

INTERNATIONALER STÄNDIGER VERBAND DER STRASSEN-KONGRESSE

Generalsekretariat : 1, Avenue d'Iéna, Paris.

III. KONGRESS - LONDON - 1913

1. Abteilung : Bau und Erhaltung.
1. Mitteilung.



Seit dem II. Kongress eingeführte Neuerungen an
den Maschinen zum Bau und zur Unterhaltung
der Fahrdämme.

BERICHT

von

dem Comité des Routes du Touring-Club des Pays-Bas.

L. C. STEFFELAAR

Präsident

A. E. REDELÉ

Schriftführer

A. C. van DAALEN

Mitglied

PARIS

SOCIÉTÉ ANONYME DES IMPRIMERIES OBERTHUR

3, RUE ROSSINI, 3

—
1913



11-353523

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317632



Druckwalzen in den Niederlanden.

Angaben über die von Pferden gezogenen Druckwalzen.

I. Einleitung.

In mehreren Teilen der Niederlande hat die Strassenverwaltung ein System der Arbeitsteilung für die Erhaltung der Kies- oder Schotterstrassen eingeführt, indem sie es ganz einfach den Benutzern der Strasse überliess, die auf der Oberfläche ausgebreiteten Stoffe zusammenzupressen.

Welches sind die Folgen dieses Zustandes?

Während eines grossen Teiles des Jahres, solange der Steinschlag durch den Verkehr nicht fest geworden ist, ist die Strasse ungenügend unterhalten; dies erfordert eine überflüssige Zuganstrengung seitens der Menschen, der Tiere oder des Motors. Die Hufe der Tiere haben von den scharfen Steinen zu leiden, und die Wagen und Motoren nutzen sich durch die unvermeidlichen Stösse erheblich ab. Ausserdem, besonders wenn man Steinschlag statt Kies verwendet, werden die Radreifen der Fahrräder und Automobile leichter verdorben als auf einem glatten Fahrdamm.

Dann kommt es vor, dass ein Teil des ausgebreiteten Schotters durch den Verkehr zerbrochen wird, dass ein anderer Teil auf die Bankette verstreut wird, was auch wenig wirtschaftlich ist, sodass nur ein Teil der genannten Stoffe nützlich wirkt.

Endlich wird die Bekleidung der Strasse nicht völlig fest und glatt, was mehr Zugkraft erfordert, als nötig ist.

Es ergibt sich also klar aus den erwähnten Uebelständen, dass wenn man nicht sofort die ausgebreiteten Materialien befestigt, man wenig wirtschaftlich und richtig handelt.

Um dem abzuhelfen, hat der französische Ingenieur DE CESSART schon 1787 Versuche gemacht, die Schotterstoffe sogleich durch hölzerne Walzen, die mit Eisen beschlagen waren, festzumachen. Später wurden diese Walzen in Zylinderform aus hartem Stein, aus Gusseisen oder aus Beton hergestellt. In der Form glichen sie den Walzen, deren man sich noch heute für die Fusssteige, bei den Garten- oder landwirtschaftlichen Arbeiten bedient. Bei allen diesen Walzen dient eine eiserne Querstange als Achse, an der man eine Deichsel zum Anspannen

etke 3685/51

eines oder mehrerer Pferde befestigt; aber fast alle diese Walzen waren viel zu leicht und wenig zweckmässig gebaut. An manchen Orten hat man versucht, die Schotterstoffe zu walzen, indem man schwer beladene und mit breiten Felgen versehene Wagen darüber fahren liess. Die so erhaltenen Ergebnisse waren ebenfalls ungenügend, da das Walzen nur auf verhältnissmässig schmalen Streifen erfolgte; daher ein mangelhafter Zusammenhalt.

Im Jahre 1859, machte der Ingenieur LEMOINE in Frankreich Versuche mit einer durch Dampf betriebenen Walze. Im Jahre 1867 folgte England diesem Beispiele mit einer Dampfwalze vom System Aveling und Porter und im selben Jahre machte man Versuche in Deutschland; aber erst 1880 erzielte man brauchbare Ergebnisse. Augenblicklich werden die Dampfwalzen wesentlich nach drei Systemen gebaut, an welchen jeder Fabrikant die ihm wirksam scheinenden leichten Abänderungen anbringt. Diese Systeme sind die folgenden :

a) das englische System von Aveling und Porter. Die Maschine besteht aus zwei grossen Hinterwalzen oder Triebwalzen, die in einiger Entfernung von einander angebracht sind und aus zwei mit einander verbundenen Vorder- oder Lenkwalzen, deren Gesamtbreite ziemlich genau so gross ist, wie der Zwischenraum zwischen den Hinterwalzen. Das Gesamtgewicht der Maschine



Dampfwalze, englisches System.

wird zu etwa $\frac{3}{5}$ von den beiden Lenkwalzen und zu $\frac{2}{5}$ von den Triebwalzen getragen, die einen grösseren Durchmesser haben, als die Lenkwalzen.

b) das deutsche System von Drehling mit derselben Walzenverteilung wie beim obigen System; nur haben die Vorder- und Hinterwalzen denselben Durchmesser.

c) das französische System mit einer einzigen Vorder- und einer einzigen Hinterwalze, die beide in derselben Spur laufen. Die Lenkwalze ist meist kleiner als die Triebwalze. Das Gesamtgewicht der Maschine ist zu $\frac{2}{3}$ auf die Lenkwalze und zu $\frac{1}{3}$ auf die Triebwalze verteilt.

Das Gesamtgewicht einer Dampfwalze schwankt von 8.000 bis 18.000 kg.

In Amerika bedient man sich mehr und mehr der Walzen mit Explosionsmotor. Aber in Europa haben diese bisher nicht viel Erfolg gehabt, weil der Motor infolge seiner Bauart weniger gut den Stössen widersteht, als die einfacher und fester gebauten Dampfmaschinen. Das Erscheinen der Dampfwalze hat die Pferdewalze in den Hintergrund gedrängt, und man ist zuerst der Meinung gewesen, dass die Dampfmaschine das Pferd vollständig ersetzen könnte. Man bemerkte aber bald, dass die Dampfwalze nur bei grossen Arbeiten wirtschaftlich wirkte, d. h. beim Bau eines mehr oder weniger ausgedehnten Strassennetzes. Für eine Arbeit von geringer Ausdehnung hat die Dampfwalze grosse Uebelstände, nämlich: beim Walzen in Regie die grossen Erwerbungskosten und die durch ein festes Personal verursachten, das man nicht immer in Ruhezeiten beschäftigen kann; bei der gemieteten Walze kommt der teure Transport in Frage, wenn die Entfernung so gross ist, dass die Walze sie nicht mit eigener Kraft durchfahren kann. Ausserdem entsteht ein Interessenwiderstreit. Der Vermieter wünscht, dass die Arbeit möglichst lange dauert, während der Mieter möglichst schnell fertig werden möchte; hierdurch kommt es, dass die ausgeführte Arbeit oft zu wünschen übrig lässt. Auch die Ueberwachung ist oft nicht streng genug, weil der Vorgesetzte, der die Strasse zu überwachen hat, oft einem wohlerfahrenen Personal, das die Walze bedient, nicht gewachsen ist. Am besten wäre es, die Arbeit zu vergeben; aber selbst bei den am genauesten abgefassten Bedingungsheften bleiben immer noch Lücken, die der Arbeit schaden können. Bei den kleinen Arbeiten, die man selbst ausführt, oder die von Arbeitern gemacht werden, welche

im Dienst der Verwaltung stehen, ist eine gute Pferdewalze, die man sich billig verschaffen kann, unbedingt nötig für eine wirtschaftliche Arbeit, die nichts zu wünschen übrig lässt. In Amerika hat man sich bemüht, die Pferdewalze so zu vervollkommen, dass sie allen Anforderungen an moderne Walzen entsprechen kann. In den Niederlanden hat sich das Amt für Wege- und Brückenbau von Nord-Brabant ebenfalls auf diesen Weg begeben und die besten Erfolge erzielt.

