

~~RIKSWEGENBOUWLABORATORIUM~~
Badhuiskade 21 DELFT
's-GRAVENHAGE.

57
83

HOLLAND'S RIJSHOUT

HET GEBRUIK VAN RIJSMATERIALEN BIJ STROOMLEIDENDE
WERKEN EN OEVERVERDEDIGINGEN LANGS
BOVENRIVIEREN EN AAN ZEE,

MET 55 PLATEN (RUIJM. 200 FIGUREN)

DOOR

L. G. VAN BREEN

TECHNISCH AMBTENAAR VAN DEN RIJKS WATERSTAAT



BIBLIOTHEEK
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg
Postbus 5044, 2600 GA Delft
Tel. 015 - 699111

OOSTERBAAN & LE COINTRE - GOES

Terwijl het rijsje swack is,
kan men 't buygen.

INHOUD.

EERSTE AFDEELING (materialen en détails).

	Blz.
1. Cultuur	11
2. Rijsmaterialen als handelswaar	34
3. Hulpmiddelen en werktuigen	51
4. Détails	57
5. Peilen	74

TWEEDE AFDEELING (rivierwerken).

6. Bleeslagen	86
7. Kribben	112
8. Rijspakwerken	157
9. Rijs- en rietbeslag	162

DERDE AFDEELING (zeeweringen).

10. Onderzeesche oeververdediging	165
11. Zinkstukken	178
12. Baardwerk bij eb en vloed	196
13. Dammen en laagwaterrandbezettingen	198
14. Krammat en rijsbeslag	206
15. Duinverbetering en strandverdediging	214
16. Diversen	232

INHOUD DER PLATEN.

EERSTE AFDEELING (materialen en détails).

Plaat		Blz.
1.	Rijsmaterialen	39
2.	Snijwerktuigen	50
3.	Hulpmiddelen	53
4.	Werktuigen, hamers enz.	54
5.	Kramwerktuigen	55
6.	Détails	58
7.	Wiep en rijslagen	61
8.	Vlechtuin, beslagroede	64
9.	„ (begin)	65
10.	„ (einde)	68
11.	„ (sluiten in het midden)	71
12.	Peilen (afstandslijn en dieplood)	76
13.	„ dwarsprofiel	81
14.	Peilregister	84

TWEEDE AFDEELING (Rivierwerken).

15.	Bleeslaag, verdeling der uitschotlaag	89
16.	„ eerste uitschot	94
17.	„ tweede „	97
18.	„ derde „	98
19.	„ bovenhoek	101
20.	„ optreklaag	102
21.	„ aftuining	107
22.	Genormaliseerde rivier	114
23.	„ „	115
24.	Krib, doorsneden	120
25.	„ wiepen onder den eersten uitschot	125
26.	„ bossen in den eersten uitschot	128
27.	„ tweede uitschot	131
28.	„ derde uitschot	134
29.	„ optreklaag	137
30.	„ wiepen in de punt	140
31.	„ vulling van het puntstuk	143
32.	„ baardwerk boven water	146
33.	„ deklagen	149

Plaat	B
34. Krib, zandkribben	152
35. " 	153
36. Rijspakwerken	158
37. Beslagwerken op bovenrivieren	163

DERDE AFDEELING (Zeekeringen).

38. Aaneengesloten oeeververdediging	168
39. Oeeververdediging met vaste punten	171
40. Toepassing van zinkstukken	174
41. Zinkstuk, onderroosterwerk	179
42. " plaats der proppen	184
43. " rijsvulling	187
44. " doorsnede rijsvulling enz.	188
45. " in de raai	191
46. " verankerd	192
47. Baardwerk bij eb en vloed	195
48. Slikdammen	200
49. Bebeugeling en zomerkrammatt	205
50. Winterkrammatt	208
51. Rijsbeslag met vlechttuinen	211
52. " " staakrijen	212
53. Duinverbetering	217
54. Strandhoofd	224
55. Diversen	231

RIKSWEGENBOUWLABORATORIUM
Badhuiskade 21
's-GRAVENHAGE.

WOORD VOORAF.

Aan den Lezer,

Van de gelegenheid om van dit werk vóór het verschijnen kennis te nemen werd gaarne gebruik gemaakt, en aan het verzoek om in het kort onze meening daarover te zeggen wordt even gaarne gevolg gegeven.

Het werk, ingedeeld in drie afdeelingen, n.l. Materialen en détails, Rivierwerken en Zeeweringen, mag op groote volledigheid en duidelijkheid, welke laatste in hooge mate wordt bevorderd door een groot aantal goede teekeningen, aanspraak maken en wint het in beide opzichten verre van de ons bekende tot nog toe verschenen werken, waarin dit onderwerp behandeld werd.

Zoowel als gids en vraagbaak bij uitvoering als voor studie schijnt het werk ons toe uitstekende diensten te kunnen bewijzen.

J. NELEMANS,

Hoogleraar aan de Technische Hoogeschool.

Delft, Februari 1920.

EERSTE AFDEELING. MATERIALEN EN DÉTAILS.

Cultuur.

Met het spreekwoord „alle hout is geen timmerhout” wordt aan alle hout, dat voor den timmerman onbruikbaar is, stilzweigend een cachet van minderwaardigheid gegeven.

Rijshout, dat als timmerhout totaal onbruikbaar is, wordt daarmee zeer miskend en toch is het voor ons land van onschatbare waarde.

Aan dit onwaardige timmerhout heeft Nederland een groot gedeelte van zijn behoud en opkomst te danken. Met recht kan bij rijswerken gezegd worden „eendracht maakt macht”. Een twijgje is een nietige kracht tegen het geweld der zee, doch duizenden fijne twijgjes tot een stevige mat dooreen gewerkt, bieden weerstand tegen de geweldige kracht van stroom en golven. Duizenden menschen zijn daardoor in staat gesteld rustig te wonen achter hunne zeeweringen; krachtige stroomen worden als met zachte hand van hunne oevers geleid en vele waterbouwkundige werken worden door die nietige twijgjes voor instorten bewaard.

Geen grooter schat is ooit door de natuur aan de bewoners van lage landen geschonken dan het zwakke rijshout, dat welig tiert langs poelen en plassen en krachtig groeit op lage landen, die voor andere cultuurdoeleinden minder geschikt zijn.

Ons land is met dien houtrijkdom ruim gezegend, juist daar waar men het 't meest van noode heeft.

In onze lage kustprovinciën groeit scheutig op het slanke wilgenhout, zoo bij uitstek geschikt als materiaal voor waterwerken. Langs de bovenrivieren, op uiterwaarden, die heel vaak onder water loopen, en op het binnendijks gelegen alluvium biedt het rijswaardenhout zich aan, om behulpzaam te zijn tegen de kracht der stroomen, terwijl op de diluviale gronden het hakhout voorkomt, in bosschen of als singels om de wei- en bouwlanden, dat zoo bijzonder geschikt is om te worden gebruikt bij den bouw van stroomleidende werken in de rivieren.

Reeds de oudste bewoners van ons land moeten tegen het geweld van het water die middelen hebben aangewend, welke

het meest voor de hand lagen. Klei voor het opwerpen van dijken en rijshout om ze te verdedigen waren in overvloed voorhanden.

Bosschen en rivieren waren in vroeger tijden publiek domein. Een ieder kon daarover naar eigen inzicht willekeurig beschikken. Heele landstreken werden in dien tijd ontboscht, niet alleen werden de zware stammen geveld voor timmerhout, ook het hakhout was een begeerd materiaal, dat behalve voor brandhout, voor velerlei doeleinden werd gebezigd.

Naarmate het particulier eigendom zich uitbreidde, kwam er behoefte aan bepalingen, om het willekeurig hakken van hout te verbieden.

Bij het „Arrêté du Directoire Exécutif du 4 Nivose, an V” (24 December 1796) werden de houtvesters belast met de opsporing van misdrijven ter zake van het wederrechtelijk afsnijden of stelen van hout, welk besluit bij het „Arrêté du Directoire Exécutif, du 26 Nivose, an V” (15 Januari 1797) werd uitgebreid tot het hout, groeiende op de oevers van rivieren en beken (rivières ou ruisseaux flottables et navigables).

Naarmate de behoefte aan rijshout grooter werd, heeft men er zich op toegelegd dit aan te kweken, en thans treft men slechts weinig plekjes in onze lage landen, waar de voor Holland zoo karakteristieke knotwilgen ontbreken, die mede een groot contingent van het benodigde hout leveren (Geldersch rijshout).

De hooge gronden in het oosten van ons land zijn met uitgestrekte bosschen bedekt, en het zijn voornamelijk de hakhoutbosschen, die aan de bewoners geregeld werk verschaffen.

In de jaren omstreeks 1890 werden, onder den invloed van de malaise in het landbouwbedrijf, tal van bouwlanden met hakhout of grove dennen bepoot.

Op de bermten van vele landwegen en in plantsoenen wordt schaar- of hakhout op knoten of stoelen gekweekt om den grond nog productief te maken.

In 1915 waren in Nederland 257000 H.A. bosch, waaronder 85000 H.A. hakhout en 14000 H.A. grienden, zoodat ruim 38 % onzer bosschen bestaan uit hak- en griendhout.

Het bij de waterwerken gebruikte rijshout wordt op tweeërlei wijze op groote schaal gekweekt, n.l. op de lage kleilanden langs de benedenrivieren en op de hooge gronden langs de bovenrivieren.

Zoowel op de buiten- als binnendijks gelegen kleigronden werden houtbeplantingen aangelegd. In beide gevallen moet voor

eene behoorlijke afwatering gedurende de zomermaanden worden zorg gedragen.

Perceelen, welke te laag gelegen zijn om daarop andere gewassen te kweeken, of in den zomer door hooge rivierstanden tijdelijk worden geïnundeerd, of den hinder van kwelwater onder vinden, worden meestal tot zoogenaamde grienden aangelegd.

Men begint bij het aanleggen van een griend of rijswaard met het graven van slooten en greppels om van een goede afwatering verzekerd te zijn.

Stilstaand water is zeer nadeelig voor houtcultuur; de grond verzuurt, blijft koud en verweert niet; er heeft geen toetreding van lucht plaats en dierlijk leven is niet mogelijk.

Het graven van slooten en greppels moet dus zoo geschieden, dat het water zoo spoedig en zoo goed mogelijk wordt weggevoerd.

Zeer lage landen worden door het graven van vele en breede slooten met den uitkomenden grond nog eenige decimeters opgehoogd. Wel is waar wordt daardoor de te bebouwen oppervlakte verkleind, doch om van een behoorlijke opbrengst verzekerd te zijn moet het land minstens 0,50 M. boven den zomerwaterstand gelegen zijn.

Nadat de aldus verkregen bedden eenigszins tonrond zijn aangelegd en het onkruid is ondergebracht, worden ze met stek bepoot. Stekken zijn \pm 40 c.M. lange takjes ter dikte van $1\frac{1}{2}$ à 2 c.M., welke somtijds in schuinen stand ter halver lengte in den grond worden gestoken met den top naar het noorden, om de jonge loten des te meer van de zonnwarmte te doen genieten. Men kiest den schuinen stand om de volgende redenen. Wanneer een groene wilgentak in den vochtigen grond gestoken wordt, vormen zich daaraan over eene bepaalde diepte in den bodem wortels, terwijl boven den grond jonge loten uitloopen.

