan plaats hebben.

Deze oevers verkeeren in eenen anderen toestand dan een zeestrand.

Bij het zeestrand kan men zich voorstellen dat door verstuiven de kleilaag langzamerhand onder het zand is geraakt. Het strand verkeerde dus in een toestand van verbetering, waarna eerst bij opruimen van deze zandlaag de klei aan de oppervlakte komt. Natuurlijk heeft dit niet regelmatig plaats en is van laag- tot hoogwater reeds een deel dezer kleilaag, die op sommige stranden nog ter plaatse van den laagwater-rand aanwezig is, afgesleten. Komt dus op een strand de kleilaag aan de oppervlakte, dan kan daaruit niet altijd de gevolgtrekking worden gemaakt, dat deze ter hoogte van ongeveer hoogwater ligt. In sommige gevallen kan dit een verschil van hoog- tot laagwater geven, en ruim 3 M. bedragen.

Heeft een strand eene gemiddelde breedte van 150 M. en is het verschil in hoogte tusschen hoog- en laagwater ook 3 M. dan zal de helling bij een regelmatig strand 50 op 1 zijn.

Waar zulke dikke klei- of spierlagen afgewisseld door dunne veenlagen worden aangetroffen, heeft men niet te denken aan eenen oever, die langzamerhand tot schorhoogte is opgewassen (gierstroomshoogte), doch waarschijnlijk aan vroegere moerassen of ondiepe binnenmeren, die na verloop van eeuwen tot de tegenwoordige hoogte zijn aangegroeid, hetzij door vergaan van gewassen, of door struiken en boomen, die langzamerhand eene gedaanteverwisseling hebben ondergaan. Dit zijn toestanden die op veel plaatsen in ons land worden aangetroffen.

Op het strandvak tusschen de profielen B en C (fig. 43), is het schor nagenoeg over de geheele breedte door den stroomaanval opgeruimd, zoodat bezetten met rijshoofden, om verdere verlaging van den oever tegen te gaan, niet langer kon worden uitgesteld. Bij toenemen van den stroomaanval, zal de zwakke bezetting van den kop van de nol met een drietal kraagstukken, op den duur onvoldoende zijn en versterking van de verdediging door zinkstukken of bestorting niet kunnen uitblijven; nochtans is het niet altijd raadzaam, vooral op punten, die aan afwisseling van meer of minderen stroomaanval blootstaan, of dat de achteruitgang aan eene geringe stroomverlegging moet worden toegeschreven, onmiddellijk tot uitvoeren van belangrijke werken over te gaan.

Meermalen komt het voor, dat oevers die vroeger door de getijstroomen werden aangevallen en ondermijnd, later geheel ontzet zijn en de verdediging thans onder het zand zit.

Neemt echter de stroomaanval in kracht toe, dan kan een toestand in het leven worden geroepen als profiel D en fig. 44 aantoont.

De verschillende toestanden van B tot D wijzen op een trapsgewijze opruiming van het schor en verlagen van de slikken, tot eindelijk een toestand is ingetreden waardoor, tot behoud van de zeewering, de belangrijke bezinking en bestortingwerken niet konden achterwege blijven.

Als vervolg op bladz. 38, zullen wij in het kort een denkbeeld trachten te geven, van het nut en voordeel met stroomleidende werken beoogd ¹⁾.

Fig. 45 stelt een deel van een bestaand kustvak voor, dat als voortzetting van de aaneengesloten verdediging, die ongeveer op het midden der lengte van dit kustvak wordt aangetroffen, volgens onze meening met kans op goeden uitslag, en zonder aanbrengen van groote lengte inlaagdijken, met stroomleidende werken ware te verdedigen.

1) Is de plaats, lengte en afstand uit elkander der aan te leggen stroomleidende werken bepaald, dan blijft nog over, de vermoedelijke lijn van inscharing alsmede die der te ontstane vallen aan te wijzen. Voor de lengte van den straal wordt de breedte van den voorliggenden stroom tusschen de laagwaterlijn van beide oevers aangenomen, of bij het aanwezig zijn van eene zandplaat de breedte van af den oever tot aan de laagwaterlijn van die plaat; daalt echter deze plaat beneden laagwater onder eene zeer flauwe helling naar de stroomgeul, dan kan men in de meeste gevallen volstaan met de breedte der stroomgeul als lengte voor den straal aan te nemen. Uit het midden der lengte van de te ontwerpen werken worden uit de laagwaterlijn of daarmede overeenkomende punten, met den gevonden straal, zeewaarts cirkelboogjes beschreven, het snijpunt dier boogjes wordt dan het middelpunt waaruit met genoemden straal de lijn van inscharing en die der vermoedelijk te ontstane vallen wordt aangegeven. De cirkelboog aangevende de grens der vallen moet minstens zoover achter dien van den oever worden genomen, als de inscharing (binnen den laagwaterrand voor den val) der grootste vallen op dit kustvak, of van een daarmede in grondlagen overeenkomende kustvak bedraagt. Uit de ligging dezer lijn wordt de veiligheid van de bestaande waterkeering en den afstand der inlaagkade bepaald. In fig. 45 is de straal $R = 750$ M.

De met gearceerde bloklijnen aangeduide fig. A tot C, geven een stelsel aan van deze werken, met lijnen van vermoedelijk te verwachten inscharing en vallen, die door dezen aanleg in het leven kunnen geroepen worden, terwijl ook de eventueel noodige inlaagdijk is aangetoond.

De afstand der middens tusschen de werken bedraagt 500 en 600 M., deze afstanden zijn met voordacht niet grooter genomen, om de lengte van de inlangkade en de inscharing van den oever zoo gering mogelijk te doen zijn. De afstand van 500 M. tusschen de middens van twee werken zooals B en C, is wel als een minimum te beschouwen en zal zelden minder genomen worden, omdat tijdens het ontstaan der vallen, die kunnen voortduren tot de grootste grens van den weg te vallen oever zal zijn bereikt, men nog kan genoodzaakt zijn tot beveiligen van het vaste werk, aan beide zijden flankversterkingen aan te brengen, die wel minder ver zeewaarts zullen behoeven te reiken dan met het werk in eersten aanleg het geval is, doch met hunne landwaartsche ombuiging allicht aan zinkwerk en bestorting een 100 M. kunnen bedragen.

Afstanden van 800 M. van de middens der werken uit elkander, zijn wel als uitersten te beschouwen en behooren niet te worden overschreden, althans als men prijs stelt op een geregeld kustvak, waardoor toch de geregelde loop der stroomen zal worden bevorderd.

De werken in eersten aanleg zijn 200 M. genomen en zullen bestaan uit zinkstukken van 40 tot 50 M. lengte en ter breedte van 20 M., met tusschenruimten van nagenoeg 10 M. De kopbestorting bedraagt 10 en die aan de flanken 5 M. breedte.

Voor een als het hier beoogde kustvak, waarvan fig. 45 deel uitmaakt, met verschillende uitstekende oeverpunten en belangrijke verschillen in breedte van den voorliggenden oever, is het stelsel van stroomleidende werken zeer geschikt, en zal het bedrag van te onteigenen gronden binnen de zee-wering, tot maken van inlaagdijken vrij gering kunnen zijn, omdat een groot deel der zee-wering ook na het bereiken der uiterste grens van het gebied der vallen aangegeven, nog veilig ligt, of reeds inlaagdijken aanwezig zijn.

Is het nu om verschillende finantieele redenen niet raadzaam of gewenscht, op een uitgestrekt kustvak een aaneengesloten verdediging aan te brengen, die door de eigenaardige ligging van den oever met zijne op onderscheidene punten vooruitspringende waterkeering, vaksgewijze zou moeten plaats hebben, omdat enkele punten bij toenemenden stroomaanval het eerst zullen moeten ter hand genomen worden, dan zal als van zelf het stelsel met stroomleidende werken in het leven geroepen en gehuldigd worden; waarom dan niet tot aanbrengen van vaste stroomleidende werken overgegaan; waarom dan langer gestreden en zich het hoofd warm maakt over de gevolgen van toestanden die de natuur en de eigenaardige ligging, vooral van de Zeeuwsche kusten ons zoo ruimschoots aanwijst.

Plaatst men op de kaart van *Zeeland* de oeververdediging door elk bestuur tot behoud van de aan hem toevertrouwde gronden aangebracht, dan ziet men dit stelsel in algemeenen zin in het groot toegepast.

Zijn nu deze versterkte punten, zoo niet geheel dan toch voor een groot deel uitgevoerd, en zoo sterk dat zij tegen de

krachtigste stroomaanvallen bestand blijken, dan is de loop van de getijstroomen en de mate van inscharing van den oever bepaald, en zullen de stroombanen langs de kust zich in regelmatige kromme lijnen van punt tot punt bewegen. Wel zullen de stroomen bij de ontmoeting van de werken daarop met kracht stooten en zich daaromheen buigen, waardoor de zoo gevreesde vallen langs de flanken in het leven worden geroepen, doch het doortrekken van een doorlopende stroom en geheele opruiming van den oever wordt vermeden.

Door geblokte gebogen lijnen zijn op fig. 45 de uiterste grenzen der afneming van den oever aangetoond; terwijl fig. 46 door de doorsnede AB een beeld geeft van den bestaanden zeedijk, van de inlaagkade en van de later op te werken kade tot zeedijksprofiel (B).

Aannemende dat de stroomgeul op laagwater tusschen den oever of eene voorliggende plaat of zoo deze niet aanwezig is tot het voorliggend ondiep, 750 M. bedraagt, dan wordt door beschrijven met een cirkelboog van 750 M. straal, zooals op bladzijde 64 omschreven, de grens van inscharing bepaald.

De watermassa kan zich tusschen deze twee laagwater-randen bewegen; neemt echter de watermassa door verleggen van den stroom op dit punt toe, dan zal noodwendig de overliggende zandplaat of zandrug, als ook de oever tusschen de vaste punten, moeten opruimen, terwijl verdieping van de stroomgeul niet zal uitblijven, tot weder het evenwicht tusschen aangevoerd water en doorstreamingprofiel hersteld is, want aan terugwijken van den stroom valt niet te denken.

Tegelijk met toenemen van den stroom die door den weerstand, welke hij ontmoet, zich meer en meer tracht te ont-

wikkelen, zal de watermassa door haar aanval als een gevolg van stroomverlegging of sterkeren wateraanvoer, den oever aantasten en zoolang ondermijnen tot het evenwicht verbroken wordt en vallen ontstaan, die minstens dezelfde afmetingen kunnen aannemen, als de vallen welke reeds vroeger aan dit oevervak, of op andere oevers uit gelijke, of nagenoeg gelijke grondlagen bestaande, voorkwamen.

In werkelijkheid zullen de inscharingen vooral in de nabijheid der werken zeker wel niet den vorm hebben als met een cirkelboog aangeduid, doch men moet deze lijnen ook als uiterste grenzen beschouwen.

Door het weerstandbiedend vermogen van de werken, wordt op dit punt de uitbreiding der vallen gestuit en buigen deze landwaarts achter de werken om.

Vallen in de laatste jaren bij dergelijk verdedigde oeverpunten ontstaan, hebben aangetoond dat de rand van de schelpvormige ombuiging zich nagenoeg tot het midden der breedte van deze werken kan uitstrekken. Dergelijke inscharingen doen zich evenwel bij de grenzen van aaneengesloten verdediging, zooals hiervoren reeds behandeld, ook voor.

Wil men tegen verrassingen als het opeens bezwijken van de waterkeering beveiligd zijn, dan behoort de aan te leggen inlaagdijk, zoo ver binnenwaarts van de uiterste grenzen der vallen gelegd te worden, dat gevaar voor inundeeren der achterliggende landen vermeden wordt; de hiervoor te nemen afstand kan dan ook veilig op 50 M. gesteld worden.

Om het doortrekken van den stroom landwaarts van het oeverwerk, en alzoo strandverlaging tegen te gaan, wordt het oeverwerk op hoogstens een twee- of drietal punten met

de achterliggende zeevering verbonden. Deze verbindingen kunnen bestaan uit rijshoofden door steen gedekt, of uit hoofden enkel uit steen samengesteld, en kunnen aangebracht worden bij gebruik van drie hoofden, één in de as van het werk en verder één in de nabijheid van elke flank. Bij gebruik van twee hoofden plaatst men elk hoofd ongeveer op $\frac{1}{3}$ van de breedte van het oeverwerk uit de flanken en bij gebruikmaking van een hoofd, dan komt dit in het midden van het oeverwerk. Deze hoofden kunnen door hunne geringe breedte, die hoogstens 8 M. behoeft te bedragen, en door hunne ligging op het vlakke strand, niet beletten dat een ontstane val achter het werk doordringt en een deel van deze hoofden worde opgeruimd, maar wel zullen zij strandverlaging achter de werken tegengaan en alzoo achterloops worden der werken beletten.

Het aanbrengen van drie hoofden, waarvan een op de helft der breedte van het oeverwerk, geeft meer beveiliging tegen achterloops worden bij ontstaan van vallen, dan twee hoofden, die meer naar de flanken worden gelegd en dus de asverbinding van het werk met den oever missen. Doch dan alleen zal dit van overwegend belang zijn, als de breedte van het oeverwerk zoo ruim is genomen, dat een val niet tot de helft dezer breedte achter dit werk kan doordringen.

Om dus, al is het ook slechts tijdelijk, afsnijding van oever en werken door ontstaan van vallen, die aan beide flanken tegelijk of althans kort na elkander kunnen plaats hebben, tegen te kunnen gaan, moet het oeverwerk eene breedte hebben van ruim de breedte van den grootst bekenden val, in de strekking van den oever gemeten; of de dubbele lengte

van elk deel van iederen val, gemeten van zijne as tot de uiterste grens.

Hierbij is aangenomen, dat een val slechts voor de helft zijner breedte achter de werken doordringt. Gewaagd is deze onderstelling niet, als men nagaat dat de as van den val, gelegen in de richting der diepste dwarsgeul, die voor het ontstaan van den val zeer waarschijnlijk met de voorliggende geul in verbinding staat, en alzoo in de nabijheid of onmiddellijk langs de grens der werken zal loopen. Immers de uitschuring waardoor het evenwicht der grondlagen verbroken wordt, ontstaat door den stroom, die zich om de kop van het werk langs de flanken met kracht doet gevoelen en deze tracht te ondermijnen; zoo lang dus de benedenoever bedekt is, zal alleen eenig zandverloop, veroorzaakt door de steile helling, die zich langs den rand gevormd heeft, onder de werken kunnen ontstaan en wordt de stroom belet dieper door te dringen.

De as van den val, die men zich nagenoeg over het midden van zijne breedte kan denken, zal zeer waarschijnlijk nog buiten deze werken liggen, of althans in de uiterste gevallen langs de zijden loopen.

Neemt men nu aan, dat de val eene breedte heeft in de strekking van den oever gemeten van 160 M., dan zal hij vermoedelijk over niet meer dan 80 tot 90 M. binnen of achter de werken doordringen. Ontstaat alzoo aan beide zijden van het werk binnen korten tijd na elkander een val, dan zal de inscharing achter de werken hoogstens $90 \times 2 = 180$ M. bedragen. Bij een werk van 200 M., dat echter bij eersten aanleg vrij groot is te achten, blijft dan nog een strook van

ongeveer 20 M. over tot verbinding van het werk met den vasten wal.

Door de groote verdiepingen en ontstane vallen is aanbren- gen van versterking tot tegengaan van verderen achteruit- gang noodig geworden, en worden de zoogenaamde flankver- dedigingen in het leven geroepen, terwijl uitbreiding aan het zeeëind der werken bij sterke schuring van den stroom, en naderen van de grootste diepte, die in de stroomgeul wordt aangetroffen, evenmin kan uitblijven.

Ook bij aaneengesloten verdediging komen dezelfde gevallen van flankverdediging en kopversterking voor ¹⁾.

Het doel met kraag- of zinkstukken ²⁾ beoogd, is uit de voorgaande beschrijving van zinkwerken voldoende gebleken en kan in het kort worden samengevat, namelijk: bedekken

1) In ernstige overweging moet echter worden gegeven om aan eenen door de getijstroomen aangevallen oever, doch waar de stroomgeul slechts enkele meters diepte heeft en nog geen ernstig gevaar voor de zeewering bestaat, dan reeds het stelsel van stroomleidende werken in toepassing te brengen, zoodat hierdoor grootere diepten in het leven kunnen worden geroepen en zeer waar- schijnlijk een gedeelte der zeewering zal moeten worden prijsgegeven. In de eerste plaats zou beproefd kunnen worden de zeewering te behouden, door op het bedreigde oevervak eene laagwater bezetting, bestaande uit kraagstukken voldoende met steen bezwaard, aan te brengen; terwijl tevens het verlagen der slikken door maken van strandhoofden ware tegen te gaan.

Blijft echter de diepte toenemen en den oever naderen, dan kan men nog tijdig door versterken en uitbreiden van de bestaande werken, waardoor stroom- leidende werken zijn te vormen, den toevlucht nemen.

2) Kraagstukken dienen veelal tot verdediging van den oever in de nabijheid van den laagwaterrand en liggen met de lange zijde daaraan evenwijdig, terwijl zinkstukken met de lange zijde veelal dwarsstrooms worden geplaatst; ook is de rijsvulling voor zinkstukken dikker.

van een oever tot tegengaan van verderen achteruitgang.

De vorm van het stuk wordt vooraf in het bestek bepaald, of uit te doene peilingen onmiddellijk vóór het zinken afgeleid en vastgesteld. Ook na de zinking worden zoodra mogelijk peilingen verricht om de ligging van het stuk te kunnen beoordeelen.

Een zinkstuk bestaat in hoofdzaak uit een onder- en bovenroosterwerk met enkele daartusschen beknepen lagen rijsvulling; verder worden op het bovenroosterwerk vlechttuinen geplaatst om te beletten dat het materiaal, waarmede het stuk naar den bodem wordt gebracht afschuive of kantelt, nog worden eenige proppen geplaatst om het stuk in de raai te kunnen brengen en houden, als ook eenige stropen om het stuk te kunnen zinken, terwijl tot nagaan van de ligging na de zinking eenige boeien worden aangebracht.

De lengte en breedte der stukken worden gemeten tusschen den buitenkant der buitenste wiepen, en de dikte der rijsvulling, die uit twee of drie lagen bestaat, tusschen de onderwiepen der beide roosterwerken.

Is de plaats waar gezonken moet worden bekend, dan wordt zooveel mogelijk in de nabijheid daarvan eene beschutte plaats gezocht, waar de rijsmaterialen gelost, opgeklampt, als ook de zinkstukken gemaakt kunnen worden.

De plaats voor het maken der zinkstukken moet zoodanig gekozen worden, dat deze bij eb droogvalt, doch bij vloed in de doode tijen nog voldoende water blijft staan om het stuk vlot te krijgen.

De eerste werkzaamheden, die het zinken voorafgaan, zijn het maken van wiepen op vooraf geplaatste wiepstellingen, welke

stellingen bestaan uit jukken van twee Walchersche staken op 0,50 M. van elkander in den grond geplaatst, deze jukken komen 0,50 M. van elkander, terwijl aan elk juk ter hoogte van 0,60 M. boven den grond een dwarsstaak is aangebracht, waarop de wiepen worden gesponnen.

Het materiaal, waaruit een zinkstuk wordt gemaakt, is maathoudend Hollandsch rijs, tenzij eene andere rijssoort of wel riet ware voorgeschreven.

Voor het spinnen der *wiepen* worden de rijsbossen losgesneden en van kort- en kromhout gezuiverd.

Bij het in elkander schuiven (spinnen) van het rijshout moet dit zoodanig geschieden, dat de aardeinden door de blezen worden omvat, waardoor een regelmatig en sterker geheel wordt verkregen. Dit spinwerk verkrijgt na samengebonden te zijn een ronden vorm en een omtrek van 0,40 M. Het samenbinden heeft op de meterlengte plaats met twee knijp- en zes wiepbanden, waardoor de wiep na goed aangeknepen te zijn een sterk geheel vormt.

De knijpband, van een lus voorzien, wordt stevig aangehaald en tot een knoop gedraaid, waarna het aardeinde in het spreidseel wordt gestoken; ook aan de wiepband wordt een lus gemaakt en eveneens na sterk aangehaald te zijn het aardeinde tot tegengaan van loswerken in het spreidseel gestoken, zie fig. 47.

Door het geregeld uitspinnen en in elkander werken van het rijshout is men aan geene lengte gebonden, doch als nog handelbare maat moet de lengte van 50 M. niet overschreden worden; moeten de wiepen meer lengte verkrijgen om in eens voor het stuk gebruikt te worden, dan moeten de verschillende

lengten op het stuk in elkander gesponnen en tot een stevig geheel vereenigd worden.

Zijn een genoegzaam aantal wiepen gemaakt, opdat de bezinking, die uit meer dan één stuk kan bestaan, bij gunstig weder en doode tijen geregeld kan worden voortgezet, dan worden op het terrein, voor het verrichten der werkzaamheden bestemd, de stukken volgens den te geven vorm uitgebakend.

Is het water genoegzaam gedaald, dat zonder oponthoud met leggen van het onderroosterwerk begonnen kan worden, dan wordt met den vereischten spoed doorgewerkt, opdat het stuk met wassend water tenminste zoover gereed zij, dat de rijsvulling met bovenroosterwerk aangebracht, en met plaatsen van de vlechttuinen en verdere werkzaamheden ter voltooiing van het stuk geregeld kan worden voortgegaan.

Alvorens met het maken van de zinkstukken te beginnen moet vooraf worden nagegaan hoeveel bossen rij, na behoorlijk in elkander gezet, per M³. noodig zijn, om hiernaar het aantal voor elke laag of voor de geheele rijsvulling te kunnen bepalen.

In de handleiding tot de kennis der Dijkbouw en Zeeweringkunde door A. Caland, wordt omtrent het nemen van proeven het volgende gezegd:

„Wij lieten eene houten cubicq ellemaat, waarvan de planken zorgvuldig in elkander geploegd, met een raam om de „zijden gestevigd, en daarenboven, om waterdigt te zijn, „langs de kanten of vergaringen met pik overstreken waren, „in den grond delven tot dat de bovenkant der maat gelijk „stond met de oppervlakte der aarde, en daarna de zijwanden

„met drooge grond aanvullen, om aldus gesteund, bij het
 „inbrengen van rijs en water niet uit elkander te wijken,
 „of ondigt te worden.

„Wij namen 35 bossen gewoon Hollandsch rijs ¹⁾ in het
 „laatst vorige najaar gehakt en nu genoegzaam nog groen,
 „ofschoon met geene bladeren meer voorzien, en vonden der-
 „zelve zwaarte 136,5 Pond

„Deze, zoo na immer mogelijk, op eene el
 „lengte latende doorzagen, werden dezelve in de
 „cubicq ellemaat geschikt, en van tijd tot tijd
 „met de voeten en met steenen neêrgedrukt.
 „Het bleek echter, om juist vol te zijn, dat er
 „nog 5 bossen te kort kwamen, welke een ge-
 „wigt hadden van 19,5 „

„zoodat éene cubicq el rijs juist inhield 40
 „bossen, wegende 156 Pond

„Nadat de cubicq el alzoo met rijs voorzien was, werd
 „dezelve verder met water gevuld, als wanneer het water
 „zichtbaar in dezelve was gedaald, zoo door het intrekken
 „van het hout der ellemaat, als van het rijs. Wij lieten
 „echter de cubicq el weder met water aanvullen, tot dat
 „dezelve nagenoeg overliep, en daarna het rijs er uitnemende,
 „en zorgvuldig in de ellemaat latende afdruipeu, bevonden

1) De afmetingen van het rijs waren dezelfde als de thans nog in gebruik zijnde.

„wij, toen al het rijs er uitgenomen was, dat er nog $70\frac{3}{4}$
„duim diepte water in was overgebleven.

„Het rijs had bijgevolg eene plaats ingeno-
„men van $0,29\frac{1}{4}$ cub. el
„en het water van $0,70\frac{3}{4}$ „ „

„Deze bossen, dadelijk na de aflekking van
„het water gewogen zijnde, bevonden wij, dat
„ze een gewicht hadden verkregen van . . . $183\frac{1}{2}$ Pond
„droog zijnde, was dit hier boven gevonden op 156 „
„gevolgelyk was derzelve zwaarte in 12 uren
„tijds, gedurende welke zij met water gevuld
„waren, toegenomen met. $27\frac{1}{2}$ Pond

„Hieruit blijkt alzoo, dat eene massive cubic el Hollandsch
„dijkrijs, in dien staat, als boven gezegd is, weegt

$$\frac{156}{29,25} \times 100 = 535 \text{ Pond,}$$

„en 12 uren tijds in het water liggende, gelijk meestal met
„zinkstukken gebeurt, eer dezelve gezonken worden 628 Pond.

$$\left(\frac{183,50}{29,25} \times 100 = 628 \text{ Pond} \right)."$$

De uitkomsten dezer proeven zijn vrijwel gelijk aan die
door ons verkregen.

Is alzoo het aantal rijsbossen per M^3 . noodig, bepaald, en
dit gesteld op 39 à 40, als ook de lagen rijsvulling, die echter
niet meer dan drie moeten zijn, opdat het stuk niet te stijf
zij, dan zal de dikte voor 2 lagen 0,30 M. en voor 3 lagen
0,43 tot 0,45 M. moeten bedragen.

Laten wij aannemen dat het stuk zooals fig. 48 aangeeft eene lengte moet hebben van 55 M. bij eene breedte van 20 M. en de rijsvulling zooals fig. 48 Plaat IV tot fig. 50, Plaat V aangeven, uit 3 ter gezamenlijke dikte van 0,45 M. zal bestaan.

De wiepen liggen 0,90 M. midden op midden uit elkander.

Het aantal lange wiepen is alzoo $\frac{20}{0,90} = 22 + 1 = 23$ en het aantal korte wiepen $\frac{55}{0,90} = 61 + 1 = 62$.

De korte wiepen moeten lang

zijn $20 + (0,30 \times 2) = 20,60$ M.

en de lange wiepen $55 + (0,30 \times 2) = 55,60$ M.

Om het aantal rijsbossen voor de vulling en ook in elke laag per wiepvlak te bepalen, heeft men bij een afstand der wiepen van midden tot midden op: $0,90 \times 0,90 \times 0,45$ $0,364$ M³.

waarvan af te trekken de lange wiep van het onderroosterwerk die in de vulling komt voor 2 maal de halve dikte of $0,90 \times 0,0132$ M³. . . $0,012$ „
 $\underline{\hspace{1.5cm}}$
 $0,352$ M³.

dus voor elk wiepvak $0,352 \times 39 = 13$ bossen.

Zoodat in de 1^e en 2^e laag 4 bos en in de 3^e of bovenlaag 5 bos kan gelegd worden.

Daar de eerste laag als uitschot wordt bewerkt, moeten de korte wiepen van het onderroosterwerk het eerst worden gelegd en hierop de lange wiepen, waardoor men hokken verkrijgt die midden op midden $0,9 \times 0,9 = 0,81$ M². bedragen.

De wiepen steken aan de zijden 0,30 M. over elkander.

Van dit roosterwerk wordt elk kruis door de korte en lange wiepen gevormd, van de twee buitenste rijen rond het geheele stuk omgaande, met touwtjes (sjorringtouw-tjes) aan elkander verbonden, verder geschiedt de verbinding der overige wiepen op de kruispunten om het andere kruis, met een sjorringtouw of met twee kruis- of knijpbanden, zie Plaat V, fig. 49, 50 en 51.

Om het bovenroosterwerk, dat juist boven het onderroosterwerk moet komen, aan elkander te verbinden, wordt in elk kruis, waar zich een touw bevindt, een staak geplaatst; het touw wordt langs deze staak naar boven geslingerd en aan den kop met een lus verbonden, zie fig. 52.

Vervolgens worden op de kruisen der tweede wiep, van buiten gerekend, en verder om de 8 tot 10 M. uit elkander, aan het onderroosterwerk stroppen van sterk, nieuw geslagen touw, dik in omtrek 7 c.M., aangebracht; deze stroppen worden van eene ijzeren kous voorzien en moeten voldoende lengte hebben om boven de reïsvulling te reiken en later de zinklijnen te kunnen opnemen, fig. 48—50 en 53.

Ter plaatse waarboven, na de voltooiing van het stuk de proppen moeten komen, worden onder de kruispunten twee bossen haringband aan het onderroosterwerk bevestigd, zooals fig. 48 en 50 aangeeft. Is het onderroosterwerk voltooid dan wordt met de vulling van het stuk aangevangen.

Tot betere dekking van den bodem wordt de onderlaag als uitschot bewerkt, de overige zijn optreklagen. De lagen moeten elkander kruisen en de bossen van wiep tot wiep worden afgetrokken, zoodat de onderste band vóór de wiep valt en de knopen aan dezelfde zijde en naar boven zijn gekeerd.

Zijn de wiepen niet meer zichtbaar zooals bij 3 lagen het geval is, dan heeft de rijswerker toch de richting voor de 3^e laag aan de staken, waaraan de sjorringtouwtjes zijn bevestigd.

Aan de buitenzijden van het stuk worden de een of twee laatste rijen bossen veelal in omgekeerde richting gelegd, waardoor in het gangboord meer sterkte wordt gegeven en rond het geheele stuk de aardeinden van de 2^e en 3^e laag zichtbaar zijn.

Wordt voor de vulling van het stuk ook riet voorgeschreven, dan zal de boven- of deklaag per M². uit 5 maathoudende bossen bladriet moeten bestaan.

Ter plaatse waar slechts enkele meters diepte wordt gevonden en het stuk uit twee lagen vulling zal bestaan, wordt voor deze wel eens riet voorgeschreven.

Onder water is riet zeer duurzaam en wordt door den zeeworm niet beschadigd, doch hier staat tegenover, dat tijdens het zinken door de dichte sluiting van het riet het water niet snel genoeg door het stuk kan dringen, en daardoor eene sterke neiging tot kantelen in het leven geroepen wordt.

Op de rijsvulling wordt het bovenroosterwerk, bestaande, evenals het onderroosterwerk, uit elkander kruisende wiepen geplaatst, en met de kruispunten boven die van het onderroosterwerk; ook hier worden de korte wiepen het eerst gelegd.

De bevestiging van het bovenroosterwerk geschiedt met een kruissteek door de sjorringtouwtjes. De verbinding der kruispunten, waar geen touwtjes aanwezig zijn, heeft plaats als bij het onderroosterwerk met twee kruisbanden.

Tot zoolang de zinklijnen niet zijn aangebracht, blijft de staak in de ijzeren kous van de strop.

De staken waarlangs de sjorringtouwtjes naar boven zijn gebracht, worden bij het leggen van het bovenroosterwerk verwijderd.

Ter plaatse van de proppen worden als bij het onderroosterwerk, twee bossen haringband onder het roosterwerk gelegd en op gelijke wijze aan de onderwiepen verbonden.

Na de voltooiing van het bovenroosterwerk worden op de beide buitenste wiepen rondlopende, en voorts op elke tweede wiep, zoo overlans als dwars, vlechttuinen geplaatst. Deze tuinen moeten dienen om te beletten dat de ballast van het zinkstuk rolt, wat vooral bij steile oevers of het eenigszins kantelen van het stuk kan geschieden.

De ruimte, door de twee rondlopende tuinen gevormd, verkrijgt den naam van gangboord.

De dwarstuinen, die op de onderwiep van het bovenroosterwerk komen, worden het eerst geplaatst en daaroverheen op de bovenwiepen de langsche tuinen. Elke vierde staak van de langsche tuinen wordt van een anker (boutje of draadnagel) voorzien. De tuinen loopen tot den buitentuin van het gangboord door, en worden daaraan met een kruisband bevestigd.

De staken moeten niet verder ingedreven worden dan de onderkant der wiep van het onderroosterwerk. De lengte der gewone staken wordt dan 1 M. en die voor de ankers iets langer.

Bij iedere prop worden drie lange en vijf korte wiepen onbetuind gelaten, waardoor een open vak tot beter gebruik van de ankerrossen bij het doen van de noodige bewegingen voor het zinken gespaard blijve, fig. 48, 49 en 50.

Opdat door het rekken van het stuk de betuining niet los-

werke, moeten de latten eenigszins los om de staken gevlochten worden.

De tuinen worden, voordat het stuk in de raai wordt gebracht, neergedreven.

Proppen dienen om het zinkstuk van de plaats waar het vervaardigd is naar die van zinking te vervoeren, alsook het stuk, wanneer het in de raai is gebracht, daarin door het uitbrengen van ankers in het diep en trossen op den oever, te kunnen houden.

Het aantal te plaatsen propven hangt van omstandigheden af, als: van de lengte van het stuk en van de verschillende bewegingen er mede te maken, om het stuk in de raai van zinking te brengen en er in te houden.

Loopt langs de kust een krachtige stroom, dan zullen de propven veel te verduren hebben om het stuk op zijne plaats te houden.

De propven worden op de lange zijden van het stuk en steeds op de kruispunten der wiepen geplaatst.

Zonder noodzaak worden geen propven dichter dan 5 à 6 M. bij de hoeken van het stuk aangebracht, de afstand der overige bedraagt langs de lange zijden 13 tot 15 M. en op de wijze als fig. 48 aangeeft.

De propven worden samengesteld uit een 7 à 9 tal kloeke staken, die in schuine richting naast elkander en om een koning, die in het kruispunt staat, geslagen. De punten dezer palen mogen niet dieper dan het ondervlak van het stuk reiken en met de koppen ongeveer $\frac{1}{2}$ M. boven de reïsvulling uitsteken, zie fig. 50 en 54.

Komen meerdere zinkstukken op elkander, zooals dit bij

afdammingen plaats heeft, dan worden veelal de proppen weggelaten en daarvoor de onder- en bovenvloering van de propplaats door een stevig touw of eene ketting aan elkander verbonden en van eene ruime ijzeren kous of van een oog voorzien, waardoor dan de kabel wordt gestoken.

Tot zoolang het voltooide zinkstuk niet in de raai van zinking is gebracht, wordt dit aan den oever gemeerd.

Om na de zinking de juiste ligging van het stuk te kunnen opnemen worden op de vier hoeken, ter plaatse waar de buitenste lange en korte wiep elkander kruisen en voorts op elke 30 M. langs de lange zijden van het stuk alsook op de buitenste wiep, wit of rood geverfde boeien aangebracht: fig. 48 en 49. De boeien kunnen bestaan uit hout of ijzer, mits van voldoende drijfvermogen en moeten van een goed leesbaar nummer zijn voorzien.

Na de zinking blijven zij minstens tweemaal vier en twintig uren aan het stuk bevestigd en dienen om de juiste ligging van het stuk te kunnen bepalen; in veel gevallen zullen de repen van genummerde leertjes worden voorzien, om ook de diepteligging onmiddellijk te kunnen aflezen.

Om bij het ophalen der repen het stuk niet te beschadigen, kunnen zij onder het kruis van het bovenroosterwerk worden doorgehaald en de beide einden aan de boei worden bevestigd. De reep moet van voldoende lengte zijn opdat de boei bij hooge tijden niet onderduike. Ter plaatse waar het stuk moet zinken, worden door plaatsing van sparren of jalons de richting der as van het stuk en die van de buitentuinen op den oever aangegeven; ook op het stuk worden deze richtingen op gelijke wijze aangetoond.

Wordt het stuk met het landeinde eenigszins binnen den laagwaterrand geplaatst dan wordt de oever ter dikte van het stuk afgegraven, zoodat de bovenkant der wiepen met het vlak van den oever overeenkomt. Na de zinking wordt het evenwijdig aan den oever met tuinen bezet en wordt elke dwarswiep tusschen twee vlechttuinen ingesloten.

Om het zinkstuk naar de diepte te kunnen brengen moet het drijfvermogen van het stuk overwonnen worden, daarom zullen wij nagaan wat het gewicht is van het onderhavige stuk wanneer dit eenige uren in het water heeft gelegen. De touwtjes en verdere bindmiddelen worden om hun gering gewicht ten opzichte van de groote massa rijshout buiten rekening gelaten.

Het stuk is lang 55 en breed 20 M.; alzoo oppervlakte $55 \times 20 = 1100 \text{ M}^2$.

De rijsvulling op 0,45 M. stellende heeft men:

$1100 \times 0,45$ 495,— M^3 .

23 lange wiepen van 55,60 M. = 1278,80 M.

62 korte " " 20,60 " = 1277,20 "

Samen. . . 2556,— M.

ad 0,8 bos per M. is 2045 bossen of $\frac{2045}{40}$. . . 51,— "

3510 staken van 1 M. ad 350 stuks per M^3 . . . 10,— "

12114 latten . . . " 550 " " " . . . 22,— "

Totaal. . . 578,— M^3 .

alzoo $578 \times 184^1) = 106352 \text{ K.G.}$ of per 100 M^2 .

1) Op bladzijde 75 staat $183\frac{1}{2}$ pond; ter vereenvoudiging voor de berekening is thans genomen 184. Pond = K.G. en cub. el = M^3 .

$$\frac{106352}{1100} \times 100. \dots \dots \dots 9668, - \text{ K.G.}$$

Bij onderdompeling wordt door het stuk

$$\text{per } 100 \text{ M}^2. \text{ verplaatst } \frac{578}{1100} \times 100 = 52,5 \times$$

$$\times \frac{29,25}{100} = 15,356 \text{ M}^3. \text{ water wegende } 1030 \text{ K.G.}$$

$$\text{per M}^3. \dots \dots \dots 15817, - \text{ ,,}$$

zoodat het te overwinnen drijfvermogen is

$$15817 - 9668. \dots \dots \dots 6149, - \text{ ,,}$$

Laat het gemiddelde gewicht der verschillende voor zinken te gebruiken steensoorten zijn 2,7 dan is het gewicht in zee-water $2700 - 1030 = 1670$ K.G. per M^3 .; voor 100 M^2 . zinkstuk is dus aan ballast noodig $6149 : 1670 = 3,68 \text{ M}^3$.

onder water, dus in de lucht gemeten $\frac{2700}{1000} \times 3,68 = 10$ scheepston ongeveer.

Met deze hoeveelheid per 100 M^2 . zal het stuk langzaam naar den grond worden gebracht.

Daar echter de geschikte tijd voor zinken veelal kort is, moet ter voorkoming van ongevallen met het stuk, de bezinking zoo snel mogelijk geschieden, waarom de belasting met onmiddellijke nabestorting op 20 tot 25 scheepston per 100 M^2 . is te stellen.

De overbestorting, die later plaats heeft, geschiedt in *Zee-land* gewoonlijk met 0,8 scheepston per M^2 .

Nu bekend is hoeveel steen voor het zinken van het stuk per 100 M^2 . noodig is, dient nog gezegd te worden dat dit alleen plaats heeft bij gunstig weder, zooveel mogelijk bij kwartiermaan als de doode tijen zijn ingetreden ¹⁾ en als

1) Moet een groot aantal stukken geplaatst worden dan wordt hiervan afge-
weken, zoodat steeds geregeld bij gunstig weder en tij gezonken wordt.

alles voor de zinking gereed is: zooals de noodige schepen en vletschuiten met steen, alsook het noodige aantal werklieden en hulpmateriaal enz.

Het stuk wordt, alvorens het naar de plaats van zinking te vervoeren, veelal met wat steen of schorkloeten geballast, daarna wordt het tijdig over den vloed of eb, naarmate de plaats waar de stukken worden vervaardigd beneden- dan wel bovenwaarts van de plaats van zinking is gelegen, vervoerd.

Tijdens het afdrijven van het stuk moet dit door trossen aan uitgebrachte ankers in het diep of op den oever, of door een sleepboot naar de bestemde plaats worden gebracht. Is de kracht van den stroom zoodanig afgenomen, dat het stuk zonder bezwaar in de raai kan worden gemeerd, dan worden aan het zeeind en aan iedere zijde van het stuk ankers uitgebracht, die op één per 25 M. lengte zinkstuk zijn te stellen; aan deze ankers wordt het stuk met trossen gemeerd, terwijl ook aan de landzijde het stuk wordt vastgelegd. Zooals reeds vroeger gezegd, wordt in de richting der buitenste tuinen en in de as van het stuk een tweetal sparren of jallons geplaatst. Zijn deze in dezelfde strekking met die op den wal, dan is de ligging van het stuk juist en blijft er nog over den afstand van het zeeind tot den oever te bepalen, ingeval het stuk met het landeind buiten den laagwaterrand, wat veelal het geval is, moet komen.

Naarmate het water valt worden de trossen aangehaald en het stuk steeds in de goede richting teruggebracht.

Onmiddelijk nadat het stuk op de bestemde plaats is gebracht, wordt aan het zeeind van het stuk één en verder

aan iedere lange zijde eveneens één of meer schepen gelegd; de nog overblijvende lengte wordt door vletschuiten ingenomen; de vletschuiten hebben vooraf van de steenschepen eenigen steen overgenomen, of wel ze zijn met schorkloeten geladen.

De inhoud der vletschuiten, die veelal 8 tot 10 M³. kunnen laden, moet vooraf zijn opgenomen. Sluit het landeinde van het stuk niet aan den oever, dan wordt ook deze zijde door vletschuiten ingenomen.

Zoodra de vaartuigen om het stuk liggen worden de tegenover elkander liggende verbonden of ook wel aan den wal gemeerd. Elk schip ligt voor zijn anker, de vletschuiten werpen hunne dreggen uit en bevestigen zich aan de scheerlijnen der schepen (scheerlijnen zijn lijnen waarmede de vaartuigen aan elkander of met den wal zijn verbonden); hierdoor worden zij bij het vieren en later loslaten der zinklijnen op hunne plaats gehouden en kunnen zich na de zinking over het stuk verdeelen om regelmatig den ballast te lossen.

Liggen nu de vaartuigen behoorlijk op hunne plaats en aan elkander verbonden, dan worden de zinklijnen door de kousen der stroppen gebracht en wordt een der einden aan de schepen bevestigd, terwijl het andere eind, nadat de lijn strak gehaald is, eveneens om een bolder wordt vastgemaakt.