Während man in dieser Provinz im Jahre 1883 nur über Pferdewalzen von 3.000 kg Gewicht verfügte, hat man sich nacheinander beschafft :

Im Jahre 1893 drei Pferdewalzen von je 5.200 kg, von 1895 bis 97 sechs Pferdewalzen von je 6.000 kg.

Im Jahre 1902 fünf Pferdewalzen von je 7.000 kg, im Jahre 1907 zwei Pferdewalzen von 7 und 8.000 kg.

Augenblicklich baut man in Amerika Pferdewalzen, die 10.000 kg Gewicht erreichen.

Die moderne Pferdewalze hat das Nordbrabanter Brücken- und Wegeamt so sehr befriedigt, dass man sie auch für sehr ausgedehnte Arbeiten benutzt und dass sie die Dampfwalze völlig ersetzt hat.

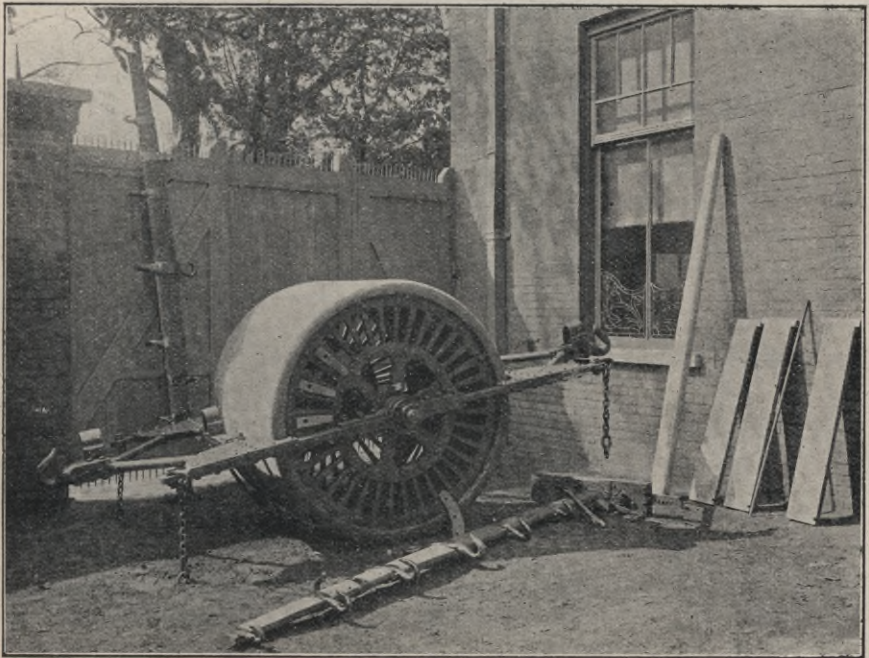
Wenn die Pferde in gutem Zustand sind, so beträgt die von der Walze durchlaufene Strecke 1.600 m in der Stunde, einschliesslich der Zeit zum Abspinnen und Tränken der Pferde und zum Schmieren der Walzen usw. Ausserdem schien es dem genannten Amt wirtschaftlich, die Strasse in Abschnitten von 230 bis 300 m zu walzen.

Im allgemeinen wird man bemerken, dass das Walzen nur dann gute Erfolge gibt, wenn es mit einer reichlichen Bewässerung der Strasse verbunden wird; dies ist durchaus nötig, um eine gute Verbindung mit dem Untergrund zu erreichen. Wenn die Steinstücke einmal gut durchfeuchtet sind, so sind sie weniger rau und uneben und lagern sich leichter nebeneinander. Ausserdem muss der zum Binden und Ausfüllen der Fugen nötige Mörtel angefeuchtet werden, damit er alle Zwischenräume gut füllt, ohne zu verhindern, dass der Schotter eine enge und feste Schicht bildet.

II. Beschreibung einiger neuzeitlicher Pferdewalzen mit ihrem Zubehör. Erwerbungskosten.

Wir wollen nachstehend einige schwere Pferdewalzen beschreiben, die so gebaut sind, dass wir ihre Verwendung empfehlen können.

- a) **Pferdewalze von Nord-Brabant** (Muster 1902).
(*Siehe Tafeln I und II*).



TAFEL I. Pferdewalze Muster Brabant 1902.

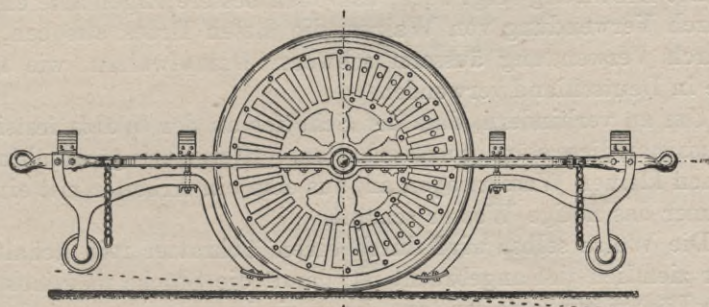
Das alte System, bei dem die Walze aus einem eisernen Zylinder bestand, der mit Erde oder Kies gefüllt war, ist völlig aufgegeben. Die Walze besteht aus einem gusseisernen Zylinder von 1,37 m Durchmesser und 1,14 m Breite; die Seiten sind durch Stahlplatten geschlossen, die in Segmentform gegossen sind.



TAFEL II. Pferdewalze Muster Brabant 1902.

Diese Segmente sind abnehmbar, und das Ganze ist so gebaut, dass man die Walze mit Gusseisenstücken von 75 kg Gewicht belasten kann. Wenn man über eine Brücke fährt, oder beim Beginn der Arbeit kann die Walze entlastet werden. Die

Profil latéral.



Fer forgé.

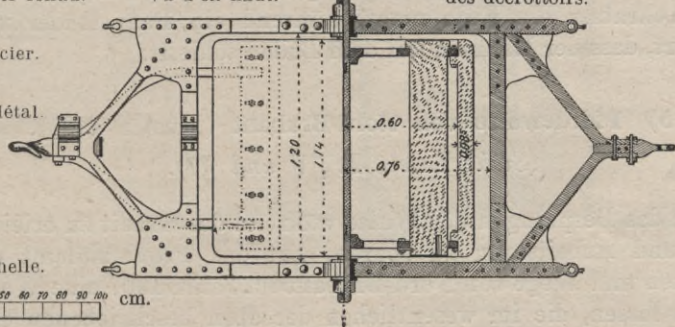
Fer fondu.

Acier.

Métal.

Vu d'en haut.