Velen zijn van meening, dat de wortels in de bovenste, ongeveer 10 c.M. dikke aardkorst, uitloopen en, redeneeren ze, wanneer nu een stek schuin in den grond wordt gestoken, is de lengte, waarover zich wortels vormen, grooter, en is er kans op krachtiger groei dan bij vertikalen stand van het stek. De uitloopers boven den grond zouden bij schuinen stand van het stek verder van elkaar staan en zich daardoor ook krachtiger kunnen ontwikkelen. Deze redeneering is minder juist, de verticale stand van het stek is 't meest aanbevelenswaardig; de groei hangt af van de grondsoort, het daarbij passende stek en voorts in hooge mate van de mechanische verpleging.

De beste tijd voor het planten van wilgenstek is het najaar, doch ook gedurende den winter en het voorjaar kan men dergelijke beplantingen aanleggen.

De eenige behandeling, die deze grienden verder moeten ondergaan, is het jaarlijks zuiveren van onkruid door loshakken van den bovengrond, het dunnen van te dicht op elkaar groeiende struiken en het bijpoten op onbegroeide plaatsen (inboeten).

Voor het inboeten gebruikt men lange stekken, omdat de korte te veel in de schaduw van de oudere planten zouden komen en daardoor minder krachtig groeien.

Voor het loswoelen en eenige bemesting worden kippen en varkens in de grienden en in de bosschen gekweekt, die bij het zoeken naar voedsel den grond loswerken en larven en insecten verdelgen.

Grienden worden zelden bemest, de meeste grienden komen voor op zwaren grond, waar kunstmest minder werkt dan op lichten. Bovendien zou mest den onkruidgroei zeer bevorderen, zoodat het aanbrengen van meststoffen in grienden weinig succes zou opleveren.

Buitendijks gelegen landen, langs de benedenrivieren, welke elk getij onder water loopen, worden ingepolderd door het aanleggen van lage kaden, waarin duikers met zelfwerkende afsluitingen.

Deze kaden worden zoo hoog gelegd, dat de griendlanden bij gewone vloedden watervrij blijven. Bij hooge vloedden worden ze, door overstrooming der kaden, geïnundeerd, wat aan het houtgewas geen schade doet, mits slechts wordt zorg gedragen, dat de afwatering goed in orde is en het land na eenige dagen weer droog komt. Om de kaden niet over hunne geheele lengte te laten overstroomen, waardoor belangrijke schade daaraan zou ontstaan, worden, in de kruin, lage gedeelten aangelegd bij wijze van overlaten, welker kruin en flauw binnenbeloop met steenglooing, rijs- of rietbeslag verdedigd worden. Des winters laat men bij elk getijde het vloedwater binnen de omkading stroomen. Door vruchtbare slib, dat met het rivierwater wordt meegevoerd, worden de landen bemest. Alleen bij vorst houdt men de grienden zooveel mogelijk vrij van water, of tracht dit aan eenzelfde peil te houden, opdat voornamelijk het jonge hout (lot) niet te veel door het ijs zou lijden.

Ook hoogere kleigronden en binnendijks gelegen landerijen worden wel tot grienden aangelegd, voornamelijk die, waarvan de bovenste kleilaag voor steenbakkerijen werd weggevoerd, en

daardoor lager en vochtiger kwamen te liggen dan het omringende land.

Ook bij buitenplaatsen wordt veel griend- en hakhout aangetroffen, dat behalve om de houtopbrengst ook ten behoeve van de jacht wordt aangekweekt.

Het griendhout wordt na verschillende levensjaren gehakt of gesneden. Het eerste jaar na den aanplant wordt dit nimmer gesneden. De jonge planten hebben zich nog niet voldoende vast in den bodem geworteld, die bovendien door het omspitten zeer los is.

Bij het snijden zouden vele planten worden uitgetrokken. Men wacht daarmee dus minstens tot na het tweede levensjaar en kan vervolgens elk voorjaar de jonge twijgen snijden (snijgriend).

Dit een- of tweejarig hout gebruikt men voor de mandenmakerij en voor de later te noemen banden of bandjes. Het wordt dan ook aangeduid met den naam van bandhout. Vele grienden worden om de vier jaar gehakt (hakgriend).

Het hakken van het hout geschiedt tot 20 à 30 c.M. boven den grond. Aan de overblijvende stompden, welke men stoelen of stoven noemt, ontspruiten nieuwe takken, welke later weer bij den stam worden afgehakt. Hierdoor vormen zich boomstompden tot ongeveer 0.50 M. boven den grond, die evenals de kruinen van de knotwilgen breed uitstoelen.

Het reproductievermogen van wilgen is zeer groot; door het afhakken van takken ontwikkelen zich de zoogenaamde slapende oogen; deze vormen weer nieuwe twijgen, die vooral in de eerste levensjaren krachtig groeien.

Bij het aanleggen van grienden moet men rekening houden met de tijden waarna men het hout wenscht te snijden of te hakken.

Wenscht men dit jaarlijks te snijden, dan kunnen de stekken op onderlingen afstand van 0.20 M. gepoot worden.

Bij vierjarigen hak moeten de stoven evenwel ± 0.70 M. uit elkaar staan.

Somtjids zet men de stek zoo dicht mogelijk bij elkaar en zorgt dan door jaarlijks uitdunnen den gewenschten afstand te krijgen, die voor een hakgriend vereischt wordt.

Men hakt het hout van half October tot half Maart, doch wacht daarmee tot de vorst de bladeren heeft doen vallen. Griendhout in blad gesneden en tot bossen gebonden, kan niet worden opgestapeld. De rottende bladeren doen het hout schimmelen en verstikken. Van Maart tot October moet het

griendhout niet gesneden worden. Het jonge spint dat onder de bast gevormd wordt, maakt dat deze zeer los zit en dus bij het verwerken spoedig gekneusd wordt, bovendien is het hout door de vele levenssappen weeker dan in den winter en deze zijn oorzaak, dat het hout spoedig rot. Banden, welke direct verwerkt worden, maken hierop eene uitzondering. Groene banden zijn lenig en laten zich gemakkelijk binden. Ook in die gevallen, dat men de rijswerken wenscht te doen begroeien, gebruikt men groen hout, dat bij voorkeur in het najaar verwerkt moet worden. Een tuin gemaakt van groene palen en latten zal het volgende jaar over hare geheele lengte begroeien met jonge loten en dit kan soms in het belang van het werk of om deze werken nog eenigszins rentegevend te maken, wel aanbeveling verdienen. Om een behoorlijke begroeiing te krijgen moet het hout, zoodra het gehakt is, verwerkt worden, waarbij de palen met het dikke eind in den grond geslagen worden, waardoor de uitspringende loten, rechtop groeien en niet eerst moeten ombuigen zooals bij staken, waarvan het dunne eind in den grond wordt geslagen.

Het jaarlijksch, ook wel twee- of driejaarlijksch snijden van griendhout geschiedt om materiaal te krijgen voor de mandenmakerij. De twijgen worden met of zonder bast verwerkt. Van geschilde teenen maakt men tuinstoelen, hoepels voor boteren haringtonnetjes, wit mandenwerk enz.

De schil kan voor het looien van leer (Rusland) gebruikt worden, als bindmiddel, en tot het vervaardigen van een vezelstof (Duitschland).

Het schillen der teenen geschiedt door de twijgen door een ijzeren klem of schilijzer te trekken, waarbij de bast wordt afgestroopt; vooral grauw-wilg is zeer geschikt om te schillen.

Zware teen van kat kan ook geschild worden, doch de dunne twijgen worden in de klem gekneusd en barsten open, doordat het hout zachter en het merg (de pit) dikker is dan bij grauw-wilg.

Teen van grauw-wilg loopt naar den top zeer geleidelijk dun uit en is daardoor ook beter geschikt voor mandenwerk dan kat-wilg, die meer stomp uitloopt en dus een minder glad vlechtwerk levert.

Overigens hangt het veel van den grond af, of veel hout dan wel merg gevormd wordt, ook bij grauw. Om geschikt te zijn voor het schillen mag het hout niet te welig gegroeid zijn. Oude stoven leveren harder hout dan jonge.

Het geschilde hout wordt onder verschillende benamingen in den handel gebracht als telhout, fijn grauw en duveltjes.

Ook worden ze wel opgebost in 100 tot 400 stuks, waarbij dan de bossen ongeveer alle denzelfden omtrek hebben, doch waarbij dan het aantal teenen vermeerdert naarmate ze dunner zijn. Ze worden dan aangeduid met de namen: twee honderden, drie honderden enz.

Het schillen van teen veroorzaakt in de maand Mei een druk bedrijf, vooral in den Lopikerwaard, waarbij ook vrouwen en kinderen een behoorlijk weekgeld verdienen.

Het aankweken van vierjarig griendhout heeft tot hoofddoel het verkrijgen van hoepel- of hoephout voor het maken van tonnen, voornamelijk ten behoeve van de haringkuiperijen. Het rijshout voor waterbouwkundige doeleinden gebruikt, is veelal een afvalproduct van dit hoephout. Enkele benamingen van rijsmaterialen zijn dan ook aan de hoepelmakerij ontleend.

De op lage kleilanden gekweekte houtsoorten bestaan veelal uit wilgenhout. De wilg is een zeer uitgebreid plantengeslacht. Meer dan 200 soorten zijn er van bekend, welke evenwel zeer moeilijk van elkander zijn te onderscheiden, en welker aantal nog toeneemt doordat de wilg zeer gemakkelijk bastaarden vormt.

Bovendien verandert de wilg, wanneer hij op een anderen bodem wordt overgebracht, niet alleen van kleur, doch de bladeren verkrijgen dan veelal ook een anderen vorm, waardoor het nog lastiger wordt de soorten uit elkander te houden.

In de grienden groeien gewoonlijk verschillende soorten door elkander.

Het voornaamste kenmerk der wilgen is, dat hunne bloemen katjes zijn (kattenwilgen) en de plant zelve tweehuizig, waarbij dus mannelijke en vrouwelijke bloemen niet op een plant voorkomen.

De mannelijke katjes bestaan uit een verzameling van meeldraden en zijn geel gekleurd, de vrouwelijke hebben niets dan stampers en zijn groen van kleur. Ze zitten onmiddellijk tegen de twijgen, gesteund door perkamentachtige schubben, welke de bloemen den ganschen winter tegen vorst beschermd hebben.

Hoofdzakelijk aan de lancetvormige bladeren zijn de wilgen op stam gemakkelijk te kennen, en ook aan den bast en de knoppen.

In den handel wordt het wilgenhout verdeeld naar de kleur

der bast, in rood en grauw. Het rood wordt weer onderverdeeld in rood- en schitwilg en het grauw in grauw, katgrauw, beugelgrauw en dubbelbast.

In sommige streken worden wilgen aangeduid met den naam van waterwilg om de voorkeur dezer planten voor waterrijke streken.

De bast van jonge wilgentwijgen, die bitter smaakt (bitterwilg) werd in vroeger tijden getrokken als thee en evenals kinine gebruikt als voorbehoedmiddel tegen koorts.

De namen water- en bitterwilg zijn plaatselijke benamingen en duiden geen bepaalde soort aan.

Op de hooge kleigronden komt dikwijls een wilgenhoutsoort voor, bekend onder den naam van werf- en wervelhout. Voornamelijk in het Brabantsch rijshout wordt deze soort aangetroffen.

De twijgen zijn scherpkantig, over hare geheele lengte bevinden zich scherp geteekende ruggen en diepe groeven, de bast is licht grijsgroen, terwijl de houtvezel zeer los is, met een dik merg. Als rijshout staat deze soort niet hoog aangeschreven. Voor waterwerken geeft men aan geen der genoemde soorten de voorkeur. Voor hoephout is de roode wilg hoooger in prijs dan de grauwe.