Hierna wordt uit de vaartuigen, beginnende met de middenrijen, den ballast regelmatig over het stuk uitgespreid; tot dit doel worden vanaf de schepen planken op het stuk gelegd waarop werklieden plaats nemen, die de steen aan hen die over het stuk verspreid staan aangeven. Bij deze belasting moeten vooral met zorg en regelmatig de gangboorden worden bezet.

Om de bezetting van het stuk regelmatig en met den noodigen spoed te kunnen verrichten, moet op minstens 5 man per 100 M². worden gerekend, onder welk getal de schippers met hunne knechten, die ook moeten mede helpen, niet begrepen zijn.

Het ballasten van het stuk wordt zoolang voortgezet tot dat het begaan met laarzen bemoeilijkt wordt. Nu van verhalen van het stuk aan de ankertrossen weinig sprake meer kan zijn, wordt de tros „gesprenkelt”, dat is, van eene wijd opengespalkte lus voorzien, opdat na de zinking de tros gemakkelijker en zonder beschadigen van het stuk, van den prop zou kunnen verwijderd worden, zie fig. 54.

Om de ankers na de zinking te kunnen terugvinden en ophalen wordt, voordat zij op de bestemde plaats komen, daaraan een stevige reep, van een boei voorzien, vastgemaakt.

De grootste zorg behoort te worden in acht genomen opdat het zinken van het stuk, dat is het naar den bodem brengen, vóór het kenteren van het tij van laagwater plaats hebbe; wordt dit verzuimd en gaat er reeds vloed langs den bodem, dat bij diepe geulen reeds bij kentering plaats heeft, ofsehoon aan de oppervlakte het water soms nog eene afebbende beweging schijnt te hebben, dan kan het stuk geheel of gedeeltelijk verloren gaan.

Het is daarom van veel gewicht, dat een met zinken vertrouwd persoon de leiding van dit werk op zich neemt, want wordt niet het juiste oogenblik gekozen, dan kan allicht door het loopen van een nog te krachtigen ebstream of het snel invallen van den vloed, het stuk kantelen en verloren gaan.

Bij geulen van slechts enkele meters diepte onder laag-

water, en waar de stroom minder kracht heeft, dan dit veelal het geval met diepe geulen is, staat men minder aan onheilen bloot, hoewel toch ook hier de meeste zorg moet worden in acht genomen.

Is nu het oogenblik aangebroken waarop men meent dat met zinken kan begonnen worden, dan houdt zich aan elke zinklijn en boeireep, zijnde de reep waarmede na de zinking de juiste ligging van het stuk wordt opgenomen, een geoefend man gereed om op een „te geven sein” de zinklijnen, waarin het gedeeltelijk geballaste stuk met zijne geheele zwaarte hangt, los te laten, waarna onmiddellijk het stuk zinkt, terwijl uit het door de hand glijden van den boeireep het al of niet regelmatig zinken van het stuk kan worden nagegaan.

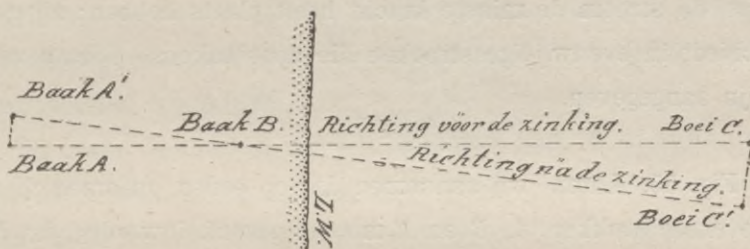
Door het niet gelijktijdig loslaten der zinklijnen, of dat deze blijven haken zal het stuk eenen schuinen stand aannemen, de ballast daardoor van het stuk schuiven en oorzaak kunnen zijn dat het stuk kantelt en verloren gaat; zoodra dus een of meer zinklijnen niet regelmatig en gelijk lossen moeten zij worden doorgehakt.

Vóór dat het sein van zinken gegeven wordt moet eene groote hoeveelheid steen in de gangboorden der schepen en bij de hand op de vletschuiten gereed liggen om die onmiddellijk na het loslaten der zinklijnen zoo regelmatig mogelijk over het stuk te verdeelen.

De vaartuigen en vletschuiten verspreiden zich zoodra de zinklijnen vrij zijn onmiddellijk boven het zinkende of gezonken stuk en lossen zoo regelmatig mogelijk den nog overigen steen.

Om zich van de juiste ligging van het stuk te kunnen

overtuigen, worden bij het eerste stil-water-getij de boeireepen onder toezicht van de directie te lood opgehaald, waardoor dan de ligging van het stuk met de bakken op den oever wordt vergeleken. Om de afwijking te kunnen vaststellen, kan dit bij geringe afwijking onmiddellijk uit de boot worden opgenomen; doch bij eenigszins belangrijke afwijking wordt op den oever een tweede jallon in de richting van de boeien op het gezonken stuk geplaatst; de afstand van de tweede jallon of baak tot dien van de baak in de nabijheid van den



laagwaterrand, moet gelijk zijn aan dien tusschen de bakken op den oever voor de zinking geplaatst; daar nu ook de afstand van de baak tot de boei C die nu C' geworden is bekend is en de afstand tusschen de twee landwaarts geplaatste bakken kan worden opgemeten, kan men den afstand tusschen de boei vóór de zinking en die na de zinking op eenvoudige wijze vinden. Men heeft dus eene eenvoudige evenredigheid waarvan één term onbekend is op te lossen.

Een en ander kan uit bovenstaande figuur blijken.

Dan vindt men uit de figuren CBC' en ABA' , $CC' : AA' =$
 $= BC : BA$ of $CC' = \frac{AA' \times BC}{BA}$.

Nu zijn AA' , BC en BA bekend, waaruit dus de term CC' is te vinden.

Hoewel niet wiskunstig juist is het toch voor dit werk ruim voldoende nauwkeurig.

Op deze wijze kan men de afwijking van elke boei berekenen.

Nadat de ligging van het gezonken stuk is opgenomen en daarop de noodige peilingen zijn verricht, wordt met de overbestorting begonnen, die gelijkmatig en aaneengesloten moet geschieden. Opdat de steen zooveel mogelijk op de gewenschte plaats kome, moet de bestorting zooveel doenlijk op den tijd, dat de stroom de minste kracht heeft plaats hebben; zij geschiedt in evenwijdige strooken die door bakens op den oever zijn aangegeven.

Fig. 55. Laten wij aannemen dat op eenen onderzeeschen oever de stukken A , B en C moeten gezonken worden, dat B op de verlangde plaats is gekomen, doch A de stand A' heeft aangenomen, dan zal het stuk C niet op de gewenschte plaats kunnen gezonken worden, doch b. v. in den stand en vorm ddd moeten worden geplaatst.

In de algemeene bepalingen voor de uitvoering der werken aan de calamiteuze polders in *Zeeland*, in de Algemeene voorschriften en ook in vele bestekken van polders waar zinkwerken worden uitgevoerd, is bepaald, dat eene afwijking wordt toegestaan van $\frac{1}{10}$ der lengte van de stukken in de richting evenwijdig aan de laagwaterlijn en van 1 meter haaks op die richting (land- of zeewaarts).

Deze regel op het stuk A toepassende, doch voor de land- en zeewaartsche afwijking $\frac{1}{20}$ der lengte van het stuk

nemende, (omdat bij bezinkingen, die op eenigszins groote afstanden uit den oever reiken en in diep water moeten plaats hebben de maat van 1 M. te gering is en de grens van afwijking toch veelal nog binnen den rand van bestorting zal blijven), dan heeft men:

bij eene lengte van 100 M. zinkstuk, voor de afwijking evenwijdig aan de laagwaterlijn $100 \times \frac{1}{10} = 10$ M. links en rechts van het stuk en voor de afwijking te lood op de laagwaterlijn $100 \times \frac{1}{20} = 5$ M. land- en zeewaarts. Zet men nu aan elke lange zijde van het stuk *aaaa*, 10 M. en aan het land- en zeeinde 5 M. uit, dan krijgt men door vereeniging der hoekpunten het vlak *cccc* waarbinnen de bezinking nog kan worden toegestaan.

Zij *aaaa* de omtrek van het te zinken stuk *A* en *bbbb* die van het stuk na de zinking, dan valt het stuk slechts voor een klein deel, zooals met een kruisarceering is aangegeven, buiten de toegestane ruimte, dit deel komt dan in mindering voor de oppervlakte van het stuk en wordt als minder werk in rekening gebracht.

Door de gebrekkige zinking blijft het vlak *ba'a*, met eene geblokte arceering aangetoond, onbedekt en behoort in het belang van den oever te worden bestort, omdat van bezinking met hoop op een goeden uitslag wel geen sprake kan zijn.

Laat dit vlak, dat voor bestorting in aanmerking komt, groot zijn $\frac{95 \times 15}{2} = 712,50$ M². en per M². één scheepston vereischt worden, dan is nog 712,50 scheepston steen meer noodig dan aanvankelijk het geval zou zijn; doch de opper-

vlakke zinkstuk wordt dan na aftrek van het met kruis-
arceering aangegeven driehoekje $100 \times 20 - \frac{35 \times 5}{2} = 2000 -$
 $- 87,50 = 1912,50 \text{ M}^2$.

Voor het deel dat buiten de toegestane ruimte valt en $87,50 \text{ M}^2$ bedraagt komt dan ook nog $87,50$ scheepston steen in mindering, zoodat ten slotte de totaal te verwerken meerdere steen zal bedragen $712,50 - 87,50 = 625$ scheepston. Na de mislukte zinking kan het stuk *C* den vorm *dddd* gegeven worden en in die richting worden geplaatst.

Bij ontbreken van tijd voor het maken van een kraag- of zinkstuk, kan tot voorziening van den rand van een val of afschuiving, tot maken van baardwerk ¹⁾ langs rivieren of stroomen, waar de werkzaamheden afhankelijk van eb en vloed zijn, worden overgegaan; zie fig. 56—58 en Plaat VI, fig. 59.

Hoewel dit werk niet zoo sterk in elkander kan worden gemaakt als dit het geval met zinkstukken is, waar de rijsvulling tusschen roosterwerken van wiepen wordt beklemd, geeft het toch voldoende sterkte en bedekking aan den oever om verder uitschuren door den stroom of afbrokkeling door golfslag tegen te gaan.

Dit werk zal uit Hollandsch rijshout worden samengesteld, omdat dit materiaal steeds aan de meeste polders voorhanden

1) In Zeeland wordt aan dit werk veelal den naam van laagwaterbezetting gegeven en komt ook meermalen tusschen de voorliggende bezinking en den laagwaterrand voor.

is of spoedig kan worden verkregen en ook omdat men met dit materiaal eene betere dekking verkrijgt van de steile be-
loopen, die toch steeds bij vallen en afschuivingen worden
aangetroffen, dan met het minder buigzame Geldersch rijs-
hout het geval zal zijn.

Ook bij inscharende oevers, wanneer tusschen den laagwa-
terrand en de voorliggende zinkwerken verdiepingen ontstaan,
die echter van te geringen omvang zijn om met zink- of
stortwerk te worden versterkt, kan ook de verdediging met
baardwerk door steen gedekt plaats hebben.

Bij de toepassing van baardwerk wordt de oeverrand over
eene breedte van 0,30 M. en ter diepte van 0,20 M. afge-
stoken. Op den hierdoor verkregen berm wordt eene gesloten
rij bossen zooveel mogelijk rechthoekig op den laagwater-
rand gelegd, die met de bolle einden tegen den afgestoken rand
moet steunen. Ter bevestiging van deze rijsbossen wordt zee-
waarts en onmiddellijk achter den ondersten band der rijs-
bossen een kloeke vlechttuin geplaatst. In sommige gevallen
wordt in plaats van dezen vlechttuin in elken bos een zware
staak tot de volle lengte ingeslagen.

Op iedere vier bossen worden in schuine richting twee
dwarsbossen gelegd, zoodat het midden tusschen deze twee
bossen ongeveer 1,50 M. van de aardeinden der onderlaag is
verwijderd. Deze bossen worden allen in dezelfde schuine
richting en met de bleezen zeewaarts gelegd.

Op de bleezen dezer schuin liggende bossen worden weder
vier bossen gelegd.

Is op deze wijze de onderste rij bossen tot de verlangde
lengte gelegd, dan wordt met de tweede uitschot, die 0,40 M.

zeewaarts wordt afgetrokken, op gelijke wijze gehandeld; nu wordt echter bij deze en volgende rijen voor den kopband van elken bos der uitschotlagen een staak geslagen, een en ander als fig. 57 aangeeft. Op deze wijze wordt voortgegaan, telkens om de vier bossen twee dwarsbossen leggende, tot de afstand tusschen de koppen der binnenste of 1^{ste} rij bossen en de halve lengte der uiterste rij met de verlangde breedte van het te maken baardwerk overeenstemt. Men kan dan desverkiezende de laatste rij met de bolle einden zeewaarts leggen.

Op dit vlechtwerk van rijsbossen wordt dan eene deklaag gelegd; met deze laag zal men eveneens van den oever en zooveel mogelijk loodrecht op den laagwaterrand aanvangen en elke rij 0,40 M. vooruitschieten; op deze wijze wordt met leggen der bossen zoo lang voortgegaan tot de aardeinden van de laatste rij op de helft der lengte van de onderlaag of uitschot komen.

Bij de dek- of optreklaag worden geene dwarsbossen gebruikt, zie fig. 58. Ook kunnen de bossen der deklaag gelegd worden als in fig. 59 aangegeven. Door de bewerking van de deklaag als in fig. 59, wordt het baardwerk met dezelfde hoeveelheid bossen sterker in elkander verbonden.

Op de deklaag wordt langs den rand rondom het geheele werk een stevige vlechttuin geplaatst, en verder evenwijdig aan den oever op een afstand van 0,40 M., het geheele werk met tuinen bezet; een en ander als in fig. 56, 58 en 59 aangegeven.

Fig. 56 is een deel der baardlaag in nog drijvenden staat voorgesteld. Het in elkander zetten van het werk kan eerst

door het bezetten met steen of schorkloeten plaats hebben.

In plaats van tuinen kunnen ook wiepen worden gebruikt, die dan met staken op het werk worden vastgezet.

Eindelijk wordt het geheele werk regelmatig met steen, puin of schorgrond gedekt, totdat het werk zinkt en zich regelmatig op het beloop zet; daarna wordt het op voldoende wijze bestort.

De dikte rijsvulling van dit werk is, na behoorlijk door ballast in elkander te zijn gedrukt, op ongeveer 0,50 M. te stellen; zoodat na behoorlijke bezetting met tuinen en bedekken met $\frac{1}{2}$ scheepston ballast per M². de totale dikte van het werk enkele dagen na de zinking 0,70 à 0,75 M. zal bedragen.

Na bovenstaande werken te hebben besproken en het nut ervan te hebben aangetoond zullen wij nagaan hoeveel de kosten bij aanleg van een en ander kunnen bedragen ¹⁾.

Berekening van kosten voor het aanleggen van een strandhoofd zooals dit door fig. 17—20 is aangetoond ²⁾.

1) Zooals uit de fig. 17 en 18 kan blijken, wordt bij nieuwen aanleg van een strandhoofd, dit aan het landeinde enkele meters in het duin ingelaten, waardoor het aanwinnen en verhoogen van den duinvoet wordt bevorderd.

Ook bij de aansluiting van het strandhoofd met de zeewering, die met rijbsbeslag of met steenglooing is verdedigd, moet het in elkander verbinden van hoofd en zeewering tot tegengaan van achterloopsworden van het hoofd plaats hebben.

Bestaat de duin- of dijkverdediging uit steenglooing en de verdediging van het hoofd uit rijbsbeslag, dan moet het hoofd bij de aansluiting, en over eenige meters zeewaarts daarvan, als steenglooing worden bewerkt.

2) Er is per M. lengte op 6 bos rijns gerekend, en in de breedte voor 6 M. 7 bos, voor 7 M. 8 bos, voor 8 M. 9 bos, voor 9 M. 10 bos en voor 9,50 M. 11 bos.

Het rijshoofd heeft van af den duinvoet tot het zeeind eene lengte van 182,— M.; de breedte wisselt af van 6 tot 9,50 M.

Bij de samenstelling van dit hoofd wordt aangenomen, dat de klei in de nabijheid van het hoofd uit het strand is te verkrijgen.

Het zand afkomstig uit de gleuf waarbinnen het hoofd wordt aangelegd, wordt in de nabijheid over het strand verspreid.

641 M ³ . zand ontgraven en vervoeren ad <i>f</i> 0,15		
per M ³	<i>f</i>	96,15
1184 M ² . × 0,50 = 592,000 M ³ . klei ontgraven		
en onder profiel brengen ad <i>f</i> 0,30 per M ³	„	177,60
1320 M ² . rietvloering van 1 bandsbladriet van		
1 M. omtrek tegen 25 bos per 100 M ² . is 330		
bos riet ad <i>f</i> 16,50 de 100 bos	„	54,45
verwerken van 330 bos riet onder rijsvloering		
ad <i>f</i> 0,85 de 100 bos	„	2,80 ⁵
7 × 17 = 119		
$\frac{7+9}{2} \times 10 = 80$		
9 × 10 = 90		
$\frac{7+9}{2} \times 10 = 80$		
7 × 45 = 315		
$\frac{7+10}{2} \times 20 = 170$		
Overbrengen . . . 854	<i>f</i>	331,00 ⁵

Overgebracht 854	<i>f</i>	331,00 ⁵
$\frac{10 + 11}{2} \times 10 = 105$		
$\frac{11 + 10}{2} \times 20 = 210$		
10 × 10 = 100		
9 × 20 = 180		
$\frac{9 + 16}{2} \times 10 = 125$		
<hr/>		
1574 × 6	=	9444 bos
voor vulling aan de zijden van het		
hoofd onder de rijslaag over 182 M.		
is 182 × 2 × 0,80	=	$\frac{291}{9735}$ „
		9735 bos
hollandsch rijs ad <i>f</i> 4,— de 100 bos	„	389,40
verwerken van 9735 bos rijs ad <i>f</i> 1,10 de 100 bos. „		107,08 ⁵
kieltuin 185 × 2 370 M.		
vlechttuin 185 × 10 1850 „		
„ 120 × 4 480 „ (voor verbreding)		
		2700 M. vlechttuin,
waarvoor noodig $2700 \times \frac{260}{100} = 7020$ staken ad		
<i>f</i> 1,40 de 100 stuks	„	98,28
voor elke staak 3 latten is $7020 \times 3 = 21060$		
10 % voor breken	=	2106
		23166 Brab.
latten ad <i>f</i> 10,— de 1000 stuks	„	231,66
1755 boutjes voor ankerstaken ad <i>f</i> 1,25 de 100		
stuks	„	21,93 ⁵
		<hr/>
Overbrengen.	<i>f</i>	1179,36 ⁵

Overgebracht. . .	f	1179,36 ⁵
2 man voltooien per 10 werkuren 80 M. vlecht- tuin is ad f 0,12 per uur voor 2700 M. vlecht- tuin. „		81,—
1380 M ² . strand- of rijshoofd te bezetten met 50 sloopsteen per 100 M ² . gesorteerden Door- nikschen steen is 690 sloopsteen ad f 5,50 de sloopsteen „		3795,—
690 sloopsteen Doornikschen steen verwerken op het hoofd ad f 27,50 de 100 sloopsteen . „		189,75
Te plaatsen aan het zeeind 70 × 15 = 1050 M ² . zinkstuk van 2 lagen rijsvulling ad f 1,45 de M ² . „		1522,50
1800 M ² . bestorting met gewonen Doornikschen steen met 0,75 sloopsteen per M ² . is 1350 sloopsteen ad f 4,50 de sloopsteen „		6075,—
Totaal. . .	f	12842,61 ⁵
Een M ² . rijshoofd zonder steen bezetting	f	0,91 ⁵
„ „ „ met „ „ „		3,80

Worden de strandhoofden met twee open paalrijen bezet, dan geschiedt dit van af den duinvoet tot halftij, met ongecreosoteerde dennen palen en van hier tot aan het zeeind met gecreosoteerde palen.

Op de 10 M. lengte worden in elke rij 25 palen geplaatst.

Het aantal steenrijen op de breedte van 6 M., wordt bij gebruik van 2 paalrijen met één vermeerderd en de vlecht-
tuinen worden nu iets dichter bij elkander geplaatst. Door
de steenen in elke rij enkele centimeters van elkander te
plaatsen en omdat de twee paalrijen nagenoeg de breedte

van een rij steenen innemen, kunnen de rijen steen nu op 10 worden gebracht en verkrijgt men tusschen de paalrijen 4 en aan beide zijden 3 rijen; hierdoor wordt de hoeveelheid steen niet vermeerderd. Het aantal vlechttuinen wordt nu op de normaal breedte van 6,— M. in plaats van 10 op 13 gebracht.

De paalrijen worden hart op hart 2,50 M. uit elkander geplaatst, of elke rij 1,25 M. uit het hart of de aslijn van het hoofd.

Bij gebruik van paalrijen wordt alzoo het bedrag van het hoofd verhoogd met:

$$185 \times 3 = 555 \text{ M. vlechttuin ad } f 0,17 \dots f \quad 94,35$$

$$92 \times 2 \times \frac{25}{10} = 460 \text{ mastenpalen lang 4 M. zwaar}$$

$$55 \text{ à } 60 \text{ c.M. omtrek ad } f 2,20 \text{ per paal} \dots \text{ „ } 1012,-$$

$$460 \text{ palen verwerken ad } f 0,90 \text{ per paal} \dots \text{ „ } 414,-$$

$$90 \times 2 \times \frac{25}{10} = 450 \text{ gecreosoteerde mastenpalen als}$$

$$\text{boven ad } f 4,40 \text{ per paal} \dots \text{ „ } 1980,-$$

$$450 \text{ palen verwerken ad } f 2,50^1 \text{ per paal} \dots \text{ „ } 1125,-$$

$$\text{Totaal.} \dots f \quad 4625,35$$

Waardoor één M². strandhoofd met twee open paalrijen kost $(5245,11^5 + 4625,35) : 1380 = f 7,15$.

Kopversterking is buiten rekening gelaten, omdat deze bij

1) Het verwerken van deze palen levert meer bezwaar op en is voor een groot deel als tijdwerk te beschouwen, zoodat meestal slechts enkele uren per dag gewerkt wordt.

Het oplossen en vervoeren der materialen naar het werk is onder de eenheidsprijzen begrepen.

nieuwen aanleg op eenen vlakken onderzeeschen oever weinig wordt toegepast.

Fig. 31 is het dwarsprofiel van een te maken hoofd, dat met aaneengesloten Doornikschen- en Basaltsteen en met 4 rijen perkoenpalen wordt bezet.

De klei is voor een deel onder het te maken hoofd aanwezig, zoodat deze slechts onder het midden daarvan behoeft te worden aangebracht.

Op de krammat worden twee gevleide lagen aangebracht en daarover losse brik gestort tot eene gezamenlijke dikte met vleilagen en stortsel van 0,20 M. Aan beide zijden bestaat de steenbezetting uit 5 rijen Basalt en verder uit gesorteerden Doornikschen steen. Het hoofd heeft eene breedte tusschen de perkoenrijen langs de zijden, van 8 M. De brik- en steenkorst is gezamenlijk dik 0,45 M., terwijl van de perkoenen 50 op de 10 M. worden geplaatst.

Laten wij aannemen dat aan het hoofd 100 M. lengte wordt gegeven, dan is noodig voor $100 \times 8 = 800 \text{ M}^2$. strandhoofd:

400 M ³ . zand ontgraven en vervoeren ad f 0,15 de M ³ .	f	60,—
180 „ klei uit het strand graven en in profiel brengen ad f 0,30 de M ³ .	„	54,—
3 man maken in 10 uren 200 M ² . wintermat op halfwerk en rijgband, is voor 800 M ² , 120 uren, ad f 0,15 per uur.	f	18,—
128 uren voor een halfwas voor doorsteken ad f 0,09 per uur	„	11,52
Overbrengen.	f	29,52 f 114,—

Overgebracht. . . f	29,52	f	114,—
spreidseel van halfstroo en halfbladriet dik			
1 ³ / ₄ c.M.			
20 × 8 = 160 bossen tarwestroo ad f	11,—		
de 100 bos	„	17,60	
55 × 8 = 440 bossen bladriet ad f	3,50	de	
100 bos	„	15,40	
17 × 8 = 136 bossen roggeglui voor beugels			
ad f 16,— de 100 bos	„	21,76	
			84,28
500 eiken perkoenpalen lang			
1,20 M. ad f	19,—	de 100 stuks	„ 95,—
verwerken van 500 idem.	„ „ 5,—	„ „ „ „	25,—
500 gecreosoteerde eiken per-			
koenpalen lang als voren. „ „	36,—	„ „ „ „	180,—
verwerken van 500 idem.	„ „ 10,—	„ „ „ „	50,—
500 eiken perkoenpalen lang			
1,60 M.	„ „ 21,—	„ „ „ „	105,—
verwerken van 500 idem.	„ „ 6,—	„ „ „ „	30,—
500 gecreosoteerde eiken per-			
koenpalen lang als voren. „ „	40,—	„ „ „ „	200,—
verwerken van 500 idem.	„ „ 12,—	„ „ „ „	60,—
22 × 8 = 176 sloopstou puin „ „	2,70	de sch. ton.	„ 475,20
Voor 250 M ³ . Basaltglooiing, zuilen lang 25 à 30 c.M.			
is 250 × $\frac{70}{100}$ = 175 sloopstou ad f	5,80	de	
sch. ton	„	1015,—	
zetten van 250 M ³ . Basaltglooiing „ „	0,40	de M ³ .	„ 100,—
voor 550 M ³ . glooiing van Doornikschen steen dik			
Overbrengen. . . f			2533,48

	Overgebracht.	f 2533,48
25 c.M. is	$550 \times \frac{56}{100} = 308$ scheepston ad	f 5,50
de scheepston	„	1694,—
zetten van 550 M ² . glooiing van Doornikschen steen		
ad f 0,45 de M ²	„	247,50
	Alzoo voor 800 M ²	f 4474,98
en per M ²	„	<u>5,60</u>

Vervallen de twee middelste perkoenrijen dan wordt hierdoor bezuinigd f 395,— voor de perkoenrijen komt dan steenglooiing in de plaats, die is:

$0,01 \times 1000 = 10$ M². Doorniksche steenglooiing ad f 4,40 de M². „ 44,—
f 351,—

Het bedrag voor het hoofd wordt hierdoor $4474,98 - 351,—$ f 4123,98 of per M². „ 5,16

Bij aanbrengen van twee open paalrijen wordt het bedrag van de 800 M². dat is teruggebracht tot f 4123,98 verminderd met $0,04 \times 500 = 20$ M². Doorniksche steenglooiing ad f 4,40 de M². f 88,— doch vermeerderd met twee paalrijen: 250 gecreosoteerde masten palen als voren ad f 6,90 per stuk. f 1725,—
Overbrengen. f 1725,— f 88,— f 4123,98

Overgebracht.	f 1725,—	f 88,—	f 4123,98
250 masten palen ad f 3,10 per			
stuk	„ 775,—		
		„ 2500,—	
			„ 2412,—
Totaal voor 800 M ² . strandhoofd met 2 open paalrijen.			f 6535,98
en per M ²			„ 8,17

In enkele gevallen wordt de krammat weggelaten en dan de puinlaag onmiddellijk op de klei gelegd.

De vrij hooge eenheidsprijzen voor verschillende bouwstoffen genomen, is geschied met het oog op de moeielijkheid, die bij het samenstellen van het benedendeel van het hoofd en door het tijwerk, op de meeste stranden wordt ondervonden.

Zooals reeds vroeger opgemerkt verdient het samenstellen van strandhoofden met rijsmaterialen weinig aanbeveling, omdat dit materiaal binnen enkele jaren alle weerstandsvermogen heeft verloren; daarentegen verdient het maken van steenen hoofden die onder een ojiefvorm naar het strand afdalen, zooals de fig. 21 en 31 aangeven, bij het doen van groote herstellingen of bij den aanleg van nieuwe hoofden alle aanbeveling. Deze hoofden kunnen ook ter breedte van 6 M. worden gemaakt en hebben het voordeel dat geene of zeer weinig ontgronding langs de zijden plaats heeft en zelden schade ontstaat.

De rijspakking zooals door fig. 37 voorgesteld is breed 1 M. en gemiddeld hoog onder de steenbedekking 0,70 M. De breedte van het voorliggende rijbeslag is 3 M.

Voor 100 M. lengte is noodig:

250 eiken palen lang 3 M., zwaar op het midden	
der lengte 53 c.M., ad f 1,50 per stuk	f 375,—
verwerken van 250 palen ad f 0,50 per stuk	„ 125,—
$1 \times 0,7 \times 100 = 70$ M ³ . rijspakking waarvoor noodig	
39 bos Hollandsch rijs per M ³ . is 2730 bossen	
met verwerken ad f 4,50 de 100 bos	„ 122,85
2730 staken tot bevestiging der rijsbossen ad f 1,40	
de 100 stuks	„ 38,32
afdekken met 0,50 sloopsteen per M ² . is voor	
100 M ² ., 50 sloopsteen gewonen steen ad f 2,90	
de sloopsteen	„ 145,—
verwerken van 50 sloopsteen steen ad f 0,20 de	
sloopsteen	„ 10,—
verwerken van 200 M ³ . zand tot aanvulling achter	
de rijspakking ad f 0,15 de M ³	„ 30,—
Totaal.	f 846,17
of per strekkende M.	„ 8,46

Voor het rijsbeslag is noodig:

300 M ² . krammat 1) . . . ad f 0,10 ⁵ de M ²	f 31,50
$\frac{25}{100} \times 300 = 75$ bos 1 bands	
bladriet. „ „ 16,— „ 100 bos. „	12,—
$\frac{650}{100} \times 300 = 1950$ bos Hol-	
landsch rijs „ „ 4,— „ „ „	„ 78,—
Overbrengen.	f 121,50

1) Bij het ontbreken van een kleilaag, zooals dit meermalen voorkomt, vervalt de krammat wijl die op zand onbruikbaar is, doch komt eene rietlaag daarvoor in de plaats van 25 bos de 100 M². zooals vroeger medegedeeld.

	Overgebracht. . .	f 121,50
2490 staken (met 10 $\frac{0}{6}$ ver-		
hooging)	ad f 1,40 de 100 stuks „	34,86
8180 latten (idem).	„ „ 10,— „ 1000 „ „	81,80
560 draadnagels voor ankers „ „	0,50 „ 100 „ „	2,80
arbeidsloon voor 100 M ² . f 16,— is voor:		
300 M ² . ad f 16,— de 100 M ²	„	48,—
	Totaal. . .	f 288,96
of per M ²	„	0,96 ⁵

Bezetten per M². met $\frac{1}{3}$ scheepston afval van
Lessineschen steen is voor 300 M².

100 scheepston ad f 2,90 de scheepston f 290,—

Ter beoordeeling van kosten van zinkwerken kan de volgende berekening tot leiddraad dienen. Voor onze berekening zullen wij het zinkstuk door fig. 48 voorgesteld, tot grondslag nemen.

De lengte van het stuk is 55 M. en de breedte 20 M., gemeten van buitenrand tot buitenrand wiepen.

De afstand der wiepen midden op midden is 0,90 M. en de dikte der rijsvulling in drie lagen 0,45 M.

Roosterwerken met verbindingen:

men heeft voor elk roosterwerk 23 lange en 62

korte wiepen noodig:

$2 \times 23 = 46$ lange wiepen van 55,60 M. = 2557,60 M.

$2 \times 62 = 124$ korte „ „ 20,60 „ = 2554,40 „

Samen. . . 5112,— M.

Rekent voor elke strekkende M. wiep 0,8 bos maat-	
houdend Hollandsch rijs, is voor $5112 \times 0,8 = 4090$	
bos ad $f 4,-$ de 100 bos	$f 163,60$
2 knijpbanden per M. wiep is $5112 \times 2 = 10224$	
voor breken 10%	$= 1022$
	<u>11246</u>
banden ad $f 1,25$ de 1000 stuks „	14,57 ⁵
6 wiepbanden per M. met 10% voor breken zijn	
33749 banden ad $f 0,80$ de 1000 stuks „	26,99
kruispunten in elk roosterwerk $62 \times 23 = 1426$;	
waarvan te verbinden met sjorringtouw:	
in de gangboorden $(62 + 19) \times 4 = 324$	
binnen de gangboorden om het andere kruis-	
punt $(1426 - 324) \times \frac{1}{2} = 551$	
	<u>875</u>
sjorringtouwen, lang 2,50 M. is 2188 M. touw we-	
gende 7,7 K.G. per 100 M. = 168,5 K.G. ad $f 23,-$	
de 100 K.G. „	50,55
met kruisbanden bevestigen van beide roosterwer-	
ken $551 \times 2 = 1102$ kruissen elk met 2 banden	
en met 10% voor breken is 2424 banden ad	
$f 1,50$ de 1000 stuks „	36,36
binden van 5112 M. wiep ad $f 1,-$ de 100 M. „	51,12

Rijsvulling:

$55 \times 20 \times 0,45$	$495,- M^3.$
vulling te verminderen met de lange	
Overbrengen.	<u>$495,- M^3. f 343,19^5$</u>

Overgebracht. . .	495,— M ³ .	f 343,19 ⁵
wiepen van het onderroosterwerk		
22 × 55 × 0,0132	16,— „	
	Rest. . .	479,— M ³ .
vulling te rekenen op 39 bos per M ³ . is 18447 bos		
ad f 4,— de 100 bos		„ 737,88

Voor stroppen:

op de hoeken	4 stroppen	
op elke lange zijde 5 is	10 „	
voor elke korte zijde 2 is	4 „	
Samen. . .	18 stroppen	
ieder lang 1,75 M. is voor 18 stroppen 31,50 M. van		
7 c.M. omtrek ad f 0,20 de M.	„	6,30
18 ijzeren kousen voor de stroppen ad f 0,10 per stuk „		1,80

Proppen:

aan iedere zijde 4 is voor de twee lange zijden 8		
propfen, bestaande ieder uit 9 staken is 72 stuks		
ad f 1,40 de 100 stuks	„	1,01
per prop aan het onder- en bovenroosterwerk 4 bos		
haringband is voor 8 propfen 8 × 4 × 2 = 64		
bos ad f 20,— de 100 bos	„	12,80
per prop 25 M. sjorringtouw is voor 8 propfen		
200 M. of 15,40 K.G. ad f 23,— de 100 K.G. . .	„	3,54

Betuining:

aan de buiten- en binnenzijden der		
gangboorden (55 + 20) × 4 . . . =	300,— M.	
Overbrengen. . .	300,— M.	f 1106,44 ⁵

Overgebracht.	300,— M.	f 1106,44 ⁵
op de korte wiepen $(58 \times 20) \times \frac{1}{2} =$	580,— „	
op de lange wiepen $(19 \times 55) \times \frac{1}{2} =$	467,50 „	
Samen.		<u>1347,50 M.</u>
bij elke prop niet te maken 20 M.		
is voor 8 proppen	= 160,— „	
		<u>1187,50 M.</u>

vlechtuin waarvoor noodig 300 bos staken ad		
f 14,— de 100 bos (10 staken per bos) . . . „		42,—
378 bos haringband waaronder 5 ⁰ / ₁₀ voor breken		
ad f 20,— de 100 bos (25 stuks per bos). . . „		75,60
800 draadnagels voor ankers ad f 5,— de 1000 stuks „		4,—
voor lossen en gedeeltelijk opklampen der mate-		
rialen kan gerekend worden f 0,70 de 100 M ² .		
zinkstuk is voor 1100 M ² „		7,70
scherpen van 3100 staken ad f 0,14 de 100 stuks. „		4,34
voor maken van 100 M ² . zinkstuk f 12,— is voor		
1100 M ² „		<u>132,—</u>

Zinken van het stuk:

voor 100 M ² . wordt gerekend noodig te zijn 5 werk-		
lieden is voor 1100 M ² ., 55 man, te betalen ge-		
middeld f 2,— is voor 55 man „		110,—
voor gebruik van gereedschappen tot het zinken		
benodigd als: ankers, trossen, boeirepen, boeien,		
vletters, keten voor het werkvolk, doen van		
peilingen enz. moet bij bezinkingen van weinig		
Overbrengen.		<u>f 1482,16⁵</u>

Overgebracht.	f 1482,16 ⁵
omvang op f 10,— de 100 M ² . worden gerekend;	
is dus voor 1100 M ²	„ 110,—
Totaal voor 1100 M ² . zinkstuk.	f 1592,16 ⁵
of per M ²	„ <u>1,54</u>

Ballast voor zinken 25 sloopston per 100 M². is
 voor 1100 M²., 275 sloopston ad f 2,70 de sch. ton. f 742,50

Laten wij aannemen, zooals dit in Zeeland vrij
 algemeen gebruikelijk is, dat zinkwerk per M².
 met één sloopston steen bestort wordt, dan zijn
 nog noodig voor overbestorting 1100 — 275 =
 825 sloopston ad f 2,70 de sloopston „ 2227,50
 f 2970,—

De M². zinkstuk met bestorting kost dan 1,54 +
 2,70 = „ 4,24

Ter berekening van baardwerk bij eb en vloed, op de wijze
 als fig. 56—59 aangeeft, heeft men per 100 M²., bij eene
 lengte van 10 M. langs den oever gemeten en ter breedte
 van 10 M. zeewaarts tot op de helft der uiterste uitschotlaag
 genomen, (bij aftrekken der lagen op 0,40 M.), van Hollandsche
 rijsmaterialen noodig:

Uitschot streksche laag in de strekking	
van den oever per M. 6 bos is voor 10 M.	
60 bos, bij aftrekken met 0,40 M. is op	
de breedte van 10 M., 24 lagen en voor	
de geheele uitschot 10 × 6 × 24	1440 bos
Overbrengen.	1440 bos

Overgebracht. . .	1440 bos	
dwarslagen 21 in de breedte en 14 lagen		
van 2 bos in de lengte is $21 \times 14 \times 2$.	588 „	
deklaag als optrek zonder dwarslagen is		
$10 \times 6 \times 24$	1440 „	
	<u>3468 bos</u>	
ad <i>f</i> 4,— de 100 bos		<i>f</i> 138,72
staken voor bevestiging van den vlecht-		
tuin op de 1 ^e uitschotlaag.	26 stuks	
staken voor de overige 23 uitschotlagen,		
waarvan elke rijsbos met één staak te		
bevestigen is $10 \times 6 \times 23$	1380 „	
staken voor de vlechttuinen op de dek-		
laag is voor 10 M. lengte 26 stuks en		
25 rijen	650 „	
	<u>2056 stuks</u>	
of 206 bos staken ad <i>f</i> 14,— de 100 bos		28,84
Haringband:		
1 tuinrij voor de 1 ^e uitschot		
2 tuinrijen voor de zijden		
25 „ over de lengte zijn		
$28 \times 26 \times 3$	2184 tuinlatten	
5 ⁰ / ₀ voor breken	109 „	
	<u>2293 tuinlatten</u>	
of 91 bos (van 25 stuks) ad <i>f</i> 20,— de 100 bos. . . „		18,20
560 draadnagels voor ankers ad <i>f</i> 5,— de 1000 stuks „		2,80
12 dagen voor één arbeider ad <i>f</i> 1,50 per dag . . „		18,—
		<u><i>f</i> 206,56</u>
Overbrengen. . .		<i>f</i> 206,56

	Overgebracht.	<i>f</i> 206,56
De M ² . zonder ballast	„	2,06
en met $\frac{1}{3}$ scheepston ballast steen bezet ad <i>f</i> 3,—		
de scheepston	„	<u>3,06</u>

Bij aftrekking der lagen met 0,60 M. wordt het werk belangrijk goedkooper en zal dit in veel gevallen voldoende zijn, men heeft dan:

uitschotlagen 16, of $10 \times 6 \times 16$	960 bos
dwarslagen 13, „ $14 \times 2 \times 13$	364 „
deklagen 16, „ $10 \times 6 \times 16$	<u>960 „</u>
	2284 bos
ad <i>f</i> 4,— de 100 bos	<i>f</i> 91,36
staken voor bevestiging vlechtuin op	
de 1e uitschot	26 stuks
staken voor de overige 15 lagen waarvan	
elke rijsbos met één staak te bevestigen is $10 \times 6 \times 15$	900 „
staken voor de vlechtuinen op de dek-	
laag als boven.	<u>650 „</u>
	1576 stuks
of 158 bos staken ad <i>f</i> 14,— de 100 bos	„ 22,12
Haringband voor de tuinrijen als boven 91 bos ad	
<i>f</i> 20,— de 100 bos	„ 18,20
560 draadnagels voor ankers ad <i>f</i> 5,— de 1000 stuks. „	2,80
11 dagen voor één arbeider ad <i>f</i> 1,50 per dag	<u>16,50</u>
	<i>f</i> 150,98
of per M ²	<u>1,51</u>

HOOFDSTUK IV.

Zooals reeds vroeger het ontstaan van schorren of opwas-
sen is behandeld, zullen wij thans een denkbeeld trachten te
geven op welke wijze die rijpe schorren door een dijk (zee-
dijk) van het buitenwater kunnen afgesloten worden en de
omdijkte gronden, waaraan den naam van polder wordt gege-
ven, ten algemeenen nutte geschikt te maken zijn.

Het verdient overweging den nieuwen zeedijk op het rijpe
schor te leggen en zeewaarts van den dijk nog eenige breedte
tot het ontnemen van grond voor het opwerpen van den dijk te
sparen. Meermalen gebeurt het echter, dat tot verkrijgen van
eene geregelde bedijking een deel der slikken wordt binnen-
gedijkt. Er moet getracht worden bij het indijken van schorren
met de minste lengte dijk de oppervlakte der in te nemen
gronden zoo groot mogelijk te doen zijn, terwijl de richting
van den dijk, die langs een stroom of diepe geul wordt gelegd,
zoo veel mogelijk daaraan evenwijdig wordt genomen, er is
dan minder gevaar, dat bij achteruitgang van den oever de
zeewering spoediger wordt aangevallen, dan dit bij vooruit-
springende dijkgedeelten het geval kan zijn; tevens moeten,

bij verandering van richting bij een uitspringende hoek, de overgangen dier dijkvakken zooveel mogelijk met een gebogen lijn geschieden.