Coupe horizontale avec omission des décroisseurs.



TAFEL III. Pferdewalze.

Ränder des Mantels sind abgerundet, damit sie nicht abbrechen. Die Walze ist ausserdem mit einem doppelten Rahmen versehen, an dem sich Haken befinden, sodass man an beiden Seiten Zugstränge anbringen kann. Das Wechseln der Bespannung

geschieht durch Umdrehen der Pferde in einer Minute unter gewöhnlichen Verhältnissen und in 30 Sekunden, wenn man sich beeilt.

Auf beiden Seiten des Rahmens hat man ausserdem Ringe angebracht, um eine Deichsel hindurchzustecken.

Das Höchstgewicht der Walze beträgt 6.500 kg. Da die Ränder der Walze abgerundet sind, so muss man als Breite 1 m annehmen; das ergibt einen Druck von 65 kg auf den Zentimeter der Felgenbreite. Die Erfahrung zeigt, dass dieser Druck genügt, für Schotterstrassen, wo die Steinschicht vor dem Zusammenpressen nicht mehr als 5-7 cm hoch ist.

Die Erfahrung zeigt auch, dass man bessere Ergebnisse erhält durch Verwendung von Walzen, die diesen Druck ausüben, als durch Verwendung äusserst schwerer Dampfwalzen, wie man sie in Deutschland verwendet.

Um zu verhindern, dass der Schotter an der Walze festsetzt, muss man diese ständig nass erhalten. Hierzu bringt man hinten einen kleinen Wasserwagen an, aus dem ein Arbeiter mit einem Eimer das nötige Wasser schöpft.

Die Walze selbst wird durch einen Abkratzer rein gehalten, der ziemlich tief angebracht ist, damit die Stücke möglichst in die Löcher zurückfallen, aus denen sie herausgerissen sind.

Die Tafel III stellt eine Walze derselben Art dar, bei der indessen die Abkratzer in vollkommenerer Weise angebracht sind. Selbst wenn der Rahmen möglichst niedrig hängt, berührt der Abkratzer die Erde nicht, während ein Paar Räder verhindert, dass der Rahmen auf dem Boden schleift.

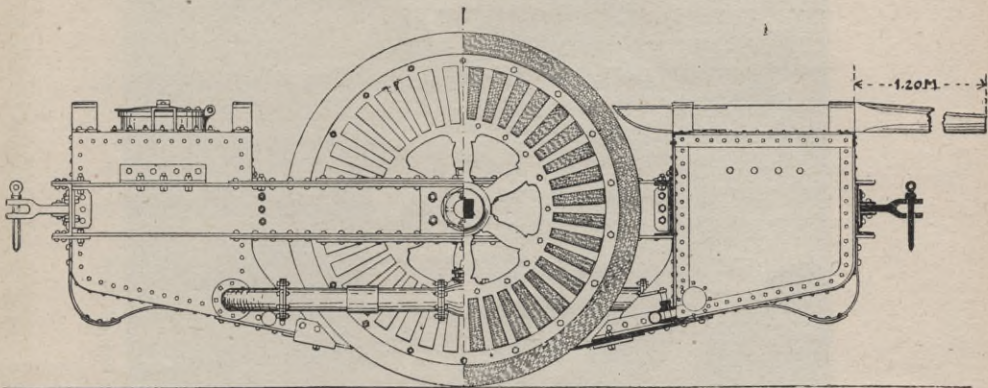
b) **Pferdewalze von Nord-Brabant** (Muster 1907).

(*Siehe Tafeln IV, V und VI.*)

Um das Besprengen der Walze während der Arbeit zu erleichtern und Arbeitslohn zu sparen, hat das Provinzialamt der Brücken und Wege von Nord-Brabant im Jahre 1907 eine Walze bauen lassen, die im wesentlichen der oben beschriebenen entspricht.

Sie weicht nur davon durch die Einführung von Wasserkästen ab, die vorn und hinten an dem Gestell sitzen; ihre Fassungskraft zusammen beträgt 1 m³. Die beiden Wasserbehälter stehen durch zwei Röhren von 7 cm Durchmesser, in deren Mitte sich ein Hahn befindet in Verbindung. Mittels eines Sprengrohres lässt man Wasser aus dem vorderen Behälter auf eine bewegliche Platte laufen, die gleichzeitig als Abkratzer dient; so wird die

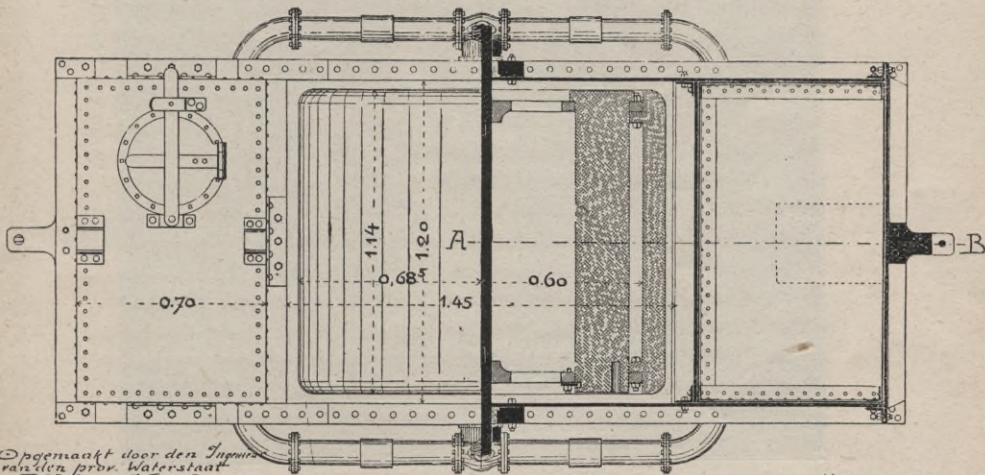
Profil latéral. Coupe A-B



TAFEL IV. Pferdewalze Muster Brabant 1907.

Vu d'en haut.

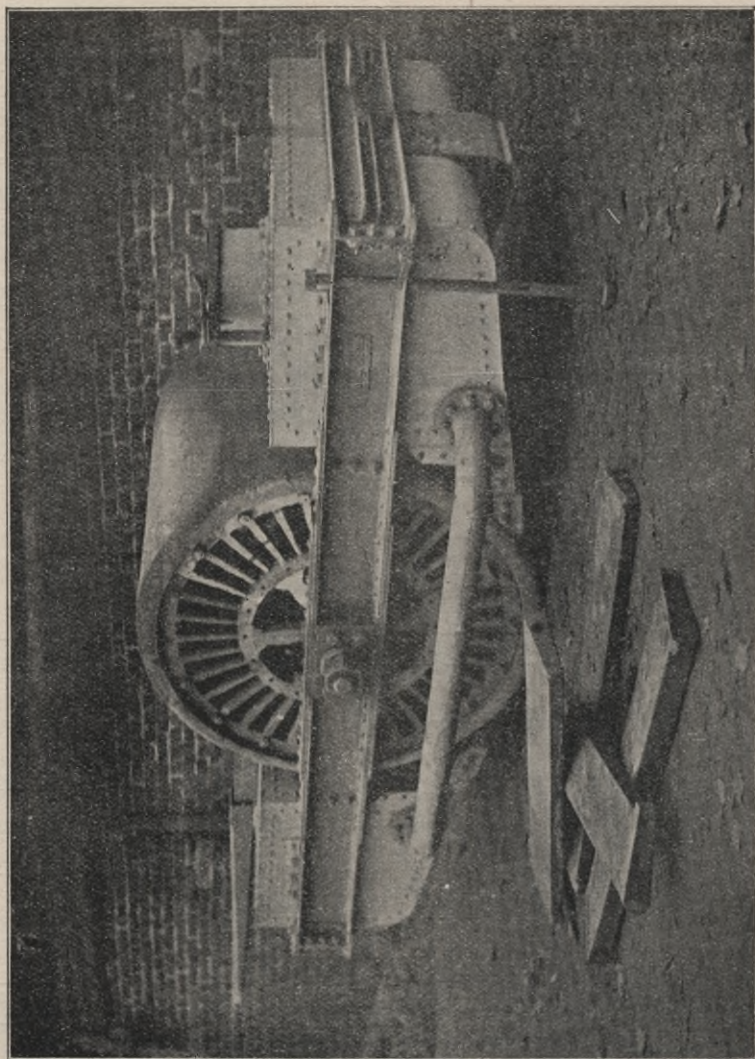
Coupe horizontale.