Het kernhout der wilgen is geelwit van kleur, grof van vezel en splijt gemakkelijk. Het is zacht en weinig duurzaam, daarbij droog verwerkt zeer onderhevig aan wormsteek. De jonge groene twijgen en ook de zwaardere takken (tuinlatten) zijn buigzaam en taai.

De wilg is een plant, welke onder velerlei omstandigheden welig tiert en in korten tijd veel hout produceert, dat zich voor velerlei doeleinden laat verwerken.

Langdurige droogte is voor wilgencultuur zeer nadeelig, doch op plaatsen waar men het water aan eenzelfde peil kan houden, ondervindt men daarvan geen hinder. Behalve voor waterwerken levert ze het hout voor mandenwerken en hoepels, het hout der zwaardere boomstammen verwerkt men tot klompen, nappen, houten lepels, kisten en andere timmerwerken.

Wanneer men een bepaalde soort van wilg op gunstige plaats onbelemmerd laat groeien, vormt ze een pracht van een boom, den zoogenaamden schotwilg. Deze statige boomen treft men slechts sporadisch aan. Soms ziet men ze op groote bezittingen midden in een weiland als gazonboomen, waar ze hunne zware takken, recht uit den grond opgaande, fier omhoog steken en in den zomer aan het vee een lommerrijk plekje bieden.

De witte of schotwilg is minder geschikt om gemengd te worden geplant. De jonge loten groeien krachtiger dan van andere soorten en zetten deze daardoor in de schaduw, waardoor ze in de verdrukking komen en geheel achter blijven.

Bij grienden buitendijks wordt wel een rand van witten wilg gekweekt. Door zijn krachtiger groei doet hij dan dienst om den stroom te breken en den zwakkeren katwilg te beschermen. Ook populieren kunnen als zoodanig dienst doen.

De purper- of blauwe wilg wordt om den mooien blauw-wazigen gloed, welke op de struiken ligt, wel gekweekt in bosch- en waterpartijen.

Is op verarmde gronden bemesting door bevloeiing niet mogelijk, dan wordt tusschen de wilgenstruiken elzenhout gepoot. Behalve dat de els even welig groeit als de wilg, dient zijn blad bovendien voor bemesting van den grond, waarop hij groeit.

Op de wortels van den els komen een groot aantal wortelknolletjes voor, waarin zich bacteriën ontwikkelen, die op deze wortels parasiteeren. Deze bacteriën nemen veel stikstof uit den damkring in zich op en verwerken dit, met het zetmeel, dat ze uit den hospus halen, in hun lichaam tot eiwit. De eiwitstoffen leveren bij ontbinding der bacteriën de voor den plantengroei benodigde stikstof, in den vorm van ammoniak.

Het gemakkelijk verteerbaar elzenblad levert aan den bodem een goeden humus. Deze eigenschappen te samen zijn oorzaak, dat de els den physischen toestand van den bodem zeer verbetert.

Het beste bewijs daarvoor is, dat nieuwe stekken, naast elzenstoven, bijna altijd aanslaan, terwijl in grienden uitsluitend met wilg beplant, vele nieuwe stekken sterven; ook is de levensduur van zuivere wilgengrienden korter dan van die met els gemengd. Omdat elzenhout zoo veelvuldig tusschen wilgen wordt gekweekt, wordt toegestaan, dat Hollandsch rijshout voor $\frac{1}{10}$ gedeelte uit elzenhout bestaat.

Evenals alle loofhoutsoorten tiert de els welig gemengd tusschen andere houtsoorten, doch daar hij een lichthoutsoort is, groeit hij het best als hij alleen staat.

Zelden treft men geheele bosschen aan uitsluitend bestaande uit een loofhoutsoort. De els verlangt veel licht, en kan voor onderplanting alleen bij hakhout worden aangewend. Hij heeft het vermogen, om gehakt zijnde, weer uit te loopen en komt daarin met de wilgensoorten overeen; alleen moet men de elzen minstens drie jaar oud laten worden, daar de stoven bij twee-

jarigen hak spoedig sterven. Bij vlak liggende, aan den wind blootgestelde grienden worden de buitenkanten somtijds met elzen beplant, die als windbrekers dienst doen. De els verlangt evenals de wilg een vruchtbaren bodem. Het hout is zacht en gemakkelijk te splijten, weinig buigzaam, broos, en in de lucht verwerkt, in zeer korten tijd verweert.

Onder water wordt het steenhard en duurt eeuwen.

Vroeger werd elzenhout veel meer gekweekt dan tegenwoordig, men bezigde het hout tot het branden van houtskool voor koperslagers en zilversmeden en als groen brandhout in steenbakkerijen voor het blauwkleuren (smooren) van pannen en plavuizen. Het wordt thans nog gebruikt voor houtskool in de buskruitfabrikatie.

Bij ons te lande treft men twee soorten elzenhout aan, n.m. den zwarten en den witten of grijzen els. De eerste groeit op humusachtige vochtige gronden, heeft een beter aanpassingsvermogen en groeit ook in de schaduw. Ze heeft glanzende, stompe bladeren welke aan de punt gewoonlijk zijn ingesneden. In de jeugd is de schors bruinrood en de knoppen stomp-puntig. De stam is donker gekleurd. De grijze els komt voor op drogere gronden, heeft een grijsachtige schors en puntige gesteelde knoppen. Ook de bladeren zijn puntig en aan de onderzijde behaard. Niet alleen aan de bast, doch ook aan de vrucht, de zoogenaamde pruimpjes of propjes, kan men het elzenhout kennen. De grijze els heeft worteluitloopers, die ook weer takken vormen.

Behalve door stekken kan elzenhout ook door zaaiing verkregen worden, doch de eerste methode is zekerder.

Ook populieren worden in de grienden wel aangetroffen, ze hebben een weelderigen groei en leveren veel hout, dat evenwel minder deugdzaam is. Als rijshout is het niet aan te bevelen, daar het los en weinig duurzaam is. De struiken verdringen door hun grooten omvang de nevenstaande gewassen en doen deze sterven, waarom de populieren liever geweerd worden.

Het rijshout, langs de bovenrivieren gekweekt, bestaat meestal uit wilgen-, elzen-, dennen- of eikenhout. Het wilgen- en elzenhout wordt evenals Hollandsch rijshout op de uiterwaarden (rijswaardenhout) langs de rivieren en de kleilanden binnendijs gekweekt. Het rijswaardenhakhout wordt eveneens om de 3 à 4 jaren gehakt, terwijl ook hier één- en tweejarige band wordt gesneden voor de mandenindustrie.

Op hooge diluviale gronden, welke voor geen ander doel geschikt zijn, worden dennen- en eikenhout gekweekt. Deze houtsoorten groeien minder snel dan wilgen en elzen. Het voor de rivierwerken benoodigde dennen- of eikenhout wordt om de 7 à 8 jaren gehakt.

Behalve deze vier soorten, bestaat dit rijshout ook wel uit samenvoeging van diverse houtsoorten als populier, berk, beuk, hazelaar, esch, eschdoorn enz., waarvan sommige door stekken en andere door zaaien gekweekt worden. Voor het zaaien verzamelt de houtteler in het najaar eikels, kastanjes, beukenootjes enz. om die in het voorjaar in den grond te leggen; wilgen, beuken, populieren, elzen en esschen worden meest in het najaar geplant, terwijl berken, lijsterbessen en elzen van November tot Januari gezaaid, beter aanslaan.

De dennen hebben een diepgaanden penwortel, waardoor ze geschikt zijn tot aanplant op weinig vruchtbare gronden met lagen grondwaterspiegel, zonder harde lagen.

De zeeden is bekend geworden door de massa-aanplant op de heidevelden van de Landes, ten zuiden van Bordeaux, en voor het vastleggen van de duinen langs de Golf van Biskaye en draagt in die streken den naam van goudboom. Ze was voor die streek een zegen en levert behalve het hout ook hars op, dat kan worden afgetapt, tot winning van terpentijn. Napoleon heeft met behulp van zijn soldaten veel tot deze bebossching bijgedragen. Ruim 200.000 morgen (\pm 170.000 H.A.) werden er ontgonnen.

Proeven in ons land met den zeeden genomen in Brabant en tot het vastleggen van de duinen hebben in 't algemeen weinig bevredigende resultaten opgeleverd. De zeeden is niet bestand tegen onze winterkoude en vooral als ze eenige jaren oud is bevriest ze vaak. Ook het harsgehalte is hier te lande aanmerkelijk lager dan in Frankrijk.

Een dennenbosch, eenmaal gehakt, moet opnieuw bezaaid worden, daar een afgehakte den niet opnieuw aangroeit.

Het zoogenaamde mastenhout, dat in Gelderland veel wordt aangetroffen, is afkomstig van den groven den, welke duidelijk van den fijnen den te onderscheiden is. De stam van den groven den (Fransch „sapin rouge”) is koperkleurig en zwaar geschubd, dus zeer ruw. In tegenstelling met dien van den fijnen den, welke bij jonge boomen vrij glad is en grijsgroen van kleur. De takken der fijne dennen, welke over den geheelen stam verdeeld zijn, hangen iets af, terwijl hunne toppen zich

eenigszins opheffen, de takken van den groven den stek en zijdelings omhoog als bij de loofhoutboomen en bevinden zich in een gesloten bosch ook alleen aan de bovenste helft van den stam.

De naalden der fijne dennen zijn aan twee kanten tegen de dunne twijgen geplaatst en zijn vedervormig, terwijl die der masten- of grove dennen meer aan bosjes uit de eenjarige scheuten te voorschijn komen.

De douglassparren, hier te lande geplant, gedijen goed, zelfs op zeer schralen grond vermengd met weinig grind. In Oregon, vanwaar deze spar werd ingevoerd, worden exemplaren aangetroffen ter lengte van 90 M. bij een doorsnede van 2 M. Deze soort wordt alleen uit een schoonheidsoogpunt aangeplant.

De pijnboomen zijn harsrijker dan de dennen en zijn daardoor soortelijk zwaarder; de eersten leveren het grenen, de laatsten het vurenhout.

De larix of lorkeboom wordt gerangschikt onder de naaldhoutsoorten, doch verliest in den winter zijn naalden, evenals de loofboomen hun bladeren. De larix laat zich beter snoeien dan de naaldhoutsoorten, die dit in den regel niet verdragen. Hij groeit in zijn jeugd vrij snel, doch stelt hooge eischen aan den grond en aan de standplaats, vooral ten opzichte van het licht; in de schaduw kan hij niet groeien. De stammen zijn in den regel even boven den grond, van den wind af, krom gegroeid; hooger op groeit de stam recht op.

Het hout is grof van vezel, roodbruin van kleur met geel spint. Het kernhout is zeer duurzaam en komt hierin het eikenhout nabij.

De naalden, die in bosjes groeien, zijn zeer gevoelig voor vorst. Bij minder gunstige groeiplaats sterven de boomen spoedig af door larixkanker. Ook hebben ze vaak te lijden door larixmot in de naalden.

Door de kromme stammen, waardoor het hout minder waard is, en de hooge eischen die hij stelt aan den bodem en de groeiplaats wordt de larix hier te lande weinig aangeplant.

Het akkermaalshout, dat op de zandgronden gekweekt wordt, bestaat uit eikenhout, zonder bijmenging van andere boomsoorten.