Nadat is bepaald welk gedeelte van het schor zal worden bedijkt en alles voor de uitvoering van het werk is geregeld, wordt de richting van den te leggen dijk, voorloopig b. v., door het plaatsen van piketten in den teen en de buitenkruinlijn, aangegeven; dit geschiedt alleen om op het voorliggende schor, de oppervlakte, noodig voor het opvoeren van het dijklichaam, na het vaststellen der diepte van ingraving te kunnen bepalen; daarna wordt dit terrein door het met zorg opwerpen van eene verskade van zuiveren schorgrond omringd en tegen de achterliggende polderdijken of hooge terreinen aangesloten; zie fig. 60—63.

Is het terrein van bedijking met kreken van eenige betekenis doorsneden, dan wordt de verskade langs de randen daarvan gelegd en sluit dan tegen den aan te leggen dijk aan, terwijl dan ook tegelijkertijd de dijk door de kreken ter hoogte van de kade wordt opgewerkt. Nadat de verskade op deze wijze is voltooid en de dijkputten met de te sparen spekdammen en bermten zijn uitgezet, kunnen met de voorbereidende werkzaamheden noodig tot het opvoeren van den dijk worden aangevangen.

Het ligt voor de hand, dat indijking van buitengronden wel niet anders dan in den zomer moet ondernomen worden; in verband hiermede wordt de verskade dan ook niet hooger opgewerkt dan 1,50 tot 2 M. boven gewoon hoog-water met beloopten van twee op een en eene kruinbreedte van 0,50 M., afhankelijk van de windstreek waaraan de kade zal bloot-

staan. Het buitenbeloop en de kruin der kade moeten worden bezood wanneer voldoende schorzoden aanwezig zijn en daarna met wintermat gedekt.

Aan den teen van het binnenbeloop der verskade wordt een berm van 1 tot 2 M. breedte gespaard; langs dezen berm wordt een sloot gegraven met den bodem 0,30 tot 0,50 M. dieper gelegen dan de te graven dijkputten, (dijkputten ontstaan door het ontleenen van grond tot opwerking van den dijk) om het water uit die putten behoorlijk te kunnen afvoeren naar houten buisjes op afstanden van 100 tot 150 M. uit elkander. Deze buisjes moeten aan de buitenzijde van eene klep en aan de binnenzijde van eene schuif zijn voorzien, om het vloedwater buiten de omkading te kunnen houden; verder wordt het water van af de buisjes door een te graven greppel of sloot afgevoerd.

De fig. 61 en 62 stellen een en ander aanschouwelijk voor.

Overeenkomstig den benoodigden grond verkrijgen de dijkputten meestal eene diepte van 0,70 M. beneden het schor en breedten van 70 M., terwijl de dijkputten op de 100 M. afstand door spekdammen met 10 M. kruinbreedte zijn gescheiden. De belopen of hellingen van de dijkputten zijn 2 op 1. Vanaf de dijkputten tot den teen van den zeedijk, moet eene strook schor van 20 M. breedte worden gespaard.

Bij het opvoeren van den dijk verdient het aanbeveling, om de in te dijken gronden zoo spoedig mogelijk tegen de hooge vloed te beschermen, opdat tot berging van materialen, bouwen van verblijven voor de werklieden, enz., hiervan gebruik kan worden gemaakt. Het opwerpen van eene kade (voorversching) zooals fig. 62 onder A aangeeft, kan hieraan

tegemeet komen. Het opwerpen van deze kade kan tijdens het maken van de verskade reeds plaats hebben.

De richting van het dijklichaam wordt op het terrein door bakens en piketten aangegeven, terwijl daarop tevens de hoogte van de verschillende onderdeelen kan worden aangetoond.

De grondslag of het staal waarop de dijk zal worden gelegd, moet van vreemde bestanddeelen als hout, steen, enz. gezuiverd worden, de schorzoden zoo deze blijken bruikbaar te zijn, voor bekleeding van de dijkbeloopen en bermen worden afgestoken en ter zijde opgestapeld. Daarna wordt de grond over de geheele breedte van het dijklichaam ter diepte van 15 tot 20 c.M. ruw omgespit of geploegd, opdat de aan te voeren grond behoorlijk met den bestaanden zich vereenige, terwijl aan den teen van de binnen- en buitenzijde van het dijklichaam een kielspit van 20 tot 30 c.M. diepte wordt gegraven, waarin dan de op te voeren dijk moet aansluiten. Deze kielspitten hebben ten doel, zekere waarborg te hebben tegen het onderloops worden van den dijk en het aangeven van de richting voor het opwerpen van den dijk; veel beteekenis is hieraan niet te hechten, doch het losmaken van den ondergrond is voor eene goede vereeniging van ondergrond en dijk zeer nuttig en gewenscht. Het opwerken van een dijk moet zoo geschieden, dat hij tijdens de bewerking steeds vaster wordt getreden.

Geschiedt de aanvoer van den grond met kruiwagens, dan mag elke laag niet dikker zijn, dan 30 c.M. en met kar en paard of kipwagens, dan 40 c.M.

Door deze wijze van werken verkrijgt men meer zekerheid,

dat de aangevoerde grond fijn wordt gescherfd en vast aangetreden.

De verdeeling in lagen van bovengenoemde dikte en dwars over den dijk naar beide zijden, of alleen naar de buitenzijde hellende, heeft het nut dat bij het niet voldoende vereenigen van de lagen hierdoor geen gevaar voor de waterkeering kan ontstaan, terwijl tevens het water uit het dijklichaam kan wegzakken.

Is er geen voldoende klei in het schor voorhanden om den dijk daarvan geheel op te werken, dan zal het grondprofiel zooveel minder worden genomen, zoodat na het aanbrengen van de fijn gescherfde kleilaag het volle profiel is verkregen.

De dikte dezer kleilaag moet voor het buitenbeloop, berm en kruin, minstens 0,40 M., en voor het binnenbeloop 0,30 M. bedragen.

Bij het aanleggen van een polderweg op den binnenberm, moet deze minstens 4 M. breed worden genomen.

Bij nieuwe dijken moet de inklinking op minstens 10 procent worden berekend.

De verschillende benamingen die de onderdeelen van een dijk uitmaken kunnen zijn:

a. voorbeloop, *b.* buitenberm, *c.* buitenbeloop, *d.* dijkskruin met buiten- en binnenkruinlijn, *e.* binnenbeloop en *f.* binnenberm.

Zijn in het te bedijken schor min of meer diepe geulen of krekken van geen grootere breedte dan 6 à 8 M. en hoogstens 2 M. diepte, dan worden de kanten over de breedte van den dijk schuin afgestoken en losgemaakt, en de bodem van modder en vuil gezuiverd, waarna met dunne lagen klei de

aanvulling tot ruim 0,30 M. boven het omliggende terrein plaats heeft. Aan beide zijden van dezen aarden dam worden tot de hoogte van het schor flauwe hellingen van 4 à 5 op 1 aangenomen.

Bij geulen of kreken van grootere afmetingen en die niet droogloopen kan het noodig blijken, ja is het zelfs voorzichtig, den voet aan beide zijden van het dijklichaam door rijspakwerk of baardwerk te steunen; vooraf moet echter de modder naar de buitenzijde worden gedreven en de boorden zoo goed mogelijk afgestoken en losgemaakt.

Het verwijderen van den modder kan geschieden, nadat aan de binnenzijde een behoorlijke voet met pak- of baardwerk is tot stand gebracht, van hieraf wordt dan door storten van grond of gescherfde klei de modder naar buiten gedreven.

Zoodra op deze wijze de grondslag behoorlijk is gereed gemaakt, kan ook aan de buiten- of zeezijde de teen met rijswerk worden voorzien. Eene bovenbreedte van 2 tot 3 M., met eene helling van $\frac{1}{4}$ op 1 aan de buitenzijde (zee- en landzijde) en tot 0,50 M. boven den waterspiegel, is voldoende.

Het opwerken geschiedt dan zoo spoedig doenlijk met dunne lagen tot de verlangde hoogte is bereikt.

Bij het bedijken van groote schorren, die met kreken doorsneden zijn, zou zich kunnen voordoen, dat door het dichtten van een of meer mondingen het doorstroomingprofiel te klein werd om het verzamelde water te kunnen afvoeren. Dit gevaar kan echter ontweken worden, door een of meer verkortingen of gedeeltelijke afdammingen uit te voeren. Deze verkortingen zijn kaden, dwars op het in te dijken schor gelegd, waardoor de geulen of kreken vóór met het leggen

van de verskade en den dijk wordt begonnen de watermassa, die zich in de geulen beweegt, in twee of meer nagenoeg gelijke deelen wordt verdeeld en van elkander afgesloten. De snelheid van het water zal hierdoor verminderen en elke geul kan dan op zich zelf worden afgesloten.

Aan deze verkortingen, die uit goede klei moeten worden samengesteld wordt dezelfde hoogte, kruinbreedte en gelijke hellingen, als voor de verskade bepaald, gegeven. Zoo noodig moeten de verkortingen ter plaatse van de geulen gedeeltelijk met rijsbermen worden bewerkt. Na de afsluitingen van de mondingen, dat is onder het dijklichaam, hebben de verkortingen hunne beteekenis verloren en kunnen dan door het afwerken tot eenige decimeters boven het schor, tot polderwegen worden ingericht. De slooten waaruit de grond is verkregen tot het opwerpen van de verkorting, kunnen dan tot afvoer van het polderwater dienen.

Moet de dijk door eene geul van eenige meters diepte beneden laagwater en enkele honderden meters breedte worden gelegd, dan behoort deze afdamming met zinkstukken te geschieden, die aan de ebzijde geplaatst tot ruim de hoogte van laagwater moeten reiken.

Na de boorden van de geul tegen uitschuring te hebben verzekerd, die door vermindering van het doorstromingsprofiel onvermijdelijk zou plaats hebben, wordt de bodem der geul met eene breede bezinking bedekt, die 10 tot 15 M. aan beide zijden buiten den voet van den op te zinken rijzenberm moet uitsteken; vervolgens wordt hierop, in afwisseling met eene laag zand om een goed geheel te verkrijgen, eene laag

zinkstukken met 0,5 tot 1 sloopsteen per M². steen bestort geplaatst, en wordt hiermede voortgegaan tot een trapeziumvorm is verkregen met zijdelingsche hellingen over de dwarsdoorsnede van den dam, van ongeveer 1 op 1. Op deze wijze wordt de bezinking tot ruim 0,50 M. boven laagwater voortgezet.

Tijdens het zinken der stukken wordt door het storten van grond de zate voor den later op te werpen dijk gevormd. Deze grondstortingen geschieden aan beide zijden van den rijzendam zooveel doenbaar volgens eene buitenwaarts hellende lijn en moeten zoo breed worden genomen, dat de later te maken dijk met zijne beloopten daarop voldoende kan worden aangelegd.

Is de grondstorting tot den bovenkant van het bovenste zinkstuk gevorderd, dan geschiedt de verdere afsluiting tot ongeveer 0,75 à 1 M. beneden hoogwater met een rijzen pakberm van 4 tot 5 M. in aanleg en hellingen van $\frac{1}{2}$ op 1 aan de ebzijde en van $\frac{1}{4}$ op 1 aan de vloedzijde. Het pakwerk moet met lagen van 36 à 40 c.M. dikte worden bewerkt en met steen en grond worden bezet.

Wanneer het werk met de grondstorting tot de hoogte van den bovenkant pakberm gevorderd is, kan de geheele afsluiting worden voorbereid.

Inmiddels is echter van beide zijden naar de af te sluiten geul, eene kade van voldoende afmetingen tot ruim de hoogte van de te maken sluitkade en tot de nabijheid der geul opgewerkt en tegen afslag beschermd.

De geheele afsluiting der geul is eene gewichtige onderneming, die in één getij moet plaats hebben.

Het is daarom veelal het veiligste en heeft men de meeste kans op een goeden uitslag, wanneer de sluiting op geringe hoogte b. v. 1 M. beneden hoogwater en in doodstroomgetij uitgevoerd wordt.

Eene kade met eene kruinbreedte van 0,75 tot 1 M., wederzijdsche belooopen van 1 tot $1\frac{1}{2}$ op 1 en eene kruinhoogte van ruim 1 M. boven hoogwater is voldoende te achten. De voorzichtigheid gebiedt echter aan de vloedzijde, de schorkloeten, waaruit de kade moet bestaan, met den begroeiden kant naar buiten te plaatsen.

Buiten twijfel is de geschiktste plaats voor de afsluitkade op de aangestorte grond, zeewaarts van den rijspakberm. Onmiddelijk na kentering van den vloed wordt in de richting der kade, door bakens aangegeven, begonnen met schorgrond, die in de nabijheid reeds was geborgen van beide zijden in aansluiting met de reeds aanwezige kaden naar het midden voortwerkende de door vletters aan te voeren grond ter bestemder plaatse gelost; hiermede wordt voortgegaan tot men van meening is, dat het overige water zonder groote versnelling door de nog bestaande opening naar buiten kan vloeien, zonder den voorliggenden aardendam aan te tasten.

Wanneer het water zooveel is gedaald, dat dit nog slechts 0,50 à 0,60 M. boven den rijspakberm staat, dan wordt met den meesten spoed ook de verdere sluiting ondernomen, terwijl inmiddels op het bestaande pakwerk met de blees naar de ebzijde een baardwerk wordt aangebracht, dat met wiepen en staken tegen wegschuren verzekerd, door schorkloeten gedekt wordt; tevens wordt met het opwerken der kade voortgegaan. Bij de ontmoeting van de rijs- en aardewerkers, die aan

beide zijden van de geul zijn begonnen, is de afsluiting geschied, en kan de kade verder in het droge opgewerkt en zoodanig versterkt worden, dat zij voor den volgenden vloed tegen beschadiging beveiligd is.

Intusschen mag niet verzuimd worden de kade te verzwaren en te verhoogen tot het verlangde dijkprofiel is verkregen.

Opdat er zoo weinig mogelijk rijsmaterialen onder het lichaam van den dijk komen, waardoor deze aan groote inklinking zou kunnen blootstaan, wordt de dijk zoover buitenwaarts van den rijzendam opgewerkt, dat de teen van het binnenbeloop ongeveer boven de vloedzijde van den rijspakberm is gelegen.

Ter breedte van de afgesloten geul moet het voltooide aardebelloop aan de vloedzijde, van af den bodem tot de hoogte van laagwater met een zinkstuk worden bezet en dit zinkstuk bestort; boven laagwater kan eene bezetting met Lessineschen steen op een puinlaag tot 1,50 M. boven hoogwater worden aangebracht.

Door inklinking zal aan deze bezetting van Lessinesche steen geen schade ontstaan, wat echter wel het geval zou kunnen zijn bij steenglooiing die zou verzakken, waardoor bij stormweder allicht schade plaats heeft. Rijsbeslag met steen gedekt is ook voor bedekking van nieuwe grondwerken zeer geschikt, doch heeft het nadeel, dat het binnen enkele jaren versleten, en daardoor veel duurder is dan steenbezetting, die slechts na een groot aantal jaren moet worden herzet.

Tot toelichting van een en ander hiervoren medegedeeld kan profiel fig. 63, dat over het midden der geul is gedacht, dienen.

Daar na de voltooiing van den zeedijk de polder het hemelen zakwater naar buiten of wel op eenen binnenpolder moet afvoeren, zoo moet tijdens het opwerken van den dijk, met het maken van de uitwateringsluis en de waterleidingen worden begonnen opdat die reeds vroeger, of met de voltooiing van den dijk gereed zijn.

De plaats voor den bouw der sluis, behoort zooveel mogelijk in het lage gedeelte te zijn.

De wijidte van de sluis en diepte van den slagdrempel moeten worden geregeld naar de te bedijken oppervlakte en hoogte-ligging van den nieuwen polder.

De gemiddelde sluiswijidte in Zeeland bedraagt voor een aantal aan zee gelegen polders (buitenpolders) 2 tot 3 M. per 1000 H.A.

Een vaste regel voor sluiswijidte en diepte van den slagdrempel aan te geven is niet wel doenbaar, omdat rekening is te houden met de hoogte-ligging van den polder, en of er lage gedeelten in aanwezig zijn, die bij een waterstand waardoor het hooger gelegen deel niet geschaad wordt, onvruchtbaar zouden blijven.

Bij groote polders, die op zee of op eene tijrivier afwateren, moet de bovenkant van den slagdrempel (het hoogste gedeelte van den sluisbodem waartegen de deuren aansluiten en waarover het water nog kan afvloeien) minstens 0,50 tot 1 M. beneden den gemiddelden laagwaterstand worden aangelegd.

Bij kleine polders legge men den bovenkant van den slagdrempel 0,4 tot 0,5 M. beneden het zomerpeil van den polder.

Om ingewikkelde berekeningen te vermijden, is het raad-

zaam de situatiemiddelen en den toestand van die polders na te gaan, die ongeveer in dezelfde omstandigheden verkeeren dan de te bedijken gronden om daaruit eene gevolgtrekking te kunnen maken. Ontbreken echter deze hulpmiddelen, dan moet de sluiswijdte en diepte-ligging van den slagdrempel berekend worden, naar den regenval, die gedurende een zeker tijdvak op de ingedijkte oppervlakte valt. Aannemende, dat de gemiddelde regenval 5 m.M. per etmaal bedraagt en daarbij nog wordt gerekend voor onvermijdelijken ongunstigen sluisgang (tijd dat de sluis geopend is en binnenwater kan afvoeren) en veel regenval gedurende eenige dagen, op 3 m.M. per etmaal, dan zal de sluis de 8 m.M. water, dat over de geheele oppervlakte van den polder wordt gedacht, ook in één etmaal moeten kunnen afvoeren.

Het is steeds wijs gehandeld de diepte en wijdte van de sluis ruim te nemen, omdat de kosten van aanleg hierdoor betrekkelijk gering worden verhoogd, en men door aanbrengen van eene schuif in de gelegenheid is bij droge zomers den waterstand te regelen.

Het maken van ruime waterleidingen, opdat het water zonder groot verhang naar de sluis kan vloeien en van een boezem bij de sluis, is van grootbelang voor eene geregelde afwatering.

Moet de sluis in den nieuwen zeedijk worden gelegd, dan behoort dit te geschieden in de nabijheid van eene geul of kreek, opdat de polder zoolang mogelijk van eene goede afwatering verzekerd zij.

Tijdens den bouw der sluis is het noodig, dat tot bescherming tegen het buitenwater, eene behoorlijke ringkade worde aangelegd; ook dit moet geschieden als de sluis in den dijk van

den achter gelegen polder wordt geplaatst. De sluis behoort van deur en schuif te zijn voorzien, terwijl de uitwatering-sluizen langs eene rivier gelegen ook van schotbalkspinningen, voornamelijk tot het doen van werkzaamheden, moeten worden voorzien; bij sluizen van minder beteekenis worden de schotbalkspinningen meermalen weggelaten.

Plaatsruimte laat niet toe over een en ander in nadere beschouwingen te treden.

Na de voltooiing van den dijk kan de oppervlakte bezaaid of bezood worden.

Zijn in de nabijheid van het werk grasvelden aanwezig, waarvan eene genoegzame hoeveelheid zoden van voldoende kwaliteit kunnen geroofd worden om den nieuwen dijk te kunnen bezetten, dan verdient bezoding de voorkeur boven bezaaiing met gras- en klaverzaad.

Alvorens de bezoding aan te brengen, wordt de grondslag gezuiverd en zoo noodig eenigszins omgeroerd. Daarna worden de zoden in geregelde rijen in verband gezet.

Is de bezoding te zwak en onvoldoende om het geheele dijkbeloop daarmee te bezetten, dan zal zooveel mogelijk het buitenbeloop en de buitenberm hiermede worden bekleed; de overige dijkvlakken worden dan op bepaalde afstanden met banden van de beste zoden bezet, terwijl de nog open vakken met fijn gestoken stukken worden bedekt. Na de voltooiing wordt alles met een laagje kruimelaarde gedekt en met de plak vastgeslagen.

Zijn er slechts weinig zoden te verkrijgen dan worden toch de randen van de kruin en bermen met eene rij zoden bezet. De overige oppervlakte wordt bezaaid.

Aan de plakzoden moet geen meerdere dikte worden gegeven dan hoogstens 4 à 5 centimeters, zoodat de wortels van het grasweefsel aan de onderzijde nog zichtbaar zijn, en deze zich bij het in den groei komen! onmiddellijk in de aarde kunnen vastzetten. Afmetingen van 20 tot 30 c.M. worden als de meest bruikbare beschouwd.

Op hellingen van minder dan $1\frac{1}{2}$ op 1 kan de grasnerf zich niet voldoende ontwikkelen en blijft de grasbezetting te zwak.

Ook op dijken, samengesteld uit grondlagen die dagelijks door het vloedwater worden beloopen, zal de grasnerf zich in den eersten tijd niet kunnen ontwikkelen en verdient het aanbeveling over de kleilaag eene dunne laag teelaarde te brengen, waarop de zoden worden gezet of de bezaaiing aangebracht; of de oppervlakte wordt, als dit zonder gevaar voor de zeevering kan geschieden, eenigen tijd aan de werking van de lucht blootgesteld, of met zoden bezet die aan rijpe schorren zijn te ontleenen. Na verloop van eenigen tijd zal het schorgras meer in de gewone grassoort overgaan en de wortels zullen veerkrachtiger geworden zijn.

Bij het opwerpen van buitendijken, zooals bij bedijking van schor- of buitengronden het geval is, komt veelal het lichaam van den dijk, zoo niet over de geheele lengte, dan toch voor een groot deel op het rijpe schor te liggen.

In de meeste gevallen zal het noodig zijn de bezoding met zomermat of beugels tot tegengaan van schade, vast te leggen.

Bij het aanleggen van binnen- of inlaagdijken, die vrij van buitenwater blijven, is vastleggen van de bezoding door

zomermet of beugels niet noodzakelijk, maar toch gewenscht, omdat bij lange droogte de grasnerf zich niet kan ontwikkelen en de bezoding los blijft liggen en deze dus geen nut doet.

De fig. 64 en 65 toonen de verschillende wijzen van bezoding met plakzoden aan.

Blokszoden, die van geringere oppervlakte zijn dan plakzoden, worden meer aangewend tot het opzetten van steilere belooopen, verloopende plaatsen en bezetten van rijswerken, enz. en hebben eene dikte van 10 tot 12 centimeters.

Voor het opzetten van steile belooopen en afdekkingen, maakt men vooral in *Zeeland* meer gebruik van kloetelingen, zijnde begroeide teerlingen schorgrond van 16 tot 20 c.M. zijde, gestoken uit de bovenste laag van rijpe schorren. De schorkloetelingen worden berekend per M^3 , deze berekening geschiedt door het aantal teerlingen te vermenigvuldigen met den gemiddelden inhoud van den teerling.

Deze inhoud wordt verkregen uit de gemiddelde lengte, breedte en hoogte, die gevonden worden door het naast elkander plaatsen, beurtelings met lengte-, breedte- en hoogte afmetingen in elkanders verlengde, van een 20 tal teerlingen, waarvan de gezamenlijke lengte, breedte en hoogte beurtelings door 20 gedeeld wordt.

Bij groote hoeveelheid benoodigden schorgrond worden verschillende partijen op deze wijze gemeten en daarvan het gemiddelde genomen.

Bij bestaande waterkeeringen, waar de grasnerf een onvoldoend verdedigingsmiddel blijkt om schade aan de belooopen

te kunnen tegen gaan, doch krachtige verdediging niet noodig is te achten, kan gebruik worden gemaakt van wintermat, die wordt samengesteld als de fig. 66 tot 69 aangeven. Uit deze figuren kan blijken, dat de verdediging bestaat uit strooi- of rietspreidseel met regels van stroo vastgelegd.

Men onderscheidt de krammat in winter- en zomerma.

De zomerma fig. 70, wordt aangewend tot het vastleggen van nieuwe bezoding, het bezetten van slecht begroeide plaatsen en van grond-aanvullingen.

Bebeugeling zonder spreidseel, fig. 71, wordt alleen aangewend tot vastlegging van nieuwe bezoding. Het spreidseel van winterma is dikker dan van zomerma, de regels en beugels zijn ook dichter bij elkander, waardoor het weerstandsvermogen van winterma ook grooter dan van zomerma is.

Ter bevordering van de grasbegroeiing worden in het voorjaar de beugels van de zomerma doorgesneden, doch de poten mogen niet uitgetrokken worden om het loswerken van de bezoding of van de grondlaag te voorkomen. Ook wordt ter bevordering van den groei van het gras het spreidseel verwijderd.

Op sterk doorweekte gronden die slechts tot geringe hoogte boven laagwater zijn gelegen, alsook op zandgronden is het verdedigingsvermogen van krammat gering, omdat hier de poten den noodigen vasten stand missen.

De meest voorkomende materialen, die tot samenstellen van krammat worden gebruikt, zijn rogge- en tarwestroo, droog- en bladriet en in enkele gevallen sek, dit laatste is eene biessoort van korte lengte.

Glui dat voornamelijk voor beugels gebruikt wordt is tarwe of roggestroo, gezuiverd van ruigte, onkruid en kromme stuk-

ken. Wanneer roggeglui in genoegzame hoeveelheid te verkrijgen is, verdient deze stroosoort voor beugels de voorkeur.

Bij het vernieuwen van wintermat moet het oude spreidseel worden opgeruimd en de poten der beugels worden verwijderd, terwijl ontstane schade aan het grondprofiel wordt hersteld en de grond zoo weinig mogelijk wordt losgemaakt.

Wordt het verwijderen van de poten nagelaten, dan zal binnen enkele jaren de grond met gaten van vergane poten zijn overdekt en aan het nieuwe werk het noodige weerstandsvermogen ontbreken.

Behalve op nieuwe gronden waar het spreidseel van stroo voor wintermat een blijvende dikte van 2 c.M. verkrijgt, is dit op ouden grondslag, $1\frac{1}{2}$ c.M.; doch bestaande uit de helft stroo en de helft riet, $1\frac{3}{4}$ c.M.

Bij gebruik van zomerat bedraagt de dikte van het spreidseel slechts $\frac{1}{2}$ c.M.

Ter verkrijging van de noodige dikte voor wintermat wordt het maathoudende stroo ongeveer 0,30 M. afgetrokken.

De regels, die uit een aaneenschakeling van beugels bestaan, komen bij wintermat 0,11, bij zomerat 0,16 en bij bebegeling (zonder spreidseel) 0,12⁵ M., hart op hart gemeten, uit elkander.

De beugels(spanning), dat is de afstand tusschen twee poten, zijn bij wintermat 0,10, bij zomerat 0,12 en bij bebegeling 0,12⁵ M. lang, terwijl de lengte der poten op 0,18 M. is te stellen.

Door het eenigszins uitbreien van het stroo kunnen door een geoefend kramwerker twee beugels uit een handgreep worden gemaakt. In nieuwe gronden, waar het stroo verder

door den druk op de kramspade doordringt, kan niet meer dan één beugel uit een wis of greep worden verkregen.

Om zoolang mogelijk te kunnen werken wordt op de hellingen van de waterkeeringen steeds van onder af begonnen. Ook gebeurt het wel, dat bij versch aangevulden grond, om zoo weinig mogelijk schade door grondverlies te ondervinden, de mat op rijgband of op halfwerk wordt gelegd, waardoor is te verstaan het aanbrengen van den vierden en tweeden beugel; het voltooien of doorsteken van de nog ontbrekende regels heeft dan later plaats, zie fig. 66.

Hoewel de kramwerken steeds jaarlijks vernieuwd worden, is het op plaatsen waar zij dagelijks door den vloed worden beloopt; noodig in het voorjaar de bekramming na te zien en te versterken.

Wanneer het niet in bestekken is voorgeschreven, dan moeten de kramwerken vóór November gereed zijn.

De kosten van bezoden, bezaaien, bezetten met beugels, met zomermat, met wintermat op oude gronden en met wintermat op nieuwe gronden:

Het arbeidsloon op 15 cent per uur stellende is te rekenen voor 100 M².

Bezoding.

8 uren arbeidsloon voor steken van zoden en opstapelen ad f 0,15 per uur	f 1,20
9 uren idem voor laden, vervoeren over 100 M., lossen en opstapelen bij het werk ad f 0,15 per uur.	„ 1,35
Overbrengen.	f 2,55
	9

	Overgebracht.	f 2,55
8 uren idem voor gereed maken van den grondslag		
ad f 0,15 per uur.	„	1,20
8 uren idem voor bijbrengen over hoogstens $\frac{1}{2}$ hands-		
loop lengte, zetten, plakken en met kruimel aarde		
bedekken ad f 0,15 per uur	„	1,20
		<u>f 4,95</u>
Winst, registratie, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	0,60
		<u>f 5,55</u>
Bezaaien.		
Voor bezaaien van nieuwe dijken, enz.		
1 K.G. Italiaansch graszaad ad f 0,30 de K.G.	f	0,30
0,2 K.G. wit klaverzaad ad f 1,50 de K.G.	„	0,30
$\frac{1}{4}$ uur arbeidsloon ad f 0,15	„	0,04
		<u>f 0,64</u>
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	0,08
		<u>f 0,72</u>
Bebeugeling.		
20 bos tarweglui voor beugels op nieuw werk ad		
f 10,— de 100 bos	f	2,—
20 uren arbeidsloon voor een krammer ad f 0,15 per uur	„	3,—
		<u>f 5,—</u>
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	0,65
		<u>f 5,65</u>
19 bos roggeglui ad f 14,— de 100 bos.	f	2,66
arbeidsloon als voren	„	3,—
		<u>f 5,66</u>
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	0,71
		<u>f 6,37</u>

Z o m e r k r a m m a t.

Spreidsel dik $\frac{1}{2}$ c.M.

18 bos tarwestroo voor spreidsel ad f 9,— de 100 bos	f	1,62
14 bos tarweglui voor beugels ad f 10,— de 100 bos „	„	1,40
16 uren arbeidsloon voor spreiden en beugelen ad		
f 0,15 per uur	„	2,40
	f	5,42
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	0,68
	f	6,10

W i n t e r k r a m m a t.

Op oude gronden spreidsel van tarwestroo dik $1\frac{1}{2}$ c.M.

30 bos voor spreidsel ad f 9,— de 100 bos . . .	f	2,70
20 bos tarweglui voor beugels ad f 10,— de 100 bos „	„	2,—
30 uren arbeidsloon voor opruimen van oude mat,		
aanvullen putten en gereedmaken van de kram-		
mat ad f 0,15	„	4,50
	f	9,20
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	1,15
	f	10,35

Spreidsel van half stroo en half bladriet dik $1\frac{3}{4}$ c.M.

20 bos tarwestroo voor spreidsel af f 9,— de 100 bos	f	1,80
50 bos bladriet ad f 3,25 de 100 bos	„	1,62 ⁵
20 bos tarweglui voor beugels ad f 10,— de 100 bos „	„	2,—
arbeidsloon als boven	„	4,50
	f	9,92 ⁵
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	1,24 ⁵
	f	11,17

Winterkrammat.

Op nieuwe gronden spreidsel dik 2 c.M.

44 bos tarwestroo voor spreidsel ad f 9,— de 100 bos.	f	3,96
20 bos tarweglui voor beugels ad f 10,— de 100 bos.	„	2,—
arbeidsloon als voren	„	5,—
	f	<u>10,96</u>
Winst, enz. ongeveer $12\frac{1}{2}\%$	„	1,34
	f	<u><u>12,30</u></u>

Het tarwestroo moet gezuiverd zijn van onkruid, vuil, enz. terwijl voor de glui onder de bewerking het korte en gebroken stroo wordt verwijderd.

Roggestroo wordt weinig gebruikt, omdat het moeielijk in groote hoeveelheid verkrijgbaar is. Voor de beugels verdient het de voorkeur boven tarwestroo.

Blijkt krammat als verdedigingsmiddel onvoldoende om de waterkeering tegen grondverlies door golfslag veroorzaakt te beschermen, doch is de werking van de golf niet van dien aard, dat krachtige verdedigingsmiddelen noodzakelijk blijken, dan kan tot aanbrenging van rijsbeslag worden overgegaan. Ook waar de finantieele toestand van den polder het aanbrengen van sterkere en dus ook duurdere verdedigingsmiddelen, dit voor het oogenblik niet toelaat; alsook bij sterke ophoogingen of het maken van nieuwe waterkeeringen, waar het nazakken van den grond eene verdediging met steenglooiing minder raadzaam doet achten, zal men verplicht zijn rijsbeslag toe te passen, dit is ook te verkiezen op plaatsen waar de water-

keering niet buiten gevaar van wegzakken door het ontstaan van afschuivingen of van vallen, is te achten.

In gewone omstandigheden moet verdediging met rijsbeslag, omdat het binnen 3 à 4 jaren versleten is en dus alle weerstandsvermogen mist, worden ontraden.

Bij het aanbrengen van rijsbeslag wordt dit zoo diep ingespond, dat het bovenvlak der rijsbedekking, of wel bij aanbrenging van steenbedekking op de rijslaag dit bovenvlak samenvalt met de hoogte van den voorliggenden oever.

Niet altijd wordt echter het rijsbeslag op deze wijze uitgevoerd, doch heeft zonder insponning plaats.

Na het afwerken van het aarden profiel wordt eene krammat-bedekking aangebracht ter dikte van $1\frac{1}{2}$ c.M. spreidseel, bij gebruik van tarwe of roggestroo of van $1\frac{3}{4}$ c.M. bij gebruik van stroo en bladriet, of wel uit eene bedekking van 2 c.M. dikte geheel uit bladriet bestaande.

De bekramming geschiedt met beugels van 10 c.M. spanning, terwijl de onderlinge afstand der regels 11 c.M. bedraagt. Over deze mat wordt, evenwijdig aan de lengte-as van het werk, een spreidseel van droogriet van 25 bossen per $100 M^2$. gelegd; verder wordt dit riet bebegeld met regels op onderlingen afstand van 1 M. of wel op afstanden van 0,50 M., een en ander als in fig. 72 aangetoond.

Haaks op de rietlaag wordt eene laag rijsbossen gelegd met de bleezen aan de oppervlakte (optreklaag). Aan den kop en aan den teen van het werk worden onder de uiterste bossen een dunne dwarslaag gelegd, waartoe bij gebruik van Hollandsch rijs de bossen op de plaats worden doorgesneden.

Tot verkrijging van de noodige dikte wordt na het leggen

van de dwarslaag een laag rijbossen welsluitend tegen elkander en met de aardeinden tegen de dwarslaag aan den kop van het werk gesteund, plat op de rietlaag gelegd, hierop komt eene rij bossen eveneens met de blees naar den voet gekeerd, van deze rij komen de aardeinden met den voorkant van de dwarslaag overeen. Hierna wordt met het leggen van de rijbedekking begonnen.

Aan den teen van het werk gekomen stuit de voorlaatste laag bossen met de aardeinden tegen de dwarslaag en komt de laatste laag over deze dwarslaag, een en ander als fig. 73 aangeeft.

Om de vereischte dikte rijsvulling van 16 c.M. voor Hollandsch rijs en van 13 c.M. voor Brabantsch rijs te verkrijgen, wordt maathoudend rijs (afmetingen als in de algemeene voorwaarden aangegeven) van bovenband tot onderband afgetrokken, welke lengte van aftrekking voor Hollandsch rijs 0,50 en voor Brabantsch rijs 0,40 M. bedraagt.

Door den bovenband los te snijden en het rijs eenigzins uit te spreiden worden de openingen aan de aardeinden geringer.

Uit fig. 73 is na te gaan, dat het leggen der rijvloering van boven naar beneden plaats heeft, en dus de bleezen naar boven (naar de dijkskruin) zijn gericht, wil men echter van den teen van het werk naar boven werken dan worden de bleezen naar den teen gericht.

Om zich deze wijze van werken duidelijk te maken denke men het werk omgedraaid en wordt de kop dan voet.

Beide wijzen van werken worden gevolgd en hebben onbetekenenden invloed op den duur van het werk.

Ter berekening van de hoeveelheden kan men aannemen,

dat het aantal maathoudende bossen noodig per 100 M². voor Hollandsch rijs op 650 en voor Brabantsch rijs op 1250 is te stellen.

Haaks over de rijsvloering worden in rechte of in regelmatig gebogen lijnen, naar gelang het werk dit vordert, vlechtuinen, staakrijen, perkoenrijen en ijzerdraad-bespanningen gebruikt.

De vlechttuinen, staak- en paalrijen worden haaks op het middenvlak geplaatst, dat men zich denken kan tusschen het dijksvlak en het horizontale vlak: zie fig. 73.

Een vlechttuin bestaat uit een rij staken, om welke staken in goed verband over en weer haringband is gevlochten en vast neergedreven. De bewerking van deze vlechttuinen geschiedt als in fig. 74 is aangegeven. Aan de einden worden de tuinen met twee haringbanden versterkt, zooals met stippellijnen bij *a* is aangetoond.

Om elken staak worden drie latten gevlochten, zoodat het aantal latten op drie maal zooveel als de benoodigde staken is te stellen.

De staken moeten na de neerdrijving van de vlechttuinen, die dan 18 c.M. hoog moeten zijn, nog 5 c.M. daarboven blijven uitsteken.

De afstand der staken bedraagt bij Brabantsch rijs 35 c.M. en bij Hollandsch rijs 40 c.M., terwijl voor beide rijsoorten 3 vlechttuinen op de M. worden geplaatst. Ook wordt elke vierde staak zwaarder genomen dan de andere en van een dwarshoutje of draadnagel (anker) voorzien, tot neerhouden van den vlechttuin. Deze staken reiken 10 c.M. boven de vlechting en zijn op dien afstand van den kop, voorzien

van genoemde dwarshoutjes, draadnagels of ijzeren boutjes.

Bij elken vlechttuin is de eerste en de laatste staak van een anker voorzien en wordt bovendien de vlechttuin met een beslagroede aan den staak bevestigd.

Nadat het rijsbeslag gedurende 4 tot 8 dagen door de vloed en beloopt is, worden de vlechttuinen op nieuw neergedreven en wordt de beschadigde haringband door andere vervangen.

Tot het tegengaan van grondverlies wordt meestal boven den kop van het rijsbeslag een strook wintermat aangebracht, fig. 72, 73 en 75.

Ter versterking van rijsbeslag, of bij aanbrenging van noodbeslag, voor tijdelijke bekleeding van door stormweder beschadigde dijkvakken, kan het beslag met spanningen worden voorzien. Deze spanningen bestaan uit sparren ter gemiddelde lengte van 5 M. en ter dikte van 15 tot 20 c.M., (omtrek bij den kop) die op een onderlingen afstand van 3 tot 5 M. dwars over de tuinen gelegd en neergehouden worden door op 2 M. afstand over en weer eenigzins uit het lood geslagen perkoenpalen. Op 20 c.M. van den kop is in deze perkoenpalen een ijzeren boutje lang 25 c.M. en zwaar 19 m.M., of wel een eikennagel, in omtrek 10 c.M., aangebracht, fig. 75 en 76.

Wordt de rijsvloering met staakrijen bezet, dan worden de rijen op dezelfde wijze als van de vlechttuinen gezegd, in regelmatig gebogen of rechte lijnen geplaatst. Het aantal der staken bedraagt gemiddeld 70 stuks op de 10 M.

De staken worden evenals bij de vlechttuinen op 1,10 M. lengte gekort, doch bij harde grondslagen kan van deze lengte wel eens worden afgeweken.

Bij bezetting met Doornikschen steen of daarmede in grootte

overeenkomende stukken van andere steensoorten, bedraagt de afstand der rijen 50 à 60 c.M. en bij Vilvoordschen steen, of in grootte daarmede overeenkomende andere steensoorten 30 à 40 c.M. midden op midden, fig. 77 en 78.

Bespanning met ijzerdraad wordt weinig toegepast en verdient ook minder aanbeveling dan vlechttuinen, doch kan bij gebrek aan haringband of tuinlatten goede diensten bewijzen.

De prijs van 1 M. gegalvaniseerd ijzerdraad, dik ongeveer 5 m.M., is op $2\frac{1}{2}$ cent te stellen.

Wordt tot breking van de oploopende golf gebruik gemaakt van perkoenrijen, dan worden deze bij gebruik van vlechttuinen tusschen twee rijen tuinen geplaatst, doch bij staakrijen vervangen zij een dezer rijen. Meestal zal het aantal rijen drie bedragen, waarvan één rij aan den voet, één rij ter hoogte van halfvloed en de derde rij aan den kop van het werk zal worden geplaatst. De koppen der perkoenen reiken dan 30 tot 50 c.M. boven het werk.

Bij oevers waar weinig vrees bestaat voor vallen of afschuivingen, doch de zeewering bij stormweder sterk wordt aangevallen, zal op den duur eene bekleeding met steenglooing minder kostbaar zijn, dan het om de 3 à 4 jaren te vernieuwen rijsbeslag.

Raming van kosten voor 200 M². rijsbeslag.

Hollandsche materialen.