TAFEL V. Pferdewalze Muster Brabant 1907.

Walze regelmässig befeuchtet. Die Abkratzer sind so tief wie möglich angebracht.

Die eben beschriebene Walze ist in Tätigkeit gewesen, ohne dass der Hahn an den Röhren angebracht wurde, welche die beiden Wasserbehälter verbinden. Man bemerkte nun, dass das Wasser, welches von einem Behälter zum anderen lief, es schwer



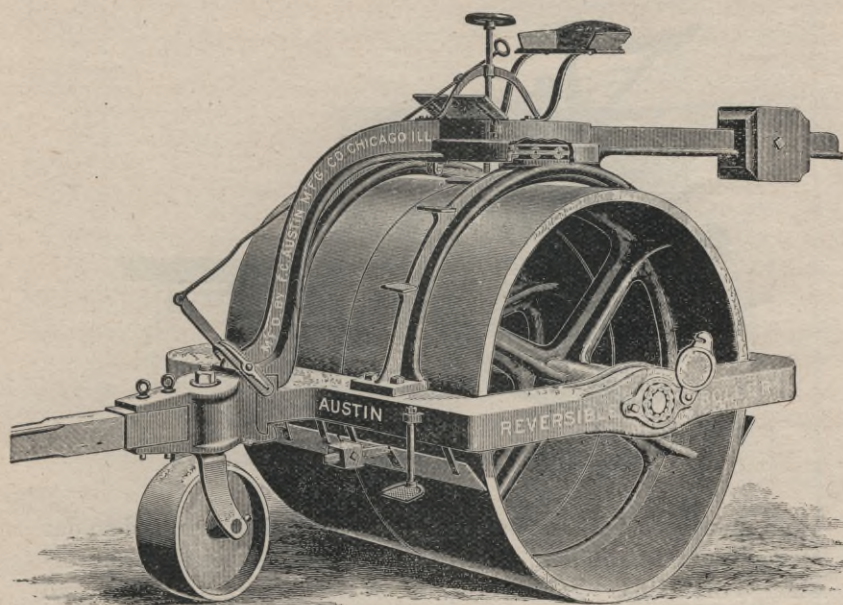
TAFEL VI. Pferdewalze Muster Brabant 1907.

machte, das Gestell im Gleichgewicht zu halten. Es ist wahrscheinlich möglich, diesem Uebelstand abzuhelpfen, wenn man den besagten Hahn so anbringt, wie er geplant war und wenn man Räder unter dem Wasserbehälter vorsieht. Wenn man nun dafür sorgt, dass der Vorderbehälter immer am meisten belastet ist, so wird er mit seinem Rad auf dem Boden ruhen, und das Gestell wird feststehen.

c) **Amerikanische Pferdewalze (Muster Austin).**

(Siehe Tafel VII).

Die Austin Manufacturing Company in Chicago verkauft Pferdewalzen, die mit Eisenbarren im Gesamtgewicht von 5003 kg versehen sind und ein Gewicht von 3,6-10 t haben. Die Breite der Walzen beträgt 1,52 m, und der Durchmesser 1,37-1,82 m, je nach dem Gewicht. Die eigentliche Walze besteht aus zwei Teilen, um das Wenden zu erleichtern und Hindernisse besser nehmen zu können. Der spezifische Druck der Walze schwankt von 23 bis 67 kg für den Zentimeter der Walzenbreite,



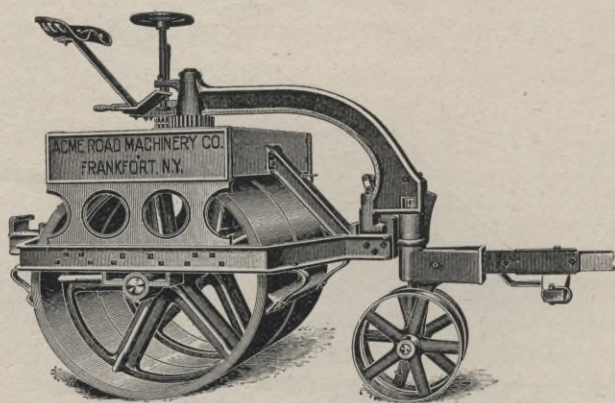
TAFEL VII. Amerikanische Pferdewalze (Muster Austin).

je nach der Grösse. Die Achse ruht auf Kugellagern. Die Walze wird von einem erhöhten Sitz, der über der Walze sich befindet, gelenkt. Mit Hilfe eines Hebels kann der Führer die Pferde und die Deichsel lösen und sie umdrehen, um dann die Deichsel auf der anderen Seite des Rahmens zu befestigen, ohne seinen Platz zu verlassen. Der Sitz des Kutschers wird bei dieser Drehbewegung mitgenommen. In erreichbarer Nähe des Führers befindet sich eine sehr starke Bremse, so dass die Walze

auch auf Gefällstrecken verwendet werden kann. Die Art der gewählten Bespannung hat den Uebelstand, dass sie einen Raum von 3 m bis 3,50 m zum Wenden erfordert, der auf den engen Landwegen häufig fehlt.

d) **Amerikanische Pferdewalze** (Muster ACME).
(*Siehe Tafel VIII*).