De zware takken worden gesnoeid en daarna van de schors ontdaan ter verkrijging van de zoogenaamde run voor de leerlooierijen.

Voor de schors van jonge stammen en takken is daarvoor

zeer gezocht. Eikenbosschen, die vooral om de bast gekweekt worden, z.g. schilbosschen, bestaan uitsluitend uit eikenhout en worden om de 8 à 10 jaren gehakt.

Schilbosschen leveren ook rijshout en mostaard op. Vóór het vellen der stammetjes wordt er „gereid”, „geraagd” of „geveegd”, waarbij alle niet schilbare takken weggehakt en de stammetjes opgesnoeid worden. Ook de eventueel daartusschen groeiende andere houtsoorten worden dan gehakt en weggevoerd, om later bij het schillen zooveel mogelijk ruimte te hebben.

Bij het ontschorsen (kloppen) zit de arbeider met de beenen in een kuil, vóór hem een zware steen, waarop de te schillen tak wordt neergelegd en geklopt met een houtershamer of klop-hamer, tot de schil loslaat. Beter is het, de stammetjes te schillen (z.g. blekken). Dit geschiedt door met een mes of hiep een kringsnede te maken, zoo hoog men rekken kan, en aan den voet. Daarna wordt tusschen deze ringsneden een twee centimeter breed reepje schors weggenomen en de schors verder aan de eene en daarna aan de andere zijde losgemaakt met een schilijzer of scherp geslepen schapebeen. Dun en krom gegroeid hout kan niet geblekt worden en wordt geklopt. Het ontschorste hout komt in den handel als brandhout, onder den naam van tal- of telhout en als perkoenpalen. Het snoeisel, waarvan de zwaarste takken nog ongeveer 2½ c.M. diameter hebben, wordt opgebonden tot rijssossen.

Om het gemakkelijk van de schors te kunnen ontdoen wordt het akkermaalshout in het voorjaar of in het begin van den zomer gehakt, zoodat het Geldersch eikenhout gewoonlijk in het blad op de werken wordt aangevoerd, hetgeen bij dit hout minder nadeelig is dan bij wilgen. Door de zomerwarmte drogen de bladeren spoedig en het hout is minder aan verstikken en verbroeiing onderhevig.

Ook bij eikenhout worden er stoven gevormd, welke nieuwe loten maken. Na het afhakken der takken wordt de grond omgehakt met de breede drietandshak, terwijl kale plaatsen worden ingeboet.

In den laatsten tijd kweekt men wel roode Amerikaansche eik aan, welke sneller groeit dan de inlandsche en dus vroeger gehakt kan worden. Het hout is evenwel lossere, wat voor rijsmaterialen geen bezwaar is.

In het najaar nemen de bladeren van dezen Amerikaanschen eik, vóór het afsterven, een prachtige helderroode kleur aan, wat aan het landschap een bijzonder mooi aanzien geeft.

De kreupelbosschen langs den Rijn leveren diverse houtsoorten op, welker takken voor waterbouwkundige doeleinden eveneens zeer geschikt zijn. Een gemengd bosch is meestal in den beginne onvoordeelijker dan een bosch van één houtsoort (eikenhakhout), heeft dikwijls veel van het wild te lijden en is moeilijker te kweken dan een niet gemengd bedrijf, ofschoon bij goede cultuur op den duur de houtproductie grooter is, daar vele houtsoorten elkaar in den groei steunen (els en wilg b.v.) en een gemengde aanplant een goeden boschgrond (humus) vormt, terwijl één boomsoort den grond verarmt. Behalve de reeds genoemde eiken en elzen worden daarin de volgende soorten aangetroffen.

De berk is door zijn krachtig geteekende schors gemakkelijk te kennen. De jonge takken zijn roodbruin, worden later wit gevlekt met horizontale scheuren. Oude boomen hebben diepe zwarte spleten in de schors.

De plant is eenhuizig, de mannelijke rolronde katjes hangen gewoonlijk twee aan twee. De vrouwelijke bloempjes zijn kegeltjes, die veel grooter worden tijdens de ontwikkeling der vruchten en later verhouten.

Aan deze houtachtige propjes of pruimpjes en aan den sterk sprekenden bast is het berkenhout onder de rijsmaterialen gemakkelijk te kennen.

Berkenboomen groeien in een lossen leembodem of in humusrijk vochtig zand. In struikvorm groeien ze zoowel in drogen als in natten grond. Het hout van den berk is zacht, taai, moeilijk splijtbaar, maar weinig duurzaam, en alleen voor meubels (goedkoope stoelen) en kleine huishoudelijke artikelen als houten nappen, lepels enz. geschikt. Rechte takken (zelfs dunne van 3 à 4 c.M. diam.) worden zeer gezocht voor draaiwerk. Berkenhout moet versch verwerkt worden, daar spoedig daarin de slaap komt en het hout hierdoor in korten tijd verwoest wordt. Van de fijne twijggjes, die zeer taai zijn, worden bezems gebonden.

Bezemijs wordt verhandeld in bossen van 1.10 M. omtrek bij eene lengte van ± 1 M.

Berkenschors wordt in Rusland gebruikt voor het looien van juchtleer. De berk laat zich gemakkelijk zaaien. Men moet daartoe niet de pruimpjes nemen, welke den winter over bleven hangen, daar deze meestal loos zijn.

De natuurlijke zaaiing is dikwijls zoo sterk, dat men de jonge plantjes als onkruid moet verwijderen, wat bepaald noodzakelijk is, daar de vele jonge berken den bodem verarmen. Het

eerste of tweede jaar na het zaaien worden de plantjes verpoot op afstanden van ± 0.75 M. Het hakken moet in Januari of Februari geschieden, daar de stoven anders doodbloeden. Deze uitdrukking is waarschijnlijk ontleend aan de roode kleur, die de levenssappen van berken of afgehakte plaatsen voornamelijk in het voorjaar aannemen. Om dit doodbloeden zooveel mogelijk te voorkomen is het wenschelijk op elke stoof één lot te laten staan om de aangevoerde levenssappen te verwerken, hetgeen evenwel niet altijd gebeurt.

Berken zijn lichtboomen en kunnen tamelijk veel wind verdragen; daarom worden ze in boschrijke streken veel aangekweekt langs wegen en brandgangen, daar ze een goede beschutting bieden tegen wind en boschbrand. De hier te lande voorkomende berken zijn de ruige berk, waarvan de jonge twijgen een ruwe schors hebben en de bladeren driehoekig, puntig gespitst zijn, matgroen en onbehaard. Deze soort groeit op drogen grond.

De zachtharige berk, waarvan de eenjarige twijgjes en lichtgroene bladeren met zachte fijne haren bezet zijn, verlangt een vochtige streek en groeit zelfs op veen.

De esch is geen gezellige boom; hij groeit dan ook zelden in aaneengesloten bosschen en komt veelal gemengd tusschen andere soorten voor. De struiken maken zeer vele wortels en worden daarom wel als oeverbescherming gekweekt langs vaarten en grachten. Hun sterke beworteling wijst er op, dat ze veel voedsel aan den bodem onttrekken, ten koste der hen omringende planten. De stoven van den esch duren niet lang, loopen slecht uit en zijn spoedig doodgehakt. Het hout is taai en slijt moeilijk. Droog verwerkt is het vrij duurzaam. Het langshout toont een eigenaardige moireéachtige teekening, ongeveer als dat van iepenhout, doch minder scherp en minder grillig geteekend; ook is de kleur lichter. Tegen weersinvloeden is het niet bestand. Men past het om zijn taaiheid toe voor wagenmakerswerk, gereedschapstelen, roeriemen en gymnastiektoestellen.

Bij de visscherij worden bij voorkeur esschen stokken en hoepels gebruikt voor het uitzetten en spannen der fuiken.

De ahorn of eschdoorn levert als hakhout geteeld veel hout; de stoven hebben evenwel geen langen levensduur. Het hout is witgeel van kleur, weinig duurzaam, moeilijk kloofbaar en tamelijk hard. In de jeugd groeit deze boomsoort zeer snel, verdraagt op goeden grond tamelijk veel schaduw en kan dus als hakhout onder opgaande boomen worden geteeld.

Hooge eischen stelt hij niet aan den grond; doch op regel-

matig overstroomde landen gedijt hij niet. In de bosschen komen wel voor de veldeschdoorn of Spaansche aak, een eschdoornsoort, waarvan de bladeren aan die van Meidoorn doen denken, de Virginische eschdoorn en de plataanbladerige eschdoorn, welke laatste bijzonder geschikt is voor onderhout, hakhout en ook voor opgaande boomen.

In tuinen of parken worden vaak bontbladige variëteiten aangetroffen, die door verbastering verkregen worden.

De hazelaar wordt 3 tot 6 Meter hoog en behoort meer tot de heesters dan wel tot de opgaande boomsoorten. De bast der jonge twijgen is grijs, doch wordt bij oudere planten roodbruin en nog later zilverkleurig met roestbruine dwarsstrepen. Het hout is witgeel, iets donkerder dan beukenhout. De bladeren zijn nagenoeg cirkelrond met een smal puntje aan den top. De voet heeft een hartvormige insnijding en de randen zijn dubbel gezaagd. Hij groeit gemakkelijk onder boomen en in heggen van akkermaalshout. Na 10 jaren beginnen de ongesnoeide heesters vruchten te dragen, waarvoor de gewone hazelnoot ook hier te lande wel wordt aangekweekt, voornamelijk in den Bangert (Noord-Holland). De fijne twijgen worden tot houtskool gebrandt en gebruikt bij het teekenen; ook worden ze gebruikt voor hoepels, manden, vischhengels enz. Bij het zoeken naar water onder den grond, met behulp van de wichelroede, gebruikte men eertijds bij voorkeur een vorkvormigen tak van den hazelaar.

De peppel of populier, die niet zoo veelvuldig in de kreupelbosschen voorkomt, wijl hij een vochtiger bodem noodig heeft, heeft zacht wit hout, dat zeer snel groeit en voor de klompen-, kisten-, houtwol-, lucifer- en papierfabricatie en als mijnhout veel gebruikt wordt.

Populierenhout is weinig duurzaam, ook onder water is het spoedig verteerd en daarom voor rijsmaterialen af te keuren.

Veel voorkomende soorten van populieren zijn:

De zwarte populier, die ook op zandgrond als hakhout groeit; de bladeren zijn driehoekig, spits en onbehaard.

De Canadeesche populier, uit Noord-Amerika hier ingevoerd, wordt in boomvorm gekweekt. Eenige dezer vormen welke als heesters worden behandeld en dus hakhout leveren, zijn de Perupopulier en de balsempopulier, ook witblad en witboom genoemd naar de aan de onderzijde zilverwitte bladeren.

De abeel, zilver- of grauwe populier, waarvan de bladeren aan de onderzijde en ook de jonge takjes viltachtig en aschgrauw

van kleur zijn, is bestand tegen zeewinden en wordt daarom veel op onze zeekusten geplant.

Nog een populiersoort, welke gemakkelijk is te kennen, is de trilpopulier. De perkamentachtige bladeren geven bij het minste windje een klaterend geluid en hangen nimmer stil. Om kerkhoven worden deze wel aangetroffen.

Verder heeft men nog den Italiaanschen populier of schildpeppel, die meer als alleenstaande of laanboomen worden gekweekt en kenbaar zijn aan hunnen rechten stam, waar tegen aan, bijna loodrecht omhooggaande, de rechte takken groeien en aan den boom een slank en statig silhouet geven.