Arbeidsloon:

voor 50 bossen droogriet lossen, opdragen en op-	
klampen ad f 0,35 de 100	f 0,17 ⁵
Overbrengen.	f 0,17 ⁵

Overgebracht.	<i>f</i>	0,17 ⁵	
idem 1300 bossen rijs ad <i>f</i> 0,30 de 100 bos „		3,90	
idem 189 bossen haringband ad <i>f</i> 0,30 de de 100 bos	„	0,56 ⁵	
idem 153 bossen staken ad <i>f</i> 0,50 de 100 bos „		0,76 ⁵	
1530 staken gereedmaken ad <i>f</i> 1,30 de 1000 stuks	„	1,99	
435 ankerstaken gereedmaken ad <i>f</i> 0,45 de 100 stuks.	„	1,95 ⁵	
verwerken van 50 bossen droogriet ad <i>f</i> 0,60 de 100 bos	„	0,30	
verwerken van 1300 bossen rijs ad <i>f</i> 0,60 de 100 bos	„	7,80	
maken van 600 M. vlechttuin ad <i>f</i> 3,— de 100 M.	„	18,—	
	—————	<i>f</i>	35,45
200 M ² . krammat dik 1 ³ / ₄ c.M. spreidse half tarwestroo en half riet ad <i>f</i> 11,— de 100 M ²	<i>f</i>	22,—	
voor rietlaag 50 bossen droogriet ad <i>f</i> 15,— de 100 stuks.	„	7,50	
1300 bossen rijs ad <i>f</i> 3,75 de 100 bos „		48,75	
30 tuinen van 20 M. lengte waarvoor noodig: 51 × 30 = 1530 staken ad <i>f</i> 16,— de 1000 stuks	„	24,48	
1530 × 3 = 4590 haringbanden en 5 ⁰ / ₀ voor het breken is 4720 banden ad <i>f</i> 8,— de 1000 stuks	„	37,76	
Overbrengen.	<i>f</i>	140,49	<i>f</i> 35,45

Overgebracht.	<i>f</i> 140,49	<i>f</i> 35,45
435 ankerboutjes ad <i>f</i> 1,25 de 100 stuks „	5,43 ⁵	
		„ 145,92 ⁵
Samen voor 200 M ² . rijsbeslag.	<i>f</i> 181,37 ⁵	
Alzoo per M ²		„ 0,90

Brabantsche materialen.

Arbeidsloon :

voor 50 bossen droogriet lossen, opdragen		
en opklampen ad <i>f</i> 0,35 de 100 bos . <i>f</i>	0,17 ⁵	
idem 2500 bossen rijs ad <i>f</i> 0,15 de 100 bos „	3,75	
idem 209 bossen haringband ad <i>f</i> 0,25 de		
de 100 bos „	0,52	
idem 175 bossen staken ad <i>f</i> 0,50 de 100 bos „	0,87 ⁵	
1740 staken gereedmaken ad <i>f</i> 1,30 de		
1000 stuks „	2,26	
465 ankerstaken gereedmaken ad <i>f</i> 0,45		
100 stuks. „	2,09	
verwerken van 50 bossen droogriet ad		
<i>f</i> 0,60 de 100 bos „	0,30	
verwerken van 2500 bossen rijs ad <i>f</i> 0,25		
de 100 bos „	6,25	
maken van 600 M. vlechtuin ad <i>f</i> 3,—		
de 100 M. „	18,—	
		<i>f</i> 34,22
200 M ² . krammat als boven <i>f</i>	22,—	
50 bossen droogriet als boven „	7,50	
2500 bossen rijs ad <i>f</i> 2,70 de 100 bos . „	67,50	
1740 staken ad <i>f</i> 15,— de 1000 stuks . „	26,10	
Overbrengen. <i>f</i>	123,10	<i>f</i> 34,22

Overgebracht.	f 123,10	f 34,22
1740 × 3 = 5220 haringbanden en 5 0/0		
voor het breken is 5481 banden ad f 9,—		
de 1000 stuks	„	49,33
480 ankerboutjes ad f 1,25 de 100 stuks „		6,—
		<u>„ 178,43</u>
Samen voor 200 M ² . rijsbeslag.	f	212,65
Alzoo per M ²	„	<u>1,06</u>

Rijsvloering met staakrijen is tegen denzelfden prijs te rekenen.

Bij het maken van glooiing van enkel briksteen of puin, wordt de grondslag na vooraf gezuiverd te zijn, met krammat gedekt, als bij het maken van rijsbeslag voorgeschreven; daarna worden rijen staken geslagen op 30 c.M. afstand, terwijl het aantal staken 70 op de 10 M. bedraagt; de koppen dezer staken moeten 32 c.M. boven de krammat reiken.

Langs den voet en langs den kop wordt een rij perkoenpalen geslagen van 60 op de 10 M. Aan den voet reiken de perkoenen 10 c.M. en aan den kop 30 c.M. boven het bovenvlak der aan te brengen glooiing.

Na het aanbrengen der staak- en perkoenrijen, worden tusschen deze, twee welsluitende lagen puin gevleid, waarover een stortsel puin van 20 c.M. dikte wordt gebracht. Deze puinstorting wordt behoorlijk met de hand in elkander geschikt, fig. 79 en 80 stellen een en ander aanschouwelijk voor. In het belang van goed werk wordt het beloop boven den kop der glooiing, onder eene flauwe helling met klei of

schorggrond, tot de bovenkant der glooiing bijgewerkt en met wintermat versterkt. Deze maatregel is zeer gewenscht om het onderloops worden en daardoor verzakking van de glooiing tegen te gaan.

De kosten van dit werk zijn per 100 M². te ramen als volgt:

Bereiding van den grondslag en bezetting met kram-	
mat van half tarwestroo en half riet dik 1 ³ / ₄ c.M. f	11,—
37 sloopstons waalpuin 1):	
aankoop per sloopston . f	1,45
vervoer b.v. tot Terneuzen „	1,15
lossen en over een hands-	
loop vervoeren en ver-	
werken „	0,45
	f 3,05 is voor 37 sloopstons „
aankoop en vervoer van 2700 hollandsche staken ad	
f 1,60 de 100 stuks „	43,20
lossen der staken ad f 0,06 de 100 stuks	
gereeiden „ „	0,14 „ „ „
vervoeren en ver-	
werken „ „	0,12 „ „ „
	f 0,32 is voor 2700 staken „
180 gecreosoteerde dennen perkoenpalen lang 1,20 M.	
ad f 30,— de 100 stuks (inslaan 4 cent per stuk) „	54,—
Overbrengen. . . f	229,69

1) Drooge puin berekend tegen 1300 K.G. de M³.; één sloopston is dan te stellen op $\frac{10}{13}$ M³.

	Overgebracht. . . f	229,69
180 idem lang 1,60 M. ad f 36,— de 100 stuks (in- slaan 4 cent per stuk) „		64,80
		<u>f 294,49</u>
Klei-aanvulling boven den kop van het werk over 30 M. lengte en bezetting met krammat.		
4,500 M ³ . klei of schorgrond ad f 1,50 de M ³ . . . „		6,75
48 M ² . wintermat . . . „ 0,11 „ M ² . . . „		<u>5,28</u>
	Alzoo voor 100 M ² . . . f	306,52

Langs riviertjes, kanalen, vaarten, boezems, binnenhavens en vaarwaters, waar de boorden aan weinig schuring zijn blootgesteld, kan met vrucht brikglooiing worden toegepast, samengesteld als in de fig. 81 en 82 aangegeven.

Nadat het beloop onder de vereischte helling is afgewerkt, wordt aan den voet een schoeiingplank, minstens breed 28 en dik 3½ c.M., geplaatst en bevestigd met 9 c.M. lange spijkers aan 1,20 M. lange eiken perkoenen of gekloofde eiken paaltjes, dik over kruis 12 c.M.; welke perkoenen of paaltjes op 1 M. van elkander worden geplaatst. De koppen der paaltjes worden ter hoogte van den bovenkant der plank afgewerkt, terwijl de bovenkant der plank ter hoogte van het bovenvlak der glooiing moet reiken.

Evenwijdig aan de voetversterking en ter lengte van de te maken glooiing, worden regelmatig rijen staken geslagen, waarvan in de rij aan den kop 14, en in de overige rijen, die op nagenoeg 1 M. onderlingen afstand komen, 6 staken per strekkenden M. worden geplaatst. Rechthoekig op deze rijen worden om de 2 M. in het verband, dat is om den M. versprin-

gende, dwarsrijen geslagen van 14 stuks op den strekkenden M.

De staken reiken met den kop 5 c.M. boven het vlak der aan te brengen glooiing.

Tusschen de ontstane hokken wordt eene brikbestorting aangebracht, waarvoor de zachtste stukken worden genomen, die na behoorlijk met een ijzeren stamper te zijn aangedreven eene dikte van ongeveer 5 c.M. verkrijgt; over deze gelijke en regelmatige oppervlakte wordt eene vloering van harden brik van niet kleiner dan halve steenen gestraat. De rijen komen volgens de A. V. haaks op de evenwijdig overlangsche staakrijen, zie fig. 82 onder A.

De brikken komen met den gaven kop naar de buitenoppervlakte en worden in zuivere klei-specie zooveel mogelijk in halfsteens-verband verstraat. De bestrating wordt eenigzins tonrond bewerkt en daarna met houten stampers onder het juiste beloop gebracht.

Volgens onze meening verdient eene bewerking der briklaag zooals zij onder B van fig. 82 is voorgesteld en waar de briklaag evenwijdig aan de langsche staakrijen, in het verband verspringende, wordt geplaatst, meer aanbeveling.

Door deze wijze van werken staat elk vak tusschen twee langsche rijen staken meer op zich zelf en de voet der glooiing heeft minder drukking van de meer bovenwaarts liggende steenkorst te verduren.

De ondervinding heeft ons geleerd, dat eene bewerking als onder A aangetoond, bij zwakken ondergrond aan den voet der glooiing, bij de geringste uitwijking van de steunplank, de schade zich spoediger en over grootere oppervlakte uitbreidt, dan wel het geval is met eene werkwijze als onder B.

Berekening van kosten voor 100 M. lengte en 4 M. breedte
of 400 M². brikvloeiing.

101 eiken paaltjes lang 1,20 M. ad <i>f</i> 24,— de 100 stuks	<i>f</i> 24,24
100 M. eiken schoeiingplank breed 28 en dik 3½	
c.M. ad <i>f</i> 0,75 de M.	75,—
staken voor de koprij 100 × 14 × 1 = 1400 stuks	
” ” ” dwars-	
rijen 51 × 14 × 4 = 2856	”
” ” ” lang-	
sche tusschenrijen 100 × 6 × 3 = 1800	”
	6056 staken
ad <i>f</i> 1,60 de 100 stuks	96,89 ⁵
6056 staken lossen, gereedmaken en verwerken ad	
<i>f</i> 0,32 de 100 stuks	19,38
80 scheepston brik op den wal gelost ad <i>f</i> 2,80 de	
scheepston	224,—
maken van 400 M ² . brikvloeiing op 5 c.M. dikke	
puinvloering ad <i>f</i> 0,17 de M ²	68,—
Samen voor 400 M ² . vloeiing.	<i>f</i> 507,51 ⁵
Alzoo per M ²	1,27

Ook bij deze vloeiing is eene aanvulling van het beloop
tot de bovenkant der puinvloeiing gewenscht.

Als overgang van puinvloeiing, gelijk onder fig. 79 is be-
schreven, tot verdediging met steenvloeiing, is te noemen
een bezetting met Vilvoordschen- of Lessineschen steen op
puin tusschen staakrijen, zie fig. 83.

Deze glooiing is duurzamer dan rijsbeslag met steen gedekt en biedt tegen golfslag meer weerstand dan de in fig. 79 genoemde; zij wordt dan ook meestal toegepast op oevervakken waar rijsbeslag met of zonder steen gedekt te kostbaar wordt door de steeds terugkeerende vernieuwing van de rijsmaterialen, doch ook steenglooiing alsnog te duur wordt geacht voor een oevervak, dat met minder kosten toch ook voldoende bescherming tegen golfslag verkrijgt.

Eene rij perkoenpalen langs den voet, van 50 stuks op de 10 M. en reikende met den kop 10 c.M. boven de steenbezetting is noodzakelijk.

Wordt voor de voetrij slechts een rij staken gebruikt, dan heeft men bij de geringste verlaging der voorliggende slikken onder uitzakking van de steenbedekking te vreezen, waardoor deze minder weerstandsvermogen verkrijgt en bij stormweder de aan te richten schade zich over grootere oppervlakte zal uitstrekken, dan het geval zal zijn bij goed sluitende steenbedekking.

Aan den kop van het werk kan met een stevige staakrij als sluitrij worden volstaan, doch dan is eene aanvulling met klei tot bovenkant steenkorst gewenscht.

De staakrijen, die ook van dennenhout kunnen genomen worden, komen 30 c.M. van elkander en zijn 70 stuks op de 10 M. noodig.

Na aanbrenging van de perkoenrij en gereedmaking van het beloop wordt eene krammatvloering aangebracht, waarna de staakrijen die met den kop 5 c.M. boven de aan te brengen steenbedekking moeten reiken worden geslagen; tusschen deze staakrijen worden twee lagen brikken of puin ge-

vloerd waarop 10 à 11 c.M. dikte puinstorting plaats heeft.

Op de verkregen puinkorst, die op 20 c.M. dikte is te stellen wordt eene welsluitende bezetting met Vilvoordschen- of Lessineschen steen van 33 tot 35 sloopsteen per 100 M². aangebracht.

De dikte der steenkorf van bakstenen en natuurlijken steen is op 45 c.M. te stellen.

Berekening van kosten voor het maken van 100 M. lengte en 3 M. breedte of 300 M². bezetting van Lessineschen of Vilvoordschen steen op puin tusschen staakrijen:

300 M². krammat als voren ad f 11,— de 100 M². f 33,—
500 gecreosoteerde dennen perkoenpalen lang 1,20 M.

ad f 26,— de 100 stuks „ 130,—

7000 staken ad f 1,60 de 100 stuks „ 112,—

66 sloopsteen waalpuin ad f 2,80 de sloopsteen. . „ 184,80

vervoeren, gereedmaken en verwerken van:

500 perkoenpalen ad f 5,— de 100 stuks f 25,—

7000 staken „ „ 0,32 „ „ „ „ 22,40

66 sch. ton waalpuin „ „ 0,17 „ sloopsteen „ 11,22

„ 58,62

Samen voor 300 M². . . f 518,42

Alzoo per M². „ 1,73

34 × 3 = 102 sloopsteen gewonen Lessineschen steen

voor bezetting ad f 3,— de sloopsteen. f 306,—

verwerken van 102 sloopsteen ad f 17,—

de 100 sloopsteen „ 17,34

f 323,34

of per M². „ 1,08

34 × 3 = 102 sloopstou gewonen Vilvoordschen steen voor bezetting ad f 4,50 de sch. ton f 459,—	
verwerken van 102 sloopstou ad f 17,—	
de 100 sloopstou „	17,34
	<u>f 476,34</u>
of per M ²	f 1,59

Puinglooing gedekt met gewonen Lessineschen steen	
kost alzoo per M ² ., 1,73 + 1,08 = „	2,81
idem gedekt met gewonen Vilvoordschen steen	
1,73 + 1,59 = „	3,32

De kosten voor klei-aanvulling en krammat boven de puinglooing hangt af van de meer of mindere oppervlakte die men wenscht aan te heelen.

Creosoteeren van dennenhout met 300 liter creosootolie per M³. is te stellen op f 22,—.

Alvorens de glooing, uit verschillende steensoorten samengesteld, te behandelen, komt het niet ondienstig voor, de steensoorten zelf meer van nabij te leeren kennen.

Puin. Het puin bestaat uit nieuwe wanbakken steenen, of is afkomstig van afgebroken metselwerk, of van steenen uit klinkerwegen.

De steenen moeten minstens de hardheid van boeren Grauw hebben, verder moet $\frac{4}{5}$ der hoeveelheid niet kleiner dan halve steenen en het overige deel niet kleiner dan een klezoor ($\frac{1}{4}$ steen) zijn.

Zijn de steenen afkomstig van oud metselwerk dan moeten

zij behoorlijk van metselspecie gezuiverd zijn; ook mag het puin niet bestaan uit ineengesmolten klompen.

Vilvoordsche steen. Deze steensoort wordt gegraven uit de steenputten tusschen *Vilvoorden*, *Mechelen* en *Leuven*, heeft een grijs-gele kleur, mag niet met aderen doorsneden zijn en moet droog aan de werken worden geleverd, omdat het soortelijk gewicht van dezen steen in natten toestand toeneemt. De steen is bij het graven uit de putten vrij zacht doch verhart, na korten tijd aan de lucht te zijn blootgesteld.

Voor glooiing en steenbezetting mogen de kleinste steenen niet minder dan 25 c.M. hoog, 22 c.M. lang en 8 c.M. dik zijn; de grootste niet meer dan 40 c.M. hoog, 60 c.M. lang en 20 c.M. dik.

Deze steensoort wordt onderscheiden in:

gewone steen van minstens 6 K.G. per stuk en van niet te onregelmatigen vorm;

gesorteerde steen van minstens 8 K.G. per stuk, is plat van vorm en heeft een vrij rechthoekige of trapezium vormige gedaante; en

afval, zijnde onregelmatige stukken van minstens 3 K.G.

De Vilvoordsche steen is vrij duur en in minder hoeveelheid dan andere steensoorten voorhanden; bij belangrijken aanleg of vernieuwing van steenglooiing wordt deze steensoort ook minder dan vroeger gebruikt.

Doorniksche steen. Deze steensoort moet zijn hard, blauw en niet schilferachtig, is afkomstig van *Doornik*, *Basècles* of andere daarmede overeenkomende steenplaatsen, deze steen

mag niet uit de bovenlaag, die veelal aardachtig is genomen worden.

Ook hier heeft men drie soorten als :

gewone die onregelmatig van vorm mag zijn, doch voor bedekking van rijswerk moeten de stukken minstens één platten kant hebben en een gewicht van 50 tot 220 K.G.

gesorteerde of bloksteen moet van platten, vierkanten vorm zijn, de hoogte bedraagt 20 tot 40 c.M., de lengte 40 tot 50 c.M. en de breedte hoogstens 40 c.M., terwijl het gewicht van elken steen van 75 tot 200 K.G. moet bedragen; en

afval is geheel onregelmatig doch van geen mindere stukken dan 10 K.G.

Daar deze steensoort schilferachtig wordt, wanneer zij aan geregelde afwisseling van nat en droog is blootgesteld, wordt zij in de meeste gevallen niet boven halftij of hoogstens 1 M. onder hoogwater verwerkt.

Lessinesche steen. Deze steensoort moet behoudens zijne herkomst, aan dezelfde vereischten voldoen als den Doornikschen steen.

De kleur van deze steensoort is groenachtig grijs en gespikkeld.

Daar deze steensoort beter bestand is tegen inwerking van vocht en droogte, en ook de prijs belangrijk lager dan andere steensoorten is, wordt zij vooral voor bedekking van rijswerk en ook voor glooing die niet aan grooten golfslag is blootgesteld toegepast. Door den hoekigen vorm van deze steenstukken is het mogelijk ze vast in elkander te zetten en zeer sterk werk te verkrijgen.

Ook bij deze steensoort onderscheidt men:

gewone steen die voor zink- en stortwerk kan worden gebruikt en wegende van 50 tot 220 K.G. per stuk;

glooïng steen of gesorteerde afval wegende van 25 tot 40 K.G. per stuk, voor bezetting van strandhoofden, rijsbeslag en het maken van glooïng; en

afval bestaande uit stukken van minstens 10 K.G.

Van *Basalt*, die ook hier te lande tot samenstelling van verschillende bouwwerken, en vooral in *Zeeland* in ruime mate tot oever- en dijksverdediging wordt gebruikt, zal het onzen lezers zeker welkom zijn iets naders te vernemen.

Nadat onze aardkorst door allerlei invloeden was vervormd, werd van onder op door vulkanische werking groote hoeveelheden gesmolten stof door spleten en scheuren omhoog gedrongen en werden tijdens de afkoeling klompen gevormd, welke onder den algemeenen naam van basalt bekend zijn.

Zoodra deze vloeibare massa aan de aardoppervlakte kwam, breidde zij zich uit, waardoor deze basaltmassa's meestal den vorm van een reusachtigen paddestoel verkregen, waarvan de steel in het vroegere gesteente en de kop er boven overheen reikte. Aan de eene zijde vond zij eene gemakkelijk te vullen berghelling en stootte aan de andere zijde, tegen den steilen wand van een berg, zoodat het zich laat begrijpen, dat de kop van den paddestoel aan de lage zijde veel grooter dan aan de hooge zijde is.

Tijdens de afkoeling werd de massa kleiner en spleet het geheel, in min of meer regelmatig gevormde brokken.

Men zou de regelmatig gevormde zuilen voor een soort kristallen kunnen houden, doch dit is toch niet het geval. Deze drie tot negenzijdige soms vele honderden meters lange zuilen, zooals de basalt in vele groeven voorkomt, schijnen dien vorm echter te hebben, gelijk ook ruwe stijfzel bij het drogen, kantige min of meer mathematische vormen aanneemt, zonder daarom nog tot de kristallen te behooren.

Hoewel wij de basalt in zuilenvorm kennen, ligt zij ook in platenvorm (b.v. in de Obercasseler Leij), zoodat hier tijdens de afkoeling de basalt niet in verticale doch in horizontale stukken is gebroken, of heeft men eene combinatie van beide vormingen (b.v. in den Käsekeller bij Bertrich), waar de horizontale lagen op Leidsche kazen gelijken.

Reeds van de vroegste tijden is deze bijzonder harde steen, die bovendien zich gemakkelijk in min of meer regelmatige vormen laat verwerken, gebezigd als bouwmetaal, of tot bescherming van oevers en het hardmaken van wegen. Men heeft maar aan den Rijn de oude wallen van sommige steden te zien, om te bespeuren dat reeds de *Romeinen* druk van de basaltgroeven hebben partij getrokken, en een aantal kerktorens bewijzen, dat men op dit voorbeeld in latere eeuwen is doorgedaan. Natuurlijk nam men wat het gemakkelijkst voor de hand lag, dat wil zeggen wat met de minste kosten kon worden bewerkt en vervoerd. Hoe dichter bij de rivier en bij de groote wegen des te beter, en zoo is b.v. van de *Obercasseler Leij*, wier voorzijde bijna geheel op vlak land komt, in den loop der eeuwen al eene verbazende hoeveelheid gesloopt en verwerkt.

Basalt is de algemeene naam voor steen van zeer ver-

schillende samenstelling, zoodat hij ook van meer of minder deugdzame hoedanigheid kan zijn. Er is basalt, die op het oog en als zij pas uit de groef komt, zeer hard en vast schijnt te zijn, maar spoedig splintert en verweert. Zulke basalt is dus niet bruikbaar voor werken van duurzamen aard, of voor werken, aan de inwerking van lucht, of afwisseling van droogte en vocht blootgesteld. Deze mindere soorten zouden den goeden naam van deze steensoort schaden, zoo zij als goede soorten werden in den handel gebracht. Maar ook in voor de overigens goede groeven is er eene steensoort onder den naam van *afdek* bekend, die eerst moet worden verwijderd voordat men bij den goeden steen kan komen.

Met het bearbeiten van steengroeven heeft men in den regel met meer moeielijkheden te kampen, dan men oppervlakkig zou meenen.

Ook bij de bearbeiding van den steen komt er veel afval of onbruikbare stukken, waar men niet altijd bergruimte voor heeft en die toch voor eene geregelde bearbeiding van de groef dient te worden verwijderd.

In vroegere tijden toen er van eigendomsrechten nog bijna geen sprake was en arbeid om zoo te zeggen geen geld kostte, daar men — zooals onder de *Romeinen* — dit werk door de manschappen van het leger liet verrichten, waren dit geen bezwaren; wat men niet gebruiken kon wierp men ter zijde op andere gronden en liet het eenvoudig liggen; ook had men bij het vervoer over groote afstanden, over enorm veel werkracht te beschikken. Maar tegenwoordig is „*andere grond*” doorgaans een kostbare wijngaard, of akkerland van den buurman, waarop men zelfs geen enkelen steen mag werpen.

Is men nu met zijne groef eenige uren van de laadplaats verwijderd, dan staat men achter bij den concurrent wiens groeven in de nabijheid der laadplaats zijn gelegen, of wel men kan met zijne groef door andere eigendommen zijn ingesloten, zoodat niet eens de gelegenheid is te vinden om voor het steenvervoer zelfs maar een gewonen weg te maken. En zoo komt het voor dat uitmuntende steengroeven waardeloos blijven tot de tijd aanbreekt, dat het isolement door samenwerking van verschillende eigenaren, of het in eene hand overgaan van de voorliggende terreinen wordt opgeheven, en is het mogelijk door aanleggen van wegen en ook spoorwegen, de steen uit de groeven naar de ladingplaatsen te vervoeren.

Vele groeven worden in den omtrek van *Obercassel* gevonden als *Domheeke*, *Rauchloch*, *Wallachei* en *Luh*, waarin mooie blauwe basalt gevonden wordt, die ten deele in den vorm van blokken, doch meerendeels in den eigenaardigen vorm van platen ligt.

Deze groeven zijn door smalle spoorwegen verbonden met de laadplaatsen aan den spoorweg en aan den *Rijn*.

Verreweg worden echter de belangrijkste basaltgroeven gevonden in den omtrek van *Unkel* en *Linz*, welke basalt het meest in ons land verwerkt wordt, en zijn ook meerendeels de eigenaars van deze bergen *Nederlanders*. Tot de directie behooren de heeren *A. M. Langeveld*, van *Limburgh* en *G. L. W. Peters* te *Rotterdam*, en in Duitschland de voorzitter der maatschappij *Wilhelm Zervas* te *Cöln* en de technische directeur *Bergassessor* a/D, *H. Kropp* te *Linz*, waar ook de maatschappij haar zetel heeft. Deze maatschappij is in Duitsch-

land bekend onder den naam van *Basalt-Actien Gesellschaft* en in *Nederland* onder den naam van *Basalt-maatschappij Linz* en *Rotterdam*.

Deze maatschappij is door de volgende omstandigheden ontstaan. In deze streek waren een groot aantal dier ondernemingen. Alzoo ook natuurlijk bezwaren bij productie en vervoer, strijd van belangen, moeielijkheden voor het maken van billijke prijzen, verwikkelingen bij het aannemen van werklieden en vaststellen van loonen, enz., waardoor allicht den goeden naam van de Rijnsche basaltgroeven werd geschaad.

Om echter deze uiteenloopende belangen te vereenigen, werden vele bezittingen onder eene maatschappij gebracht, wat in 1888 geschiedde, door oprichting eener vennootschap met een kapitaal van één millioen mark, welk kapitaal nog in hetzelfde jaar door het toetreden van onderscheidene andere eigenaars, tot vijf millioen mark werd vermeerderd en hierdoor de belangrijkste groeven van uren in den omtrek werden vereenigd.

Hierdoor kon men nu ook overgaan tot den aanleg van groote werken, om de transportkosten te verminderen. Thans heeft de maatschappij spoorlijnen ter gezamenlijke lengte van vijftig kilometer en bovendien een luchtspoorweg van den *Asberg* naar *Unkel* lang 7 kilometers, de gezamenlijke hellingen bedragen 360 M. Met deze spoorbanen is men in staat dagelijks ruim 600 ton steen (1 ton 1000 K.G.) naar den *Rijn* te vervoeren.

Een der uitwegen van den gewonen spoorweg dezer groeven gaat te *Linz* langs den *Rijnsoever* waar laadplaatsen zijn aan-

gebracht, waaruit de steen *Rijnafwaarts* naar *Nederland* kan worden vervoerd.

Een der gewichtigste groeven is de *Dattenberg* waar in de nabijheid van den top een groot plein wordt gevormd, dat behalve bij den toegang omringd is door rechtstandige, volkomen gelijkmatige basaltzuilen, deze zuilen zijn vele meters hoog, en strekken zich benedenwaarts honderde meters diep uit. Het plein is slechts de bovenzijde der miljoenen zuilen, die hier rechtstandig omhoog komen en die door de werkzaamheden reeds zoo ver zijn afgebroken.

De basaltklomp staat wel zuil aan zuil, maar de zijden der zuilen zijn niet aan elkander verbonden, doch door kleine tusschenruimten gescheiden.

Tusschen die voegen plaatst men een groot breekijzer, en eenige hamerslagen zijn dan voldoende, om een half dozijn zuilen te gelijk te doen hellen en plotseling voorover te storten.

Het is een indrukwekkend gezicht, wanneer men de wel honderd meter hoge basaltzuilen naar beneden en op het plein ziet vallen. De zuilen breken doorgaans vrij regelmatig in gelijke stukken. Deze stukken worden dan naar lengte en kwaliteit gesorteerd en zijn dan ter verzending gereed. De basalt van deze groeve is van voortreffelijke hoedanigheid, en daar de maatschappij een vijf en twintigtal bergen bezit, kan zij aan alle gestelde eischen voldoen.

De hier te lande gestelde voorwaarden waaraan basalt moet voldoen is: zuiver van stuk, helder klinkend, uitwendig van eene effen grijze kleur, zonder aanhangsels van pokken, vrij van aderen, barsten en scheuren en niet bros of schilferig.

Op de breuk moet de steen glad en fijn van korrel en helder van kleur zijn. Basalt die op de breuk' zonnebrand (begin van vergruizing) en witachtige sterretjes vertoont, of na begieting met water geruimen tijd vochtig blijft is van slechte kwaliteit (na 10 à 15 jaren gaan de witte sterretjes in zonnebrand over). Verder moet de basalt na gedurende tien minuten in kokend water te zijn gedompeld, binnen 24 uren na de afkoeling geen scheuren of verbrokkeling vertoonen.

De kookproef is echter twijfelachtig en geeft weinig vertrouwen, omdat zoowel slechte als goede basalt de proef doorstaat, en meestal beide soorten na een zachte hamerslag uit elkander vallen.

Zoowel voor metselwerken als voor steenglooing, moet de basalt bestaan uit zuilen van scherpkantige vijf- of zeshoekige prisma's dik 20 tot 35 c.M. over kruis en ter lengte van 50 tot 70 c.M. tenzij het bestek dit anders bepaalt. In de richting der diagonalen gemeten, moeten de *zuilen voor steenglooing* 15 tot 25 c.M. breed zijn.

De lengte moet zijn voor glooing: van 25 c.M. dikte 20 tot 30 c.M.;

van 30 c.M. dikte 25 tot 35 c.M.;

van 35 c.M. dikte 30 tot 40 c.M.;

en zoo vervolgens in verhouding voor elke 5 c.M. meerdere dikte ook 5 c.M. langere steen;

van elke soort minstens twee derde gedeelte ter lengte van de dikte der voorgeschreven basaltkorst.

De *tafel basalt* moet zijn 15 tot 20 c.M. dik en geleverd worden in regelmatige vierhoekige stukken van 30 tot 60 c.M. zijde. Deze soort komt minder voor het maken van glooing

in aanmerking, doch is evenals kogel- en schrot-basalt, bestaande voor de eerste soort uit stukken van 30 tot 50 K.G. en voor de tweede soort uit stukken van 8 tot 20 K.G. voor zink- en stortwerken aan oevers geschikt.

Zoowel bij het aanleggen van steenglooiing als bij rijsbeslag moet eene kleilaag, zoo deze niet aanwezig is, worden aangebracht, die minstens 0,40 M. dikte heeft, terwijl op blootgestelde dijkvakken als b.v. den *Westkapelschen dijk*, waar stormweder eenige dagen kan aanhouden en men daardoor niet geregeld ontstane schade kan herstellen, de dikte der kleibedekking tot 1 M. klimmen.

Bij het herstellen of vernieuwen van oude werken wordt de steenbelasting, zoo die bestaat, ter zijde gelegd, staakstompen uitgetrokken, de grondslag gezuiverd en de aanwezige perkoenpalen uitgehaald, de gaten aangevuld, de belooopen onder profiel gebracht en eene krammat gelegd, zooals die onder rijsbeslag voorgeschreven is, waarna bij gebruik van perkoenen of andere palen deze worden ingeslagen.

Zijn in de te maken glooiing geene perkoenen voorgeschreven, dan is toch de eisch van goed werk, dat aan den voet tot steun der glooiing eene rij perkoenen van 1,20 M. lengte en van 50 tot 55 op de 10 M. worde geplaatst.

Eene steunrij van zwaren of wel van Doornikschen steen op zijn kant, zooals wel eens wordt aangewend, geeft bij het geringst verlagen van den vooroever aanleiding tot verzakken van de bovengelegen glooiing, waardoor de steenen los raken en schade niet te vermijden is.

Reikt de kop der glooiing niet hoog genoeg om het achter-

liggend dijksbeloop te kunnen beschermen, dan wordt tot breking van de oplopende golf ook aan den kop meestal een perkoen- of paalrij geplaatst.

Aan de meeste polders in *Zeeland* reikt de perkoenrij met den kop, aan den voet der glooing niet hooger dan 0,10 M. boven het steenvlak, terwijl die aan den kop van het werk meestal 0,50 M. bedraagt.

Aan oevers, die weinig van golfslag hebben te verduren, doch rijsbeslag op den duur als verdedigingsmiddel te kostbaar wordt geacht, kan met vrucht glooing van afval van Vilvoordschen steen zonder, dan wel met staakrijen worden aangebracht; de steen wordt in klei gezet, waardoor eene voldoende en goedkope bekleeding wordt verkregen; fig. 84, en van Plaat VIII, fig. 85 en 86.

De aanvulling van den kop der glooing met klei en plaatsing van een rietschutting als fig. 86 aangeeft, verdient meer aanbeveling dan bij fig. 84, waar de steenkorst door het terugwijken van het vallend water spoedig onderloops wordt en verzakt.

Het aanbrengen van een rietschutting aan den kop der steenglooing geeft het voordeel, dat tijdens het verrotten van de rietlaag de ruimte zich ongemerkt aanvult en geen openingen achterlaat, zooals het geval is met een schoeiing of steunplank als bij fig. 87 en 88 aangetoond.

In den laatsten tijd worden aan vele polders de paaltjes der beschoeiingplank niet aan de zijde der steenkorst, doch aan de bovenzijde geplaatst.

Na het inslaan van de voorgeschreven perkoen- of paalrijen wordt de krammat bij het maken van *Vilvoordsche glooing*, be-

legd met 2 platte dicht gevleide lagen briksteen; het leggen der brik begint aan den voet van het werk, de onderste laag met de lange zijde der brikken in de strekking van den dijk, de volgende laag haaks er op en zoo vervolgens, waardoor een behoorlijk verband voor de vloering wordt verkregen; zijn de twee lagen op deze wijze geheel of voor een groot deel voltooid, dan wordt hierop een stortsel van halve steenen en minder, tot de grootte van een klezoor aangebracht, zoodat de gezamenlijke dikte der briklaag gemiddeld 0,20 M. bedraagt.

Over deze laag worden de Vilvoordsche steenen in geregelde langsche rijen, evenwijdig aan den voet van het werk, zoo veel mogelijk in het verband en welsluitend geplaatst. Hebben de steenen eene grootere lengte dan 0,25 M., dan kunnen zij tot de bovenste bevoerde laag ingelaten worden, daarna worden alle openingen met puin en stukken Vilvoordschen steen aangestopt, zoodat de steenlaag behoorlijk is aangesloten; aan het bovenvlak moet de aanstopping met Vilvoordsche steenstukken geschieden.

Wordt oude steen verwerkt, dan moet die in de onderste rijen worden aangebracht.

De dikte der steenkorst met puinlagen moet 0,45 M. boven de krammat bedragen.

Bij glooiing van *gesorteerden Doornikschen steen* wordt op de krammat de brikbedekking op dezelfde wijze bewerkt als bij de Vilvoordsche steenglooiing, daarna wordt de Doorniksche steen welsluitend gezet met de lange zijde in de strekking van de as van het werk; deze glooiing kan geheel in platte

rijen, zooals in fig. 89, in lagen afwisselende op zijn plat en gekant, zooals fig. 87 en 88 worden bewerkt. In het laatste geval en ook als de rijen gekant worden geplaatst, wordt maar eene gevleide laag brikken aangebracht.

Wordt de Doorniksche steen afwisselend op zijn plat en gekant aangebracht, dan begint men met de onderste rij op haar kant te plaatsen; ook worden meermalen al de rijen gekant geplaatst, zie fig. 90. De twee laatste wijzen van werken worden vooral aan de zeekering van den polder *Walcheren* toegepast.

De steenen op hun plat moeten minstens 0,23 M. dik, en op hun kant minstens 0,40 M. breed of hoog zijn.

In elke rij worden de steenen goed sluitend in het verband met de voorgaande rij geplaatst, zoodat de rijen tijdens de bewerking in zoogenaamd half-steens-verband, een vallende tand vormen.

Het is niet gewenscht elke rij over de volle lengte van het werk te plaatsen, alvorens met de volgende rijen wordt aangevangen; deze wijze van werken zou allicht tot het ontstaan van schade en minder regelmatig werk aanleiding kunnen geven; tegen het plaatsen van een of meer der onderste lagen, vooral wanneer deze tot een laag peil, dat niet altijd bereikt kan worden, moeten geplaatst worden, is minder bezwaar.

De openingen tusschen de steenen onderling en tusschen deze en de brikvloering worden, voordat een volgende rij wordt geplaatst, met puin en steenschilfers aangestopt.

Is een gedeelte van de te maken glooing of wel het geheele vak afgewerkt, dan worden de nog overgebleven openingen met Doorniksche steenschilfers aangevuld. Groote openingen

aan het bovenzvlak zijn af te keuren, omdat de stopstukken bij stormweder door de werking in de glooiing, allicht los raken en dan als hefboom op de steenen kunnen werken, waardoor schade kan ontstaan; eene nauwe aansluiting van het bovenzvlak der verschillende steenen is daarom gewenscht.

Onder de bewerking worden de steenen behoorlijk met de handhei neêrgedreven, zoodat na de voltooiing het geheel aan het bepaalde profiel beantwoordt en geen holten of oneffenheden worden gevonden. Ook hier wordt de voorhanden oude steen in de onderste rijen geplaatst.

De dikte der steenkorst bedraagt boven de krammat 0,45 M.

Voor glooiing van *gewonen Doornikschen, Luikschen* of *Lessineschen steen* zie fig. 89 en 91, worden op de krammat twee lagen puin of brikken gevleid en daarop een stortsel puin aangebracht, zoodat de geheele puinlaag eene dikte van minstens 0,20 M. verkrijgt.

Door de meerdere onregelmatigheid van de stukken wordt de gewone Doorniksche steen alleen op zijn plat geplaatst. Overigens geschiedt de bewerking van deze steensoorten tot glooiing op dezelfde wijze als voor de genoemde glooiing aangetoond.

Ook hier is de dikte der steenkorst boven de krammat op 0,45 M. te stellen.

In afwijking van de voorgaande steensoorten werden vroeger bij samenstelling van *basaltglooiing* op de krammat alleen twee platte, dicht gevloerde lagen briksteen ter gezamenlijke dikte van 0,10 M. gelegd.

De zuilen werden dan op de bovenste puinlaag op hun kop geplaatst en wat hunne zwaarte en lengte betrof door elkander gezet, waardoor zij een ruw oneffen bovenvlak vormden.

In de laatste jaren wordt deze wijze van werken niet meer toegepast, omdat het ruwe bovenvlak meer aanleiding tot schade bij stormweder geeft dan wel het geval is bij regelmatige bovenvlakken; ook is een regelmatig bovenvlak fraaier voor het oog.

Bij *basaltglooiing* met regelmatig bovenvlak worden op de krammat twee platte dicht gevloerde lagen briksteen gevleid en daarop een stortsel van ruim 5 c.M. puin aangebracht.

De zuilen langer of korter dan voor de dikte der basaltlaag genoemd, kunnen dan zoo noodig in de brikvloering ingelaten of met puin of scherven aangestopt worden, terwijl de hinderlijke hoeken of punten worden afgeslagen; fig. 92 geeft verschillende dikten van basaltglooiing te zien.

Natuurlijk komen ook hier de zuilen op hun kop te staan.

De korte en lange en de dikke en dunne zuilen moeten zooveel mogelijk in afwisselend verband worden geplaatst, opdat het eene vak glooiing niet zwakker zij dan het andere.

In fig. 93 is eene glooiing van verschillende steensoorten aangegeven, zooals die op veel plaatsen aan de oevers in *Zeeland* wordt gevonden.

Reikt de glooiing niet hoog genoeg om bij stormweder het bovenliggend aarden beloop te beschermen, dan wordt dikwijls een strook van enkele meters breedte van lichter steen aangebracht, of afval op puin of in klei gezet. Deze bekleding is vrij goedkoop en heeft door de meerdere rust, die het beloop hier vindt, meestal het voordeel van met gras te be-

groeien waardoor een sterk geheel wordt verkregen en schade zeldzaam voorkomt.

Hieronder laten wij volgen ramingen van kosten voor het maken van verschillende steenglooingen, zooals die op de zeeuwingen in *Zeeland* algemeen worden toegepast:

Glooijing van afval van Vilvoordschen steen gemiddeld dik 0,15 M. in klei gezet en gesteund door één perkoenrij langs den voet. Het vlak wordt aangenomen op 20 M. lengte en 5 M. breedte of 100 M². fig. 86:

20 M. gecreosoteerde dennen perkoenrij, 55 stuks op de 10 M. zijn 110 perkoenen lang 1,20 M. ad	
<i>f</i> 26,— de 100 stuks.	<i>f</i> 28,60
26 scheepston afval van Vilvoordschen steen ad	
<i>f</i> 2,70 de scheepston. „	70,20
20 M. rietschutting langs den kop ad <i>f</i> 0,07 de M. „	1,40
Gereedmaken van den grondslag, vervoeren en verwerken van:	
110 perkoenpalen ad <i>f</i> 5,— de 100 stuks „	5,50
100 M ² . afval van Vilvoordschen steen ad <i>f</i> 20,—	
de 100 M ² „	20,—
Totaal voor 100 M ²	<u><u><i>f</i> 125,70</u></u>

Afval van Vilvoordschen steen tot glooijing verwerkt volgens fig. 84:

25 M. gecreosoteerde dennen perkoenrij is $\frac{55}{10} \times 25 =$	
138 perkoenen lang 1,20 M. ad <i>f</i> 26,— de 100 stuks <i>f</i>	35,88
$25 \times 4 = 100$ M. Brabantsche eiken staken van 70	
stuks op de 10 M. is 700 staken ad <i>f</i> 1,60 de 100 stuks „	11,20
Overbrengen. <i>f</i>	47,08

	Overgebracht.	f 47,08
26 sloopsteen afval van Vilvoordschen steen ad		
f 2,70 de sloopsteen.	„	70,20
Gereedmaken van den grondslag, vervoeren en ver-		
werken van:		
138 perkoenpalen ad f 5,— de 100 stuks	„	6,90
700 staken ad f 0,32 de 100 stuks	„	2,24
100 M ² . afval van Vilvoordschen steen ad f 20,—		
de 100 M ²	„	20,—
	Totaal voor 100 M ²	<u><u>f 146,42</u></u>

Glooiing van gesorteerden Vilvoordschen steen per 100 M ² .		
Gereedmaken van den grondslag en aanbrengen van		
100 M ² . krammat	f 11,—	
tot steun van den voet der glooiing een rij gecre-		
soteerde dennen perkoenpalen over eene lengte		
van 20 M., de palen lang 1,20 M. $\frac{55}{10} \times 20 = 110$		
palen met het verwerken ad f 31,— de 100 stuks. „	34,—	
idem 110 palen als koprij lang 1,60 M. ad f 36,—		
de 100 stuks.	„	39,60
22 sloopsteen puin voor het vloeren en de vulling		
ad f 2,80 de sloopsteen.	„	61,60
45 sloopsteen gesorteerden Vilvoordschen steen ad		
f 5,20 de sloopsteen.	„	234,—
voor het aanbrengen van puin en steenkorst ad		
f 37,— de 100 M ²	„	37,—
	Totaal voor 100 M ²	<u><u>f 417,30</u></u>

Glooiing van Lessineschen steen volgens fig. 91, per 100 M².