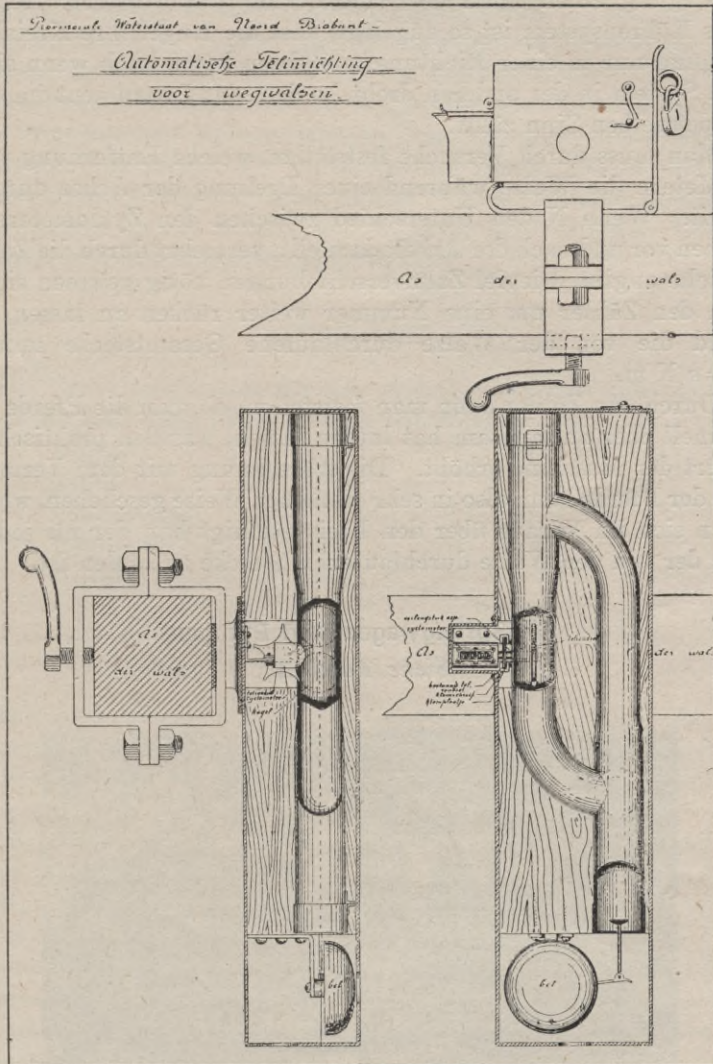
Die ACME Road Machinery Company in Frankfort U. S. baut Pferdewalzen von 2 $\frac{1}{2}$ -6 t. Ueber dem Gestell befindet sich ein Kasten, der mit 1 $\frac{1}{2}$ -2 t belastet werden kann. Ausserdem



TAFEL VIII. Pferdewalze Muster ACME.

kann man noch 24 Eisenbarren in die Walze bringen und so das Gewicht um 3 t erhöhen. Somit beträgt das Gewicht der schwersten Walze 10 t. Die Breite der Walzen beträgt 1,37 m und der Durchmesser 1,37-1,52 m, je nach Gewicht. Die eigentliche Walze besteht aus zwei Teilen. Der spezifische Druck schwankt von 18,3 bis 73,5 kg auf den Zentimeter der Walzenbreite, je nach der Grösse. Die Pferde werden beim Richtungswechsel vom Kutscher umgespannt, der bei dieser Arbeit auf seinem Sitz verbleibt. Die Deichsel kann parallel zur Zylinderachse gestellt werden, was die Ausführung erleichtert. Diese Walze hat wie die vorhergehende den Uebelstand, dass sie für das Wechseln der Pferde meist mehr Raum benötigt, als auf den Feldwegen verfügbar ist.

e) Der Zähler.
(Siehe Tafel IX).



TAFEL IX. Zähler.

Um eine gute Arbeitskontrolle zu haben, hat Herr P. H. A. van Wamel, Brücken- und Wegeingenieur der Provinz Nord-Brabant, einen Apparat ersonnen, der auf der Zylinderachse an-

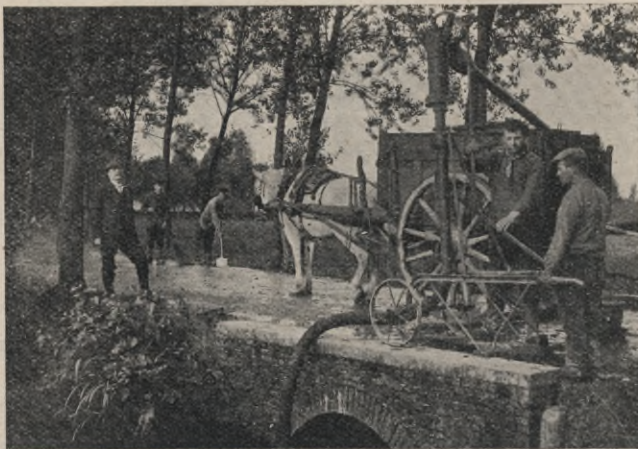
gebracht wird, und ihre Umdrehungszahl anzeigt. Die Wirkung dieses Apparates beruht auf der Hin- und Herbewegung einer Kugel, die in ein Röhrensystem fällt und die bei jeder Bewegung einen Zahn des Velo-Zyklometers vorwärts treibt. Das Röhrensystem ist so angelegt, dass die Kugel ihre Kreisbewegung nur in einer Richtung ausführen kann, auch wenn sich das System in der anderen dreht, so dass das Instrument immer in demselben Sinn zählt.

Man muss durch Versuche feststellen, welche Entfernung von a Metern die Walze während einer Drehung der Achse durchläuft. Wenn N den Unterschied zwischen den Zyklometerangaben vor und nach der Arbeit darstellt, vermehrt durch die Zahl, welche angibt, wieviel Zahnverschiebungen nötig gewesen sind, um den Zähler um eine Nummer weiter rücken zu lassen, so wird die von der Walze durchlaufene Gesamtstrecke sein : $A = a N m$.

Durch den Zähler kann man feststellen, ob man die Pferde zu schnell oder zu langsam hat laufen lassen, was den praktischen Wert der Maschine erhöht. Die Abrechnung mit dem Vermieter der Pferde kann also in sehr einfacher Weise geschehen, wenn man sich im Voraus über den Preis geeinigt hat, der für jeden km der von der Walze durchlaufenen Strecke zu zahlen ist.

f) Sprengwagen und Pumpen.

(Siehe Tafel X).



TAFEL X. Sprengwagen und Pumpen.

Die Beförderung des zum Walzen nötigen Wassers erfolgt meist durch fahrbare Tonnen. Doch werden alte, ausser Gebrauch gesetzte Sprengwagen noch besser sein. In vielen Fällen kann das nötige Wasser aus Seitengräben entnommen werden; man wird es in die Tonnen oder Sprengwagen mit einer einfachen Pumpe bringen können. Wenn die Gräben trocken sind, und wenn das Grundwasser nicht zu tief liegt, so kann man sich der Norton'schen Röhren bedienen, an die man eine doppelte Flügelpumpe setzt. Mit einer solchen Pumpe No. 8, die an 5 cm starke Röhren gesetzt ist, welche 7 cm tief eintauchen, haben zwei Mann an der Strasse von Simeren in 9 Minuten 1,3 m³ Wasser in einen Sprengwagen gepumpt.

g) **Erwerbungskosten.**

Die Erwerbungskosten für eine verbesserte Walze vom Muster Brabant 1902 (Tafel III) werden wie folgt veranschlagt :

Walze	750 Gulden
Zähler	50 „
Sprengwagen	150 „
Pumpe und Zubehör.....	80 „
Unvorhergesehenes	20 „

ZUSAMMEN..... 1050 Gulden

(Ein Gulden = 2,10 Frank = 1,70 Mark.)

Die oben erwähnten Kosten schwanken natürlich. Es ist angenommen worden, dass man einen schon gebrauchten Sprengwagen erwerben konnte. Wenn der Weg mit gemieteten Tonnen gesprengt wird, so ist die obige Angabe um den Kaufpreis des Sprengwagens, d. h. um 150 Gulden zu ermässigen, das ergibt dann 900 Gulden.