Populieren laten zich bijzonder gemakkelijk kweeken en het herstellingsvermogen is zoo groot, dat een op den vochtigen grond geworpen tak wortels schiet.

De beuk is kenbaar aan de gladde dunne schors. Hij komt in ons land voornamelijk in Gelderland voor, langs Rijn en IJssel, en vraagt een zandigen leemhoudenden bodem, terwijl hij gaarne een voor den wind beschutte standplaats heeft. Als hakhout loopt de beuk slecht uit, en wordt dan ook als zoodanig weinig aangeplant, een enkele maal is er een beuketak onder het rijshout te vinden, die dan meer toevallig onder de andere planten werd gekweekt.

Het hout van den beuk is zwaar, witgeel en kenbaar aan de kleine spiegels, die zich in het radiale langshout voordoen als lichtbruine vlekjes en in het tangentiale langshout als stippen of streepjes. Blank hout wordt na eenigen tijd iets meer roodachtig; het kan slecht tegen afwisselend nat en droog, tenzij het wordt gecreosoteerd (dwarsliggers bij spoorwegen).

Men heeft den gewonen of groenen beuk en den rooden of bruinen beuk met donkerroode bladeren, die echter doorzichtig groen zijn. De bruine beuk heeft een paarsrood houtlaagje onder de schors.

De lijsterbessenboom, in Noord-Brabant met den naam van blauwkwalster aangeduid, wordt in het Brabantsch rijshout aangetroffen. De bladeren zijn lancetvormig, scherp gezaagd en zacht behaard. In Mei dragen ze witte bloemtuilen, die zeer welriekend zijn, en later oranjeroode bessen vormen, welke in den winter tot voedsel van lijsters dienen, zuur van smaak en week zijn.

Het hout is zeer gezocht door den draaijer en wordt om zijn taaheid veel toegepast voor remmen op wagenwielen.

Zeer sporadisch treft men in het Geldersch rijshout de a c a c i a

aan. De takken dragen helderroode peultjes, die in groote trossen groeien. De bast der jonge takken is prachtig scherp geteekend met zware evenwijdige ruggen, die in de lengterichting regelmatig naar elkaar toebuigen. Acacia's worden meer als sierboomen in tuinen gekweekt, ze leveren zeer hard hout met groote zuilvastheid. In den beginne groeien ze zeer snel, doch dit vermindert later, zoodat ze voor hakhout minder geschikt zijn. Acacia's loopen ook op den wortel uit.

Een stam of tak bestaat in 't algemeen uit merg, kernhout, spint, cambium of teeltweefsellaag, bast en schors (opperhuid).

Het merg, bij rijshout pit genoemd, is bij sommige wilgensoorten, oranje gekleurd, gewoonlijk geelachtig wit. Bij den eik vormt het een 5-stralige ster, bij den populier een vijfhoek, terwijl het bij berk en els een driehoekige doorsnede heeft.

Het kernhout is het oudere hout en soortelijk zwaarder dan het jongere spint. Het bestaat uit verschillende jaarringen, die in de jeugd breeder zijn dan op lateren leeftijd.

Het spint gaat langzamerhand tot kernhout over, de houtcellwanden nemen daarbij in dikte toe, zoodat het hout vaster wordt.

Het cambium is een heel dun laagje cellen, dat jaarlijks nieuwe cellen vormt, zowel naar de binnen- als naar de buitenzijde. De naar binnen gevormde lagen vormen het spint, de naar buiten gevormde zijn bijzonder dun en vormen de bast, welke later overgaat in schors (kurkweefsel).

Het hout van elken boom bestaat uit:

a. Vaste houtstof. De wanden der cellen bestaan uit cellulose of celstof, terwijl in den lenigen hygroskopischen (wateraantrekkenden) celwand lignine wordt afgezet, dat eene scheikundige verbinding is, die het hout weerstandskrachtig, hard en minder hygroscoopisch maakt.

b. Water. Op stam bevat het hout \pm 45 % van zijn gewicht aan water. De hoeveelheid hangt af van de soort, het jaargetijde, het stamdeel en de groeiplaats. Loofhout bevat in het algemeen meer water dan naaldhout.

c. De in water opgeloste stoffen, voor technische eigenschappen van belang, zijn:

De stikstofverbindingen (eiwitstoffen), de harsen, het zetmeel en de aschbestanddeelen.

De eiwitstoffen, die voornamelijk in het spint en het cambium voorkomen, gaan spoedig tot rotting en gisting over en geven

aan het hout een gering weerstandsvermogen. De stikstofbestanddeelen zetten zich bij vochtige warmte sterker uit dan de celwanden en doen deze scheuren. Zwammen en insecten ontwikkelen zich bij voorkeur daar, waar veel stikstof als voedsel aanwezig is. Daarom is rijswaardenhout, dat zeer rijk is aan eiwitstoffen, bij vochtige warmte (broei) spoedig verstikt. Indien deze stikstofhoudende stoffen door uitlogen in water verwijderd worden, blijft de overblijvende houtvezel bij niet toetreden van lucht onvergankelijk. Rijshout, dat uit jonge takjes bestaat en als zeer jong hout niet duurzaam is, duurt, onder water verwerkt, eeuwen.

Het harsgehalte verhoogt de technische waarde van het hout, terwijl ook het zetmeelgehalte daarop invloed heeft, in zooverre, dat zetmeelarm hout minder spoedig bederft dan zetmeelrijk.

De kwaliteit van het hout is beter naarmate er meer aschbestanddeelen in aanwezig zijn; hierop is de groeiplaats van veel invloed; op goeden grond groeit daarom beter hout dan op armen bodem.

Groen hout is pas geveld hout; boschdroog wordt het na lang liggen in het bosch, terwijl luchtdroog hout langen tijd onder dak bewaard werd.

Rijshout kan alleen groen of boschdroog zijn; komt het in het stadium van luchtdroog, dan is het zoo sprok geworden, dat het bij de minste buiging breekt en dus voor het doel ongeschikt is.

Verschillende houtsoorten hebben een zeer uiteenlopend soortelijk gewicht, waarop de vochtigheidstoestand van veel invloed is.

Esschen is zeer zwaar	s.g. = 0.75
Wintereik en beuk zijn zwaar	„ = 0.75—0.70
Iep, berk en Lork zijn vrij zwaar	„ = 0.70—0.55
Den en mast zijn licht te noemen	„ = 0.55 of minder.

De eigenschap, dat het hout om zonder te breken, te scheuren of te plooiën, eene vormverandering kan ondergaan, noemt men buigzaamheid, die afhankelijk is van de rek- en samendrukbaarheid van de houtvezel. Voor rijshout-constructies is deze eigenschap van zeer veel belang. Hierdoor is men in staat verschillende verbindingen uit te voeren uitsluitend in rijshout zonder gebruikmaking van andere materialen.

Onbuigzaam hout wordt bros genoemd.

Buigzaamheid wordt onderscheiden in taaigheid en veerkracht.

De taaigheid is de uiterste grens van doorbuiging waarin een

staaf kan worden gebracht zonder te breken, terwijl veerkracht de eigenschap is van het hout om na vormverandering weer in zijn oorspronkelijken toestand terug te komen.

Droogte verhoogt de veerkracht, doch vermindert de taaigheid, terwijl vocht een tegengestelde uitwerking heeft op hout.

Vorst vermindert zoowel de veerkracht als de taaigheid. Lichte houtsoorten zijn meestal taaier dan zware; spinthout is gemeenlijk taaier dan kernhout. Bij rijshout zijn wilg, esch, eik, lijsterbes, iep enz. het meest taaie, en daarom zijn deze soorten latten zoo bijzonder geschikt voor vlechttuinen, vooral bij zekeren graad van vochtigheid.

Hout, dat totaal doorweekt is, verliest veel van zijn veerkracht, doch de taaigheid wordt er door verhoogd (teenen voor het binden van wiepen).

Door de houtvezel van groene of in water geweekte twijgen in elkaar te draaien als de garens van een touw, worden ze bijna zoo lenig als touwwerk en kunnen dan zonder te breken gemakkelijk worden dubbel gevouwen en gebonden. Vlecht- en bindhout dat in het water werd gelegd om het weer lenig te maken, wordt bij voorkeur niet gebruikt voor het weer winddroog is; de natte glibberige latten en banden zijn niet gemakkelijk te verwerken.

Ofschoon riet, stroo en sek geen rijsmaterialen zijn, worden ze toch in zulk een nauw verband daarmee verwerkt, dat ze ook hier behandeld moeten worden.

Riet is een waterplant, die in ondiep stilstaand of weinig stroomend water in ons land veelvuldig voorkomt.

Het is een grassoort met een rolronden, hollen stengel, die een paar meters hoog opschiet en op verschillende afstanden van knopen is voorzien. De wortelstok kruipt in en over den grond meermalen over eene lengte van 20 tot 30 meter. Bij hare geleidingen (wortelknopen) vormt ze wortels en nieuwe loten. Op goede vruchtbare klei, die geregeld door zoet slibhoudend water overstroomd wordt, is het riet een welig groeiende plant, die op verschillende plaatsen in ons land voor verschillende doeleinden gekweekt wordt.

In de ondiepe geulen en krekken van den Biesbosch, die elk tij door het vette rivierwater wordt overstroomd, wordt zeer veel riet gekweekt, waarin dan ook een uitgebreide handel wordt gedreven.

Op droogloopende landen wordt het riet geplant evenals het stek bij rijswaardenhout. Voor ophooging door het graven van

vele slooten en greppels behoeft men niet te zorgen, daar het voor den groei van het riet juist gewenscht is, dat de bodem goed vochtig blijft, ofschoon het voor een weligen groei toch wel goed is, dat de landen van tijd tot tijd droog loopen.

Ook terreinen, die voortdurend onder water staan, kunnen, indien de bodem daarvoor geschikt is, met riet beplant worden. Men laat dan op afstanden van 0.50 M. een rietzode, welke van hooger liggende rietgorzen worden afgegraven, onder water zinken waarvan de wortels vanzelf in den bodem dringen en zich over de geheele oppervlakte verspreiden.

Bij zuinig gebruik van rietplanten kan men zelfs volstaan door een rietwortel in een kleibal te kneden en deze onder water te laten zinken.

Een met riet in cultuur gebrachte oppervlakte wordt rietgors genoemd. Zulk een rietgors heeft het voordeel, dat het terrein sterk opslibt; de stroom verlamt n.l. tusschen de riethalmen en de in het rivierwater zwevende slib bezinkt. In de Biesbosch is het dan ook regel om laaggelegen slikken eerst als rietgors aan te leggen en na voldoende verhooging van den bodem door opslibbing, waarbij de groei van het riet vermindert, worden deze landen tot grienden aangelegd.

Het zwaarste riet groeit op de lage slikken buitendijks. Ook binnendijks wordt in poelen, plassen en grachten riet gekweekt, doch dit is veel dunner van stengel en wordt niet zoo lang, terwijl het veelal met andere gewassen vermengd is.

Het in den handel voorkomende riet wordt onderscheiden in droog- en groen- of bladriet. Droog riet wordt verkregen door het in December of Januari te snijden, nadat door de vorst de meeste bladeren zijn afgevallen. Het heeft een grauwe kleur en is volkomen droog. Aan den top van elken stengel bevindt zich een groote bruine pluim, vandaar de uitdrukking van in de pluis of pluim gesneden. Ook groen riet moet niet eerder gesneden worden dan nadat de pluimen zich gevormd hebben. Voor dien tijd is het riet te sappig, heeft weinig weerstand en verschimmelt in korten tijd.