Het glooiing-vak is lang 20 M. en breed 5 M., aan den voet gesteund door één eiken perkoenrij lang 1,60 M. en aan den kop met één paalrij, de palen lang 2,— M.; boven den kop der glooiing een steenstrook breed 1 M.:

100 M ² . krammat en gereedmaken van den grondslag	f 11,—
$\frac{55}{10} \times 20 = 110$ eiken perkoenpalen met het verwerken ad f 27,— de 100 stuks „	29,70
$\frac{7}{2} \times 20 = 70$ eiken palen lang 2 M. zwaar 45 c.M. omtrek op het midden der lengte ad f 0,90 de paal „	66,50
het verwerken van 70 stuks idem ad f 0,20 de paal. „	14,—
23 sloopsteen puin voor het vloeren en de vulling ad f 2,80 de sloopsteen „	64,40
43 sloopsteen glooiingsteen ad f 3,— de sloopsteen „	129,—
voor het aanbrengen van een puin- en steenkorst ad f 37,— de 100 M ² „	37,—
Totaal voor 100 M ² f	<u>351,60</u>

Voor 20 M². steenstrook is noodig:

4,4 sloopsteen puin ad f 2,80 de sloopsteen	f 12,32
8,6 sloopsteen glooiingsteen ad f 3,— de sloopsteen „	25,80
20 M. rietschutting ad f 0,07 de M. „	1,40
voor het aanbrengen van puin en steenstrook ad f 35,— de 100 M ² . is voor 20 M ² „	7,—
	<u>f 46,55</u>
Steenstrook per M ² f	<u>2,33</u>

Maken van glooiing van gewonen Doornikschen steen op zijn plat; steen gemiddeld dik 0,25 M., fig. 89.

Per 100 M². zijn noodig:

voor het gereedmaken van den grondslag en aan-	
brenge van de krammat	f 11,—
tot steun van den voet der glooiing één rij gecreo-	
soteerde dennen perkoenpalen lang 1,20 M. is over	
20 M. lengte 110 palen ad f 31,— de 100 stuks „	34,10
tot opsluiting van de glooiing aan den kop één rij	
idem lang 1,60 M. ad f 36,— de 100 stuks . . „	39,60
23 scheepston puin voor het vloeren en de vulling	
ad f 2,80 de scheepston „	64,40
51 scheepston gewonen Doornikschen steen ad f 4,25	
de scheepston „	216,75
voor het aanbrengen van puin en steenkorst ad	
f 40,— de 100 M ² „	40,—
Totaal.	<u>f 405,85</u>

Glooiing van gesorteerden Doornikschen steen met afwisselende rijen op zijn plat en gekant, fig. 87.

Het glooiing-vak heeft eene lengte van 50 M. en eene breedte van 10 M., met 2 rijen gecreosoteerde dennen perkoenpalen bezet en aan den kop opgesloten door een gecreosoteerde schoeiing-plank, breed 28 en dik 3¹/₂ c.M., verbonden aan gecreosoteerde perkoenpalen:

500 M ² . krammat en het gereedmaken van den	
grondslag ad f 11,— de 100 M ² f	55,—
1 perkoenrij aan den voet, palen lang 1,20 M., zijn	
$\frac{55}{10} \times 50 = 275$ perkoenen ad f 31,— de 100	
stuks f	85,25
Overbrengen. f	55,—

	Overgebracht. . . f 85,25 f	55,—
1 perkoenrij, op halftij, palen lang 1,60 M.		
zijn: 275 [perkoenen ad f 36,— de 100		
stuks „	99,—	
51 perkoenpalen lang 1,20 M. ad f 31,—		
de 100 stuks „	15,81	
50 M. gecreosoteerde dennen beschoeiing-		
plank ad f 0,75 de M. „	37,50	
		237,56
$\frac{19}{100} \times 500 = 95$ sloopstouwen puin ad f 2,80 de		
sloopstouwen „	266,—	
de glooijing is te verdeelen in:		
6 M. plat en 4 M. gekant of		
$\frac{51}{100} \times 6 = 3,06$ sloopstouwen per M. lengte en		
$\frac{83}{100} \times 4 = 3,32$ „ „ „ „		
6,38 sloopstouwen per $1 \times 10 = 10$ M ² . en		
per 100 M ² . 63,8 sloopstouwen is voor 500 M ² .		
$\frac{63,8}{100} \times 500 = 319$ sloopstouwen steen ad f 5,50 de		
sloopstouwen „	1754,50	
aanbrenging van puin en steenkorst voor 500 M ² .		
ad f 50,— de 100 M ² „	250,—	
Totaal voor 500 M ² . . . f	2563,06	
Of voor 100 M ² „	512,61	

Als boven doch de steen gekant; de steen op zijn kant gemiddeld hoog 0,40 M. In de plaats van de beschoeiing-plank aan den kop, komt daarvoor eene perkoenrij van palen lang

1,60 M. in de plaats. De rijen komen dan te staan 1 rij aan den voet, 1 rij op halftij en de derde rij aan den kop.

500 M ² . krammat en het gereedmaken van den	
grondslag ad <i>f</i> 11,— de 100 M ²	<i>f</i> 55,—
1 perkoenrij, palen lang 1,20 M., 275 per-	
koenen ad <i>f</i> 31,— de 100 stuks.	<i>f</i> 85,25
550 perkoenen, lang 1,60 M. voor 2 rijen	
ad <i>f</i> 36,— de 100 stuks.	„ 198,—
	————— „ 283,25
$\frac{13}{100} \times 500 = 65$ sch. ton puin ad <i>f</i> 2,80 de scheepston	„ 182,—
$\frac{83}{100} \times 500 = 415$ scheepston steen ad <i>f</i> 5,50 de	
scheepston	„ 2282,50
500 M ² . puin en steenkorst gereedmaken ad <i>f</i> 63,—	
de 100 M ²	„ 315,—
	Totaal voor 500 M ² <i>f</i> 3117,75
Of voor 100 M ²	„ 623,55

Tot het maken van 500 M². basaltglooïng dik 25 c.M., zuilen lang 20 tot 30 c.M. vermeerderd met gemiddeld 15 c.M. puin-korst aan te brengen in 2 gevleide platte lagen en stortsel, is noodig:

500 M ² . krammat en het gereedmaken van het be-	
loop ad <i>f</i> 11,— de 100 M ²	<i>f</i> 55,—
voor 100 M ² ., 20 scheepston drooge puin voor vlei-	
lagen en aanvulling onder de steen is voor 500 M ² .	
$\frac{20}{100} \times 500 = 100$ scheepston puin ad <i>f</i> 2,80 de	
scheepston	„ 280,—
	Overbrengen. <i>f</i> 335,—

	Overgebracht. . . f	335,—
voor 500 M ² . zijn noodig $\frac{70}{100} \times 500 = 350$ scheeps-		
ton basalt ad f 6,70 de sloopsteen „		2345,—
500 M ² . basaltglooijing gereedmaken ad f 38,— de		
100 M ² „		190,—
2 rijen gecreosoteerde dennen perkoenen lang 1,60 M.,		
waarvan een rij aan den kop en een rij aan den		
voet is voor 50 M. lengte glooijing $\frac{55}{10} \times 50 M. \times 2$		
rijen 550 stuks ad f 36,— de 10 stuks. „		198,—
	Totaal. . . f	3068,—
Of voor 100 M ² „		613,60
Zonder perkoenpalen de 100 M ² „		574,—

Voor 100 M². is noodig 70 sloopsteen basalt ¹⁾ aankoop te Dordrecht per sloopsteen . . . f 4,50
 vervoer naar de Zeeuwsche polders . . . „ 1,—
 lossen op den wal en vervoeren naar het
 werk „ 0,45
 Samen per sloopsteen. . . f 5,95
 (zonder winst voor den aannemer).

Voor het maken van 500 M². basaltglooijing dik 30 c.M.,
 zuilen lang 25 tot 35 c.M. met gemiddeld 15 c.M. puin dikte,
 is noodig:

500 M ² . krammat als boven ad f 11,— de 100 M ² . f	55,—
Overbrengen. . . f	55,—

1) Voor glooijing met 2 tot 3 paalrijen bezet zijn noodig per 100 M². 66 à 67 sloopsteen steen.

	Overgebracht. . . f	55,—
$\frac{20}{100} \times 500 = 100$	scheepston puin ad f 2,80 de	
	scheepston „	280,—
$\frac{85}{100} \times 500 = 425$	scheepston basalt ad f 6,85 de	
	scheepston „	2911,25
Gereedmaken van 500 M ² . steenglooiing ad f 40,—		
	de 100 M ² „	200,—
	Totaal. . . f	3446,25
Of voor 100 M ² „		689,25

Voor het maken van 100 M². basaltglooiing dik 35 c.M., zuilen lang 30 tot 40 c.M., met gemiddeld 15 c.M. puin dikte, is noodig:

100 M ² . krammat, met het gereedmaken van den		
	grondslag ad f 11,— de 100 M ² f	11,—
20	scheepston puin ad f 2,80 de scheepston . . . „	56,—
93	„ basalt „ „ 7,— „ „ . . . „	651,—
gereedmaken van 100 M ² . basaltglooiing ad f 40,—		
	de 100 M ² „	40,—
	Totaal. . . f	758,—

Voor het maken van 100 M². basaltglooiing dik 40 c.M., zuilen lang 35 tot 45 c.M., met gemiddeld 15 c.M. puindikte, is noodig:

100 M ² . krammat met gereedmaken van den grond-		
	slag ad f 11,— de 100 M ² f	11,—
20	scheepston puin ad f 2,80 de scheepston . . . „	66,—
102	„ basalt „ „ 7,25 „ „ . . . „	739,50
gereedmaken als voren „		
	Totaal. . . f	896,50

Voor het maken van 100 M². basaltglooing dik 45 c.M., zuilen lang 40 tot 50 c.M., met gemiddeld 15 c.M. puindikte, is noodig:

100 M ² . krammat als voren	f	11,—
20 scheepston puin als voren	„	56,—
112 scheepston basalt ad f 7,40 de scheepston . . „	„	828,80
gereedmaken als voren	„	42,50
Totaal	f	<u>938,30</u>

Voor het maken van 100 M². basaltglooing dik 50 c.M., zuilen lang 45 tot 55 c.M., met gemiddeld 15 c.M. puindikte, is noodig:

100 M ² . krammat als voren	f	11,—
20 scheepston puin als voren	„	56,—
125 scheepston basalt ad f 7,50 de scheepston . . „	„	937,50
gereedmaken als voren	„	45,—
Totaal	f	<u>1049,50</u>

Voor 50 M. lengte steenglooing is noodig:

$\frac{25}{10} \times 50 = 125$ eiken houten palen voor steunrij langs den voet der steenglooing; palen lang 2 M., zwaar op het midden der lengte 45 c.M. omtrek ad f 1,10 de paal . . . f 137,50

2 rijen eiken palen door de steenglooing:

$\frac{25}{10} \times 50 \times 2 = 250$ palen lang 2,50 M., zwaar op het midden der lengte 48 c.M. omtrek ad f 1,40 de paal (inheien 40 cent per paal) . . . „ 350,—

aan den kop der steenglooing een rij gecreosoteerde

dennen perkoenpalen lang 1,20 M., waarvoor noodig

over 50 M. lengte: 300 palen ad f 31,— de 100 stuks „ 93,—

Totaal f 580,50

Boven den kop der basaltglooiing een steenstrook breed 2 M. van basaltzuilen lang 25 c.M. in klei, waarvoor is noodig: 50 M. rietschoeiing aan den kop ad f 0,07 de M. . f	3,50
voor $2 \times 50 = 100$ M ² . steenstrook is noodig:	
60 sloopsteen zuilenbasalt ad f 5,75 de sloopsteen. „	345,—
gereedmaken van 100 M ² . steenstrook „	30,—
Totaal. f	<u>378,50</u>

De kleibekleding, noodig onder het vlak der steenglooiing, is buiten rekening gelaten, wijl deze op de dijkvakken meestal in genoegzame dikte aanwezig is. Bij verdediging van duinvakken behoort de dikte der aan te brengen kleilaag van minstens 0,50 M. tot ruim 1 M. te worden genomen, zelfs is het zeer gewenscht de kleibekleding op een te maken berm boven de steenglooiing voort te zetten.

De kosten van de klei kunnen sterk afwisselen, want met aankoop van een stuk grond waar deze van kan geroofd worden, met verder vervoer en verwerken kan de prijs wel tot f 2 en hooger stijgen.

Onder de eenheidsprijzen is lossen op het werk en winst, enz. voor den aannemer begrepen.

Hoewel paalrijen in het vlak der steenglooiing geslagen, in het algemeen bij hevige stormvloeden de steenkorst loswerken, omdat de aansluiting van den steen tegen de palen meestal gebrekkig is en deze door den golfslag worden bewogen, zijn paalrijen op blootgestelde dijk- en duinvakken niet altijd te vermijden en zullen zij in de meeste gevallen de hooger liggende onverdedigde vakken, tegen groote grondverliezen beveiligen.

Voor meerderen weerstand en het breken van de oplopende golf, worden op blootgestelde vakken de perkoenrijen door paalrijen vervangen en worden deze als krachtiger golfbrekers beschouwd; ook kan de benedenrij aan den voet van de glooiing geplaatst en ongeveer 0,50 M. boven het vlak dezer glooiing reikende, dienst doen om bij het ontstaan van schade de losgewerkte steen tegen te houden, wijl zonder deze met den kop hoog geplaatste paalrij, de steen door de teruglopende golf in het diep wordt gebracht en dan als glooiingsteen verloren is.

Verdediging van dijkbeloopen zooals door de fig. 94, 95 en 96 zijn voorgesteld en in het Noorden van ons land vroeger en ook thans nog voorkomen, en bestaan uit eene bemetseling van harde gebakken steen, komen ons, voor bekleedingen van dijkbeloopen, die aan golfslag zijn blootgesteld, niet gewenscht voor. Langs boorden van havens, kanalen en vaarten kunnen zij echter een voldoende verdedigingsmiddel zijn en aan het verlangde doel beantwoorden. Men verlieze echter niet uit het oog, dat deze bekleeding ernstig beschadigd kan worden door haar aan te brengen op nieuw gemaakt aardewerk of op groote aanvullingen.

Door de fig. 97 wordt een deel der verdediging van den voet van het smalle duin voor *Zoutelande* op *Walcheren* voorgesteld; terwijl fig. 98 eene meer krachtige verdediging van de *Pettener* zeekering aangeeft.

Tegen de stormvloed van 22/23 December 1894, waarbij het water eene buitengewone hoogte, met krachtige golfver-

heffing bereikte, bleek echter de duinverdediging op verschillende deelen van *Zeeland* of van niet voldoende hoogte, of daartegen niet bestand te zijn, zoodat opwerking tot een hooger peil en versterking van deze verdediging niet achterwege kon blijven, en is daarom op enkele plaatsen aan het eiland *Walcheren* deze verhooging tot 4 M. boven hoogwaterpeil reeds uitgevoerd.

De fig. 99 tot 104, voorstellende profielen, genomen op bestaande dijkvakken, geven een overzicht van de meest tegen storm beschermde, tot de sterkst door de stormvloedden aangetast wordende zeeeringen. De fig. 99, 100 en 101 zijn profielen van buitenwater keerende dijken, gelegen langs den westelijken oever van het afgedamde *Sloe* (Walchersche zijde); terwijl de fig. 102 en van Plaat IX, fig. 103, op verschillende plaatsen tusschen den mond van het *Sloe* en het badhotel te *Vlissingen* (rechteroever Wester Schelde) zijn genomen.

Fig. 104 is een profiel van den *Westkapelschen zeedijk* (Walcheren), waar de golfaanval zich krachtiger, dan op het zuidelijk deel en op het meer noordelijk gelegen dijkvak, doet gevoelen. De steenglooing is op het zuidelijk deel van dezen dijk ook minder zwaar en reikt met den kop minder hoog, (1,50 M. + H.W), terwijl de golfbrekers hier nog uit open paalrijen bestaan.

Het dijkvak waarop het profiel fig. 104 is genomen is tot breking van de golf met 8 rijen staketten bezet, en de glooing met den kop tot 2 à 2,50 M. boven hoogwater opgetrokken. Dit dijkvak heeft bij stormweder uit het N.W. den hevigsten

golfslag te verduren; ook komen de paalhoofden, zooals in fig. 104 aangetoond hier menigvuldiger, dan voor het zuidelijk deel van den zeedijk voor. Deze paalhoofden, die slechts van betrekkelijk korte lengte zijn, kunnen hier voor een groot deel alleen dienst doen als golfbrekers en tot opvang van steen, die als verdediging op den onderzeeschen oever tot bescherming van den dijkteen is aangebracht; althans na hevige stormen uit het noordwesten, zijn dit meestal aan de landeinden verzamelplaatsen van groote hoeveelheden stortsteen; ook de staketwerken op het dijkbeloop zijn verzamelplaatsen voor dit materiaal; zelfs tot tusschen de bovenste rijen zijn meermalen na hevige stormvloed groote hoeveelheden steen van 50 tot 500 K.G. en zelfs zwaarder, opgeslagen ¹⁾.

Om als stroomleidende werken en tot bescherming van den oever goede diensten te kunnen bewijzen, behooren de paalhoofden verder zeewaarts te reiken en op meer regelmatigen afstand van elkander te worden geplaatst, de zee-einden en flanken van zware bestortingen te worden voorzien, en de samenstelling van zwaardere afmetingen te zijn, opdat zij niet zooals thans het geval is, bij elken stormvloed van eenige beteekenis, beschadigd worden.

Fig. 105 geeft een profiel aan van een bestaanden inlaagdijk (binnendijk), gelegen achter een dijkvak, dat door de getijstroomen wordt aangevallen en niet geheel veilig is te achten. Deze inlaagdijken worden zoover landwaarts van den zeedijk gelegd, dat zij nog buiten het bereik van den grootst

1) Zijn de lager geplaatste staketten met kleinen steen gevuld, dan doet deze steen dienst als brug, waarover de volgende steen door de golven naar boven wordt geschoven.

bekenden oeverval op dit kustvak blijven. Eenmaal als waterkeering dienst doende moeten zij dan onmiddellijk tot zeedijkprofiel worden verhoogd en verzwaard en zooveel noodig van kunstmatige verdediging worden voorzien.

Fig. 106 toont een profiel aan van den zeedijk op het eiland *Wieringen* in de *Zuiderzee* gelegen. Hoewel dit profiel met zijne flauwe hellingen en steenglooing slechts tot 2,50 M. boven volzee (hoogwater) reikt, schijnt het toch tegen de kracht van de stormvloedden bestand te zijn en mag men aannemen, dat in het algemeen de vloedgolf langs de kusten van de *Zuiderzee* minder hoog oploopt, dan langs de kusten van de *Noordzee*. Ook paalrijen komen in de glooiing niet voor, doch wel is het beloop der steenglooing als bij de *Pettener* zeewering fig. 98 onder een bolprofiel bewerkt, wat zeker sterker is dan een vlak- of holprofiel.

De fig. 107, 108 en 109 geven als details, overzicht van de staketwerken met vooruitstekend paalhoofd en verschillende dikten der steenglooing van den *Westkapelschen dijk*.

De hellingen van dezen dijk bedragen van laagwater tot den kop der steenglooing van 6 tot 8 op 1, terwijl aan het hooger liggende, doch gedeeltelijk met krammat en steenstrook bezette dijkbeloop, afwisselende hellingen van 6 tot 20 op 1 zijn gegeven.

De kosten van 100 M. lengte staketwerk van 8 rijen volgens de fig. 107 en 108 zijn als volgt te berekenen.

De staketrijen staan 2,50 M. uit elkander en worden onderling verbonden door kespen eveneens op 2,50 M. uit elkander.

Aan de paalrijen zijn de gordingen verbonden en op deze gordingen zijn de kespen bevestigd.

Op 100 M. lengte zijn dus 40 kespen en tusschen elk vak door twee kespen gevormd staan langs de gording of staketrij 7 palen, terwijl elke kesp met 2 palen verbonden is.

Voor 8 rijen zijn noodig $8 \times 40 \times 7 = \dots$ 2240 palen

7 vakken en aan elke kesp 2 palen:

$7 \times 40 \times 2 = \dots$ 560 „

op de 100 M. lengte een doorgang met twee gesloten zijden alzoo 7 vakken van 8 palen met

2 zijden is $7 \times 8 \times 2 = \dots$ 116 „

Totaal. . . 2916 palen

waarvan 4 rijen van 3,25 en 4 rijen van 3,— M. lengte.

De gordingen en kespen zijn zwaar 16 bij 20 c.M.

Voor elke rij is noodig 99 M. gording en op deze lengte 17 lasschen van 0,75 M. is $99 + 17 \times 0,75 = 111,75$ M. gording en voor 8 rijen, $111,75 \times 8 \dots$ 894,— M.

aan elke zijde van den doorgang:

30 M. + 5 lasschen van 0,75 M., is aan gording

$33,75 \times 2 \dots$ 67,50 „

7 vakken van 40 kespen lang 3,10 M. is:

$40 \times 7 = 280 \times 3,10 \dots$ 868,— „

Totaal. . . 1829,50 M.

Gesmeed ijzer voor bouten, zwaar 19 bij 19 m.M.

Verbinden van 2916 palen aan de gordingen en kespen, ieder met 1 bout is. 2916 bouten

280 kespen op elke gording met 1 bout is 280×2 560 „

2476 bouten

wegende 1,50 K.G. per stuk is 3714 K.G.

Voor de twee benedenste staketrijen worden in den regel klinkbouten en voor de overige rijen spiebouten gebruikt.

Voor het leveren en verwerken van:

1458	ronde eiken palen lang 3,25 M., zwaar op het midden der lengte 53 c.M. in omtrek ad f 2,20 per paal	f 3207,60
1458	idem lang 3,— M. als boven „ „ 1,95 „ „ „	2843,10
1829,50	M. beslagen eiken hout voor gordingen en kespen ad f 2,85 per M. „	5214,07 ⁵
3714	K.G. gesmeed ijzer ad f 0,17 per K.G. . . . „	631,38
	Totaal. f	<u><u>11896,15⁵</u></u>

Eenheidsprijzen:

Een paal lang 3,25 M., aanvoer f 1,45, verwerken f 0,50, met winst „	2,20
Een paal lang 3,— M., aanvoer f 1,30, verwerken f 0,45, met winst „	1,95
Een strekkende M. gording of kesp zwaar 16 bij 20 c.M. aanvoer f 1,20, verwerken f 1,45, met winst. „	2,85

De fig. 110 tot 115 wijzen op samenstelling en details van een der paalhoofden voor den *Westkapelschen zeedijk*.

Het paalhoofd waarvan eene raming van kosten wordt gemaakt is van gecreosoteerd beslagen eikenhout en staat voor het noordelijk deel van den *Westkapelschen dijk*, vangt aan bij de onderste paalrij (1,60 M. ÷ H.W.), staat over 11,80 M. in de dijkshelling en over 57,60 M. buiten den dijk, heeft eene helling van 36 op 1 en reikt met de koppen der palen op het zeeëinde 2,40 M. en aan het landeinde 0,50 M. beneden hoogwater.

De bestorting, met gewonen Doornikschen steen, aan de

zijden en aan den kop is onder eene helling van 5 op 1, doch binnen het hoofd is de bestorting op een rietbed (zoo veel mogelijk) en horizontaal aangebracht. Dit rietbed wordt bewerkt als zinkstukjes, die welsluitend tusschen de verschillende vakken waarin het hoofd door de kespalen wordt verdeeld, worden gezonken. Opdat het riet door de bestorting niet beschadigd wordt, is dit met een laagje rijshout belegd.

Het paalhoofd is breed midden op midden van de buiten paalrijen 3 M.; de kespen, die 4 M. lang zijn, liggen eveneens midden op midden 3 M. uit elkander; deze kespen zijn binnen het hoofd met 5 palen versterkt, terwijl de 8 palen aan het zeeëind tusschen twee kespen, en de twee paalrijen, de zijden van het hoofd vormende, ieder tusschen twee gordingen zijn besloten. Van af het zeeëind is dit hoofd over 68,20 M. met kespen en gordingen versterkt, terwijl de overige lengte uit twee open paalrijen bestaat.

De bestorting zoowel binnen als buiten het hoofd is te rekenen op gemiddeld 1 scheepston per M².

De palen in de zijwanden van het hoofd zijn op de volgende wijze aangebracht:

Van af het landeinde gerekend voor de zijden.

10	palen	ieder	lang	3,50	M.	
15	”	”	”	4,—	”	
15	”	”	”	4,50	”	
308	”	”	”	5,—	”	
6	palen	voor	de	kespen	ieder	lang 3,50 M.
5	”	”	”	”	”	4,—
5	”	”	”	”	”	4,50
104	”	”	”	”	”	5,—

Te leveren en te verwerken van gecreosoteerd eiken hout:	
16 palen ieder lang 3,50 M., in omtrek, op het midden der	
lengte 53 c.M. ad <i>f</i> 6,— per stuk.	<i>f</i> 96,—
20 idem lang 4,— als boven ad <i>f</i> 7,60 per stuk. „	152,—
20 „ „ 4,50 „ „ „ „ 8,75 „ „ „ „	175,—
412 „ „ 5,— „ „ „ „ 9,90 „ „ „ „	4078,80
gording van gecreosoteerd beslagen eiken	
hout met lasschen lang 0,75 M. zwaar	
16 bij 20 c.M. is = 68,80 + 10,50 =	
79,30 alzoo voor 4 gordingen.	317,20 M.
24 kespren van gecreosoteerd beslagen	
eiken hout ieder lang 4 M. zwaar 16	
bij 20 c.M. is	<u>96,—</u> „
	413,20 M.
ad <i>f</i> 3,10 de M.	„ 1280,92
1450 K.G. gesmeed ijzer voor bouten en spieën	
zwaar 20 bij 20 m.M. (gewicht per stuk ± 2 K.G.)	
ad <i>f</i> 0,20 de K.G.	„ 290,—
540 scheepston gewonen Doornikschen steen ad	
<i>f</i> 5,50 de scheepston	„ 2970,—
340 bos bladriet van 1 M. omtrek ad <i>f</i> 0,20.	„ 68,—
	<u>Samen. <i>f</i> 9110,72</u>

Eenheidsprijzen:

Voor het inheien van een paal lang 6 tot 9 M. per M. <i>f</i>	1,10
„ „ „ „ „ „ „ 4 of 5 „ „ „ „	1,—
„ „ „ „ „ „ „ 3,50 „ „ „ „	0,80
„ „ „ „ „ „ „ 3 of 2,50 „ „ „ „	0,55
voor het aanbrengen van gordingen en kespren zwaar	
16 bij 20 c.M. per M.	„ 1,30

voor het leveren en verwerken van:

100 bos riet, 1 M. omtrek	f 20,—
100 K.G. ijzeren bouten	„ 17,—
1 scheepston gewonen Doornikschen steen	„ 5,40

Door fig. 116 van Plaat X wordt eene situatie gegeven van eene uitwateringsluis, in den geest zooals die op meerdere plaatsen langs de Zeeuwsche stroomen, tot afwatering van polders aanwezig zijn. Buiten de zeevering van den polder zijn twee dammen of nollen, ter bescherming van de sluis tegen de werking der stormvloed, aangebracht. Door deze dammen, die aan de zeeëinden tot het tegengaan van inkorting door de getijstroomen op een zinkstuk rusten, is men beter in staat de sluis tegen verzanding te behoeden, dan wanneer het af te voeren binnenwater door eene geul in de voorliggende slikken, zonder beschermende werken, wordt geleid.

Deze sluisnollen zijn met 3 paalrijen als golfbrekers bezet. Zie fig. 116a.

Wanneer de vleugels bij uitwateringsluizen niet uit metselwerk of uit een houten beschoeiing bestaan, kunnen zij opgetrokken worden van rijspakwerken als fig. 117 en 118 in doorsnede en in aanzicht geven te zien, of wel door eene bekleeding met Walchersche staken of Brabantsche staken fig. 119 en 120; ook eene stapeling van gesorteerden Doornikschen steen fig. 121 en 122 of van basaltzuilen, aan den voet door eene perkoenrij gesteund, wordt meermalen met goed gevolg toegepast. Vooral aan de binnen- of polderzijde komen

deze bekleedingen, om hunne mindere kostbaarheid dan metselwerk veel voor.

Om de steile hellingen van de sluismuren in de meer flauwere dijksbeloopen te doen overgaan, zijn de sluisvleugels niet wel te missen. Bij door stormvloeden bedreigde sluizen zijn deze uit den aard der zaak zwakke werken, omdat rijshout en staken spoedig vergaan en de steenbekleedingen zeer steile hellingen hebben, niet aan te raden en zal men dan ook steeds van muren of houten beschoeiingen gebruik maken.

Bij het aanwenden van staken worden de bossen niet losgesneden, doch wordt elke bos met een paal of staak achter den voor- en achterband geplaatst, op de onderliggende laag verbonden; ook de onderste laag wordt met staken vastgezet. Het werk is voldoende aan elkander verbonden wanneer om de 2 of 3 lagen hoogte, de bevestiging met staken plaats heeft.

Om dezelfde reden als bij de rijzen pakbermen, wordt tot het tegengaan van onderloops worden op het gevlakte grondvlak, een laag plat geveide rijsbossen met de blees naar buiten aangebracht; zie A van fig. 117 en 119. Achter den kopband van het aardeinde gerekend, wordt in de strekking van den voet des werks, elke rijsbos met een staak vastgeslagen; daarna wordt het achtervlak tot den bovenkant van de rijslaag met fijngescherfde klei, onder eene flauwe helling aangevuld.

Dit werk, dat sterker dan pakwerk is, heeft nog het voordeel, dat bij verslijting de slechte staken door het inslaan van nieuwe zijn te vervangen, zonder het werk af te breken zooals bij pakbermen het geval is.

De bekleeding met Doornikschen steen of met basaltzuilen,

mits de voet tegen uitschuring behoorlijk beschermd is, heeft boven de pakwerken de voorkeur. Verder kunnen pakwerken nog dienen voor oeverbescherming, los en laadplaatsen en daar waar het aanbrengen van muren of houten beschoeiing te kostbaar, of uit den aard der zaak niet gewenscht wordt geacht.

Voor los en laadplaatsen is de helling van het voorvlak steiler, dan bij toepassing als oeverbescherming; de achterwaartsche helling bedraagt in de meeste gevallen $\frac{1}{6}$ van de hoogte.

De samenstelling kan in het kort worden samengevat; wordt de pakberm niet hooger dan 2 M., dan kan hij bestaan uit Brabantsch rijs, verkrijgt hij meer hoogte dan wordt gebruik gemaakt van Hollandsch of Geldersch rijs.

Nadat de grondslag onder eene flauwe helling behoorlijk is gevakt, wordt een gesloten laag rijsbossen met de blees naar buiten gelegd en achter den eersten band van de aardeinden gerekend, een stevigen kiel- of vlechttuin geplaatst; door deze grondlaag, waarvan de blees binnen korten tijd met zand of slib gevult raakt, wordt de voet van den pakberm tegen uitschuring en onderloops worden beschermd.

Na het plaatsen van den kieltuin, wordt het grondvlak tot het bovenvlak van de rijslaag met fijn gescherfde klei aangevuld, hierop wordt een dicht gesloten schuin op en tegen elkander geplaatste (geschulpte) rij bossen gelegd, met de boleinden in het voorvlak en steunende tegen den vlechttuin; hierbij moet worden gezorgd, dat de strekking van de rijslaag haaks op de voorlijn (richting van het werk) komt. De rijslaag wordt bevestigd met vlechttuinen zonder ankerstaken,

waarvan 3 vlechttuinen op Brabantsch-, 4 op Hollandsch- en 5 op Geldersch rijs komen. De eerste tuin wordt geplaatst onmiddellijk achter den eersten kopband, terwijl de afstanden van de volgende vlechttuinen 0,50, 1,15 en 1,95 M. bedragen. Achter en tegen den eersten vlechttuin wordt een platte wiep, of wel worden losse rijsbossen gelegd; verder wordt de ruimte tusschen den eersten en derden tuin met brik gevuld, achter den derden tuin wordt de ruimte met goede gescherfde klei, onder eene opdragende lijn van ongeveer 20 op 1 aangevuld. Op plaatsen waar geen eb of vloed gaat, kan volstaan worden met aanvulling achter de wiep met goede klei.

De dikte van elke rijslaag met de daarop geplaatste tuinen bedraagt aan de voorzijde van het werk ongeveer 0,36 M., of enkele centimeters meer of minder, opdat de hoogte met lagen van gelijke dikte bereikt worde. Veel dikkere lagen zijn niet gewenscht, omdat de onderlinge verbinding van het geheel hierdoor verzwakt wordt. De bewerking van de volgende lagen geschiedt op gelijke wijze als bij de eerste laag.

De bovenlaag van het werk kan bezet worden met tuinen of staakrijen, aangevuld of bezet met steen, puin of schorkloetelingen.

Verkrijgt het pakwerk een meerdere hoogte dan 1,50 M. voor Brabantsch- en van 2,50 M. voor Hollandsch- of Geldersch rijs, dan geschiedt de bewerking op gelijke wijze, doch dan wordt de 2^e, 4^e en 6^e laag enz. achterwaarts verlengd door een uitschotlaag, welke laag bestaat uit een platte laag rijsbossen, waarvan de boleinden telkens 0,80 M. achterwaarts komen van die der onderliggende laag.

De rijslaag waarop de uitschotlaag is aangebracht, wordt dan met één tuinrij vermeerderd.

Bij deze werken moet vooral gezorgd worden, dat de grond-aanvulling met de meeste zorg en in dunne lagen plaats heeft en over de geheele afgraving geschiedt.

Ter bepaling der breedte van pakwerken uit verschillende houtsoorten, is volgens de Algemeene Voorschriften voor de uitvoering van Waterstaatswerken, voor Brabantsch rijs 2 M., voor Hollandsch rijs 2,50 M. en voor Geldersch rijs 3,50 M. aangenomen. Voor Schouwsch rijs, dat echter meer in naam bestaat is de breedte op 1,75 M. bepaald.

Elke achterwaartsche verbredening door middel van een uitschotlaag wordt op 0,80 M. gerekend.

De dikte of hoogte van het pakwerk wordt gemeten van het grondvlak waarop de vleilaag, met de blees naar de buitenzijde bewerkt, is aangelegd, tot den kop der voorste tuin- of staakrij op de bovenste rijslaag.

Raming van kosten voor 100 M. lengte pakberm van Hollandsche rijsmaterialen hoog 3 M., te bewerken in 8 lagen met 3 uitschotlagen en een gevleide laag op het geëffende grondvlak:

1 gevleide laag van 6 bossen per strekkende M. is	
6×100	600 bossen
8 bermlagen van 8 bos per strekkende	
M. is $8 \times 100 = 800$ M. $\times 8$ bos .	6400 „
1 wiep achter de 1 ^e tuinrij voor 7 lagen	
is $7 \times 100 = 700$ M. wiep ad $\frac{9}{10}$ bos	
Overbrengen.	<u>7000</u> bossen

Overgebracht. . .	7000 bossen	
per M., stel met 2 wiep en 6 knijp-		
banden 1 bos per M. is.	700	„
3 uitschotlagen van 6 bos per strek-		
kende M. is voor 3 lagen $3 \times 100 =$		
300 M. van 6 bossen.	1800	„
Totaal. . .	9500 bossen	
ad <i>f</i> 3,75 de 100 bos		<i>f</i> 356,25
1 tuinrij op de gevleide laag, 250 palen per 100 M.		
met 4% verhooging voor onbruikbare is 260 palen		
op elke rijslaag 4 tuinen,		
is voor 8 lagen van		
100 M. $8 \times 4 \times 100 = 3200$ M.		
op elke uitschot 1 rij is		
voor 3 uitschotlagen		
$3 \times 100 = 300$ „		
Totaal. . . $3500 \times 2,6 = 9100$ „		
	9360 palen	
ad <i>f</i> 1,60 de 100 stuks		„ 149,76
voor elke tuinrij zijn noodig 3 latten is:		
$9360 \times 3 = 28080$ latten ad <i>f</i> 8,— de 1000 stuks. „		224,64
3 man voltooien in 10 uren 5 M. lengte van 3 M.		
hoogte, is voor 100 M. lengte 60 werkdagen van		
10 uren ad <i>f</i> 1,60 per dag		„ 96,—
voor puin-aanvulling tusschen den 1 ^{en} , 2 ^{en} en 3 ^{en}		
tuin is noodig voor 7 lagen na aftrek van de wiep		
en de 2 ^e tuinrij, 1 M. breedte en hoog 0,16 M.		
$7 \times 100 \times 1 = 700$ M ² . $\times 0,16 = 112$ M ³ . of $112 \times$		
Overbrengen. . .		<i>f</i> 826,65

	Overgebracht. . . f	826,65
$\frac{13}{10} = 145,6$ sloopstons ad f 2,80 de sloopston. „		407,68
voor klei-aanvulling is noodig 2 M. breedte en 3 M. hoogte per strekkende M.: 6 M ³ . of over 100 M. lengte 600 M ³ . uit den oever te ontleenen ad f 0,50 de M ³ „ 300,—		
voor bezetting van het bovenvlak met puin over eene breedte van 1,95 M. is $1,95 \times 100 = 195$ M ² . met 20 sloopston per 100 M ² . is 39 sloopston ad f 2,80 per sloopston. „ 109,20		
	Totaal. . . f	1643,53

Door de achterwaartsche verbreeding met de uitschotlagen wordt over de geheele lengte van de rijspakking, de breedte met 0,80 M. vermeerderd. Er kan dus worden aangenomen dat het behandelde rijspakwerk met inbegrip van de vleilaag op 3 M. hoogte en 2,50 M. breedte, vermeerderd met 0,80 M. voor de uitschotten is $2,50 + 0,80 = 3,30$ M., de inhoud is dus $3,30 \times 3 \times 100 = 990$ M³. en de prijs per M³. $f 1643,58 : 990 = f 1,66$

Niet altijd wordt de vleilaag onder de hoogte van het pakwerk begrepen, doch dan wordt die rijslaag en de tuinrij afzonderlijk in rekening gebracht.

Bij vernieuwingen van rijspakbermen wordt het grondwerk buiten rekening gehouden en is onder den aangegeven eenheidsprijs begrepen de geheele bewerking met bijlevering van te kort komende grond en puin.

Bekleding met een pakking van Walchersche staken lang 100 M., hoog 2,60 M. en dik 1,35 M., waarvoor noodig:

grond-ontgraving met vervoer $\frac{2,7 \times 1,5}{2} \times 100$ M.

is 202,500 M³. grond ad *f* 0,25 de M³. *f* 50,62⁵

grond-aanvulling achter de pakking:

80 M³. ad *f* 0,20 „ 16,—

1 gevleide laag Hollandsch rijs van 6 bos per strekkenden M. is $6 \times 100 = 100$ bossen ad *f* 3,75 de

100 bos. „ 22,50

16 lagen staken van 7 bos per strekkenden M. is

voor 100 M. $7 \times 100 \times 16 = 11200$ bos ad *f* 15,—

de 100 bos. „ 1680,—

staken ter bevestiging van de gevleide

laag 600 stuks

voor het opgaande werk zijn noodig

voor elken bos 2 staken en deze om

de 1^e, 3^e, 5^e, 7^e enz., en boven laag,

zijn $2 \times 700 = 1400$ staken is voor

9 lagen $\frac{12600}{13200}$ „
13200 stuks

staken ad *f* 1,60 de 100 stuks „ 211,20

puinbedekking over 4 M. breedte is:

$4 \times 100 \times 0,16 = 64$ M³. of $64 \times \frac{13}{10} = 83,2$ scheeps-

ton ad *f* 2,80 de scheepston „ 232,86

afdekking van den aangevulden grond over 2 M.

breedte is 200 M². ad *f* 10,50 de 100 M². „ 21,—

Overbrengen. *f* 2234,18⁵

Overgebracht.	f 2234,18 ⁵
5 man maken in 10 werkuren 15 M. lengte pak- king van 2,60 M. hoog is voor 100 M. lengte 33 ¹ / ₃ dag ad f 1,60 per dag	„ 53,33
De $2,60 \times 1,35 \times 100 = 351 \text{ M}^3$. pakking van staken kosten	f 2287,51 ⁵
Of de M^3	„ 6,52

In de teekening zijn de staken ter bevestiging van de verschillende lagen om de 4 lagen aangebracht.