Man sieht sonach, dass eine Verwaltung die schlechte Unterhaltung ihrer Strassen und ihre mehr oder weniger grosse Unbrauchbarkeit nicht damit entschuldigen kann, dass sie keine Walze zur Verfügung hätte, weil die Erwerbungskosten hierfür zu hoch seien. Wenn sich übrigens einige Dienststellen zusammen tun, um gemeinsam eine Pferdewalze zu halten, so werden sich die Kosten für jede Dienststelle nur auf einige Hundert Gulden stellen.

III. Unterschiede in den Kosten und in der Unterhaltung zwischen den gewalzten und den nichtgewalzten Strassen.

Worauf beruht es, dass es heute so wenig gewalzte Strassen gibt? Zunächst auf dem Schlendrian, dann auf der Ueberlieferung und endlich auf der irrigen Meinung, dass eine gewalzte Strasse eine Luxusstrasse wäre, während Anlage und Unterhaltung sehr teuer sein werden.

Wir möchten zeigen, dass diese Meinung im schreienden Widerspruch zur Wirklichkeit steht.

a) Herstellungskosten.

Auf den gewalzten Strassen mit gewöhnlichem Verkehr kann man sich mit einer Deckschicht von 5-7 cm Dicke begnügen, vorausgesetzt, dass die Gründung passend ist. Bei den Strassen, auf denen der Verkehr sehr belebt ist, und auf denen schwere Lasten fahren, muss diese Dicke auf wenigstens 10 cm gebracht werden. Wenn die Schotterschicht nicht gewalzt wird, kann eine so dünne Decke nicht verwendet werden. Unter den Eindrücken der Hufe und in den Wagenspuren, würde die untere Decke bald blossgelegt und die Strasse schnell angegriffen werden. Die Dicke der Decke der Schotterstrassen, die nicht gewalzt werden, muss so gross sein, dass die untere Schicht genügend bedeckt bleibt, selbst an den Stellen, wo durch den Verkehr der Schotter zeitweise verschoben wird. Die Dicke der Decke der nicht gewalzten Strassen darf keinesfalls geringer als 10 cm sein, sei es nun, dass sie mit einemmal oder mit mehreren Wiederholungen hergestellt wird. Das Zusammenpressen der Materialien geschieht durch die Benutzer der Strasse, die man zwingt, täglich auf anderer Spur zu fahren, indem man an verschiedene Stellen des Dammes Hindernisse legt. Welches der beiden Verfahren wird teurer? Die grössere Menge Schotter, die eine nicht gewalzte Strasse erfordert, oder die Arbeitslöhne und die höheren Kosten des Zusammenpressens der gewalzten Strassen?

Das Brücken- und Wege-Amt der Provinz Nord-Brabant berechnet in seinen Voranschlägen, dass das Walzen eines m³ Stein Schlag sich auf 1,40 Gulden stellt, einschliesslich aller damit

zusammenhängenden Arbeiten. In der Erwägung, dass man in dieser Provinz viel Erfahrung im Walzen erworben hat (und dies kann nur sehr langsam geschehen) in Erwägung ferner, dass die Löhne dort nicht sehr hoch sind, hat man in der nachfolgenden Rechnung diese Summe auf 1,60 Gulden erhöht. Man hat so vermieden, die Kostenrechnung in zu günstigem Licht erscheinen zu lassen.

Bei einer Dicke der Deckschicht von 6-7 cm kostet das Walzen ungefähr 0,10 Gulden für den m². Wenn man berechnet, dass die Kosten der Lieferung des Steinschlags bis an Ort und Stelle 6,50 Gulden für den m³ betragen, ein Preis, der übrigens in mehreren Gegenden der Niederlande etwas höher ist, so werden die Kosten des Walzens schon ausgeglichen, wenn die Dicke der Deckschicht einer gewalzten Strasse um 1,5 cm geringer ist, als die einer nicht gewalzten Strasse. Tatsächlich ist der Unterschied viel grösser. Es ist also unbestreitbar, dass die durch das Walzen verursachten Kosten bei weitem durch die erhebliche Ersparnis an dem zu verwendenden Material ausgeglichen werden.

b) **Unterhaltungskosten.**

Je besser eine Strasse ist, um so weniger wird sie durch den Verkehr angegriffen, und um so geringer werden die Unterhaltungskosten sein. In dieser Hinsicht sind die gewalzten Strassen den nicht gewalzten überlegen. Dank dem festen Zusammenhalt der Decke und der glatten Oberfläche können sie wenig gewölbt sein; daraus ergibt sich, dass die Kutscher keinen Grund mehr haben, unaufhörlich und immer derselben Spur zu folgen, was einer der Hauptgründe für die Verschlechterung der Strassen ist. Daher ist auch die gewalzte Strasse der Abnutzung wenig unterworfen, vorausgesetzt, dass die Steine fest aneinanderhaften, woraus es sich ergibt, dass die Vergeudung von Material durch Zerbröckeln und Abgang vermieden wird. Die Unterhaltungskosten für gewalzte Strassen beweisen dies übrigens zur Genüge. Die Zahl der km der Kiesstrassen, die von der Provinz Nord-Brabant unterhalten werden, betrug im Jahre 1877-79 : 495 km und die der Schotterstrassen 7 km, das Brücken- und Wegeamt der genannten Provinz verfügte damals nur über zwei kleine Walzen von höchstens 3.000 kg, die einen Druck von weniger als 30 kg auf den qcm der Felgenbreite der Walze ausübten. Infolgedessen waren zu dieser Zeit die Strassen nicht

oder höchstens sehr ungenügend gewalzt. Nach den Unterhaltungsabrechnungen von 1910-12 betrug die Gesamtmenge der Kiesstrassen zu jener Zeit 162 km, die der Schotterstrassen 328 km. Die Gesamtkosten für Lieferung der Unterhaltungs- und Ausbesserungsstoffe für die Strassen betragen in den Jahren 1877-79 :

49.515 Gulden (Kies) + 14.493 Gulden (Schotter) = 64.008 Gulden,

und für die Jahre 1910-12 :

9.510 Gulden (Kies) + 56.453 Gulden (Schotter) = 65.963 Gulden.

Der Unterschied betrug also nur 1.955 Gulden oder 9.804 Gulden, wenn man 7.849 Kosten für das Walzen zusetzt.

Wenn man nun die Ziffern vergleicht, so hat man : 64.005 Gulden für die Unterhaltung von 495 km Kiesstrassen und von 7 km nicht oder ungenügend gewalzter Schotterstrassen, also für den km Strasse : 127,50 Gulden. 73.812 Gulden für die Unterhaltung von 162 km Kiesstrassen und 328 km gut gehaltener und gut gewalzter Schotterstrassen, also für den km Strasse 150,60 Gulden.

Im Jahre 1877-79 verlangte man verhältnismässig wenig von den Strassen. Wenn die Strassen damals einen so starken und so schweren Verkehr hätten aushalten müssen wie heute, so hätten die Unterhaltungskosten viel mehr als 64.005 Gulden betragen. Wenn man erwägt, dass der Lohn des Arbeiters im Jahre 1877-79 0,14 Gulden für die Stunde betrug und dass er heut 0,17 Gulden d. h. 21 % mehr beträgt, so wird man folgern, dass die Unterhaltung der Strassen 1877-79, wo wenig gewalzt wurde, nicht billiger gewesen ist als 1910-12, wo regelmässig gewalzt wurde, um so mehr, als in den Gesamtkosten der Unterhaltung in den drei letzten Jahren eine ziemlich hohe Summe für die Verbesserung der Bankette enthalten ist.