Droog riet heeft het voordeel, dat het goed opgeborgen kan worden overgehouden en niet spoedig verstikt, verbroeit of schimmelt, waardoor het sterk in waarde zou verminderen. De pluimen worden in sommige streken wel gebruikt voor het opvullen van bedden. Het droog riet wordt verdeeld in matriet, pijp- of dekriet en stookriet, al naar de zwaarte en lengte der stengels. Het wordt gebruikt voor het maken van matten voor

tuinen en steenbakkerijen, voor gestucadoorde plafonds, Brabant-sche muren en rietplanken, voor het afdekken van huizen, schuren en molenkappen. Voor het krombranden van hout op scheepswerven en het droogstoken van het ondervlak van houten schepen worden de mindere soorten gebruikt als stookriet.

Ofschoon het droog riet ook bij waterbouwkundige werken veel gebruikt wordt, past men daar veelal groen riet toe. Dit wordt in Augustus gesneden wanneer het zijn vollen wasdom heeft verkregen en geheel in het blad staat. Men neemt daartoe niet het zwaarste riet, daar dit als droog riet meer waarde heeft. De dunnere stengels en de bladeren geven een dichte dekking, waarop het bij waterwerken gewoonlijk aan komt.

Groen riet moet onmiddellijk verwerkt worden, zelfs een lang transport kan oorzaak zijn, dat het tijdens het vervoer in waarde achteruit gaat door verstikking of verbroeiing.

Sek is een tot het geslacht der biezen behorende plant, waarvan de stengels scherp driekantig zijn. Ze zijn hard en taai en worden niet veel langer dan 1 Meter. Het sek wordt niet gekweekt, doch groeit langs de oevers van kanalen en plassen. Wanneer het toevallig in de nabijheid groeit, wordt het wel bij waterwerken gebruikt, doch overigens heeft het geen handelswaarde. Meestal wordt het dan ook groen verwerkt.

Onder stroo verstaat men stengels, halmen of ranken van granen en peulgewassen. Men heeft verschillende soorten als rogge-, tarwe-, haver-, gerste-, koolzaad-, erwten- en boonenstroo, die alle voor den landbouwer als strooisel of ligstroo en veevoeder waarde hebben, doch waarvan alleen de vier eerstgenoemde soorten voor waterwerken gebruikt worden. Ook verwerkt men stroo als dakbedekking en voor de papierfabricatie, voor het maken van matten, hoeden, voor verzending van aardewerk, flesschen (stoohuizen) enz. Verder vindt het zijne toepassing als dekkingsmateriaal voor het inkuilen van wortel- en knolgewassen en als omkleedsel van alles wat tegen vorst moet worden beschermd. Stroomatten in broeierijen of kweekerijen en op steenfabrieken voor tocht- of windschermen of bedekking tegen hagel of regen worden veelvuldig gebruikt.

Vroeger werd het stroo aan zeeveringen zeer veel gebruikt. Door de groote hoeveelheden, welke door de landbouwers niet verwerkt konden worden en waarop de industrie destijds nog niet de hand had gelegd, was het een goedkoop materiaal. Nu het echter voor allerhande doeleinden gebezigd wordt, is de prijs van het stroo zeer gestegen en vindt het bij de zee-

weringswerken minder toepassing. Ook door het verbouwen van andere landbouwgewassen, o.a. suikerbieten, is de stroopoductie verminderd en dus de prijs gestegen. Dat deze prijsverhoging van beteekenis moet zijn, kan worden afgeleid uit het feit, dat alleen de 20 stroocartonfabrieken in het noorden van ons land gezamenlijk 272 millioen K.G. stroo per jaar verwerken. Het beste stroo is bekend onder de benaming van glui, waarbij het stroo ontdaan is van alle korte en gebroken stukken en dus bestaat uitsluitend uit lange rechte krachtige halmen. Om glui te krijgen moet het graan met de hand gedorscht worden.

Het stroo voor krammat, welke niet door andere materialen wordt bedekt, moet goed gedorscht zijn, zoodat alle graankorrels daaruit verwijderd zijn, anders wordt de mat aan vernieling door kraaien blootgesteld. Het mag evenwel niet te krachtig gedorscht zijn, daar de halmen dan te veel gekneusd worden en dus hun veerkracht verliezen.

In den laatsten tijd worden vele granen machinaal gedorscht, waarbij de halmen gebroken worden. Bovendien wordt het stroo dan ter gemakkelijke verzending in zoogenaamde stroopersen geperst in teerlingvormige blokken, waardoor het voor waterbouwkundige doeleinden minder bruikbaar wordt.

Het beste stroo is roggestroo, dat aan zijn grauwe kleur, krachtigen stengel en evenals de andere soorten aan de aren is te kennen.

Ook tarwestroo is goed voor waterwerken te gebruiken. Dit is lichter van kleur en minder stug dan eerstgenoemde soort.

Gerste en haverstroo zijn minder geschikt, ofschoon ze bij gebrek aan beter voor tijdelijke werken wel gebruikt kunnen worden.

Voorals haverstroo, dat door zijn goudgele kleur gemakkelijk is te onderscheiden van andere soorten, moet zoo min mogelijk worden toegepast. In vochtigen toestand rot het spoedig weg en de halmen zijn ook korter dan van de andere soorten. In drogen staat breekt het spoedig en is daardoor voor beugels van krammat ongeschikt.



Rijsmaterialen als handelswaar.

De rijsmaterialen worden genoemd naar de plaats van herkomst.

De Hollandsche rijsmaterialen worden gekweekt in de lage landen langs de Merwede, in Alblasserwaard en Biesbosch. Het middelpunt van deze houtrijke streken is Gorkum, waar een uitgebreide handel in hoepelhout en rijsmaterialen wordt gedreven, welke zich niet uitsluitend tot ons land bepaalt, doch zich zelfs tot het buitenland uitstrekt. Meermalen heeft men deze materialen naar Amerika en China uitgevoerd.

Hollandsche rijsmaterialen bestaan uitsluitend uit wilgenhout met een klein percentage aan elzenhout, dat alleen in de rijsbossen gebonden mag worden, somtijds voor palen gebruikt wordt, doch voor latten geheel ongeschikt is.

Vroeger werd het Hollandsch rijshout verdeeld in groot dijk- of zinkrijs en een kleiner soort bossen, bekend als klein- of bestekrijs. De bossen van de eerste soort waren ongeveer 3 à 3,5 M. lang, en hadden bij den kopband een omtrek van 0,50 M. Deze bossen werden tamelijk rond en goed gevuld gebonden. De bossen van het klein rijs waren slechts 1,50 M. lang en verkregen een omtrek van 0,35 M. bij den kopband. Ze werden ook met twee banden gebonden, doch kregen een meer platte, ovale doorsnede. Ook sprak men nog van bermrijs, waarvan de bossen eene lengte verkregen van 1,80 M. bij een omtrek van 0,60 M. Dit waren dus korte dikke bossen en bijzonder geschikt voor rijspakwerken.

Tegenwoordig maakt men geen verschil in afmetingen, wel worden door den eenen griendbaas voller bossen geleverd dan door den anderen, doch de Rijks A. V. kennen maar één soort Hollandsche rijsbossen, waarvan de afmetingen gelegen zijn tusschen het vroegere zink- en bestekrijs.

In Gelderland en Limburg wordt behalve op de laagliggende perceelen, langs de rivieren, ook zeer veel hout gekweekt op de binnendijs gelegen kleigronden en op het hooge diluvium. De bosschen bewesten den IJssel tusschen Arnhem en Apeldoorn, langs den Rijn en ten oosten van de Maas, tusschen Roermond en Nijmegen, die veelal bestaan uit dennen-, kreupel- en akkermaalshout, leveren voornamelijk het hout voor krib- en bleeswerken langs de bovenrivieren. Dit is algemeen bekend onder

den naam van Geldersch of Limburgsch rijshout, en bestaat uit alle hiervoren genoemde houtsoorten.

Dennen- of masten- en eikenhout worden gewoonlijk afzonderlijk geleverd; het rijswaardenhout bevat dikwijls slechts één houtsoort, namelijk wilgen; de materialen uit de schaar- of kreupelbosschen rondom Nijmegen bestaan uit een mengsel van velerlei soorten. Hoewel in het Geldersch en ook in het Brabantsch rijshout veel handel gedreven wordt, is dit toch meer van plaatselijken aard, en concentreert zich deze handel niet, zooals voor het Hollandsch rijshout te Gorkum, op een punt.

In noordwestelijk Noord-Brabant, in de omstreken van Breda en Rozendaal, en in de broek- en zandgronden langs de Zuid-Willemsvaart, kweekt men het zoogenaamde Brabantsch rijshout. Verder treft men veel hakhout aan over geheel Noord-Brabant, langs slooten en perceelscheidingen, dat door de bewoners voor velerlei doeleinden wordt gebezigd en ook aan rivier- en zeewerken wordt gebruikt.

Deze rijshoutsoort bestaat uit eiken, esschen, berken, hazelaren en mag voor een vierde gedeelte bestaan uit wilgen- of elzenhout.

In Zeeland wordt ook wel het Vlaamsch eiken verwerkt, dat veel overeenkomst vertoont met het Brabantsch eiken.

De zuidwesthoek van Friesland, bestaande uit diluviaal zand en veen en bekend onder den naam van Gaasterland, is grotendeels met bosch bedekt; een groot gedeelte dezer bosschen bestaat uit berken en elzenhout, terwijl er ook eenige wilgenhoutsoorten onder worden gekweekt. Deze bosschen leveren het Gaasterlandsch rijs, waarvan het gebruik evenwel beperkt is tot de zeekeringen langs de Friesche kust en de daarvoor gelegen eilanden.

Eertijds werd op het eiland Schouwen, op de drassige landen en in de duinpannen, veel hout gekweekt, dat bekend stond onder den naam van Schouwsch rijs en alleen in Zeeland werd gebruikt. Sedert de verlaging van het polderpeil, door verbeterde afwatering, zijn deze landerijen zoodanig verbeterd, dat men het hout daaruit gerooid heeft en meer winstgevende gewassen is gaan verbouwen. Het bestond, evenals het Gaasterlandsch rijshout, uit wilgen-, berken- en elzenhout.

Hoewel aan rijsmaterialen als houtsoorten geen hooge eischen kunnen worden gesteld, moet op de bestaande gebreken daarvan, bij keuring, wel degelijk gelet worden. Rijshout direct uit de grienden of bosschen aangevoerd, vertoont over 't algemeen

weinig gebreken, die voor waterwerken als nadeelig zijn te beschouwen, wat wel zeer te verwonderen is, daar de stoven geschikte plaatsen zijn voor allerhande parasieten. Door de telkens weerkeerende verwondingen bij het hakken kunnen deze niet vrijblijven van verrotting of vermolming, van wondvuur (rood- en witvuur) of wondkanker, alles ten gevolge van inwatering, waardoor weer parasietische schimmels naar binnen dringen en hun verwoestend werk doen op het stamhout. Roodvuur treft men aan bij sparren, zilverdennen, eiken, iepen, kastanjes en wilgen, terwijl de beuk, haagbeuk en eschdoorn door wit vuur worden aangetast. Ook door den vochtigen stand van de stoelen blijven de wortels dikwijls niet vrij van ziekten, als stronk- of wortelvuur en wortelrot.

Behalve door het afhakken der takken, zijn de genoemde ziekten ook dikwijls een gevolg van vorstscheuren, insecten- en konijnenbeschadiging enz.