Bekleding met Doornikschen steen dik $\frac{50 + 40}{2} = 45 \text{ c.M.}$ over 100 M. lengte en 3 M. breedte, op een puinvleijing dik 20 c.M. en aan den voet gesteund door een perkoerij: 450 gecreosoteerde dennen perkoenpalen lang 1,60 M. ad f 36,— de 100 stuks	f 162,—
$0,5 \times 100 = 50 \text{ M}^2$. puinlaag waarvoor noodig 13 scheepston ad f 2,80 de scheepston	„ 36,40
93 scheepston Doornikschen steen per 100 M^2 . is voor 300 M^2 . 279 scheepston ad f 4,25 de scheepston „	1185,75
gereedmaken van 300 M^2 . bekleding ad f 60,— de 100 M^2	„ 180,—
Totaal.	f 1564,15
en per M^2	„ 5,22

Bekleding met zuilen-basalt, zuilen lang $\frac{50 + 40}{2} = 45 \text{ c.M.}$
over 100 M. lengte en 3 M. breedte, op een puinvleijing
dik 20 c.M. en gesteund door een perkoerij:

500 gecreosoteerde dennen perkoenpalen lang 1,60 M. ad	
<i>f</i> 36,— de 100 stuks	<i>f</i> 180,—
50 M ² . puinlaag waarvoor noodig 13 sloopstonden	
<i>f</i> 2,80 de sloopstonden	„ 36,40
300 M ² . bekleding met basalt-zuilen gemiddeld lang	
45 c.M., is voor 100 M ² ., 112 sloopstonden en voor	
300 M ² ., 336 sloopstonden ad <i>f</i> 7,40 de sloopstonden „	2486,40
maken van 300 M ² . bekleding ad <i>f</i> 60,— de 100 M ² . „	180,—
	Totaal. . . <i>f</i> 2882,80
en per M ²	„ <u>9,60</u>

HOOFDSTUK V.

Worden de oevers langs bovenrivieren (rivieren waar geen eb en vloed wordt aangetroffen) door den stroom aangevallen, en is de uitschuring van dien aard, dat verderen achteruitgang van den oever niet meer kan worden toegelaten, dan zal dit aangevallen oevervak met een bleeslaag of zinkstuk kunnen worden bedekt.

De bleeslaag wordt meestal in een aaneengesloten geheel bewerkt, tenzij de lengte in de richting van den oever gemeten zoo groot is, dat het werk bezwaarlijk in het gunstige zomerseizoen is te voltooien.

Overwegend bezwaar om de bleeslaag uit meer dan een deel te doen bestaan, is er niet; de ruimte tusschen de verschillende stukken kan dan, zooals met zinkstukken plaats heeft worden bestort.

Door de wijze van samenstelling en verbinding met den bovenoever is het mogelijk de bleeslaag bij een betrekkelijk sterken stroom, op de verlangde plaats te doen zinken.

De bleeslaag bestaat, zooals vroeger bij de samenstelling van zinkstukken medegedeeld, uit eene verbinding van ver-

schillende rijslagen, onderling verbonden door wiepen en bezet met vlechttuinen.

Groote dikte aan de bleeslaag te geven is, zoowel als bij zinkstukken, te ontraden omdat de bleeslaag zich gemakkelijk moet kunnen voegen naar de onregelmatigheden van den te bedekken oever; is dit niet het geval, dan blijft het mogelijk, dat de stroom een doortocht vindt onder de bleeslaag en den oever ondermijnt.

De bleeslaag moet dus ongeveer gelijke dikte of iets meer worden gegeven, dan een zinkstuk uit drie rijslagen samengesteld.

Ook de bleeslaag wordt door belasting naar den bodem gebracht.

Bestaat nu het voornemen een achteruitgaanden of door den stroom aangevallen oever te verdedigen, dan wordt deze nauwkeurig door het doen van peilingen, op korte afstanden van elkaar, onderzocht.

Deze peilingen hebben plaats in raaien, loodrecht op eene meetlijn of hoofdraai, op den oever uitgebakend, een en ander als in fig. 13 en 14 is aangetoond.

In de omgeslagen dwarsprofielen is de bleeslaag, die tot door de grootste diepte reikt, met kruis-arceering aangegeven. Ook de lengte in de strekking van den oever gemeten moet zoo ruim worden genomen, dat de bleeslaag boven- en benedenwaarts tot voorbij het steile oevervak reikt. In fig. 123 van Plaat XI is de laag met een geblokte gearceerde lijn voorgesteld.

Zooals bij den lezer als bekend is aan te nemen, heeft men op de bovenrivieren alleen met stroomingen naar eene zijde

te doen, welke stroomingen onafgebroken aanhouden ; daardoor is het zonder gevaar voor mislukking, niet wel doenbaar den oever met zinkstukken te bezetten, omdat de zinking steeds met stil water plaats heeft ¹⁾.

De verdediging van den oever zal dus op eene meer veilige wijze met bleeslagen kunnen geschieden.

Het uitvoeren van het werk moet echter niet plaats hebben in het vóór- of najaar wanneer de rivier veel opperwater afvoert, en er alzoo een sterke stroom gaat, doch zal in den zomer bij weinig waterafvoer moeten geschieden.

Nog zij opgemerkt, dat in bestekken tot uitvoering van werken op bovenrivieren, de aannemer meestal vrij wordt gelaten in de keus om bleeslagen dan wel zinkstukken te gebruiken, natuurlijk onder nadere bepalingen bij gebruikmaking van een van beide wijzen van werken.

Na het doel met bleeslagen beoogd, met een enkel woord te hebben aangetoond, zullen wij een overzicht trachten te geven van de wijze van samenstelling en verdere uitvoering van dit voor bovenrivieren zeer belangrijke werk.

Nadat de bovenoever, waarop de bleeslaag moet aansluiten voldoende is gevlakt, wordt met een *uitschot* van het boven-einde van het te maken werk (de zijde waar de stroom vandaan komt) begonnen, zie fig. 124. De 1^e uitschot vormt meestal een rechthoekige driehoek EO'V van ongeveer 2,50 M. zijde.

De rijssbossen van de eerste laag worden met het aard-einde op den oever gelegd, de bleezen schieten dan onder een

1) Waar eene verdediging van den oever met zinkstukken kan geschieden, verdient deze de voorkeur boven eene met bleeslagen.

hoek van ongeveer 45° in de stroomrichting, de volgende bossen worden van 0,50 tot 0,80 M. en in verband, vooruit geschoten tot de lengte OE bereikt is; daarna wordt deze uitschot met eene ongeveer 0,05 M. dikte spreilaag van losgesneden rijssbossen bedekt en met 3 wiepen van ongeveer 8 M. lengte belegd; deze wiepen worden op den oever en op den uitschot met staken op ongeveer 0,50 M. uit elkander, vastgestoken.

De bewerking van de 2^e, 3^e, 4^e en volgende uitschotten geschiedt op gelijke wijze; steeds komt een volgende uitschot voor een deel op den voorgaanden, opdat geen afscheiding van de verschillende uitschotten zou ontstaan en een goed geheel worde verkregen.

Na het aanbrengen van iederen nieuwen uitschot wordt, alvorens de wiepen aan te brengen, een spreidseel van gelijke dikte als op den eersten uitschot, aangebracht.

De wiepen van elken volgenden uitschot worden met twee wiepbanden aan de voorgaande verbonden, deze wiepen reiken ongeveer 2 M. op den voorgaanden uitschot.

Op elken uitschot worden de wiepen tot zoover men over het water reiken kan, om den vierden band met een staak vastgestoken.

Nadat eenige uitschotten zijn aangebracht wordt begonnen, met aan de bovenzijde bij O naar E werkende een stevigen vlechttuin te plaatsen en aan de binnenzijde van dezen vlechttuin een wiep gelegd.

Deze vlechttuin wordt langs de boven-, voor- en benedenzijde voortgezet, zie fig. 125, 126 en 127; ook de bewerking van de overige uitschotlagen en hunne verbinding met de wiepen kan uit deze figuren blijken.

Is het werk tot hoek H, fig. 126 gevorderd, dan wordt begonnen met over de uitschotten, die met los rijshout en wiepen zijn belegd, de optreklaag aan te brengen; fig. 128 en van Plaat XII, fig. 129 en 130.

Bij het leggen van de optreklaag, ook wel deklaag genoemd, worden de rijbossen met de aardeinden vooruitgebracht en worden deze aardeinden door de volgende bossen gedekt, zoodat het bovenvlak alleen de bleezen van het rijshout te zien geeft. Op deze wijze wordt de geheele oppervlakte binnen den omgaanden vlechttuin bewerkt. Het leggen der bossen geschiedt op dezelfde wijze als bij de uitschotlagen, doch in omgekeerde richting.

Aan de boven en voorzijde van het werk sluiten de aardeinden der rijbossen tegen den vlechttuin. Door de aangegeven richting der rijbossen van de optreklaag wordt de vlechttuin aan de beneden zijde van het werk door de rijbossen bedekt.

Deze wijze van werken geeft het voordeel, dat de deklaag steeds door den stroom wordt neergedrukt. Onmiddellijk binnen den reeds bestaanden vlechttuin wordt een tweede vlechttuin, doch nu op de deklaag, geplaatst en aan de binnenzijde door een wiep gesteund. Met het plaatsen van een tweede rondgaande tuin wordt, zooals bij zinkstukken een gangboord, verkregen, geschikt om ballast te bergen en tijdens de zinking den ballast tegen afrollen van het werk te beschermen; tot dat doel moeten deze tuinen vrij hoog en stevig zijn. Verder komen evenwijdig aan de bovenzijde van het werk, op afstanden van 0,60 M. tot één M. stevige doch lage vlechtuinen, die van af den oever tot aan den tuin aan de

voorzijde doorloopen en met dien tuin worden verbonden.

Over de lengte van het werk komen de tuinen op 2 M. van elkander; ook hierdoor worden met de dwarstuinen bal-last hokken gevormd. Om het losrukken van het werk tijdens het zinken zooveel mogelijk tegen te gaan wordt op de blees-laag op den oever een stevige tuin geplaatst.

De vlechttuinen in de richting van den oever geplaatst gaan over de dwarstuinen heen, waardoor het werk meer tegen uit elkander rukken bestand wordt.

Zooals hierboven aangestipt geven de fig. 128 tot 130 de wijze van bewerking der deklaag en verdere voltooiing van het werk aan, terwijl fig. 131 door de bloklijn HH, het tijdstip aantoont waarop door aanbrengring van ballast, de laag aan de bovenzijde begint te zinken. Het zinken van de laag moet steeds beginnen aan de bovenzijde van het werk. Uit de *holle* lijn HH, in die fig. kan blijken dat het werk regelmatig van bovenaf naar den bodem gaat. Vertoont daarentegen de richting van het wakende werk naar de bovenzijde eene *bolle* lijn, dan is dit een bewijs dat de *voorzijde* van de laag te spoedig zinkt, waartegen met de meeste zorg moet gewaakt worden, omdat dan gevaar bestaat het werk niet vlak op den bodem zal komen. Vooral moet de ballast regelmatig over een groote oppervlakte verdeeld worden.

In den regel geschiedt het zinken van bleeslagen met grint, wijl deze meestal in de nabijheid van het werk uit de rivier kan worden gebaggerd; doch bij sterke strooming kan grint van de bleeslaag worden geschuurd en verdient in dit geval een grootere steensoort de voorkeur.

Om zooveel mogelijk gewaarborgd te zijn tegen gebrek aan

zinkstoffen, behooren deze in voldoende hoeveelheid op den oever in de onmiddellijke nabijheid aanwezig te zijn. De bleeslaag eenmaal aan den grond gebracht, moet de verdere bestorting geregeld achter elkander plaats hebben, wat vooral noodzakelijk is bij gebruik van grint als zinkstof.

Hoewel het niet bepaald noodig is, dat de bleeslaag geheel is voltooid alvorens met zinken wordt begonnen, verdient het toch de voorkeur hiermede tot de voltooiing te wachten, tenzij buitengewone omstandigheden, dan wel snelle was van de rivier dit gewenscht doen zijn. Ook kan het noodig zijn door te groote lengte van de bleeslaag niet op de voltooiing te wachten.

Om eene rivier zooveel mogelijk binnen eene bedding van bepaalde breedte te leiden en een meer regelmatigen loop te geven, worden van uit den oever op bepaalde afstanden rijswerken uitgebracht, die van den bodem tot middelbaren rivierstand (M.R.) moeten reiken.

Aan deze werken wordt den naam van kribben gegeven. Hoewel de koppen der kribben niet altijd aan sterke schuring blootstaan, is het niet verantwoord de krib zonder voorafgaande bezinking op te trekken.

Op de bovenrivieren wordt ter plaatse van de te maken krib zoodra zij in eenigszins sterken stroom komt, een bleeslaag gezonken, die tot het tegengaan van ontgronding minstens 10 M. buiten het lichaam van de krib moet reiken.

Nu door vernauwing van het rivierbed toch gelijke hoeveelheid water blijft stroomen, ligt het voor de hand, dat de bodem zal verdiepen en langs de uitgebrachte werken schu-

ring zal plaats hebben, die hen kunnen ondermijnen en voor een deel doen verloren gaan. Wil men dit tegengaan, dan is eene voorafgaande bezinking onvermijdelijk.

De bestorting op de bleeslaag buiten het lichaam van de krib, behoort dan zoo groot te zijn, dat verdieping belet wordt.

In deze heeft de ondervinding geleerd niet te zuinig met de breedte en lengte der bleeslaag te zijn en doet men verstandig, ze krachtig samen te stellen en te bestorten.

Is nu bepaald waar en hoeveel kribben men plaatsen zal, dan worden zooals bij de behandeling der bleeslagen medegedeeld is, nauwkeurige peilingen verricht in raaien op enkele M. van elkander, terwijl de loodingen op hoogstens 5 M. uit elkander moeten plaats hebben. Uit deze peilingen worden de afmetingen der krib, wat hare hoogte en breedte betreft, bepaald.

De lengte der krib op de hoogte van middelbaren rivierstand wordt ten opzichte van de normaliseerlijn vastgesteld.

Ook deze werken behooren met den noodigen spoed te worden uitgevoerd, wat vooral gewenscht is bij die zonder onderliggende bleeslaag of zinkstuk.

Op enkele punten van den oever, waar de kribben ter voorkoming van inscharing, dicht bij elkander zouden moeten geplaatst worden, kan men tot leiding van den stroom dwarskribben aanbrengen — dit zijn soortgelijke werken in de strekking van de rivier loopende — en kan op gelijke wijze als in fig. 150 van Plaat XV, bij de strekdammen aangegeven, plaats hebben.

Daar langs de rivieren niet altijd een geschikte plaats tot berging van baggergrond uit de rivier verkregen, aanwezig is, worden meermalen bij de uitvoering van groote grond- en bag-

gerwerken ter normaliseering van de rivier, strekdammen aangelegd. Hoewel strekdammen van groote lengte door een of meer kribben of dwarsdammen verbonden, kostbaar in aanleg zijn, is hieraan toch het voordeel verbonden, dat men bij goede stroomleiding, bergplaats voor aardspecie heeft, tevens land aanwint en water of drassig terrein tot grienden of weiland wordt gevormd.

Vroeger werd aan de richting der krib als stroomleidend werk meermalen eene schuine richting uit den oever gegeven, waardoor de krib om tot eene bepaalde diepte te reiken, eene belangrijke lengte moest worden gegeven. In den laatsten tijd worden de kribben meestal een richting gegeven rechthoekig op den stroomdraad en op den oever; de verbindingsdammen komen rechthoekig op den strekdam.

De kop van de krib zal in de meeste gevallen niet hooger worden genomen, dan van ruim middelbaren rivierstand tot 0,50 M. daarboven. De landwaardsche klimming is doorgaans 200 op 1.

De kruinsbreedte wisselt af van 3 tot 6 M. terwijl de helling aan de voorzijde of kop 2 op 1, aan de bovenzijde minstens 1 op 1 en aan de benedenzijde (rivierafwaarts) $\frac{1}{2}$ op 1 wordt genomen.

De kribben worden als de bleeslagen met uitschot en optreklagen bewerkt ¹⁾.

1) Wanneer de stroomsnelheid dit toelaat, verdient het opwerken van kribben met zinkstukken verre de voorkeur, boven uitschot- en optreklagen, omdat men meer zekerheid heeft, dat de verlangde afmetingen van de krib met de voorgeschreven hellingen, zullen worden verkregen.

Door fig. 132 van Plaat XIII is een dwarsprofiel van de rivier ter plaatse van de aan te leggen krib voorgesteld.

Nadat de oeverrand eenigszins uitgespond en gevlakt is, wordt met het leggen van de 1^e uitschotlaag begonnen. Bij eene richting rechthoekig op den oever wordt de eerste rij bossen ook rechthoekig daarop vooruitgeschoten, de volgende drie rijen komen geschubt op elkander, de blees van deze rijen zwaait voor de helft stroomopwaarts en voor de andere helft stroomafwaarts en vormen op die wijze het grondvlak van de krib. Elke rij bossen wordt minstens 0,50 M. met de blees rivierwaarts vooruitgeschoten, terwijl om de 4^e rij op 0,50 M. uit de aardeinden een dwarsrij van 4 bossen breedte met de blees stroomafwaarts wordt gelegd; de aardeinden van de vier laatste bossen dezer laag komen aan de bovenzijde in de richting van het onderliggende werk; ook in deze laag komen de bossen geschubt en dwars op elkander en worden 0,80 M. afgetrokken; bij deze laag worden de aardeinden door de blees van een volgende rij van 4 bossen bedekt. Fig. 133 toont de wijze van bewerking der 1^e uitschotlaag aan.

Na het aanbrengen der verschillende rijlagen wordt de uitschot met gemiddeld 0,05 M. dikte spreidse van losgesneden rijsbossen bedekt, waarop wiepen ter lengte van 10 M. op een afstand van gemiddeld 0,80 M. worden gelegd. Deze wiepen worden, evenals bij de bleeslagen, om den vierden band met een staak in de onderliggende rijlagen vastgestoken.

Langs de boven- en benedenzijde van het werk wordt een vlechttuin geplaatst, waarlangs aan de binnenzijde een wiep wordt gelegd. De breedte van het werk wordt geregeld naar de op die plaats bestaande diepte. Na behoorlijke zetting moet

deze laag niet meer dan 0,40 M. dik zijn. Zie fig. 134 en 135.

Na voltooiing van de 1^e uitschotlaag wordt daarover de 1^e optreklaag aangebracht. Het leggen der rijbossen heeft in schuine richting op de as van de krib plaats; deze bossen kruisen dus die der uitschotlaag; de laatste rij bossen komt met de aardeinden op den buitenkant en aan de bovenzijde van het drijvende werk. Elke rij bossen wordt 0,80 M. vooruitgeschoten; daar de blees bij de optreklaag boven komt, kunnen daarop onmiddellijk de wiepen gelegd worden; deze zijn van gelijke lengte en komen onmiddellijk boven de wiepen van de onderliggende uitschot; ook deze wiepen worden om den vierden band met een staak aan het onderliggende werk verbonden.

Het landeinde der wiep wordt daarenboven nog met twee banden aan de onderliggende wiep bevestigd.

Naarmate het werk breeder wordt, moet het aantal wiepen vermeerderd worden.

Zoowel aan de boven- als aan de benedenzijde komt de buitenste wiep tusschen twee vlechttuinen.

Zie voor de bewerking fig. 136, 137 en van Plaat XIV, fig. 138.

De verdere bewerking geschiedt op gelijke wijze met uitschot- en optrekragen, tot het werk tot de bepaalde lengte en ter hoogte van middelbaren rivierstand gevorderd is.

In fig. 133, 135 en 138 zijn met bloklijnen de breedte van het werk op elke diepte en de breedte op middelbaren rivierstand aangegeven.

Met juistheid de dikte van een uitschot- en optreklaag en de noodige wiepen, samen een zinklaag vormende, op te geven,

is niet wel doenbaar, doch in den regel bedraagt die voor de in elkander gezette twee lagen 0,60 à 0,70 M.; ook de lengte dezer lagen wordt naar de plaatselijke diepte geregeld, opdat elke laag onder eene behoorlijke helling den grond bereike.

Is op deze wijze het werk tot eene genoegzame lengte gevorderd, dan wordt het beballast met kiezel of grove grint, of klei met grint en ook wel met grof rivierzand, naarmate deze zinkstoffen in de nabijheid van het werk te verkrijgen zijn.

Het werk moet echter zoolang mogelijk drijvende blijven; zoodra men echter waarneemt, dat het den grond begint te raken, wordt de ballast vermeerderd en op hoopen gezet, die minstens één M³. per strekkende M. van het werk moeten bedragen; bij sterke stroomingen zal de hoeveelheid ballast verdubbeld moeten worden.

Naarmate het werk vordert, wordt deze ballast vermeerderd.

In fig. 139 zit het werk gedeeltelijk aan den grond en is dit ook voor een deel nog drijvende, terwijl het vaste werk met ballast is bezet.

Wanneer het werk tot de bepaalde lengte is gevorderd en door ineenzetting op den bodem rust, terwijl het bovenvlak tot den waterspiegel reikt, wordt over de kruin en de beloopende aanwezige ballast geslecht, waarna het bovenvlak met eene dunne deklaag wordt bezet, bewerkt als de optreklaag, zie D fig. 140.

Deze laag wordt dan opnieuw bezet met minstens één M³. ballast per strekkenden M.

Is na verdere ineenzetting op nieuw de hoogte van den waterspiegel bereikt, dan wordt ten tweeden male de ballast geslecht.

Op dit baardwerk, dan tot de bepaalde hoogte opgewerkt zijnde, worden één of twee deklagen gelegd.

Zijn twee deklagen noodig om de vereischte hoogte te bereiken, dan wordt de onderste of éérste laag met wiepen belegd en met ballast tot den bovenkant der wiepen aangevuld; aan de buitenzijde wordt echter een rondgaande tuin geplaatst.

De kop van de krib moet met dwars- en streksche tuinen, tot de vorming van ballasthokken, worden voorzien; hierop behoort onder de bewerking te worden gerekend; zie fig. 141 en 142.

Het leggen der rijbossen voor de deklagen kan plaats hebben zooals bij de rijzen strandhoofden, hiervoren omschreven, men drage echter zorg, dat de bossen met de aardeinden op de bepaalde breedte van de laag komen en de blees van de bossen aan de bovenzijde, die van de benedenzijde dekke; zoodat de blees door den stroom kan worden neergedrukt.

De tweede of bovendeklaag wordt op gelijke wijze bewerkt, doch in plaats van wiepen en ballast te gebruiken, kan deze laag op verschillende wijzen worden bezet, hetzij met puinlagen, fig. 140, 141 en 142, of bewerkt als steenglooing. Wordt de deklaag met puin bezet, dan wordt eveneens een rondgaande vlechtuin langs de buitenzijde geplaatst, en in de richting der lengte op één M. afstand rijen kribpalen geslagen, die 0,20 M. boven de deklaag reiken; op elken strekkenden M. komen in iedere rij 10 palen van 1 M. lengte en van 0,18 M. omtrek aan den kop.

De boven-oppervlakte der krib wordt ter dikte van 0,20 M. met grove puin gevuld. In veel gevallen wordt het bovenvlak als puinglooing bewerkt. Deze puinglooing bestaat uit de

grootste stukken, die dan op hun kant in evenwijdige aangesloten rijen worden geplaatst. Deze bewerking is fraaiër en geeft minder aanleiding tot puinverlies en beschadiging van het bovenvlak der krib.

Wordt de bovendeklaag beglooid, dat is als steenglooing bewerkt, dan wordt op deze laag langs de buitenzijde een rondgaande perkoenrij van eiken- of dennepalen geplaatst en daartusschen de steenglooing aangebracht. Zie fig. 143, 144 en 145.

De breedte der krib wordt gemeten, tusschen de vlechttuinen van de bovendeklaag, of tusschen de perkoenrijen van de steenglooing en de hoogte op den bovenkant der kribpalen bij puinbedekking, en bij steenglooing op het bovenvlak der glooing.

Komt de krib op eene bleeslaag te rusten, dan wordt de inhoud der krib met de dikte en oppervlakte dezer laag, voor zooveel zij daarop rust, vermindert.

Hoewel in den regel het baard- of kribwerk van Geldersch rijshout wordt samengesteld, om zijne meerdere lengte der rijbossen, meer draagvermogen tijdens de bewerking en misschien ook eenige meerdere duurzaamheid, komt het toch meer malen voor, dat voor de bovendeklaag versch gehakt Hollandsch rijshout wordt gebruikt; men heeft dan het voordeel, dat door het in den groei komen dezer laag het rijshout minder aan verslijt onderhevig is, ook de palen zijn dan van Hollandsch hout.

Pakwerken op bovenrivieren kunnen aangewend worden tot oeverbescherming of wel tot verkrijging van eene behoorlijke aanlegplaats voor het lossen en laden van vaartuigen. Bij druk

gebruikmaken van deze laadplaatsen is het pakwerk aan veel verslijten onderhevig, vooral is dit het geval met het gedeelte, dat boven middelbaren rivierstand (M. R.) reikt; toch worden deze werken veel toegepast, omdat een houten beschoeiing of een gemetselden muur als deze eene groote lengte moeten hebben te kostbaar zouden zijn.

Eene helling aan de voorzijde van $\frac{1}{2}$ op 1 tot 1 op 1 is voor den pakberm beneden M. R. eene geschikte maat, terwijl het deel boven dien waterstand aan de voorzijde eene helling van $\frac{1}{6}$ op 1 wordt gegeven. Het bovenvlak wordt meestal onder eene helling van 20 op 1 bewerkt.

Wil men een bochtig of ingeschaard deel van den oever in regelmatige strekking brengen met de boven- en benedenwaartsche richting, dan wel voor een of andere industriële of andere inrichting geschikt maken, dan behoort zooals bij de kribben medegedeeld is de rivierbodem tot het tegengaan van schadelijke uitschuring, vooraf met een bleeslaag of een zinkstuk gedekt te worden. Rivierwaarts moet de bleeslaag of het zinkstuk zoover buiten den voet van den op te werken pakberm komen, dat geen vrees voor ontgroning behoeft te bestaan; ook boven- en benedenwaarts van het werk moet daaraan voldoende lengte tot dekking van den bodem worden gegeven.

Eene kruinbreedte van 4 M. is voor den pakberm voldoende te achten. De ruimte tusschen den oever en de achterzijde van het werk wordt dan met klei aangevuld, zie fig. 146 van Plaat XV en fig. 147 van Plaat XIV.

Boven M.R. kan de bewerking plaats hebben als hiervoren bij de rijspakwerken behandeld en de afdekking kan geschieden,

zooals bij de kribben aangetoond is. Het bewerken van den pakberm beneden M. R. geschiedt evenals bij de kribben: zie fig. 147.

Moet de pakberm uit Hollandsch rijs worden samengesteld, wat zeer goed kan geschieden zonder aan de deugdelijkheid van het werk te schaden omdat het werk beneden M. R. toch met slib en aarde langzamerhand volgezet wordt, dan zal ter verkrijging van een goed aaneengesloten en goed verbonden geheel, de wiepen van elken uitschot met die der bovenliggende optreklaag op één M. afstand met wiepbanden aan elkander worden verbonden en zouden zoo noodig nog eenige wiepen over de breedte van het werk kunnen worden aangebracht.

Deze wijze van werken bij gebruikmaking van Hollandsch materiaal is ook op de kribben toe te passen.

Tot het tegengaan van verdieping der suatiegeul buiten de uitwateringsluis, kan de bodem tot zoover de schadelijke uitwerking van den stroom zich doet gevoelen, (wat in de meeste gevallen wel niet meer dan hoogstens 10 tot 20 M. buiten het sluishoofd zal bedragen), bedekt worden met eene rietlaag dik 0,15 M. rechthoekig op de as der sluis gericht, bezet met vlechttuinen. De rietlaag wordt dan met eene 0,20 M. dikke puinlaag bedekt, wat voor uitwateringssluizen met gering verhang ruim voldoende is. Bij sluizen met krachtiger afvoervermogen komt op de rietlaag, zonder tuinen of puinlaag, één of twee lagen rijs ieder dik 0,15 M.; deze lagen kruissen elkander onderling en ook de rietlaag. Op de boven-rijslaag worden op 0,30 M. onderlingen afstand 0,18 M. hooge vlecht-

tuinen geplaatst en hiertusschen eene brikvulling van 0,20 M. dikte gestort. Is men van meening, dat dit werk niet ten allen tijde tegen de krachtige uitstrooming voldoende zou bestand zijn, dan behoort de puinlaag nog bezet te worden met een laag Doornikschen steen of basalt.

Door fig. 148 en 149 is een deel van een stortebed of plasberm voorgesteld.

Heeft eene te verbeteren rivier op sommige punten eene onvoldoende breedte of diepte, zoodat door graaf- of baggerwerk de gewenschte afmetingen moeten worden verkregen, terwijl weder op andere plaatsen de bestaande breedte moet worden beperkt, dan zullen tot dit doel op benedenrivieren strekdammen worden aangewend. Bij groote lengte worden deze strekdammen door aanhechtingsdammen met den oever verbonden.

De strekdammen, die tot de hoogte van laagwater zullen bestaan uit zinkstukken, die aan de buiten of rivierzijde onder eene helling van 1 op 1 en aan de binnen- of landzijde van $\frac{1}{4}$ op 1, op elkander worden gezonken, rusten op een grondstuk, reikende aan de binnenzijde 2 M. buiten het lichaam van den dam, en aan de rivierzijde na de verdieping (hier 7 M. onder laagwater aangenomen) met het beloop nog enkele M. op den vlakken bodem. Hierbij is aangenomen, dat de dam op 4 M. beneden laagwater is aangelegd. Zie hierover de plannen tot verbetering van den Waterweg van Rotterdam naar zee.

Wordt de strekdam voor het baggeren der geul op de bestaande diepte aangelegd, dan kan niet met zekerheid ver-

wacht worden, dat het zinkstuk (grondstuk) door latere uitschuring een geregelde helling zal aannemen; men kan vrij zeker zijn, dat bij een kleiachtigen bodem het grondstuk door uitschuring van den bodem onder dit stuk zal afscheuren, waardoor verzakking van den dam het gevolg kan zijn.

Het aanleggen van deze werken, nadat de geul is gebaggerd of de grond is opgeruimd, geeft meer zekerheid dat het werk niet beschadigd zal worden, doch dit is niet altijd uitvoerbaar of voor den gang van het werk gewenscht.

Blijft men met het baggeren op voldoende afstand van den voet van het grondstuk verwijderd, dan is geen schadelijken invloed van de verdieping voor de werken te vreezen.

De aanhechtingsdammen, eveneens uit zinkstukken samen te stellen, rusten op een grondstuk dat aan beide zijden slechts enkele M. buiten de hellingen, die 1 op 1 worden genomen, reikt.

Wordt de ruimte achter den strekdam tot bergplaats van grondspecie gebruikt, dan moet rekening met de in te nemen ruimte voor de dammen worden gehouden zoo deze althans aangelegd worden na de uitvoering der baggerwerken; geschiedt de aanleg vóór de uitvoering van het baggeren, wat ook meestal plaats heeft, dan kan onmiddelijk achter den rijzendam de grond worden geborgen.

Is deze grondspecie tot laagwaterpeil opgewerkt en heeft zij voldoende zetting verkregen, zoodat geen inklinking meer plaats heeft, dan wordt hierop en onmiddelijk achter den rijzenberm een gronddam gemaakt.

Voor de werken tot verbetering van den *Waterweg van Rotterdam naar zee* werd voor deze dammen eene helling van

1 op 1 voorgesteld. Deze dammen worden meestal bezet met eene 0,25 M. dikke laag basaltsteen op 0,20 M. puinvulling. De steen-bezetting reikt ook op het bovenste zinkstuk, waardoor een berm van 2 M. wordt gevormd. Zoowel op den dam, als op den berm wordt de steenbezetting tusschen perkoenrijen opgesloten. Deze aarden dam behoort uit goede kleispecie te worden opgewerkt. De kop van den dam reikt met de steenbezetting tot 2 M. boven laagwater en verkrijgt eene breedte van 0,50 M.

De aanhechtingsdam reikt met den kop der steenbezetting 0,50 M. boven laagwater en heeft eene breedte van 2 M. Ook hier wordt de steenbezetting tusschen 2 perkoenrijen opgesloten.

De fig. 150, 151, 152 en 153, stellen een en ander aanschouwelijk voor.

Daar de ondervinding leert, dat strekdammen boven laagwater met steile belooopen opgewerkt veel aan onderhoudskosten, verdient eene helling aan de landzijde van $1\frac{1}{2}$ op 1 en van minstens 2 op 1 aan de rivierzijde meer aanbeveling; de berm kan dan van 2 M. op 1,25 M. worden gebracht; zie fig. 154 van Plaat XVI.

Wordt de loswal tot 1 M. boven laagwater opgevoerd, dan behoort ook de aanhechtingsdam, die een verbinding tusschen den strekdam en den wal vormt, en bij het doen van herstellingswerken aan den strekdam benuttigd kan worden, tot 1 M. boven laagwater te worden opgetrokken.

Raming van kosten voor de krib voorkomende onder fig. 141; helling van middelbaren rivierstand (M.R.) tot den bodem, bovenzijde 1 op 1, benedenzijde $\frac{1}{2}$ op 1 en aan den kop 2

op 1; breedte op M.R. 6 M. De profielen zijn bijna allen op 2 M. van elkander genomen, en worden genoemd *a*, *b*, *c*, enz.

Inhoud der krib:

{	Profiel <i>a</i> aan den oever	0		
	» <i>b</i> op 1 M. zeewaarts $\frac{6 + (6 + 0,7 + 0,35)}{2} \times 0,7$	= 4,568 M ² .	$= \frac{0 + 4,568}{2} \times 1 =$	2,284 M ³ .
{	» <i>b</i> » 4 » »	= 4,568 »		
	» <i>c</i> » 3 » » $\frac{6 + (6 + 2 + 1)}{2} \times 2$	= 7,500 »	$= \frac{12,068}{2} \times 2 =$	12,068 »
{	» <i>c</i> » 3 » »	= 7,500 »		
	» <i>d</i> » 5 » » $\frac{6 + (6 + 3 + 1,5)}{2} \times 3$	= 24,750 »	$= \frac{32,250}{2} \times 2 =$	32,250 »
{	» <i>d</i> » 5 » »	= 24,750 »		
	» <i>e</i> » 7 » » $\frac{6 + (3,4 + 1,7)}{2} \times 3,4$	= 29,070 »	$= \frac{53,820}{2} \times 2 =$	53,820 »
{	» <i>e</i> » 7 » »	= 29,070 »		
	» <i>f</i> » 9 » » $\frac{6 + (6 + 4 + 2)}{2} \times 4$	= 36,000 »	$= \frac{65,070}{2} \times 2 =$	65,070 »
{	» <i>f</i> » 9 » »	= 36,000 M ² .		
	» <i>g</i> » 11 » » $\frac{6 + (6 + 5 + 2,5)}{2} \times 5$	= 48,750 »	$= \frac{84,750}{2} \times 2 =$	84,750 »
{	» <i>g</i> » 11 » »	= 48,750 »		
	» <i>h</i> » 13 » » $\frac{6 + (6 + 5,4 + 2,7)}{2} \times 5,4$	= 54,270 »	$= \frac{103,020}{2} \times 2 =$	103,020 »
{	» <i>h</i> » 13 » »	= 54,270 »		
	» <i>i</i> » 15 » » $\frac{6 + (6 + 5,6 + 2,8)}{2} \times 5,6$	= 57,120 »	$= \frac{111,390}{2} \times 2 =$	111,390 »
{	» <i>i</i> » 15 » »	= 57,120 »		
	» <i>j</i> » 17 » » $\frac{6 + (6 + 5,8 + 2,9)}{2} \times 5,8$	= 60,030 »	$= \frac{117,150}{2} \times 2 =$	117,150 »
{	» <i>j</i> » 17 » »	= 60,030 »		
	» <i>k</i> » 19 » » als profiel <i>i</i>	= 57,120 »	$= \frac{117,150}{2} \times 2 =$	117,150 »
{	» <i>k</i> » 19 » »	= 57,120 »		
	» <i>l</i> » 21 » » $\frac{6 + (6 + 5,50 + 2,75)}{2} \times 5,50$	= 55,690 »	$= \frac{112,810}{2} \times 2 =$	112,810 »
{	» <i>l</i> » 21 » »	= 55,690 »		
	» <i>m</i> » 23 » » $\frac{6 + (6 + 5,6 + 2,8)}{2} \times 5,6$	= 57,120 »	$= \frac{112,810}{2} \times 2 =$	112,810 »
{	» <i>m</i> » 23 » »	= 57,120 »		
	» <i>n</i> = <i>h</i> op 25 M. »	= 54,270 »	$= \frac{119,390}{2} \times 2 =$	119,390 »
{	» <i>n</i> = » 25 » »	= 54,270 »		
	» <i>o</i> = » 27 » »	= 54,270 »	$= \frac{108,540}{2} \times 2 =$	108,540 »
			Overbrengen	1152,502 M ³ .

Kop van de krib

Overgebracht . . . 1152,502 M³.

{	Profiel o op 27 M. zeewaarts	$\frac{6 + (6 + 5,4 + 2,7)}{2} \times 5,4 . . . = 54,270$ »	} = $\frac{99,210}{2} \times 2 =$ 99,210 »
{	» p » 29 » »	$\frac{6 + (1 + 0,5) + (6 + 5,20 + 2,7)}{2} \times 4,2 = 44,940$ »	}
{	» p » 29 » »	. . . = 44,940 »	}
{	» q » 31 » »	$\frac{(6 + 2 + 1) + (6 + 4,4 + 2,2)}{2} \times 2,4 = 25,920$ »	} = $\frac{70,860}{2} \times 2 =$ 70,860 »
{	» q » 31 » »	. . . = 25,920 »	}
{	» r » 33 » »	$\frac{(6 + 3 + 1,5) + (6 + 4,4 + 2,2)}{2} \times 1,4 = 16,170$ »	} = $\frac{42,090}{2} \times 2 =$ 42,090 »
{	» r » 33 » »	. . . = 16,170 »	}
{	» s » 36 » »	. . . = 0 »	} = $\frac{16,170}{2} \times 2 =$ 16,170 »
	Samen . . .		<u>1380,832 M³.</u>

ad f 1,41 de M³. f 1946,97onderdeklaag, lang 27,50 M., breed 6 M., is 165 M².ad f 0,63 de M². » 103,95

bovendeklaag, lang 29,50 M., breed 5 M., rijsvul-

ling dik 16 c.M. is 148 M². ad f 0,63 de M². . . » 93,24

puinvulling dik 20 c.M. tusschen staakrijen, lang

29,50 M. breed 4,30 M. is 126,85 M². $\times \frac{23}{100} = 29,2$ scheepston puin ad f 2,50 de scheepston . . . » 73,—8 rijen kribpalen, lang iedere rij 29,50 M. is $29,5 \times$ $8 \times \frac{70}{10} = 1652$ palen en met kop 1687 stuks ad f 1,50 de 100 stuks. » 25,30Totaal. . . f 2242,46

Wil men de krib met basalt bezetten, dan vervangt de steenbezetting de bovendeklaag, men heeft dan:

voor de zijden $29,50 \times 2 = 59,—$ M. en voor den kop

4,30 M. is samen 63,30 M. gecreosoteerd dennen perkoenrij van 50 palen op de 10 M. is 317 palen ad <i>f</i> 30,— de 100 stuks <i>f</i> 95,10
29,50 M. lang, 4,30 M. breed en dik 0,15 M. puin- vulling is $19,027 \text{ M}^3$. of $19,027 \times \frac{13}{10} = 24,8$ scheeps- ton ad <i>f</i> 2,50 de scheepston „ 62,—
basaltlaag dik 25 c.M., zuilen lang 20 bij 30 c.M. is voor $126,85 \text{ M}^2$. noodig $126,85 \times \frac{70}{100} = 88,8$ scheepston ad <i>f</i> 6,— de scheepston „ 532,80
Samen. <i>f</i> <u>689,90</u>

Voor het maken van 100 M. lengte strekdam volgens
fig. 151 is noodig:

grondstuk lang 100 M., breed 25,40 M. = 2540 M^2 .
1 ^e zinkstuk „ 100 „ „ 7,20 „ = 720 „
2 ^e „ „ 100 „ „ 6,10 „ = 610 „
3 ^e „ „ 100 „ „ 5,— „ = 590 „
4 ^e „ „ 100 „ „ 3,90 „ = 390 „
Samen. 4760 M^2 .
zinkstuk ad <i>f</i> 1,50 de M^2 <i>f</i> 7140,—
Ballast voor het zinken der stukken 25 scheepston per 100 M^2 . is voor 4760 M^2 , 1190 scheepston zinksteen ad <i>f</i> 2,70 de scheepston „ 3213,—
Voor het inwassen der zinkstukken met zand, bij een gemiddelde dikte van 0,80 M. is noodig voor $4760 \times 0,80 = 3808 \text{ M}^3$. zinkstuk met $0,8 \text{ M}^3$.
Overbrengen. <i>f</i> <u>10353,—</u>

Overgebracht.	f 10353,—
zand per M ³ . zinkstuk, is 3046,400 M ³ . ad f 0,20	
de M ³	„ 609,28
Voor het bestorten tegen vernieling en uitschuring van het grondstuk buiten het lichaam van den dam; van de rivierzijde der zinkstukken van den dam over 100 M. en ter gezamenlijke breedte van 16 + 6 = 22 M. is 2200 M ² . bestorting met 0,5 scheepston steen ad f 2,70 de scheepston 1). „	5940,—
Voor de kade of den dam boven laagwater is noodig:	
van laagwater tot 1,55 M. daarboven voor het aarden profiel, per strekkenden M. 2,710 M ³ . klei of schorgrond, is voor 100 M. lengte 271 M ³ . ad f 1,50 de M ³	„ 406,50
3 rijen van 100 M. lengte gecreosoteerde dennen perkoenpalen is $3 \times 100 \times \frac{50}{10} = 1500$ palen ad f 30,— de 100 stuks.	„ 450,—
$4 \times 100 = 400$ M ² . krammat op den gronddam ad f 10,50 de 100 M ²	„ 42,—
$6,5 \times 100 = 650$ M ² . puinlaag dik 0,20 M. is $650 \times$	
Overbrengen.	f 17800,78

1) Aan het boven- en benedeneinde van den strekdam moet het grondstuk tot het tegenaan van uitschuring eenige M. b.v. 10, buiten den voet van de bezinking reiken, en het beloop der bezinking onder eene helling van 1 op 1 worden opgewerkt; ook de steenglooiing verkrijgt gelijke helling als aan de voorzijde en wordt met een paalrij opgesloten.