Welche Schlussfolgerungen kann man nun aus den vorgenannten Ziffern ziehen?

Das gute Walzen einer Strasse vermindert die Baukosten und verringert die Unterhaltungskosten.

Endlich darf man nicht vergessen, dass ein gutes Walzen die Schäden wesentlich vermindert, die durch die Strasse den Zugtieren, den Wagen und den Motoren zugefügt werden.

IV. Kosten des Walzens.

Die Kosten des Walzens mit einer gemieteten Dampfwalze und einer selbst betriebenen Pferdewalze verteilen sich folgendermassen :

a) Kosten für die zum Betrieb der Walze nötige Kraft, d. h. das Mieten einer Dampfwalze mit ihrer Mannschaft oder das Mieten der Pferde mit Kutscher für die Pferdewalze.

b) Kosten der Nebenarbeiten : z. B. zur Beschaffung und Verteilung des nötigen Wassers, zum Fegen und zum Ausbreiten der verstreuten Materialien usw.

c) Kosten für den Erwerb, die Unterhaltung und Tilgung für die Pferdewalze.

In den nachstehenden Tabellen haben wir einige Angaben über die Walzungskosten zusammengestellt. Die Tabelle I gibt die Arbeitskosten der Pferdewalze in der Provinz Nord-Brabant an und die Tabelle II die Kosten für das Walzen mit Dampf in den verschiedenen Gegenden der Niederlande.

Tabelle über die mit der **Pferdewalze** ausgeführten Arbeiten im Osten von

STELLEN, an denen gewalzt ist	Art der Stoffe	Jahr des Walzens	Dicke der Decke in cm.	Länge der Strasse in m.	Breite der Decke in m.
1	2	3	4	5	6
4. Kanton					
Teile der Strasse Geldrop-Helmond-Deurne mit Abzweigung.	Schotter	1905	5	1847	3.25
		1906	6	4990	3.25
		1907	6	2302	3.25
		1908	5	1505	3.75
		1909	6	1170	3.5
		1909	4	1443	3.5
Teile der Strasse Heeze-Asten-Grenze von Limburg.	Schotter	1906	6	2804	3.25
		1907	5	629	3.25
		1907	5	502	3.25
		1902	5	1783	3.25
Teile der Strasse St. Oedenrode-Helwotd mit Abzweigungen.	Schotter	1904	5	100	3.25
		1904	5	330	3.25
		1904	5	378	3.25
		1905	8	1435	3.25
		1905	6	4704	3.25
1907	6	1415	3.25		
6. Kanton					
Teile der Strasse St. Oedenrode-Moergestel-Tilburg.	Schotter	1906	4	600	2.5
			5	500	3.
			4	500	2.5
			4	500	2.5
			7	350	3.
			5	500	3.
Teile der Strasse Oierschot-Hilvrenbek-Tilburg	Schotter	1906	5	600	3.
			5	600	3.
3. Kanton					
Teil der Strasse Vught-St. Oedenrode mit Abzweigungen.	Schotter	1906-1908	4	10320	2.5
5. Kanton					
Teile der Strasse Lieshout-Stratum	Schotter	1905-1906	5	800	2.2
Teile der Strasse Eindhoven-Reusel belgische Grenze m. Abzweigungen.			4	810	2.2
			5	1125	2.2
			5	1136	2.2
			5	730	2.2

Nur Kosten für die Ausführung von Decken der Provinzialstrassen Nord-Brabant.

Deck- fläche in qm.	Menge des gew. Schotters in m3	Durchschnittskosten für das Walzen in Cent						Bemerkungen	
		Kutscher u. Pferde		Bewäss. Kosten		Zusammen			
		für qm. Decke	für m3 Schott.	für qm. der Decke	für m3 der Schotters	für d. qm d. Decke	für d. m3 Schotter		
7	8	9	10	11	12	13	14	15	
6.003	323								1 Cent = 2 Centimes = 1,7 Pf.
16.218	947								
7.156	400								
5.644	319								
4.095	200								
5.050	210								
9.113	532								
2.044	102								
1.631	88								
5.795	279								
325	17								
1.072	58								
1.228	64								
3.229	250								
15.288	950								
4.599	460								
88.490	5.199	3.5	60	1.7 bis 2	30 bis 35	5.2 bis 5.5	90 bis 95	Miete für einen Kutscher mit Pferden 1,50 Gulden stündl. das ergibt 2 1/2 m3 stündlich.	
1.500	60								
1.500	75								
1.250	50								
1.250	50								
1.050	70								
1.500	80								
1.800	90								
9.850	475	4	90	1.3 bis 1.5	30 bis 35	5.3 bis 5.5	120 bis 125	Miete für einen Kutscher mit Pferden, 1,50 Gulden stündlich	
25.800	1.107	4	94	1.3 bis 1.5	30 bis 35	5.3 bis 5.5	124 bis 125	Desgl. 1,40.	
1.760	80								
1.782	80								
2.475	125								
2.499	175								
1.606	75								
10.122	535	5.5	108	1.5 bis 1.8	30 bis 35	7 bis 7.3	138 bis 143	Desgl. 1,40.	

Tabelle über die mit **Dampfwalzen** ausgeführten Arbeiten.

STELLEN, wo gewalzt ist	Art der Stoffe	Jahr des Walzens	Dicke der Decke in cm	Oberflä- che der Decke in m ²	Menge des gewalz- ten Schotters in m ³	Durchschnittskosten des Walzens in Cent						Bemerkungen
						Miete für eine Dampfwalze mit Bedienung		Kosten der Bewässerung		Zusammen		
						für den qm Decke	für den m ³ Schotter	für den qm Decke	für den m ³ Schotter	für den qm Decke	für den m ³ Schotter	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Maastyk-Bonneer Geldrop-Deurne, Heeze und Grenzen von Limburg	Porphy- und Basalt	1905	6.5-4.5	22255	1324	5	93	0.8-1.1	15-20	5.8-6.1	108-113	Bei Annahme von 2.50 Gulden stündl. Miete; die Beförderungskosten gehen zu Lasten des Unternehmers.
Tegelen (Limburg)		1905	10.4	5346	556	16	155	1.5-2	15-20	17.5-18	170-175	Auf sehr starkem Ge- fälle.
Wateringen (Süd- Holland)		1909	—	—	1200	—	115	—	15-20	—	130-135	
Venray (Limburg)	Basa	1908	5.3	10368	549.5	6	113.5	0.8-1.1	15-20	6.8-7.1	138.5-133.5	
Mook (Staatsstrasse)		1909	10	1075	107.5	8	82	1.5-2	15-20	9.5-10	97-102	
Honst (Limburg)		1908	7.2	15014	1081	5.5	76.5	1.1-1.4	15-20	6.6-6.9	91.5-96.5	
Overijssel (Provinz)		1909	6.5	6000 f. d. km	180-150 für d. km	4	75	0.8-1.1	15-20	4.8-5.1	90-95	Durchschnittlich : 0,835 - 0,695 Gulden.