Populier, zilverden, els en meer andere soorten gaan door het vuur spoedig dood; eik, grove den, esch en wilg kunnen de verschillende ziekten langer doorstaan en worden in den regel slechts plaatselijk aangetast. Wilgen-kopboomen b.v., die soms geheel hol en half vergaan zijn, kunnen nog gezonde en gave takken opleveren. Dergelijke oude knoten zijn bij grienden niet gewenscht, daar het ware broedplaatsen zijn voor schimmels, zwammen en insecten, welke ook het griendhout kunnen aantasten en in zijn groei belemmeren.

Insecten, welke belangrijke schade kunnen aanrichten zijn: de wilgenhoutrups, de boktor, de elzensnuittor, het wilgenhaantje en de bladluis. Ze hebben het allen voornamelijk voorzien op de jonge loten en het blad. Ook meikevers kunnen groote verwoestingen aanrichten. Sommige larven en kevers boren gaten in de zwaardere takken en vreten bij voorkeur het cambium weg. Ofschoon schadelijk voor den houtteler, zijn de gebreken zelden zoo erg, dat zij een reden tot afkeuring van rijshout kunnen zijn.

Alle rijsmaterialen moeten groen, levend worden aangevoerd of althans van den laatsten hak zijn, d.w.z. dat de in het najaar gehakte materialen in den volgenden zomer verwerkt moeten worden. Het hout moet zijn recht, gezond en gaaf. Overjarig rijshout is dood en de broze twijgjes breken reeds bij het vervoer en onder de bewerking; bovendien worden ze door de aan te brengen steenbekledingen sterk beschadigd, zoodat dit broze hout niet verwerkt moet worden.

Alleen de zwaardere materialen, als staken of palen en slieten van enkele houtsoorten, kunnen van den voorlaatsten hak zijn, mits ze droog en goed opgeklampt bewaard werden. Ook perkoenpalen kunnen, langere jaren overgehouden, nog wel in goeden staat verkeerren, om te worden verwerkt.

Bij dunnere rijsmaterialen, die dicht in elkander sluiten, voornamelijk Hollandsche rijsbossen, dient er op te worden gelet, dat deze niet door vocht verstikt of verbroeid zijn; het hout wordt namelijk in het najaar in een stuik gezet om in het volgend voorjaar of den volgenden zomer te worden geleverd. Worden nu de bossen in vochtigen toestand of in het blad opgestapeld, en aan de bovenzijde onvoldoende tegen inwateren afgedekt, dan rot het hout of stikt door broei binnen in den stuik en vormt zich op de twijgen schimmel. Ook dit hout, dat een deel van zijn veerkracht heeft verloren, moet als ondeugdelijk worden aangemerkt.

Verder mogen de rijsbossen niet bevatten winde, riet, ruigt of kanthooi, snoeisel of doode takken. Ook kraaisprot of ander klein gewas mag niet in de bossen worden gebonden. Het hout mag niet ijsbreukig zijn, dus niet gebroken of gebarsten door het ijs; wanneer n.l. bij een geïnundeerde griend zich een ijskorst tusschen de bleezen van het griendhout vormt, zal het hout daar weinig van lijden, zoolang het water aan constante hoogte blijft. Niet zoodra begint het te vallen, of de ijskorst blijft tusschen de takken hangen en wanneer deze te zwak zijn om de dikke ijskorst te dragen, zullen ze onder den druk van het ijs breken en vrijwel waardeloos worden. Nachtvorsten kunnen aan de grienden veel schade toebrengen, vooral aan snijgrienden. Indien de jonge twijgen niet sterven, zijn ze toch sterk in hun groei belemmerd. De spintvezels en het cambium, die in het voorjaar zeer saprijk zijn, barsten door de vorst; in den bast vertoonen zich daarbij fijne scheurtjes, wat evenwel bij later doorgroeien der takken voor rijshout geen bezwaar is. Ook hagelbuien zijn nadeelig voor de griendcultuur, voornamelijk voor den teen- en hoephandel, daar beschadigd teen- en reephout minder waard is. Enkele houtsoorten moeten als minderwaardig rijshout worden beschouwd, waarvan dan ook slechts een klein gedeelte, onder de betere soorten vermengd, geleverd mag worden; zoo zijn elzen- en wervelhout beslist ondeugdelijke rijsmaterialen en moeten zooveel mogelijk geweerd worden. Evenwel kan men ze niet geheel weren, gezien de rol welke ze spelen tijdens den groei van de andere soorten.

Jonge populierentakken, welke bijna uitsluitend bestaan uit merg en bast, zijn om hun gering weerstandsvermogen, ook onder water, af te keuren.

Vrijwel alle houtsoorten kunnen onder water verwerkt worden; men behoeft daarbij slechts enkele uit te sluiten. Onder water zijn ze onvergankelijk te noemen. Dit blijkt het beste, wanneer oude oeververdedigingen worden weggebaggerd. De verschillende houtsoorten komen daarbij dikwijls gaaf boven water en zijn aan den bast of hun textuur nog duidelijk te herkennen. Enkele houtsoorten zijn daarbij veel harder geworden, andere hebben veel van hun weerstandsvermogen verloren.

Evenals men bij huizenbouw verschil maakt in de toepassing van houtsoorten buiten- en binnenshuis, evenzoo moet men er rekening mee houden of de materialen voortdurend onder water blijven of afwisselend nat en droog zullen worden. Het meest duurzame is eikenhout, terwijl elzen- en berkenhout boven water verwerkt in korten tijd zijn weggeteerd.

Het hout mag niet te jong zijn, daar het in dat geval niet voldoende weerstand heeft; er is dan nog geen kernhout gevormd, en de twijgjes bestaan uit merg, spint en schors.

Het wilgenhout met het daartusschen geplante elzenhout moet drie- à vierjarig zijn. De gemengde houtsoorten als eiken, esschen, berken, enz. moeten vier- à vijfjarig zijn of zooveel ouder, als voor de voorgeschreven zwaarte en lengte noodig is. Dennen of masten worden als zeven- of achtjarig geleverd.

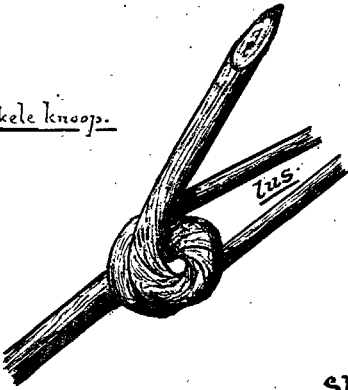
Houtsoorten welke veel van den houtworm te lijden hebben, als beuken en wilgen, moeten boven water niet verwerkt worden en zeker niet als palen en latten. De worm woekert in het jonge hout snel voort, tot schade van het werk.

Aan zeeeringen heeft het hout veel te lijden door den paalworm. Een dikke steenbestorting, waartusschen zand en slib zich kunnen neerzetten is de meest afdoende voorziening tegen deze vernieling. Men heeft dit evenwel niet in de hand, en moet den zand- en slibaanvoer aan de werking van den stroom overlaten. Bij zinkstukken heeft men wel, als voorbehoedmiddel tegen paalworm, de bovenste laag der vulling uit riet gemaakt, waar de paalworm niet in doordringt.

Onder de rijswerkers heerscht de meening, dat de paalworm door de pijpvormige rietstengels in den waan wordt gebracht, dat reeds een legér van soortgenooten aan het zinkstuk met bovenrietlaag zich te goed deden, en daarom het zinkstuk verder maar met rust laten.

RIJSMATERIALEN. $\frac{1}{20}$.

Enkele knoop.

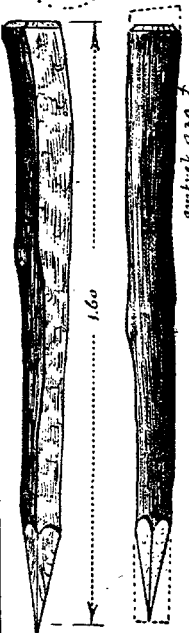


Doorsnede rijshas.



Iken perkoen. palen.

doorsnede 75c.M²



omtrek 0,30

1,60

gescherfd en gekernd

omtrek 0,12 à 0,16
1,55

in den handel.



2,10

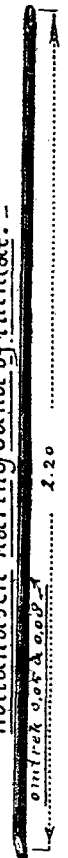
omtrek 0,16 à 0,18

Hollandsche geverde of lat.



2,75

Hollandsche haringboom of tuinlat.



2,20

omtrek 0,14 à 0,17

Bos hollandsch rijshout.



2,75

Bos geldersch rijshout.



4,00

omtrek 0,26

Het valt niet te ontkennen, dat de lengtedoorsnede van een rietstengel met de vliezige ziel er in, op het eerste gezicht, wel eenige overeenkomst vertoont met de lengtedoorsnede van een paalwormgang, met zijn kalkachtige pijpjes, door den worm daarin afgezet, waardoor eenvoudige menschen gemakkelijk bovenstaande gevolgtrekking maken, doch wij zullen den worm maar niet zulk een opmerkingsvermogen toeschrijven.

Bij zwaarder hout, als bijvoorbeeld perkoenpalen en Rigasparren moet men letten op gebreken, waarmee deze houtsoorten kunnen behept zijn. Ze moeten zonder schors geleverd worden om te kunnen nagaan of ze niet teveel gescheurd zijn of andere gebreken hebben. Verder moeten ze behoorlijk recht zijn. Eenigszins kromme palen, als bij gekloofd eiken onvermijdelijk, zijn altijd nog beter dan gescheurde, die inwateren en daardoor rotten.

Een dunne twijg wordt rijs of rijsje genoemd. Het dikke eind van een tak of twijg wordt met den naam van stam, aard- of bout eind aangeduid, terwijl het boveinde top of blees heet. Ook de fijne twijgjes, welke aan een zwaarderen tak ontspruiten worden bleezen genoemd.

Een bundel rijzen bij elkaar gebonden vormen een rijsbos. Alle rijsmaterialen, uitgezonderd de zwaardere soorten, worden, om ze gemakkelijk te kunnen verhandelen, in bossen gebonden met één, twee of drie taaie banden of teenen, somtijds met ijzerdraden. De banden of teenen worden daartoe aan het bleeseind van een lus voorzien (pl. 6, fig. 5) waar het stameind doorheen gestoken wordt, nadat de band om het te binden hout is gelegd.

Door den voet of de knie op de lus te plaatsen kan men den band krachtig dicht halen. De houtvezels van den band worden vlak bij de lus in elkaar gedraaid als de strengen van een touw, waardoor zich tegen de lus een knoop vormt, die het terugschuiven van den band belet (plaat 1).

Wanneer men daarna doorgaat de houtvezels nog verder in elkaar te draaien kan men een tweeden knoop om den eersten leggen, die dan samen dubbele knoop genoemd wordt, in tegenstelling met eerstgenoemde, die met den naam van enkelen knoop wordt aangeduid. Het stameind van den band wordt tusschen den houtbos en den band gestoken, om te voorkomen, dat de knopen zouden los werken.

De aardeinden der takken worden in een bos zooveel mogelijk

gelijk gehouden, terwijl de langste bleezen binnen in den bos gebonden worden. Zijn de binnenste takken zwaarder dan de overige, dan worden ze met den naam van ziel aangeduid en dienen om aan den houtbos eenige stijfheid te geven. Zulk een ziel komt o.a. voor in de bossen Brabantsch en Vlaamsch rijshout.