	Overgebracht. . . f	17800,78
$\frac{23}{100} = 149,50$	scheepston puin ad f 2,70 de	
scheepston.	„	403,65
650 M ² . basaltglooiing dik 25 c.M. is $650 \times \frac{70}{100} =$		
455 scheepston basalt ad f 6,— de scheepston. „		<u>2730,—</u>
Totaal.	f	<u><u>20934,43</u></u>

Maken van 100 M. lengte aanhechtingsdam volgens fig. 153.
grondstuk lang 100 M., breed 17,— M. = 1700 M².

1 ^e zinkstuk	„	100	„	„	9,50	„	=	950	„
2 ^e	„	100	„	„	7,90	„	=	790	„
3 ^e	„	100	„	„	6,30	„	=	630	„
4 ^e	„	100	„	„	4,70	„	=	<u>470</u>	„
Samen.								4540	M ² .

zinkstuk ad f 1,50 de M ²	f	6810,—
voor het zinken der stukken 25 scheepston steen		
per 100 M ² . zinkstuk is voor 4540 M ² . 1135		
scheepston steen ad f 2,70 de scheepston . . . „		3064,50
zand voor inwassen der zinkstukken bij een ge-		
middelde dikte van 0,80 M., is voor 4540 M ² . \times		
0,80 = 3632 M ³ . zinkstuk met 0,8 M ³ . zand per		
M ³ . zinkstuk $3632 \times 0,8 = 2905,600$ M ³ . zand ad		
f 0,20 de M ³	„	581,12
2 rijen van 100 M. lengte is 200 M. $\times \frac{50}{10} = 1000$		
stuks gecreosoteerd dennen perkoenpalen ad		
f 30,— de 100 stuks.	„	<u>300,—</u>
Overbrengen.	f	<u><u>10745,62</u></u>

	Overgebracht. . . f 10745,62
1,9 × 100 = 190 M ² . puinlaag dik 0,20 M. is 190 ×	
$\frac{23}{100} = 43,70$ sloopsteen puin ad f 2,70 de sch. ton „	117,99
190 M ² . basaltglooiing dik 25 c.M. is 190 × $\frac{70}{100} =$	
133 sloopsteen ad f 6,— de sloopsteen . . . „	798,—
Samen. . . f	<u><u>11671,61</u></u>

Bij de uitvoering moet er op gerekend worden, dat de zinkstukken niet allen van gelijke lengte zullen blijken te zijn, omdat deze tegen den strekdam en tegen den hellenden oever moeten aansluiten; een profiel over de lengte van den dam is daarom bij de uitvoering, ter lengte-bepaling van elke laag zinkstukken noodzakelijk.

Wanneer te verwachten is dat op het bleeswerk stroomschuring zal plaats hebben, dan gebiedt de voorzichtigheid, dat het zinken en daarna overbestorten der bleeslaag met grint plaats heeft; geschiedt dit met rivierzand dan stelt men zich bloot aan opruiming van het zand door den stroom en dat ook langzamerhand het rijshout wordt vernield.

De telkenmale terugkeerende verzakkingen van den kop der krib is voor een groot deel aan te grootte spaarzaamheid bij den aanleg, te wijten.

In het kort zullen wij de kosten nagaan, die voor enkele dezer werken worden noodig geacht.

Raming van kosten voor het maken van 100 M². bleeslaag dik 0,60 M. (uitschot en aftreklag 0,80 M.)¹⁾.

340 bossen Geldersch rijs lang 3,80 tot 4,40 M. zwaar in omtrek aan den ondersten band 0,70 M. voor vulling en wiepen ad f 18,— de 100 bos	f 61,20
800 palen ad f 1,50 de 100 stuks	„ 12,—
50 M ³ . grint ad f 0,25 de M ³ . (de grint bij het werk aanwezig).	„ 12,50
10 dagen voor een arbeider ad f 1,50 per dag	„ 15,—
Samen.	<u>f 100,70</u>

Voor 100 M². bleeslaag dik 1,— M. (uitschot- 0,50 M. en aftreklagen 0,80 M.).

540 bossen rijs alsboven ad f 18,— de 100 bos	f 97,20
800 palen „ „ „ „ 1,50 „ 100 stuks	„ 12,—
70 M ³ . grint ad f 0,25 de M ³ . als boven	„ 17,50
12 dagen voor een arbeider ad f 1,50 per dag	„ 18,—
Samen.	<u>f 144,70</u>

Voor 100 M³. krib- of baardwerk beneden water.

540 bossen rijs alsboven ad f 18,— de 100 bos	f 97,20
800 palen „ „ „ „ 1,50 „ 100 stuks	„ 12,—
75 M ³ . zand „ „ 0,15 „ M ³	„ 11,25
14 dagen voor een arbeider „ „ 1,50 per dag	„ 21,—
Samen.	<u>f 141,45</u>

Bij krib- of baardwerk kan zonder vrees het zinken en

1) De latten voor de tuinen worden uit de materialen genomen.

inwassen met rivierzand plaats hebben, omdat men hier eene stapeling van verschillende lagen rijshout op elkander heeft en alleen tijdens het optrekken van het werk stroomschuring op de onderscheidene lagen zich zal doen gevoelen, zonder dat opruiming van het werk hiervan het gevolg is. Eene zware bestorting met grint of steen op de zijbeloopen en aan den kop mag bij eenige stroomschuring niet verzuimd worden.

Bij de vele normaliseerwerken, die in den laatsten tijd op onze rivieren worden uitgevoerd, is met het vroegere stelsel van werken per bos rijshout, dat zeer duur was, gebroken; de berekening der benoodigde hoeveelheden wordt thans in M^3 . uitgedrukt; ook de kribbaas, die met het toezicht en tellen der rijsbossen belast was, is hierdoor niet meer noodig.

Niet op alle rivieren wordt dezelfde wijze van werken gevolgd. In den regel is de samenstelling der bleeslaag en der krib op de rivieren waar de waterafvoer met groote snelheid plaats heeft, krachtiger dan op andere waar het water door een ruim bed kan stroomen; uit den aard der zaak zullen deze werken daar dan ook duurder in aanleg zijn; doch men verlieze hierbij niet uit het oog, dat eene bleeslaag van 0,60 M. dikte, zonder krachtige verbinding met wiepen en tuinrijen en slechts bestort met rivierzand, op den duur geen weerstand kan bieden aan groote stroomschuring; dergelijke werken ruimen langzamerhand op en de oever gaat achteruit, zoodat tot het tegengaan van verderen achteruitgang nieuwe werken moeten worden uitgevoerd. Zeer waarschijnlijk had men hier met aanbrenging van een krachtig samengeweven en flink bestort werk voldoende resultaten verkregen, de

oever was in gunstiger toestand geweest en de werken hadden zeker belangrijk minder gekost.

Is bij den aanleg eene bleeslaag onder het lichaam van de krib voorgeschreven, dan moet deze over eene ruime lengte en breedte buiten de belopen reiken.

Ter berekening van deklagen nemen wij de fig. 140, 141 en 142.

Onderdeklaag lang 27,50 M., breed 6 M. is voor 165 M². met 23 c.M. dikte rijsvulling noodig:

voor vulling 10 bos per M. is	275 bossen
voor wiepen enz.	<u>20</u> „
	295 bossen
Geldersch rijs ad <i>f</i> 18,— de 100 bos.	<i>f</i> 53,10
640 palen voor de wiepen en vlechttuinen ad <i>f</i> 1,50	
de 100 stuks.	„ 9,60
160 latten voor de rondgaande tuin ad <i>f</i> 1,— de 100	
stuks	„ 1,60
50 M ³ . grint ad <i>f</i> 0,25 de M ³	„ 12,50
18 dagen voor een arbeider ad <i>f</i> 1,50 per dag	„ 27,—
	Samen. . . <i>f</i> 103,80
Alzoo voor 100 M ²	<u>„ 62,90</u>

Bovendeklaag lang 29,50 M., breed 5 M. is voor 148 M². met 16 c.M. dikte rijsvulling noodig:

$148 \times \frac{650}{100} = 962$ bossen Hollandsch rijs ad <i>f</i> 4,50 de	
100 bos	<i>f</i> 43,29
Overbrengen.	<i>f</i> 43,29

	Overgebracht. . . f	43,29
$241 \times \frac{70}{10} = 1687$ palen ad f 1,50 de 100 stuks . . „		25,30
16 dagen voor een arbeider ad f 1,50 per dag . . „		24,—
	Samen. . . f	92,59
Puinvulling lang 29,50 M., breed 4,30 M. is 126,85 M ² . of		
$126,85 \times \frac{23}{100} = 29,2$ sloopstok ad f 2,50 per sloopstok f 73,—		
Bovendeklaag voor 100 M ² „		62,55
voor 100 M ² . puinvulling „		<u>57,55</u>

HOOFDSTUK VI.

Bij het opmeten van een terrein wordt aangenomen, dat men voldoende kennis van de meeste tot dit doel in gebruik zijnde instrumenten heeft, opdat bij eenige oefening met vrucht daarvan gebruik gemaakt kan worden.

Het eenvoudigste dezer instrumenten is de équerre d'arpenteur, welke tot opmeting van kleine terreinen met voldoende nauwkeurigheid kan dienst doen.

Moeten echter terreinen van meerdere uitgebreidheid, zooals oevers of rivieren met hunne bandijken enz., worden opgemeten, dan wordt van den sextant gebruik gemaakt.

Voor ons voorbeeld, fig. 155 hebben wij een deel van een onzer rivieren genomen, waarop ook een deel van het driehoeksnet is aangegeven.

Aan dit driehoeksnet wordt ter opmeting van de rivier en hare omgeving, een schakel van driehoeken vastgelegd, aan welke hoeken weder ter inmeting driehoeken worden verbonden.

Zooals bekend is worden aan de verschillende peilschalen langs de rivieren aanwezig, dagelijksche waarnemingen be-

trekkelijk den waterstand gedaan; uit deze waarnemingen wordt over een tijdvak van 10 jaren een gemiddelde waterhoogte van eb en vloed voor de benedenrivieren en Zeeuwsche stroomen (laag- en hoogwater) en voor de bovenrivieren van middelbaren rivierstand (M.R.) afgeleid.

De hoog- en laagwaterlijn (H.W. en L.W.) kan volgens deze gemiddelden langs de oevers worden uitgezet; zoo ook het zomerbed, dat overeenkomt met de oeverlijn bij middelbaren rivierstand.

Voor dat met de opmeting van een deel der rivier wordt begonnen, zal het terrein der werkzaamheden worden verkend en de geschikte plaatsen voor de hoekpunten der driehoeken opgenomen, waarvan de uitkomsten dezer verkenning, uit de jalons 1 tot 6 in fig. 155 kunnen blijken. Deze driehoekpunten worden met het hoofdnet van driehoeken verbonden en daaraan door opneming der hoeken vastgelegd; verder wordt door waarneming aan de naastbijzijnde peilschaal of wel aan eene tijdelijk geplaatste hulppeilschaal, waarvan de hoogte der 0 nauwkeurig door waterpassing wordt bepaald, de waterstand opgenomen.

Zoodra nu deze peilschalen de hoogte van middelbaren rivier- of van middelbaren ebstand aangeven, kunnen door takjes van grienden of dunne latjes met nauwkeurigheid deze lijnen worden uitgezet.

Langs de Zeeuwsche oevers kan dit nog op eene eenvoudiger wijze plaats hebben en behoeft men niet op den juiste stand van laagwater te wachten om de richting van den oever te bepalen. Bijna aan elken polder of aan elk waterschap van eenige beteekenis, zijn in de hoofdtraai, de peilraaien

of de raaien voor de strandmeting, door een paal de hoogte ten opzichte van hoog- of laagwater aangegeven; uit deze punten kan dan door eenvoudige aflezing op den horizon de verlangde hoog- of laagwaterlijn worden gevonden en door een merkbaar teeken aangewezen. Het bepalen van deze lijnen heeft dan ook steeds op deze wijze plaats.

Aan de bakens in de hoekpunten II, III, IV geplaatst, worden de eindpunten der meetlijnen elk in het bijzonder door hoekmeting verbonden. Met het opnemen van al de hoeken in iederen driehoek is men in staat, door berekening, elke meetlijn te controleeren en kunnen gemaakte fouten ontdekt en verbeterd worden.

Waar dit eenigszins doenbaar is neemt men de hoeken in de jalons ongeveer 90° , doch niet grooter dan 125° of kleiner dan 50° ; terwijl zooveel mogelijk moet worden vermeden, dat de constructielijnen grooter worden dan de basis, zijde II—III.

Is het niet mogelijk met de hoofdbakens, in de hoekpunten II, III, IV geplaatst, geschikte hoeken te verkrijgen, dan kan men hulpbakens plaatsen, die echter met drie of meer hoekpuntbakens moeten worden verbonden; zoo mogelijk worden deze hulpbakens in eene der driehoekzijden geplaatst.

Ook aan de basis neme men de hoeken niet kleiner dan 20° en niet grooter dan 90° .

In de fig. 156, 157 en 158 zijn de opmetingen van een deel van den linker rivieroever, uit de hoekpunten 1, 2, 3 en 4 en door de noodige hulphoeken 1^a , 2^a , 2^b , 3^a en 3^b aangewezen. Zoowel op de meetlijnen als op de hoeklijnen zijn de noodige ordinaten tot aanmeting van uitstekende

punten, cultuurscheidingen, enz. aangeduid, terwijl fig. 159 de soort der beplanting aangeeft.

Zooveel mogelijk wordt op schaal, de figuur en de gemeten lijnen in het veldboekje geschetst, en in die schets de namen der terreinen met hunne werken en cultures bijgeschreven.

Voor het opmeten van een terrein is voor den goeden gang van het werk noodig een opnemer en drie man, waarvan twee de meetketting slepen en een de ordinaten opmeet. Bij korte afstanden geschiedt het meten der ordinaten door de meetlat rechthoekig op de ketting te leggen, doch bij afstanden boven de 15 à 20 M. geschiedt het uitzetten der ordinaten het eenvoudigst met den sextant, die daartoe op een hoek van 90° wordt gesteld.

Alvorens de meting te beginnen, verzekert men zich dat de meetketting in orde en 6 meetpennen voorhanden zijn.

Voor de opmeting gebruikt men den driehoek II, III, IV, en voor de meetlijnen 1-2, 2-3 en 3-4 de driehoeken: II jal. 1, III; II jal. 1, 2; II jal. 2, III; jal. 2 III, jal. 3 en III jal. 3, 4.

Volgens de regelen der driehoeksmeting is de zijde van een driehoek evenredig met den sinus van den overstaanden hoek waaruit de volgende formule wordt afgeleid:

$$a : c = \sin A : \sin C; \quad b : c = \sin B : \sin C;$$

$$a = \frac{c \sin A}{\sin C}; \quad b = \frac{c \sin B}{\sin C};$$

De groote letters stellen de hoeken en de kleine de zijden van den driehoek voor.

Stel in driehoek II, III, IV; $\angle II = A$, $\angle III = B$ en

$\angle IV = C$, en de zijden $III-IV = a$, $II-IV = b$ en $II-III = c$, terwijl de zijde $c = 960$ M. is aangenomen; ook de hoeken zijn op de teekening gemeten en dus niet geheel nauwkeurig; hier doet dit echter weinig ter zake, omdat wij slechts de wijze van werken aantoonen.

Uit $\angle A = 56^\circ$, $\angle B = 57^\circ$ en $\angle C = 67^\circ$ volgt:

$$\log. a = \log. c - \log. \sin C + \log. \sin A \text{ en}$$

$$\log. b = \log. c - \log. \sin C + \log. \sin B;$$

$$\log. c = 2,98227$$

$$\log. c - \log. \sin C = 3,01824$$

$$\log. \sin C = \frac{9,96403 - 10}{\text{aft.}}$$

$$\log. \sin A = \frac{9,91857 - 10}{\text{opt.}}$$

$$\log. c - \log. \sin C = 3,01824$$

$$\log. a = 2,93681$$

$$a = 864,6 \text{ M.}$$

$$\log. c - \log. \sin C = 3,01824$$

$$\log. \sin B = \frac{9,92359 - 10}{\text{opt.}}$$

$$\log. b = 2,94183$$

$$b = 874,5 \text{ M.}$$

1 ^e In driehoek II, jal. 1, III,	{	$\angle II = A = 88^\circ 30'$ $\angle \text{jal. 1} = C = 67^\circ 50'$ $\angle III = B = 22^\circ 40'$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> $178^\circ 120'$
2 ^e In driehoek II, jal. 1, 2,	{	$\angle II = A = 34^\circ 30'$ $\angle \text{jal. 1} = B = 89^\circ 10'$ $\angle \text{jal. 2} = C = 56^\circ 20'$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> $179^\circ 60'$
3 ^e In driehoek II, jal. 2, III,	{	$\angle II = A = 54^\circ 20'$ $\angle \text{jal. 2} = C = 94^\circ 20'$ $\angle III = B = 31^\circ 20'$ <hr style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/> $179^\circ 60'$

$$4^e \text{ In driehoek jal. 2, III, jal. 3, } \left\{ \begin{array}{l} \angle \text{jal. 2} = B = 41^\circ 20' \\ \angle \text{jal. 3} = C = 108^\circ 30' \\ \angle \text{III} = A = \frac{30^\circ 10'}{179^\circ 60'} \end{array} \right.$$

$$5^e \text{ In driehoek III, jal. 3, 4, } \left\{ \begin{array}{l} \angle \text{jal. 3} = A = 72^\circ 10' \\ \angle \text{jal. 4} = C = 67^\circ 20' \\ \angle \text{III} = B = \frac{40^\circ 30'}{179^\circ 60'} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{ll} 1^e & \log. c = 2,98227 & \log. c - \log. \sin C = 3,01562 \\ & \log. \sin C = \frac{9,96665 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,60359 - 10}{\text{opt.}} \\ \log. c - \log. \sin C = 3,01562 & & \log. b = 2,61921 \\ & \log. \sin A = \frac{9,96600 - 10}{\text{opt.}} & b = 416,1 \text{ M.} \\ & \log. a = 2,98162 & \\ & a = 958,6 \text{ M.} \end{array}$$

2^e de lengte $c = b$ van 1^e driehoek of 416,1 M.;

$$\begin{array}{ll} & \log. C = 2,61921 & \log. c - \log. \sin C = 2,69894 \\ & \log. \sin C = \frac{9,92027 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,98900 - 10}{\text{opt.}} \\ \log. c - \log. \sin C = 2,69894 & & \log. b = 2,68794 \\ & \log. \sin A = \frac{9,75313 - 10}{\text{opt.}} & b = 487,5 \text{ M.} \\ & \log. a = 2,45207 & \\ & a = 283,2 \text{ M. jal. 1 tot 2.} \end{array}$$

3^e de lengte $c = c$ van den hoofdriehoek; deze driehoek is slechts hulp-driehoek;

$$\begin{array}{ll} & \log. c = 2,98227 & \log. c - \log. \sin C = 2,98351 \\ & \log. \sin C = \frac{9,99876 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,71602 - 10}{\text{opt.}} \\ \log. c - \log. \sin C = 2,98351 & & \log. b = 2,69953 \\ & \log. \sin A = \frac{9,90978 - 10}{\text{opt.}} & b = 500,5 \text{ M.} \\ & \log. a = 2,89329 & \\ & a = 782,2 \text{ M.} \end{array}$$

4^e de lengte $c = a$ van 3^e driehoek of 782,2 M.;

$$\begin{array}{rcl} \log. c = 2,89329 & \log. c - \log. \sin C = 2,91633 & \\ \log. \sin C = \frac{9,97696 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,81983 - 10}{\text{opt.}} & \\ \log. c - \log. \sin C = 2,91633 & \log. b = 2,73616 & \\ \log. \sin A = \frac{9,70115 - 10}{\text{opt.}} & b = 544,7 \text{ M.} & \\ \log. a = 2,61748 & & \\ a = 414,5 \text{ M. jal. 2 tot 3.} & & \end{array}$$

5^e de lengte $c = b$ van 4^e driehoek of 544,7 M.;

$$\begin{array}{rcl} \log. c = 2,73616 & \log. c - \log. \sin C = 2,77107 & \\ \log. \sin C = \frac{9,96509 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,81254 - 10}{\text{opt.}} & \\ \log. c - \log. \sin C = 2,77107 & \log. b = 2,58361 & \\ \log. \sin A = \frac{9,97761 - 10}{\text{opt.}} & b = 383,4 \text{ M.} & \\ \log. a = 2,74968 & \text{jalon 3 tot 4.} & \\ a = 561,9 \text{ M.} & & \end{array}$$

Peilingen dienen ter verkrijging van de noodige kennis der diepte of vorm van den bodem en van de belooen der rivieren of stroomen.

Tot dit doel worden op den oever hoofd- en peilraaien uitgezet. De hoofdraai is eene rechte of gebroken lijn, door palen of andere verkenmerken aangeduid; de peilraaien, die in gewone omstandigheden op 100 tot 200 M. uit elkander worden genomen, zijn meestal op de hoofdraai geplaatst; ook deze raaien zijn door verkenmerken aangegeven.

Bij achteruitgaande oevers, of oevers die met veel zorg moeten worden nagegaan, worden de peilraaien op korteren afstand van elkander genomen, welke afstand 50 tot zelfs 10 M. kan bedragen. Langs de Zeeuwsche kust komen deze gevallen meermalen voor.

De peilingen worden meestal in het voorjaar verricht en in ongunstige gevallen in eenige der raaien in het najaar herhaald.

Voor de boven- en benedenrivieren worden de raaien onderscheiden in kilometer-, hoofd- en tusschenraaien; de peilraaien worden 125 M. uit elkander genomen.

In *Zeeland* heeft men alleen hoofd- en peilraaien, doch hier worden nog om de 5 jaren doorpeilingen verricht; deze peilingen worden tot de overliggende plaat of tot dóór de aanwezige stroomgeul uitgestrekt, hierdoor verkrijgen deze peilraaien gewoonlijk eene lengte van 2 tot 3 kilometer. De gewone peilingen worden meestal niet verder voortgezet dan tot buiten de onderzeesche oeververdediging of hoogstens tot 200 M. buiten den laagwaterrand.

Zoowel op de rivieren als op de Zeeuwsche stroomen geschiedt het peilen langs eene verdeelde afstandslijn of met den sextant, doch zelden op den riemslag alleen, omdat deze wijze van peilen voor den juisten afstand weinig zekerheid geeft.

Bij peiling van rivieren, die geen grootere breedte hebben dan van 300 tot 350 M., wordt de afstandslijn, die van touw-, staal- of koperdraad kan genomen worden, (staal- en koperdraad is veel in gebruik) en om de 5 of 10 M. met leertjes is gemerkt, die den afstand van het beginpunt aangeven, over de rivier gespannen. Het eene eind wordt aan een anker op den oever, of aan een paal bevestigd; het andere einde van de lijn is op een haspel gewonden en bevindt zich in een roei-boot, welke boot na het afwinden van de lijn aan den anderen oever wordt vastgelegd. De lijn wordt behoorlijk gestrekt, opdat de afstand, die doorloopen wordt, niet met de werkelijke lengte verschille; is dit toch het geval dan moeten de

afstanden gereduceerd worden. Door het krimpen of rekken der lijn is het noodig elken dag voor het begin der peilingen de verdeeling der afstanden na te gaan en zoo noodig te verbeteren.

Op afstanden van 75 tot 100 M. wordt de lijn, die over de rivier gespannen is, door een roeibootje gedragen, dat behoorlijk in de raai verankert ligt; wat noodig is om door den stroom niet uit de raai te drijven.

Langs deze lijn worden dan om de 5 M. met eene in d.M. verdeelde peilstang diepten tot 5 à 6 M. gepeild; is de diepte grooter, dan gebruikt men een dieplood. Zoowel de houten peilstang als de dieplijn moeten aan het uiteinde van een zwaar stuk lood of ijzer worden voorzien, opdat een en ander met juistheid op de aangewezen plaats is te brengen en door den stroom niet afdrijve; deze verzwaren bedragen meestal 10 tot 20 K.G. Na aflezing worden afstand en gevonden diepte door den schrijver in het peilboekje aangeteekend.

Bij het begin en einde van elke raai wordt de waterstand opgenomen, of door een waarnemer aan de peilschaal de waterhoogte om de 5 of 10 minuten aangeteekend; de schrijver met de peiling belast, vult dan ook zorgvuldig de tijd van begin en einde van elke gepeilde raai in. Bij weinig verschil in waterstand kan met de opneming van het begin van elke te peilen raai worden volstaan.

Bij drukke scheepvaart en groote breedte der rivier is deze wijze van peilen niet zonder bezwaar, omdat voor elk vaartuig de afstandslijn tusschen minstens twee roeibootten door middel van een touw naar den grond moet worden gevierd. Is men met de peilboot, waarmede de peiling plaats heeft,

juist tusschen die bootjes aan het opnemen dan ontstaat hierdoor veel oponthoud.

In *Zeeland* geschieden de peilingen eenvoudiger en zijn minder kostbaar.

De afstandslijn wordt op den oever bevestigd en de boot door geoefende roeiers bediend, in de raai vooruitgebracht; ook hier wordt de afstandslijn onder het afwinden gestrekt. In de meeste gevallen bestaat de bemanning der boot uit twee of drie man die roeien, een man die de afstand afleest, een man die peilt en de schrijver. Het opnemen van het water geschiedt op gelijke wijze als boven gezegd, zoo ook het opnemen van den afstand der laagwaterlijn in elke raai uit de hoofdraai.

Na het eindigen der peiling worden zoo mogelijk elken dag de gevonden diepten ten opzichte van middelbaren rivierstand of van gemiddeld laagwater herleid.

In *Zeeland* geschiedt het peilen zooveel mogelijk bij stilwater, dat is van het tijdstip dat het water weinig meer valt, totdat de vloed weder begint door te trekken en daardoor de peiling belemmert, ook met de richting en kracht van den wind behoort rekening te worden gehouden.

Op bovenrivieren waar men geen stilwater heeft en op de benedenrivieren waar geen krachtigen vloed- of ebstroom gaat, kan het peilen zonder storing worden voortgezet.

Het peilen met den sextant heeft op eene andere wijze plaats; de afstandslijn vervalt en de juiste plaats der looding wordt door hoekmeting gevonden.

Daar dit bij de rivierkaart veel voorkomt en ook in *Zeeland* bij het doen der 5 jaarlijksche- of doorpeilingen meermalen

wordt toegepast, zullen wij deze wijze van peilen nader omschrijven.

De peilboot wordt bemand met minstens 3 roeiers, een man die peilt, de schrijver en de persoon die de hoeken afleest.

In fig. 160 stellen de punten I, II, III en IV, de hoofdbakens voor; de lijn AB met hare verlenging naar beide zijden de basis of hoofddraai en de gestippelde lijnen over het rivier-
vak de raaien waarin de peiling verricht wordt.

Zijn de hoofd- of peilraaien nog niet bekend dan worden zij op het terrein uitgezet, waartoe vooral voor de hoofddraai of basis een geschikte plaats moet worden gekozen. Is de basis AB gevonden dan worden de hoeken in driehoek I, A, IV, voor de vastlegging van A en in driehoek I, A, B, voor de vastlegging van B opgenomen. Door deze vastlegging is de lijn AB bepaald; hierna wordt jalon J in het verlengde der te peilen raai geplaatst, de afstand van het punt A tot den oeverrand a gemeten en deze afstand in het peilboekje aange-
geteekend. Zijn deze werkzaamheden geschied, dan wordt de peilboot in de richting van jalon J en A, in welk laatste punt ook een jalon is geplaatst, gebracht en langzaam doch met gelijke riemslagen voortbewogen.

Door den peiler wordt om de 4 of 5 M., welke afstand met geoefende roeiers vrij nauwkeurig kan worden genomen, gepeild en door den schrijver de gevonden diepte aangeteekend, tegelijkertijd wordt bij elke verandering in diepte van eenige beteekenis met den sextant de hoek afgelezen en achter de gepeilde diepte geplaatst.

Laten wij aannemen dat deze aflezing in de punten 1 tot 6 moet plaats hebben. De afstand van 6 tot 7 kan door

dadelijke meting geschieden of men kan ook den hoek in punt 7 aflezen.

Door de berekening der hoeken kan nu de plaats van elken afgelezen hoek bepaald worden.

De peilingen tusschen twee hoekaflezingen worden tusschen deze afstanden op regelmatigen afstand verdeeld.

Men zal begrijpen, dat bij een vlakken rivierbodem, waar dus geen sterke overgangen in diepte plaats hebben, het aflezen der hoeken slechts nu en dan behoeft te geschieden. Bij steile oevers, zooals langs de Zeeuwsche stroomen of bij vooruitstekende punten op de bovenrivier, waar sterke stroomschuring plaats heeft, zal het aflezen der hoeken bijna bij elke looding moeten geschieden.

Eenige bedrevenheid bij het aflezen der hoeken met den sextant is noodzakelijk, omdat anders bij het in teekening brengen der dieptelijnen en het teekenen van dwarsprofielen de gepeilde diepten niet op de juiste plaats zullen komen. De aflezing van den hoek moet dus onmiddelijk op de looding volgen, omdat de boot regelmatig wordt voortbewogen. Door den kijker over den grooten spiegel steeds op baak A te richten kan met eene geringe draaiing de baak in hoekpunt IV op baak A gebracht worden en de hoek worden afgelezen.

Alvorens tot het doen van peilingen wordt overgegaan zij nog opgemerkt, dat bij het kiezen der basis niet uit het oog worde verloren, niet te scherpe noch te stompe hoeken moeten worden genomen; blijkt dit bij eene vluchtige waarneming het geval te zijn, dan kan men dit door het kiezen van een meer geschikte basis vermijden.

Alvorens tot het berekenen van de gevonden hoeken en

daaruit af te leiden afstanden over te gaan zullen wij de inrichting van den peilstaat aangeven.

Raai AC gepeild van den linker- naar den rechteroever (of van A naar C).

20 Juni 1900, Waterstand bij de peilschaal 1, — + N.A.P.

Begin 8u30' einde 8u50' v.m. Middelbare eb (M.E.) $\frac{0,60}{+}$ „
Af. . . 0,40 M.

Nummers der peilingen.	Gepeilde diepte in d.M.	Herleide diepte in d.M.	Hoeken.	Afstanden.	Toelichting.
1	0	$\div 4$	—	A — a = 60 M.	De afstanden zijn van uit A berekend.
2	2	$\div 2$	—		
3	4	0	—		
4	11	7	74°	101,2 M.	
5	18	9	—		
enz.	enz.	enz.	enz.	enz.	

Bij uitstekende werken, kribben, nollen enz. worden nog peilingen in de lengte-as en in raaien rechthoekig op deze verricht.

In driehoek I, A, IV, is $\angle I = C = 52^{\circ}40'$; $\angle IV = B = 40^{\circ}50'$ en $\angle A = 86^{\circ}30'$;

de basis is A — IV = c = 718 M.

$$\log. c = 2,85612 \quad \log. c - \log. \sin C = 2,95569$$

$$\log. \sin C = \frac{9,90043 - 10}{\text{aft.}} \quad \log. \sin B = \frac{9,81254 - 10}{\text{opt.}}$$

$$\log. c - \log. \sin C = 2,95569 \quad \log. b = 2,76823$$

$$\log. \sin A = \frac{9,99919 - 10}{\text{opt.}} \quad b = 586,4 \text{ M.}$$

$$\log. a = 2,95488$$

$$a = 901,3 \text{ M.}$$

$$\text{In driehoek I, A, B, is } \left\{ \begin{array}{l} \angle I = B = 41^{\circ}30' \\ \angle A = 78^{\circ}20' \\ \angle B = C = \frac{60^{\circ}10'}{179^{\circ}60'} \end{array} \right.$$

de zijde $c = b$ van driehoek I, A, IV, of 586,4 M.

$$\begin{array}{ll} \log. c = 2,76823 & \log. c - \log. \sin C = 2,82997 \\ \log. \sin C = \frac{9,93826 - 10}{\text{aft.}} & \log. \sin B = \frac{9,82126 - 10}{\text{opt.}} \\ \log. c - \log. \sin C = 2,82997 & \log. b = 2,65123 \\ \log. \sin A = \frac{9,99093 - 10}{\text{opt.}} & b = 447,9 \text{ M.} \\ \log. a = 2,82090 & \\ a = 662,1 \text{ M.} & \end{array}$$

- 1^e In driehoek A, 1, IV; $\angle 1 = 74^{\circ} = C$; $\angle B = 180^{\circ} - (A + C) = 7^{\circ}47'$
 2^e " " A, 2, IV; $\angle 2 = 70^{\circ} = C$; $\angle B =$ " $= 11^{\circ}47'$
 3^e " " A, 3, IV; $\angle 3 = 65^{\circ}30' = C$; $\angle B =$ " $= 16^{\circ}17'$
 4^e " " A, 4, IV; $\angle 4 = 61^{\circ}10' = C$; $\angle B =$ " $= 20^{\circ}37'$
 5^e " " A, 5, IV; $\angle 5 = 57^{\circ}45' = C$; $\angle B =$ " $= 24^{\circ} 2'$
 6^e " " A, 6, IV; $\angle 6 = 54^{\circ}40' = C$; $\angle B =$ " $= 27^{\circ} 7'$
 7^e " " A, 7, IV; $\angle 7 = 51^{\circ}10' = C$; $\angle B =$ " $= 30^{\circ}37'$

In driehoek 7, A, IV, is $\angle A = 98^{\circ}13'$

In dit geval behoeft alleen de zijde A — 1; A — 2; A — 3;

A — 4; A — 5; A — 6 en A — 7 berekend te worden.

De basis $c = 718$ M. is voor de 7 berekeningen geschikt.

Noemt men de te berekenen zijde b dan vindt men:

$$\begin{array}{ll} 1^e & \log. c = 2,85612 & 2^e & \log. c = 2,85612 \\ & \log. \sin C = \frac{9,98284 - 10}{\text{aft.}} & & \log. \sin C = \frac{9,97299 - 10}{\text{aft.}} \\ \log. c - \log. \sin C = 2,87328 & & \log. c - \log. \sin C = 2,88313 & \\ & \log. \sin B = \frac{9,13171 - 10}{\text{opt.}} & & \log. \sin B = \frac{9,31008 - 10}{\text{opt.}} \\ & \log. b = 2,00499 & & \log. b = 2,19321 \\ & b = 101,2 \text{ M.} & & b = 156 \text{ M.} \end{array}$$

3 ^e	log. $c = 2,85612$	4 ^e	log. $c = 2,85612$
	log. sin C = $\frac{9,95902 - 10}{\text{aft.}}$		log. sin C = $\frac{9,94252 - 10}{\text{aft.}}$
log. $c -$	log. sin C = 2,89710	log. $c -$	log. sin C = 2,91360
	log. sin B = $\frac{9,44776 - 10}{\text{opt.}}$		log. sin B = $\frac{9,54668 - 10}{\text{opt.}}$
	log. $b = 2,34486$		log. $b = 2,46028$
	$b = 221,2$ M.		$b = 288,6$ M.
5 ^e	log. $c = 2,85612$	6 ^e	log. $c = 2,85612$
	log. sin C = $\frac{9,92723 - 10}{\text{aft.}}$		log. sin C = $\frac{9,91158 - 10}{\text{aft.}}$
log. $c -$	log. sin C = 2,92889	log. $c -$	log. sin C = 2,94454
	log. sin B = $\frac{9,60988 - 10}{\text{opt.}}$		log. sin B = $\frac{9,65878 - 10}{\text{opt.}}$
	log. $b = 2,53877$		log. $b = 2,60332$
	$b = 345,8$ M.		$b = 401,2$ M.
	7 ^e		log. $c = 2,85612$
			log. sin C = $\frac{9,89152 - 10}{\text{aft.}}$
	log. $c -$		log. sin C = 2,96460
			log. sin B = $\frac{9,70697 - 10}{\text{opt.}}$
			log. $b = 2,67157$
			$b = 469,4$ M.

De schepen waarmede de steen, noodig voor de uitvoering van zink- of stortwerken, enz., wordt aangevoerd, worden op stilwater en zooveel mogelijk in de nabijheid van het werk, bij aankomst en bij vertrek gemeten, en door de waterverplaatsing de inhoud in scheepstonnen bepaald.

Het gewicht van een M^3 . zeewater wordt bij de meting bepaald op 1030 K.G. en van een M^3 . zoetwater op 1000 K.G.

In den regel geschiedt de aanvoer van steen met schepen, waarvan de inhoud per M . *neêrlading* reeds door herhaalde metingen bekend is.

Om den inhoud der schepen te bepalen worden minstens twee

verschillende ladingen gemeten. Bedraagt het verschil van deze twee metingen niet meer dan 0,5 scheepston, dan wordt van deze twee metingen het gemiddelde genomen en de lading per *M.* neêrlading vastgesteld. Bedraagt het verschil echter meer dan 0,5 scheepston, dan moet nog een *derde* meting worden gedaan, en uit de twee het naast bij elkander komende cijfers het gemiddelde genomen en dan de lading per *M.* neêrlading voor dit schip vastgesteld.

Zoolang de lading van het schip niet is vastgesteld, moet bij elke meting het schip op eene merkbare plaats met een daarvoor bestemd ijzer worden ingebrand.

Bij den Provinciaalen Waterstaat in Zeeland en bij de besturen der calamiteuze polders is een lijst van de schepen waarvan de neêrlading per *M.* is vastgesteld aanwezig.

Hebben schepen, waarvan de tonnenmaat per *M.* neêrlading is vastgesteld, belangrijke vertimpering ondergaan, dan worden zij opnieuw gemeten en de lading vastgesteld.

Bij het opnemen van het *last-* en *leegvlot* moeten de pompen gangvaardig en lens, de hel watervrij, de zeilen en gieken middenscheeps gestreken en de zwaarden in beide gevallen even diep ingedompeld zijn.

Heeft het geladen schip water in, dan moet dit vóór dat met aangeven (schrappen) van de waterlijn wordt begonnen, worden uitgepompt; dit moet eveneens geschieden bij het schrappen van het leegvlot.

Het vuil, stof en gruis der lading blijft aan boord tot na de opneming van het leegvlot.

Over het algemeen moeten ter berekening van iedere scheepslading de schepen zooveel mogelijk in denzelfden toestand verkeeren bij de twee opnemingen.

Door toelichting met de fig. 161, 162, 163 en 164 zullen wij trachten het meten van steenschepen, zooals dit in *Zeeland* plaats heeft, duidelijk te maken.

Voldoet het schip aan de hiervoren gestelde voorwaarden, dan wordt de laad- of waterlijn met een scherp voorwerp door een merkbaar teeken (bv. \surd) op het schip aangeduid. In den regel heeft dit in volgorde plaats als op fig. 162 met de cijfers van 1 tot 14 is aangegeven.

Vervolgens worden tusschen de buitenzijde van het rondgaande berghout de lengten en breedten als in de fig. aangeduid nauwkeurig gemeten. De meting der lengten en breedten kan ook bij het leegvlot plaats hebben.

Is het schip gelost, dan wordt op bovengenoemde plaatsen opnieuw de waterlijn of het leegvlot aangegeven en daarna tot het meten van de insnijdingen overgegaan.

De dikte van de schijven bedraagt in den regel 0,20 M. wat in ons voorbeeld 7 schijven zal geven. Is de neêrlading niet een veelvoud van 20, doch bv. 1,43 M., dan worden 6 schijven van 0,20 M. en de eerste of bovenste schijf 0,23 M. dik genomen.

Om de insnijding van elke schijf nauwkeurig te kunnen bepalen laat men aan een dun touwtje een zwaar voorwerp, bv. een schietlood, naar beneden op de wijze als fig. 163 aangeeft; rechthoekig op deze vertikale lijn worden de ordinaten op 0,20, 0,40, 0,60, enz. M. gemeten.

Uit den vorm van elk schip moet de geschikste plaats voor het meten der insnijdingen worden nagegaan.

Uit de opmetingen kunnen de berekeningen worden afgeleid als in den achterstaanden staat is opgenomen.