Diese beiden Tabellen geben zu nachstehenden Bemerkungen Anlass :

Die Ziffern des 4. Kantons beziehen sich auf die vollständige Arbeit der Pferdewalzen, die 1902-1909 zum Walzen neuer Schotterdecken auf alten Kiesstrassen ausgeführt ist. Die geringen Kosten für diesen Kanton in Spalte 10 erklären sich aus der Nähe der zu walzenden Strassenabschnitte (was die Beförderungskosten verringerte) sowie aus der grösseren Breite der Decke und der Beschaffenheit des Untergrundes, die das Walzen des Schotters erleichterte.

Die höheren Kosten in Spalte 10 für den 6. Kanton (0,90 Gulden für den m³) erklären sich aus der geringen Breite der Decke und der Entfernung der zu walzenden Strassenteile. Die noch höheren Kosten des 3. Kantons (0,94 für den m³) rühren von der noch grösseren Entfernung zwischen den Strassenabschnitten und der noch geringeren Breite der Decke her. Die Kosten von 1,08 Gulden für den m³ des 5. Kantons in der Spalte 10 sind durch die gleichen Faktoren beeinflusst worden, aber in viel stärkerem Masse. Um einen Durchschnitt für die in Spalte 10 erwähnten Kosten zu haben, kann man den Durchschnitt der Ziffern der Tabelle nehmen, weil eine normale Strasse eine Decke von wenigstens 4 m Breite haben soll, und weil eine breitere Decke weniger Walzkosten für den m³ verursacht.

Sofern man mit dem Walzen etwas vertraut ist, kann man annehmen, dass der Durchschnitt der Spalte 10 0,70-0,75 Gulden für den m³ betragen wird.

Tabelle II. Um den Durchschnitt der Kosten in Spalte 8 zu finden, muss man den Durchschnitt der verschiedenen Artikel nehmen, abgesehen von der Strasse von Tegelen (Limburg) die einen Ausnahmefall darstellt, da es sich um eine sehr steile Strasse handelt. Man wird dann als Durchschnittskosten der Spalte 8 für 1 m³ Schotter erhalten :

$$(0,93 + 1,15 + 1,135 + 0,82 + 0,765 + 0,75) : 6 = 0,925 \text{ Gulden.}$$

Nach den Tabellen I und II und bei Beachtung des oben Gesagten ergibt sich als Durchschnittskosten des Walzens :

für die moderne Pferdewalze :

$$0,70 - 0,75 + 0,30 - 0,35 = 1 - 1,10 \text{ Gulden.}$$

für die Dampfwalze :

$$0,925 + 0,15 - 0,20 = 1,075 - 1,125 \text{ Gulden.}$$

Wenn man den Kosten der Pferdewalze einen geringen Betrag für Tilgung und Reparaturen hinzurechnet, so kann man wohl sagen, dass die Kosten für das Walzen eines m^3 Schotter bei beiden Systemen gleich hoch sind, wenigstens bei den Löhnen von Nord-Brabant.

Wenn man für die Decke eine Dicke von 6 cm der ausgebreiteten Stoffe annimmt, die nach dem Walzen auf etwa 5 cm sinkt, so werden die Kosten für die Decke 6,45 bis 6,75 Cents für den qm Decke betragen, wenn man annimmt, dass die Kosten für 1 m^3 Steinschlag zwischen 1,075 und 1,125 Gulden schwanken.

Die von der Dampfwalze oder der Pferdewalze gelieferte Arbeit kann von derselben Güte sein.

V. Vorteile und Nachteile der modernen Pferdewalzen.

Aus dem Vorhergehenden kann man die Vor- und Nachteile einer modernen, in Regie arbeitenden Pferdewalze ableiten.

Als Vorteile hat man :

- a) Die Erwerbungskosten sind verhältnismässig gering.
- b) Die Pferdewalze kann über alle Brücken fahren, was bei den viel schwereren Dampfwalzen nicht immer der Fall ist.
- c) Die Pferdewalze kann auf vielen weichen Wegen verwendet werden, wo die schweren Dampfwalzen zu tief in den Boden einsinken würden.
- d) Die Walzarbeit kann in der günstigsten Zeit ausgeführt werden, d. h. im Frühling oder Herbst, wenn der Boden aufgeweicht ist; die Wassermenge, die man für die Bewässerung braucht, ist dann am geringsten. Wenn man eine Dampfwalze mietet, hängt man immer von der Zeit ab, wo sie verfügbar ist.
- e) Auch Verbesserungen von geringeren Umfang, für die die Kosten für die Beförderung einer Dampfwalze zu hoch sein würden, können ausgeführt werden.
- f) Die Dienststellen, deren Budget nur ermöglicht, jedes Jahr Steinschlag auf die Strasse zu schütten, können die Decken der-

selben in einigen Jahren erneuern, indem sie sie mit einer Pferdewalze walzen lassen.

g) Die ganze Arbeit bleibt in den Händen der Verwaltung; so kann die schlecht ausgeführte Arbeit niemals Dritten in die Schuhe geschoben werden.

Bei der Dampfwalze gibt man oft dem Maschinenpersonal Schuld.

Als Nachteile muss man anführen :

a) Beim Beginn des Walzens hinterlassen die Pferdehufe in der Schicht, die man walzt, Eindrücke, so dass man die entstandenen kleinen Löcher so gut es geht, ausfüllen muss.

b) Der Pferdeschmutz muss sogleich beseitigt werden, damit sich keine Fäulnisherde bilden.

c) Pferde zu angemessenem Preise sind nicht immer verfügbar.

d) Die Pferdewalze arbeitet nicht so schnell, wie die Dampfwalze.

Man muss sich besonders hüten, Pferde zu benutzen, die beim Aufstellen ihrer Hufe eine Kreisbewegung damit ausführen, die den Schotter losreisst.

VI. Schlussfolgerungen.

Die Verwendung der Dampfwalze empfiehlt sich : Beim Bau von Makadamstrassen mit Teer als Bindemittel, wobei es schwer ist, von den Pferdehufen verursachte Löcher auszufüllen.

Wenn die Dicke der zu walzenden Schotterebene mehr als 6-7 cm beträgt.

In den Fällen, wo die Arbeit schnell ausgeführt werden muss.

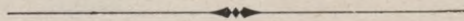
Für alle Dienststellen jedoch, die nur ein kleines Netz von Makadamstrassen zu unterhalten haben, und die sich zur Zeit damit begnügen, zur Unterhaltung und Ausbesserung ihrer Strassen alljährlich eine dünne Steinschicht auf die Decke zu schütten, die wünschen, dass ihre Makadamstrassen allen Anfor-

derungen des modernen Verkehrs ohne übermässige Kosten genügen, die wollen, dass ihre veralteten Strassen ohne ausserordentliche Kosten Zukunftsstrassen werden, ist eine moderne Pferdewalze in eigenem Betriebe unentbehrlich.

Der Strassenausschuss des Touringklubs der Niederlande.—

L. C. STEFFELAAR, A. C. VAN DAALEN, A. E. REDELÉ,
Präsident. Mitglied. Mitglied und Schriftführer.

(Uebersetzer : Hugo MÜLLER, Dahlem.)



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



II-353523

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000317632