Gemeten insnijding.	Gemiddelde insnijding.	VOORSCHIP.		BOVENSTE OF EERSTE SCHIJF.			TWEDE SCHIJF.			DERDE SCHIJF.			VIERDE SCHIJF.			VIJFDE SCHIJF.			ZESDE SCHIJF.			ZEVENDE SCHIJF.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		Gemeten insnijding.	Gemiddelde insnijding.	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .	Breed.	Lang.	Gemidd. Vlakte-inhoud in M ² .																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,30	0,31	0,51	0,54	0,15	0,31	0,0465	0,15	0,325	0,0457	0,15	0,34	0,051	0,15	0,375	0,0562	0,15	0,41	0,0615	0,15	0,43	0,0645	0,15	0,45	0,0675																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,32	0,325	0,57	0,61	Voorsteven			0,15	0,325	0,0457	0,15	0,34	0,051	0,15	0,375	0,0562	0,15	0,41	0,0615	0,15	0,43	0,0645	0,15	0,45	0,0675																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
0,33	0,34	0,65	0,70	Vorm van het Voorschip $\frac{2}{3} \times$			5,36	2,13	8,5626	5,31	2,06	8,204	5,255	1,97	7,7643	5,18	1,88	6,8338	5,085	1,78	6,7885	4,975	1,645	6,1379	4,855	1,52	5,5347																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0,35	0,375	0,75	0,79	(SCHRALLE HALVE ELLIPS).			Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.		Breedten.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,40	0,41	0,83	0,89	Gemeten insnijding.	Gemiddelde insnijding.	Som van de gemiddelden.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.	Opvolgende.	Gemiddelde.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0,42	0,43	0,95	1,025	0,02	0,03	0,06	5,36	5,31	5,255	5,18	5,085	4,975	4,855	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0,44	0,45	1,10	1,15	0,04	0,055	0,11																					5,48	18,632	5,468	18,5912	5,425	18,445	5,37	18,258	5,30	18,020	5,22	17,748	5,15	17,51	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,03	0,03	2,67	5,40	5,60	5,64	9,588																																																											5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,00	0,005	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																		
0,04	0,055	5,43																																																																																																								5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																							
0,07	0,085	Voor gedeelte.																																																																																																																																																			5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,02	0,025	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																												
0,10	0,125	Voor bolder.																																																																																																																																																																																														5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,03	0,035	0,04	0,045	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																			
0,15	0,175	Voor overloop.																																																																																																																																																																																																																																							5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,04	0,045	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																												
0,20	0,225	Kop van de Zwaarden.																																																																																																																																																																																																																																																																														5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,05	0,055	0,06	0,065	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																					
0,25	0,275	Achter de Zwaarden.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,06	0,065	0,07	0,075	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25															
0,30	0,325	Achter 't Schild.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40
0,01	0,01	Achter bolder.					5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,08	0,085	0,09	0,095	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0,02	0,025	Achter 't Schild.																																									5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,09	0,095	0,10	0,105	0,11	0,12																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,03	0,035	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,10	0,105	0,11	0,115	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
0,04	0,045	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,11	0,115	0,12	0,125	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
0,05	0,055	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,12	0,125	0,13	0,135	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
0,06	0,065	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,13	0,135	0,14	0,145	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
0,07	0,075	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,14	0,145	0,15	0,155	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
0,08	0,085	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,15	0,155	0,16	0,165	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
0,09	0,095	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,16	0,165	0,17	0,175	0,18	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
0,10	0,105	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,17	0,175	0,18	0,185	0,19	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0,11	0,115	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,18	0,185	0,19	0,195	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
0,12	0,125	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,19	0,195	0,20	0,205	0,21	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
0,13	0,135	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,577	9,4609	5,527	9,3959	5,465	9,2905	5,40	9,18	0,20	0,205	0,21	0,215	0,22	0,23	0,24	0,25																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0,14	0,145	Achter gedeelte.	5,40	5,60	5,64	9,588	5,645	9,5965	5,618	9,5506	5,																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

MODEL A.
N^o. _____

SCHEEPSMETINGEN. _____ den _____

Ik bied U hierbij aan den staat van meting en berekening
van het schip genaamd _____
bevaren door den schipper _____

Dit schip is gemeten aan den polder _____
en daarbij overeenkomstig het schrijven van den 8^{sten} Sep-
tember 1858 N^o. 2458 $\frac{B}{f}$, voor de (tweede) maal ingebrand
met het merk (Z. 1895); het bezat reeds de inbranding van
het merk (G. 1895).

De Ingenieur van den _____

Aan

den Heer Hoofd-Ingenieur van den _____

1901.

SCHEEPSMETING

of bepaling van den last per M. neërlading
van het (tjalk) schip
genaamd: _____

Sedert 18 _____ bevaren door schipper (naam en voornaam) _____

Gemeten aan den polder _____
den _____ 1901, door mij
ondergeteekende Opzichter _____
van den _____

ALGEMEENE BEPALINGEN.

Daar de werken zooveel mogelijk in den geest der Algemeene voorschriften (A. V.), vastgesteld door den Minister van Waterstaat, Handel en Nijverheid bij beschikking van 12 December 1895 N^o 138, afdeling Waterstaat, 3^e onderafdeeling *b*, zijn ontworpen, doch bij enkele waar eene gewijzigde samenstelling aan de ondervinding getoetst, meer gewenscht voorkwam, en waarop dan ook de aandacht is gevestigd, meen ik met verwijzing naar genoemde A. V., mij te kunnen bepalen tot de hoedanigheid en afmetingen van eenige meest gebruikt wordende materialen zooals die daarin zijn omschreven of nader in de bestekken aangeduid, alsmede tot de samenstelling der meest voorkomende werken.

Bouwstoffen.

De bouwstoffen en verdere zaken voor een werk bestemd moeten zijn van goede hoedanigheid en worden vóór de verwerking door de Directie gekeurd.

De keuring die in den regel op het werk geschiedt kan ook met goedvinden der Directie elders plaats hebben. Ook is de Directie bevoegd de materialen door derden te doen onderzoeken. De kosten van dergelijk onderzoek zijn ten koste van den aannemer.

Goedgekeurde bouwstoffen die onder de behandeling blijken niet aan de daarvoor gestelde eischen te voldoen worden op kosten van den aannemer door andere, door de Directie goed te keuren bouwstoffen vervangen.

Zoowel de goedgekeurde als de afgekeurde bouwstoffen kunnen door de Directie worden gemerkt, terwijl de niet goedgekeurde onmiddellijk van het werk worden verwijderd of terzijde gelegd; worden echter

afgekeurde bouwstoffen verwerkt, dan wordt de aannemer eene boete van minstens vijftig gulden opgelegd en moeten bovendien de verwerkte bouwstoffen door goedgekeurde materialen worden vervangen. Eene zelfde boete wordt opgelegd zoo ongekeurde bouwstoffen worden verwerkt.

De aannemer verstrekt ten zijnen koste bij de keuring en bij nemen van proeven, alle gevorderd wordende manschappen en gereedschappen.

Hout in het algemeen. Het hout moet zijn gezond, gaaf, zonder schadelijke of hinderlijke gebreken, goed droog en in den winter geveld.

Onder schadelijke gebreken worden verstaan: vuur, uileveer, beginselen van bederf, zwam, roode of witte olm, wind- of ratelscheuren, vriesbarsten en andere ziekte-verschijnselen.

Meskant bezaagd hout moet zijn zonder wankant of spint.

De in het bestek opgegeven maten zijn die van blijvend hout.

Ook moet in het bestek worden voorgeschreven hoe groot, bij palen deze vierkant bewerkt moeten zijn en hoe groot de toegelaten wankant is.

Eikenhout. Het beslagen paalhout moet over de geheele lengte recht en goed gevuld zijn.

Grenen, vuren, dennen en mastenhout. Het mast- en paalhout moet zijn van rechte-lijvige mast- of pijnboomen.

Heipalen moeten van den bast voorzien zijn, terwijl de dikte der palen gemeten wordt op 1 M. uit het stameind, zonder schors.

Creosoteeren. Het te creosoteeren hout wordt vooraf gekeurd en gemerkt en moet uit versch geveldde stammen gezaagd zijn.

Na de bereiding wordt het hout in tegenwoordigheid der Directie en van den aannemer of diens gemachtigde op de maat gezaagd en de diepte der indringing der creosootolie onderzocht.

Bij gebrek aan bepalingen in het bestek aan te geven, moet de diepte van indringing der olie, minstens één centimeter bedragen.

Stukken wegens onvoldoende indringing der creosootolie kunnen na vooraf gewogen te zijn, opnieuw worden bereid, de creosootolie wordt dan gebracht op 60° C. bij eene drukking van 8 atmospheeren, waarbij dan het hout minstens 100 K.G. per M³. in gewicht moet toenemen.

Bedraagt dit gewicht minder, dan wordt het hout als ongeschikt tot het opnemen van creosootolie afgekeurd.

Bij het verwerken moeten alle verbindingen van gecreosoteerd hout en de plaatsen die niet voldoende doortrokken zijn, driemaal rijkelijk daarmede gedrenkt zijn vóór dat de verbindingen worden opgesloten.

De creosootolie moet minstens 10 pct. teerzuren bevatten en voor het inpersen tot 60° C. worden verwarmd.

Puin. Puin bestaat uit gebroken nieuwen baksteen, steenen van oud metselwerk of van uitgebroken bestratingen.

De stukken moeten ten minste de hardheid hebben van boerengrauw, zooveel nodig van mortel gezuiverd zijn, voor minstens $\frac{4}{5}$ gedeelte niet kleiner dan halve steenen en voor het overige niet kleiner dan een kleזור ($\frac{1}{4}$ der lengte van een steen).

Het puin mag niet vermengd zijn met panscherven, gruis, vuil of andere stoffen.

Voor puinbestortingen worden aaneengebakken klompen en stukken oud metselwerk toegelaten, mits niet zwaarder dan 20 K.G.

Voor vleilagen van wegen en steenbezettingen mogen de stukken niet kleiner zijn dan halve steenen.

Natuursteen voor zee- en rivierwerken.

Basalt. De basalt moet zijn zuiver van stuk zonder aanhangsels of pokken, uitwendig van eene effen grijze kleur, zonder aderen, bars-ten of scheuren, niet broos of schilferig, niet poreus maar vast van stof en samenstelling, helderklinkend, op de breuk glad, fijn van korrel, helder, bijna blauw van kleur zonder witte sterretjes of zonnebrand.

Zuilenbasalt is van eene vijf- of zeshoekige doorsnede, dik 20 tot 35 c.M. over kruis en wordt geleverd in regelmatige prisma's.

Zuilen van mindere dikte (20 c.M.) worden slechts voor een twintigste der hoeveelheid toegelaten. De onder- en bovenzijden moeten ongeveer haaksch op de zijvlakken staan, slechts voor een vijfde der hoeveelheid wordt toegestaan dat grond- of bovenzijde, een van beiden, een scheven hoek met de zijvlakken maakt.

De lengte der zuilen wordt in de bestekken bepaald. Voor eene steenbezetting van bepaalde dikte, mogen de zuilen 5 c.M. langer of korter zijn, mits $\frac{2}{3}$ gedeelte minstens in lengte overeenkomt met de voor de steenbezetting bepaalde dikte.

Tafelbasalt dik van 15 tot 20 c.M. wordt in vrij regelmatige vierhoekige stukken met zijden van 30 tot 60 c.M. geleverd.

Gewone basalt bestaat uit stukken van onregelmatigen vorm, wegende minstens 20 K.G.

Schrotbasalt of afval bestaat uit stukken van ten minste 8 K.G.

Doorniksche steen. De Doorniksche steen heeft eene donkerblauwe kleur en mag niet lei- of schilferachtig, noch uit de bovenlaag der groeven genomen worden. Zij wordt verdeeld in gesorteerde, gewone en afval.

De gesorteerde steen moet zijn van regelmatige blokvorm, met nagenoeg rechte hoeken, hoog of dik van 20 tot 40 c.M. breed van 30 tot 40 c.M. en lang van 40 tot 50 c.M. wegende minstens 65 K.G. per stuk.

De gewone steen behoeft niet regelmatig van vorm te zijn, maar moet minstens ééne vlakke zijde hebben om mede op de werken gezet te worden. Iedere steen weegt minstens 50 K.G.

De afval bestaat uit stukken onregelmatig van vorm, wegende minstens 10 K.G.

Vilvoorsche steen. De Vilvoorsche steen heeft eene grijsgele kleur en mag niet gaderd zijn; wordt verdeeld in gesorteerde, gewone en afval.

De gesorteerde steen is van vrij regelmatigen rechthoekigen of trapezium vorm, de scherpe hoek niet kleiner dan een halve rechte hoek, minstens hoog 22 c.M., lang 25 c.M. en dik 8 c.M., wegende minstens $7\frac{1}{2}$ K.G.

De gewone steen mag niet te onregelmatig van vorm, maar moet wel gevuld zijn en een vlakken kant hebben om mede op de werken gezet te worden. Iedere steen weegt minstens 6 K.G.

De afval bestaat uit stukken, onregelmatig van vorm, wegende minstens 3 K.G.

De steen wordt droog op de werken geleverd.

Lessinesche steen. De Lessinesche steen heeft eene groenachtige grijze kleur en mag niet uit de bovenste laag der groeven genomen worden.

Zij wordt verdeeld in glooiingsteen, gewone en afval.

De glooiingsteen moet eenigszins regelmatig van vorm en geschikt voor een goed gesloten steenbezetting zijn en minstens 25 K.G. per stuk wegen.

De gewone steen behoeft geen regelmatigigen vorm te hebben, maar weegt minstens 50 K.G. per stuk.

De afval bestaat uit stukken van onregelmatigen vorm, wegende minstens 10 K.G. per stuk.

Luiksche of Namensche steen. De Luiksche of Namensche steen moet zijn zonder aardkorst, van een heldere blauwe kleur, helder klinkend, korrelig en kristallijn op de breuk.

Stortsteen weegt minstens 5 K.G. en zetsteen 35 tot 60 K.G.

Ballast of zinksteen. Ballast of zinksteen bestaat uit steen van onregelmatigen vorm van de hiervoor genoemde natuursteen of daarmede overeenkomende soorten en moet aan de voor die soorten gestelde eischen voldoen.

Het soortelijk gewicht mag niet minder bedragen dan 2,30.

De steenstukken hebben een gewicht van minstens 15 en hoogstens 60 K.G. wanneer dit niet nader in de bestekken is omschreven.

Grint. De grint kan zijn rivier- of berggrint mits van de harde steensoort.

De afmetingen der stukken worden in de bestekken bepaald met toelating van 5 % door hording te bepalen van kleiner of grooter stukken.

De grint wordt zuiver en onvermengd met aarde of zand aangevoerd.

Voor rivierwerken moet de grint de grofste zijn die in den omtrek gebaggerd wordt.

Hollandsch rijshout, vroeger genaamd groot dijk- of zinkrijs.

Hollandsch rijs bestaat uit bossen van ten minste driejarig bitter- of waterwilgen of zoogenaamd rijswaardenhout, of van ten minste vierjarig wilgenhout, waaronder in dit laatste geval $\frac{1}{10}$ gedeelte elzenhout mag voorkomen.

Elke bos moet goed gevuld zijn en bevatten ten minste drie rijzen ter volle lengte van ten minste 2,75 M. en twee van ten minste 2 M.

De bossen worden met twee mutsaardbanden of teenen gebonden.

Hollandsche haringband of zoogenaamde tuinlatten, in bossen van 25 stuks met twee banden gebonden, bestaan uit taai, recht

en gelijk gegroeid waterwilgenhout waarvan de bleezen op 2,20 M. van de aardeinden zijn afgekapt.

Hollandsche gaarden of latten, in bossen van 40 stuks, met twee banden gebonden, bestaan uit taai, recht en gelijk gegroeid waterwilgenhout, voorzien van de blees, die echter boven de lengte van 3 M. mag zijn afgekapt.

Wiep- knijp- en kruisbanden, zijn rechte en taaie waterwilgen teenen. Zij worden geleverd in bossen van 250 stuks.

Palen of staken (zoogenaamde Walchersche), bestaan voor een vierde gedeelte uit aardeinden; alle slachtig of recht; ten minste negen tiende gedeelte van water- of bitterwilgen en niet meer dan één tiende gedeelte van elzenhout; tien stuks tot een bos met twee banden gebonden.

De slieten bestaan uit dezelfde houtsoort als de Walchersche staken en zijn met twee banden tot bossen van tien stuks gebonden.

De dijk horden worden alleen van water- of bitterwilgenhout samengesteld en bestaan uit dertien even ver van elkander verwijderde paaltjes, om welke het hout der vlechtingen gelijkmatig, dicht en vast is aangedreven.

Brabantsch rijshout.

Het Brabantsch rijshout bestaat uit bossen van vier- of vijf-jarig eiken-, esschen-, berken-, hazelaren- en wervelhout, waarbij hoogstens een vierde gedeelte wilgen- of elzenhout te samen, mag geleverd worden.

Elke bos moet goed gevuld zijn en bevatten ten minste drie rijzen ter volle lengte van ten minste 2 M.; daarin mag een rechte staak of ziel zijn, niet minder dan 20 c.M. boven den bovensten band uitstekende en op het midden der lengte hoogstens 5 c.M. dik in omtrek.

Iedere bos met twee mutsaardbanden stijf gebonden en vastgeknepen.

De Brabantsche haringband bestaat uit genoegzaam recht en taai, blauw kwalster-, eiken-, esschen-, hazelaar- of berkenhout, zonder afgetopt of ingekapt te zijn en 25 stuks in de bos gebonden.

De Brabantsche gaarden bestaan uit hetzelfde hout als de

Brabantsche haringband, allen met de blees voorzien en gebonden met drie banden in bossen van tien stuks.

De Brabantsche staken uit het zelfde hout als het Brabantsche rijs bestaande zijn alle aardeinden, recht en slachtig; zij mogen niet meer dan voor een vierde uit esschenhout bestaan.

Schouwsch rijshout.

Het Schouwsche rijshout bestaat uit elzen-, wilgen- en berkenhout, van vijf- tot zevenjarig gewas.

Iedere bos kan zijn gestijfd met twee zoogenaamde dekhouten, waarvan de aardeinden niet dikker mogen zijn dan 4 à 5 c.M. in omtrek.

Het rijs recht strekkend met de volle blees voorzien, in bossen gebonden met drie mutsaard banden.

Bij elke acht bossen Schouwsch rijs worden vier enkele en één dubbele staak geleverd.

De dubbele en enkele Schouwsche staken van het zelfde hout als het rijs gebonden met twee banden in bossen van tien stuks.

Geldersch rijshout.

Het Geldersche rijshout moet zijn goed levend, rijswaarden-, wilgen-, elzen-, dennen- of eikenhout; de eerste soort ten minste drie volle jaren gewassen; de tweede en derde niet minder dan vierjarig en dennen- of eikenhout achtjarig gewas.

De Geldersche kribpalen moeten zijn van gelijksoortig hout als het rijs, recht en levend. De mastenstaken moeten zijn rond en recht.

De Geldersche gaarden of latten, van taai vierjarig rijswaarden- of achtjarig eikenhout, zooveel mogelijk gelijk van lengte, van de blees voorzien en met twee stevige banden in bossen gebonden.

Gaasterlandsch rijshout.

Het Gaasterlandsche rijshout bestaat uit berkenhout, in bossen gebonden, goed gevuld, frisch, zwaar getopt en van goed gewas.

Perkoenpalen.

Waar van perkoenpalen sprake is, worden eiken bedoeld zonder schors; zij worden behoorlijk gekruind en gepunt, gelijk in dikte, de bovenste helft goed recht, zonder doode of rotte kwasten; niet riet-schalig, verstikt, gescheurd of bij de koppen uitgesplinterd, maar alles gaaf en gezond hout.

Dennen perkoenpalen zijn rond en worden evenals de eiken perkoenpalen bewerkt.

Het groen- of bladriet moet in de pluis gesneden, wel volwassen en taai zijn, niet gekreukt, verbroeid, gestikt of verlegen en met geene biezen, sek of andere gewassen vermengd, met een band van hetzelfde riet tot bossen gebonden.

Het droog- of dekriet geheel in de pluis gesneden en daarmede voorzien, gezond en blank van kleur, zuiver en rechtstrekend, gelijk van stengel, niet gekreukt, verweerd of gestikt, volkomen droog, stijf met eenen mutsaardband tot bossen gebonden.

Het stroo moet zijn gezond en helder, goed uitgeschud en niet krachteloos gedorscht.

Glui bestaat uit rogge- en tarwestroo, van alle korte en kromme stukken gezuiverd en stijf met een strooband gebonden.

Het sek groen, wel volwassen, taai, niet gekreukt, verbroeid, gestikt of verlegen.

Afmetingen en maat der voornoemde bouwstoffen.

Benaming.	Minste lengte in M.	Dikte in den omtrek in c.M.
A. Hollandsch rijshout.		
a. Bossen Hollandsch rijshout	2,75	—
bij den ondersten band op 30 c.M. van de bouteinden	—	45 à 50
bij den bovensten band op 80 c.M. van de bouteinden	—	38 à 40

Benaming.	Minste lengte in M.	Dikte in den omtrek in c.M.
<i>b.</i> Bossen Hollandsch haringband of zoogenaamde tuinlatten	2,20	—
elke lat of band op 60 c.M. van het bouteinde	—	5 à 8
<i>c.</i> Bossen Hollandsche gaarden of latten	2,7 à 2,8	—
elke gaard op 60 c.M. van het bouteinde	—	4 $\frac{1}{2}$ à 7
<i>d.</i> Bossen wiepband	1,1 à 1,3	—
elk bandje op 30 c.M. van het aardeinde	—	1 $\frac{1}{2}$ à 2 $\frac{1}{2}$
<i>e.</i> Bossen knijpband	1,3 à 1,6	—
elk bandje op 30 c.M. van het aardeinde	—	2 à 3
<i>f.</i> Bossen kruisband	2,—	—
elk bandje op 30 c.M. van het aardeinde	—	3 à 4
<i>g.</i> Palen of staken (zoogenaamde Walchersche)	1,35	—
elke staak op 60 c.M. van het aardeinde voor een vierde gedeelte der levering	—	12 à 16
en voor drie vierde gedeelte niet minder dan	—	11
<i>h.</i> Slieten	2,20	—
elke sliet op 60 c.M. van het aardeinde voor een vierde gedeelte der levering	—	16 à 18
en voor drie vierde gedeelte niet minder dan	—	13
<i>i.</i> Dijkhorden breed 70 c.M. lang	2,30	—
elk paaltje	—	6 $\frac{1}{2}$ à 7
elk vlechthout	—	4
B. Brabantsch rijshout.		
<i>j.</i> Bossen Brabantsch rijs	2,00	—
bij den bovensten band op 70 c.M. van de bouteinden	—	33 à 35
bij den ondersten band op 30 c.M. van de bouteinden	—	38 à 40
<i>k.</i> Bossen Brabantsch haringband	2,2 à 3	—
elke band of lat op 60 c.M. van de aardeinden	—	5 à 6

Benaming.	Minste lengte in M.	Dikte in den omtrek in c.M.
<i>l.</i> Bossen Brabantsche gaarden . .	2,70	—
elke gaard op 60 c.M. van het aardeinde . .	—	4 à 5
<i>m.</i> Brabantsche staken	1,20	—
elke staak op 60 c.M. van het aardeinde . .	—	10
C. Schouwsch rijshout.		
<i>n.</i> Schouwsch rijshout in de bossen volle blees	1,75 à 1,8	—
bij den ondersten band op 30 c.M. van de aardeinden minstens	—	46
bij den middelsten band op 60 c.M. van den ondersten band, minstens	—	42
en bij den derden band op 60 c.M. van den tweeden band, niet minder dan	—	30
<i>o.</i> Schouwsche dubbele staken . .	1,40	—
op 10 c.M. van het aardeinde	—	25
<i>p.</i> Schouwsche enkele staken . .	1,40	—
op 10 c.M. van het aardeinde niet minder dik dan	—	16
D. Geldersch rijshout.		
<i>q.</i> Bossen Geldersch rijs	3,8 à 4,4	—
bij den ondersten band op 30 c.M. van de stameinden, niet minder dan	—	70
en aan de topeinden in den blees, idem . .	—	15
<i>r.</i> Geldersche kribpalen	1,1 à 1,2	—
op 10 c.M. van de stameinden dik	—	15
<i>s.</i> Masten staken	0,9 à 1,10	—
in het midden	—	15
<i>t.</i> Geldersche gaarden of latten. elke lat op 60 c.M. van het ondereinden . .	3,8 à 4,4	8 à 10
de bossen dik in den omtrek zooals de rijsbossen	—	—
E. Gaasterlandsch rijshout.		
<i>u.</i> Gaasterlandsch rijs de bossen . .	1,3 à 1,6	—
in den omtrek bij den band	—	50

Benaming.	Minste lengte in M.	Dikte in den omtrek in c.M.
F. Perkoenpalen.		
<i>v.</i> Eiken perkoenpalen	1,60	—
ronde palen op 10 c.M. van het aardeinde	—	30
gekloofde palen op 10 c.M. van het aard-		
einde ten minste 75 vierk. c.M.	—	—
<i>w.</i> Dennen perkoenpalen	1,60	—
op 10 c.M. van de aardeinden niet minder dan	—	30
G. Riet en stroo.		
<i>x.</i> Bossen groen- of bladriet	2 à 2,50	—
op 30 c.M. van de bout- of stoppeleinden,		
niet minder dan	—	50
<i>ij.</i> Bossen droog- of dekriet	2 à 2,25	—
bij den band op 30 c.M. van de stoppeleinden,		
niet minder dan	—	100
ieder riet op 30 c.M. van het stoppeleinde,		
niet meer dan	—	2
<i>z.</i> Bossen:		
gerste- of haverstroo	0,9	—
tarweglui	1,—	—
roggeglui	1,20	—
deze stroo-soorten bij den band op 30 c.M.		
van de stoppeleinden niet minder dan. .	—	100
<i>aa.</i> Sek ten minste	1,—	—

NADERE BEPALINGEN.

1°. De voornoemde bouwstoffen moeten zijn groen of van den laatsten hak, in daartoe geschikt jaargetijde geveld of gesneden, en dus niet zijn overjaard.

Alleen worden de staken, slieten en horden van het voorlaatste jaar aangenomen, mits goed geklampt en in voldoende staat bewaard.

2°. Ten einde te voorkomen, dat aan de rijssbossen een te platte- of ovale vorm gegeven worde, moeten die bossen, desgevorderd, bij de keuring in een vaam gelegd worden, wijd 3 M., hoog 1,50 M.; deze vaam moet bij den eersten of ondersten band der bossen gemeten, bevatten 210 bossen Hollandsch rijs en 410 bossen Brabantsch rijs.

3°. Het gemiddelde der lengten van al de rijssbossen eener levering moet minstens gelijk zijn aan het gemiddelde der lengte-afmetingen, die voor elk der te leveren houtsoorten hierboven zijn omschreven.

Wanneer men de levering van meer gelijke of van bepaalde maten, binnen de grenzen der hierboven bedoelde afmetingen verlangt, wordt dit in het bestek omschreven.

4°. Voor vulling van zinkstukken, rijbsbeslag, enz., waar over zekere oppervlakte een bepaalde dikte hout moet geleverd worden, kunnen de afmetingen der rijssbossen zooveel minder zijn, als in het bestek omschreven is.

5°. De levering van rijs, tuinlatten, gaarden, wiep-, kruis- en knijpbanden, bladriet en stroo geschiedt per honderd bossen, en wordt honderd voor honderd aangenomen.

6°. De palen of staken, de slieten, horden en perkoenpalen, latten en gaarden worden per honderd stuks geleverd, en ook honderd voor honderd aangenomen.

7°. De rijssbossen mogen niet bevatten riet, gras, snoeiling of dorre

ingesnoeide takken en mogen niet ijsbreukig, maar moeten recht en gaaf zijn.

Klei, grond, enz.

De klei of leem vast en taai en zooveel mogelijk onvermengd met zand, aarddeelen, derrie, grint of schelpen.

De vletgrond moet aan de even vermelde vereischten der klei voldoen en wordt gestoken uit de bovenste laag van rijpe schorren, in begroeide teerlingen van 16 tot 20 c.M. zijde.

Zoden moeten dicht met levend gras begroeid zijn. Schorzoden moeten uit zuivere klei bestaan en uit rijpe schorren gestoken worden.

De dikte der plakzoden is 3 tot 4 c.M., die der blokszoden 10 tot 12 c.M.

Tot het bezaaien der aardewerken wordt gebruikt, niet minder dan 4 K.G. Engelsch ray-graszaad en 7 K.G. steen of wit klaverzaad per 4 Are.

Uitvoering van werken.

Wanneer onder rijsbeslag of steenglooing eene krammat wordt voorgeschreven, wordt de grondslag na voorafgaande zuivering en aanvulling onder het verlangde beloop met een spreidse van ten minste $1\frac{1}{2}$ c.M. dikte tarwe- of roggeglui bedekt.

Het kan ook ter onderste halve dikte bestaan uit gerste- of haverstroo. De bovenste helft bestaat dan uit tarwe- of roggeglui of wel uit bladriet. In dit laatste geval wordt dan de geheele dikte van het spreidse bepaald op minstens $1\frac{3}{4}$ c.M. Wordt de geheele bevoering van bladriet gemaakt dan moet deze 2 c.M. dik zijn.

De bekramming geschiedt met beugels van 12 c.M. spanning, hetzij platte van 5 c.M. breedte en $\frac{1}{2}$ c.M. hoogte of uit gedraaide van 6 c.M. omtrek. De beugels bestaan uit tarwe- of roggeglui. De regels loopen in rechte of regelmatig gebogen rijen op 20 c.M. afstand midden op midden. De poten worden ten minste 12 c.M. in den grond gestoken en komen in behoorlijk verband. In oude gronden worden ten hoogste twee en in nieuwe gronden ten hoogste één beugel uit de volle lengte van het glui genomen.

Z o m e r m a t. Deze bestaat uit een spreidse van $\frac{1}{2}$ c.M. tarweglui, roggeglui of bladriet.

De beugels hebben een afstand van 16 c.M. midden op midden. De diepte der poten bedraagt in oude vaste grond 15 c.M. en in nieuwe gronden 18 c.M. De beugels worden goed in een gedraaid.

Wintermat. Op gronden waar jaarlijks wintermat wordt aangelegd, wordt na opruiming van de oude krammat en zuiveren van den grondslag, zoo noodig de laagten met 1 M³. schorgrond of klei per Are aangevuld.

Hoewel het spreidseel kan bestaan voor de helft der dikte uit gerste-, tarwe-, haver- of roggestroo en voor de overige dikte uit tarwe- of roggeglui, wordt bijna altoos de geheele dikte in eens van rogge- of tarweglui genomen.

Na vast te zijn aangekramd bedraagt de dikte van het spreidseel, geheel uit stroo 1 $\frac{1}{2}$ c.M. en 1 $\frac{3}{4}$ c.M., wanneer het voor de helft der dikte uit riet bestaat. Op nieuwe gronden bedraagt de dikte 2 c.M. De beugels die in een worden gedraaid hebben eene spanning van 10 c.M. met een omtrek van 7 c.M. De afstand der regels is 11 c.M.; de diepte der poten 12 c.M. en in nieuwe gronden 18 c.M.

Bebeugeling. Voor de beheugeling wordt geen spreidseel gebruikt. De beugels zijn als van de zomerat doch nu 8 beugels en 8 regels op de M.

Rijsbeslag. Nadat het oude werk is opgeruimd, de grondslag gezuiverd, zooveel noodig aangevuld en onder profiel gebracht, of bij nieuwen aanleg het beloop onder de verlangde helling is gebracht wordt de krammat gelegd en hierover een gelijkmatig spreidseel van 25 bossen droogriet per Are gelegd. De rietlaag komt evenwijdig aan de lengte richting der dijkbeloopen, nollen, rijshoofden, enz., waarop het rijsbeslag wordt aangebracht.

De rijsbedekking met Brabantsch, Hollandsch of Schouwsch rijs, wordt als optreklaag (met de bleezen in de oppervlakte) haaks op het riet gelegd. Aan de kop en den teen van het werk wordt onder de uiterste schoten eene dunne dwarslaag gelegd, waartoe de bossen Hollandsch, of Schouwsch rijs op de plaats worden losgesneden.

De alzoo verkregen effen en gelijkmatige rijslaag, moet na goed te zijn neergedrukt eene dikte hebben voór Brabantsch rijs van 13 c.M., en voor Hollandsch en Schouwsch rijs van 16 c.M.

Haaks over het rijs worden in rechte of regelmatig gebogen lijnen

vlechttuinen gezet. Daartoe worden haaks op het beloop of te loot staken geplaatst, die tot zoodanige diepte worden ingeslagen dat de koppen daarvan, na het vast neerdrijven der tuinen 18 c.M. boven het rijsvlak verheven zijn en 5 c.M. boven de tuinen reiken.

De onderlinge afstand der staken in elke vlechtrij is voor vlechtuinen van Brabantsch rijs 35 c.M. en bij het gebruik van Hollandsch haringband 40 c.M.; voor de bovenste en onderste tuinen worden de zwaarste palen en latten uitgezocht.

Op iedere M. worden 3 vlechtuinen geplaatst. Deze tuinen worden na vier tot 8 dagen aan lucht en water te zijn blootgesteld, op nieuw neergedreven en de beschadigde latten door nieuwe vervangen.

Blijkt het onder de bewerking onmogelijk of onraadzaam de staken tot de volle lengte in te slaan, dan bepaalt de Directie voor elk vak de lengte; de topeinden worden dan slechts afgekapt.

Tot tegengaan van opvloeien van het werk moet elke vierde staak een anker of kruispaal zijn. Deze staken worden in de vlechtrijen in verband geplaatst, blijven met den kop 10 c.M. boven de vlechting verheven en zijn op 7 c.M. van den kop voorzien van een sleutelgat, waardoor een welsluitend ankertje of sleutel van taai hout lang 15 c.M. wordt geplaatst. Ook kan na verkiezing van de Directie de sleutelstukken worden vervangen door ijzeren boutjes, spieën of draadnagels. Op elk uiteinde der vlechtuinen wordt bovendien een ankerstaak geplaatst en met eene beslagroede aan de vlechting verbonden.

Spanningen op rijsbeslag, die gemaakt worden van Rigasche- of Noordsche sparren, lang ten minste 5 M. op 3 M. van het topeind minstens 20 c.M., en aan het topeind 15 c.M. omtrek, worden neêrgehouden door over en weder eenigszins uit het loodgeslagen perkoenpalen waarin op 20 c.M. uit de kop een ijzeren bout is geslagen lang 25 c.M., dik 19 m.M. vierkant. De onderlinge afstand der perkoenen is langs elke spanning niet meer dan 2 M. (de spanningen niet minder dan 3 M.).

Wordt de rijsbedekking (rijsbeslag) met staakrijen in plaats van met vlechtuinen bezet, dan komen in elke rij op de 10 M. lengte 70 staken. De koppen der staken moeten 5 c.M. boven de steenbezetting reiken.

De afstand der staakrijen bedraagt bij belasting met Doornikschen- of daarmede overeenkomenden steen 50 à 60 c.M. en bij belasting met

Vilvoordschen- of soortgelijken steen 30 à 40 c.M. midden op midden.

Wordt rijsbeslag met steen bezet dan worden de steenen in den regel op hun grootste of vlakste zijde gelegd, zoodanig dat zij het minst van den stoot der golven te lijden hebben. De Vilvoordsche steen wordt op den kant naar gelang van den vorm vast en dicht tegen elkander gezet.

De Doorniksche steen wordt bij voorkeur op het onderste gedeelte der rijswerken en beneden hoogwater geplaatst en op het groefleger gelegd.

Vilvoordsche en Lesinesche steenglooïing. Nadat als bij het rijsbeslag de verlangde insponding is gemaakt, de grondslag onder het verlangde profiel gebracht en gezuiverd is, en met krammat is bezet, wordt als dit is voorgeschreven eene eiken- of gecreosoteerde dennen plank, dik 5 c.M. en hoog 28 c.M., aan, op een afstand van een meter ingeslagen paaltjes bevestigd, deze paaltjes zijn lang 1,20 M. en dik 12 bij 15 c.M.

Is boven den kop der steenglooïing een steenstrook voorgeschreven, dan wordt in den berm of op het beloop eene gleuf gegraven ter breedte van de strook en ter diepte van de onderkant der puinlaag. Deze steenstrook kan worden bewerkt als de steenglooïing, dan wel met afwisselende lagen grond dik 5 c.M. en puin dik 10 c.M., ook kan de steen in klei worden gezet, zoodat dan de gleuf ter dikte van de steenkorst wordt uitgegraven. Na de voltooiing worden de verschillende steenstrooken met kruimelaarde ingewasschen.

Worden in de steenglooïing perkoenpalen geslagen, dan komen deze in rechte of regelmatig gebogen rijen loodrecht op de beloop en 45 stuks op de 10 M. terwijl de koppen 40 c.M. boven de steenbezetting reiken. Zijn echter staakrijen voorgeschreven, dan geschiedt dit van Brabantsche staken van 70 op de 10 M.

Tusschen de perkoen- of staakrij aan den voet en de beschoeiingsplank aan den kop, worden op de krammat twee platte dicht gevloerde lagen briksteen of puin gelegd, de steenen niet kleiner dan een halve steen, op deze vloering wordt een stortsel van halve steenen en minder tot de grootte van een klezoor gebracht, zoodat de gezamentlijke briklaag gemiddeld 20 c.M. bedraagt. Over deze lagen worden de steenen in geregelde langs rijen, goed in het verband en dicht tegen elkander gezet.

De gaafste en kloekste steenen worden genomen voor de bovenste

gedeelten der werken en de minder zware voor de beneden gedeelten.

Voor glooiing van Vilvoorschens steen worden de grootste en vlakste kanten der steenen beurtelings boven en beneden geplaatst.

Voor beide steensoorten worden de steenen goed met puin onder- en aangestopt, zoodat zij onwrikbaar onder een vlak vast aaneengesloten staan. De te groote hoogte, welke sommige steenen mochten hebben, mag deze in de stortlaag en zelfs in de bovenste gevleide laag worden ingesloten.

De gemiddelde dikte der steenkorst van Vilvoordschen bedraagt 25 c.M. en van Lessineschen 20 c.M. of met puinlaag 45 en 40 c.M.

Bij gebruik van ouden steen wordt deze niet tusschen den nieuwen, maar afzonderlijk verwerkt.

Doorniksche steenglooiing. Nadat voor glooiing van Doornikschen steen, de krammat en puinlaag op dezelfde wijze als voor de Vilvoordsche en Lessinesche glooiing zijn bewerkt, wordt de steen in overlangsche rijen, te beginnen met de onderste rij welsluitend in het verband geplaatst en met puin goed onder- en aangestopt. De steenen niet minder dik dan 25 c.M. worden alle op hun plat geplaatst zoodat de bovenkant in een vlak komt. Steenen van meer dikte worden in de puinlaag ingelaten. Alvorens eene nieuwe rij te plaatsen moeten vooraf alle openingen worden aangestopt met puin of schilfers van Doornikschen steen.

Nadat het geheele werk of een gedeelte is afgewerkt en bijgestopt wordt de glooiing met de handhei neergedreven.

De gezamentlijke dikte van steenkorst en puin bedraagt 45 c.M. — In de A. V. van 22 Mei 1876 is voorgeschreven dat elke steenrij beurtelings op haar plat en op eene der zijkanten moet worden gezet waardoor in het eerste geval de Doorniksche steenkorst minstens 20 c.M. en in het tweede geval hoogstens 40 c.M. dik moet zijn. De steenen op zijn kant worden dan op de onderste vleilaag geplaatst. De gezamentlijke dikte van de bekleeding met Doorniksche steen en puin bedraagt eveneens 45 c.M. — Deze wijze van werken wordt nog steeds toegepast op bedreigde dijkvakken.

Ook hier wordt bij gebruik van ouden steen deze afzonderlijk verwerkt.

Glooiing van basalt. Bij basaltglooiing wordt op de krammatvloering een gevleide briklaag van geen mindere lengte dan van 11 c.M. gelegd, waarop vervolgens een storting van halve brikken en minder

plaats heeft. De zuilen basalt wordt op den kop en haaks op het beloop geplaatst, tenzij het bestek anders bepaalt.

De steenen worden aan de onderzijde goed met schilfers of brikken onderstept, neêrgezet en met lichte mokers of breekijsers onderling en tegen de aansluiting aangedreven en geklemd, zoodat alle steenen onder één vlak onwrikbaar vaststaan.

De dikte der steenbekleding wordt in het bestek bepaald.

Glooiing van enkel briksteen op puin. Bij deze glooiing wordt na gereedmaken der insponding, van het aarden beloop en het aanbrengen van krammat en zoo dit in het bestek is voorgeschreven, ook eene beschoeiingsplank aan den kop van het werk geplaatst, een en ander als vroeger aangegeven.

De staakrijen worden geslagen van Walchersche of Brabantsche staken, op onderlingen afstand van 30 c.M. en 70 staken op de 10 M. De koppen staan 32 c.M. boven de krammat. Wanneer staakrijen volgens het bestek door perkoenrijen moeten vervangen worden, dan bevatten deze 60 palen op de 10 M. De koppen der perkoenpalen blijven 40 c.M. boven de steenbezetting uitsteken. De bewerking heeft plaats als bij de puinbekleding aangegeven.

Glooiing van enkel briksteen tusschen kribpalen. Na het beloop onder de gewenschte helling te hebben gebracht wordt aan den voet eene beschoeiing aangebracht, bestaande uit eene eiken plank zwaar minstens $3\frac{1}{2}$ en 28 c.M. bevestigd aan eiken paaltjes lang 1,20 M. en zwaar 12 c.M. over kruis; de plank wordt met taaie spijkers aan de paaltjes gespijkerd. De koppen der paaltjes worden ter hoogte van den bovenkant der plank vlak afgezaagd.

Langs den bovenrand der te maken brikvlooiing en verder evenwijdig daaraan op 1 M. afstand midden op midden worden regelmatig gebogen of rechte rijen kribpalen geslagen bevattende 14 palen per M. Om de 2 M. afstand worden rechthoekig op deze rijen in verband dwarsrijen geslagen, dat is om de M. omspringende, deze rijen bevatten 6 palen per M.

De palen worden haaks op het beloop en tot zoodanige diepte ingeslagen, dat de koppen 5 c.M. boven het vlak der brikvlooiing reiken; vervolgens wordt een laagje fijne puin ter dikte van 5 c.M. aangebracht en met een ijzeren stamper van 15 K.G. goed vlak aangestampt; ook kan dit vervangen worden door eene vleilaag van puin waarbij

dan de voegen met water en kleigrond moeten worden vorgewasschen. Op deze laag te storten eene laag goeden kleigrond dik 6 c.M. waarop vervolgens aan te brengen de bestrating van klinkerbrikken, waarvan de stukken niet kleiner mogen zijn dan een halve steen, in lagen evenwijdig aan de overlangsche paalrijen (volgens de vroegere A. V. moesten de rijen bestrating haaks op de voetplank worden bewerkt).

De bestrating geschiedt op den kop zooveel mogelijk in halfsteensverband, met de gave koppen der brikken in de oppervlakte, dicht sluitende, eenigszins tonrond en wordt met houten stampers onder het juiste beloop aangestampt.

De omvang van ons werk laat niet toe, om ook voor bezinkingen, bestortingen en werken langs rivieren in eene uiteenzetting der bepalingen te treden, waaraan deze werken volgens de A. V. moeten voldoen en vooral, omdat zij beknopt en duidelijk hiervoren zijn omschreven en door nadere bepalingen in de bestekken op te nemen voor de uitvoering zijn te wijzigen.



WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



16376

L. inw.

Druk. U. J. Zam. 356. 10.000.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300258