De dikke einden der houtbossen worden bollen genoemd. De rijsbossen worden met twee banden gebonden, de onderste of kopband dicht bij de stameinden, de andere ongeveer ter halver lengte; deze banden moeten het hout vast omknellen. De bleezen blijven daarbij eenigszins waaivormig uitstaan en geven aan de bossen niet alleen een gevuld aanzien, doch ze waarborgen daardoor een dichte dekking in het werk.

Bij het opbossen van het dunne hout moet zooveel mogelijk gelet worden op eene cirkelvormige doorsnede. Deze is evenwel niet volkomen te verkrijgen, daar door het aandrukken met den voet of de knie, om ze stijf te kunnen binden, de bossen een meer ovale doorsnede zullen verkrijgen. Deze platte vorm is voor eene dichte dekking wel aan te bevelen, doch het moet niet overdreven worden; vaak zijn de houthakkers er op uit de bossen zeer plat te maken, wel wetende, dat een ovaal met denzelfden omtrek, minder inhoud heeft dan een cirkel. Worden dus een aantal bossen geleverd en verlangt men daarmee een zekeren kubieken inhoud te vullen, dan moet niet alleen op den omtrek der bossen gelet worden, maar vooral ook op een goede vulling.

Worden de bossen bij den tel geleverd, b.v. voor noodmaterialen, dan verdient het aanbeveling om ze in een vaam te meten. Dit is een houten raam (pl. 3, fig. 1) bestaande uit vier ribben, welke met pennen en haken onderling worden verbonden en voor het gemakkelijk vervoer uit elkander genomen kan worden. In zulk een vaam worden de te meten bossen vast op elkander gestapeld, zoodat ze met den onderste band in het raam komen te liggen en dus bij dien band gemeten worden. Om de onderste bossen zooveel mogelijk horizontaal te leggen wordt onder de bleeseinden een perkoenpaal of eenige dwarsbossen gelegd. Een vaam is binnenwerks lang 3 M. en hoog 1,50 M. en moet bevatten 208 bossen Hollandsch dijkrijs of 416 bossen Brabantsch rijs. Dit aantal komt overeen met eenige honderdtallen vermeerderd met de eertijds gebruikelijke telbossen bij de levering (vier bos per honderd stuks). Bij het Geldersch rijshout komt het door de zwaardere afmetingen der

takken zelden voor, dat de bossen een te ovalen vorm hebben.

Ook bezaagd hout werd eertijds bij den vaam verkocht, doch hiermee werd een lengtemaat bedoeld, zoo lang, als een man met uitgestrekte armen kon omvamen. De Nederlandsche vaam, die thans niet meer officieel gebruikt wordt, had eene lengte van 6 Amsterdamsche voeten of ongeveer 1,70 M.

Vroeger werd het rijshout ook wel per kubieken meter geleverd. Nadat de bossen dan in een vaam waren gelegd, werd de gemiddelde lengte der bossen bepaald en met de doorsnede van den vaam vermenigvuldigd om tot den kubieken inhoud te komen van het in den vaam gelegde aantal bossen.

Afvalhout uit de bosschen afkomstig wordt nog wel per vaam verkocht, waarbij het hout ter lengte en ter hoogte van een vaam (1,70 M.) wordt opgestapeld. Ook wordt dit wel per ruimte meter (R.M.) = 1 wisse, verkocht.

Veel vroeger berekende men het rijshout per schaft. Hieronder verstond men een inhoud van 144 kubieke Rijnlandsche voeten, wat overeenkomt met 4.456 M³.

Rijsmaterialen worden tegenwoordig uitsluitend bij den tel verhandeld. Bij het opladen wordt na elke 25 stuks, één bos afzonderlijk gelegd, om later te dienen voor contrôle op de telling. Deze bossen werden eertijds zonder verrekening in de levering opgenomen en dus, op elke honderd stuks, vier bossen cadeau gedaan. Dit aantal n.l. 104 bossen ($4 \times 25 + 4$ telbossen) werd bij den houthandel aangeduid met den naam van kleine vim. De groote of dikke vim bestond uit 156 bossen ($6 \times 25 + 6$ telbossen), terwijl men ook rekende met een halve dikke vim of 78 bossen. Bij de Rijksvoorschriften voor rijshout van 1807 gold voor Geldersch rijshout de bepaling, dat de vim bestond uit 156 bossen, benevens eene paal per bos. De bossen moesten daarbij eene lengte hebben van veertien voeten, bij den ondersten band zeventwintig duimen in den omtrek en eene volle handgreep dik aan het topeinde. Voor dertien, twaalf, elf en tien voeten lengte moesten per vim resp. 12, 24, 36 en 48 bossen meer geleverd worden.

Een regelmatig opgetaste houtstapel wordt in sommige streken van ons land met den naam van houtvim of houtstruik aangeduid.

In de Algemeene Voorschriften voor de uitvoering van werken onder het Departement van Waterstaat is de bepaling opgenomen, dat elke honderd bos voor honderd worden aangenomen en dat de telbossen dus niet behoeven te worden geschonken.

Van alle in den handel gebrachte rijsmaterialen worden de Hollandsche het best gesorteerd. Eerst worden de soorten voor den hoepelhandel uit het gehakte hout gesnoeid en naar dikte en lengte opgebost. Naar hunne zwaarte worden de verschillende soorten hoep- of reep hout aangeduid met den naam van band, n.l. kitteband, karreband, haringband, halfvaatsband en tonneband, waarvan laatstgenoemde de zwaarste zijn. Verder worden ze evenals alle andere houtwaren naar hunne lengte genoemd, volgens de Rijnlandsche voetmaat, als negenvoets, tienvoets, enz. tot zestienvoets.

Behalve voor hoepels of banden om tonnen wordt het zware reep hout ook gebruikt bij stroopersen, voor het verpakken van hooi en stroo.

Met den naam van band worden in den hoepelhandel tamelijk zware takken bedoeld, in tegenstelling van de dunne twijgjes, die bij waterbouwkundige werken gebruikt worden om te binden.

Uit het overschietende hout worden de eigenlijke rijsmaterialen gesorteerd. Deze zijn dus te beschouwen als een afvalproduct van het hoepel hout. Uit dezen afval begint men met het meest waardevolle hout, dat zijn de zware takken, uit te snoeien, waarvoor het eerst in aanmerking komen de slieten, rechte takken ter lengte van 2.20 M., in het midden een flinke handgreep zwaar of ± 16 c.M. omtrek. Slieten zijn stameinden zonder blees, ze worden dus schoon opgesnoeid en de kromme en ijsbreukige einden worden er met een bijlslag afgehakt (pl. 1).

Takken, welke wel de dikte, doch niet de lengte van slieten kunnen krijgen worden tot palen of staken gehakt en behoeven dan slechts 1.35 M. lang te zijn bij eene dikte van eene goede handgreep in het midden. Bij het Hollandsche rijshout worden deze staken ook wel aangeduid met den naam van Walchersche palen. Slieten en palen worden bij vijf- en tientallen gebonden met twee taaie banden ongeveer bij de einden. Slieten worden door veehouders veel gebruikt voor afheiningen van weilanden en bij waterwerken voor het maken van pakwerken.

Lange rechte takken, die te dun zijn voor slieten of staken, worden op de lengte van 2.20 M. afgehakt, van alle blees gezuiverd en met den naam van Hollandsch haringband of tuinlatten bestempeld. Hunne dikte bedraagt slechts 5 tot 8 c.M. omtrek. Gekloofd worden ze om haringtonnetjes gebezigd, hetgeen de eerste benaming dan ook aanduidt. Elke bos bevat 25 latten. Eertijds werden bij den verkoop van latten

als eenheid van telling aangenomen 40 bossen en aangeduid met den naam van „latten van veertig” of duizendhout (40×25 latten). Bij de levering van deze zware bossen had dikwijls bedrog plaats; doordat binnen in de bossen slechte topeinden of oude latten werden gebonden en buitenop gezonde. Een behoorlijke keuring was niet goed mogelijk dan door lossnijden der bossen.

Om dit misbruik tegen te gaan verlangde men ten slotte aan de polders in Zeeland de latten gebonden in bossen van 10 stuks, zoodat alle latten zichtbaar waren. In de Rijks A. V. is nog steeds bepaald, dat haringband in bossen van 25 stuks geleverd wordt.

Takken van de zwaarte van haringband, ter lengte van 2.75 M., doch niet van blees gezuiverd en alleen de top op lengte ingekort, dragen den naam van gaarden of latten.

Van het overblijvende snoeisel, bestaande uit dunnere twijgen, worden de rijssbossen gebonden, elke bos met twee banden op 0.30 M. en op 0.80 M. van het stameind; ze moeten goed gevuld zijn en minstens drie takken van 2.75 M. en twee van 2 M. lengte bevatten.

Bij den ondersten of kopband moeten ze een omtrek hebben van 0.45 à 0.50 M. en bij den bovensten \pm 0.40 M. Deze afmetingen worden zelden geleverd; elke handelaar haalt uit zijn griend zooveel mogelijk het meest waardevolle hout er eerst uit en wat overblijft is uitschot, waarvan rijsmaterialen gemaakt worden; te hooge eischen kan men uit den aard der zaak daaraan niet stellen.

Bij besluit van den Directeur-Generaal van den Waterstaat van het Koninkrijk Holland d.d. 18 September 1807, no. 182, werd o.m. vastgesteld:

„dat er van nu voortaan, bij geene Zee- of Rivier-Werken, „welke, 't zij middellijk of onmiddellijk, door den Lande worden bekostigd, eenige Rijsmaterialen zullen worden aangenomen of geëmployeerd, als zoodanige welke zullen bevonden worden, elk in hunne soort, aan de volgende bepalingen overeenkomstig te zijn.

„De Hollandsche Rijs, anders genaamd Groote Dijk, „of Zink-Rijs.

„Iedere bos vastgebonden met twee banden, waarvan de „onderste moet liggen negen duimen van het onderend en

„aan deze band dik zijn negentien à twintig duimen, de „bovenste band twee voeten hooger, dat is twee voeten „negen duimen van het ondereinde, en aldaar dik vijftien à „zestien duimen, in den omtrek te meten, lang in de volle „blees tien à elf voeten.

„Berm-Rijs.

„Iedere bos vastgebonden met twee banden, lang in de volle blees zes voeten, en negen duimen van het onder- „einde, dik twee en twintig duimen in den omtrek.

„Klein- of Bestek-Rijs.

„Iedere bos, lang in de volle blees vijf voeten en negen „duimen van het ondereinde, dik veertien duimen in den „omtrek”.

In de Rijks A. V. van 1860 en in die van 1866 was aan de bossen Hollandsch rijshout als eisch gesteld eene lengte van 3 à 3.50 M., in de A. V. van 1876 werd deze maat bepaald op 3 M., terwijl in de A. V. van 1895 slechts eene lengte van 2.75 M. wordt voorgeschreven. In de A. B. voor de polders van Zeeland geldt nog steeds het voorschrift, dat drie rijzen minstens drie en twee rijzen minstens 2 M. lang moeten zijn. Wanneer men aan deze eischen streng de hand zou houden werden de meeste houtleveringen afgekeurd. Ook het stellen van mindere lengte bij het uitvaardigen van nieuwe voorschriften is wel een bewijs, dat het rijshout meer en meer bijzaak en de hoepel- makerij hoofdzaak is geworden. Ook voor mandenmakerijen wordt tegenwoordig zeer veel hout verhandeld en in den tuin- bouw is de benoodigde hoeveelheid ook van beteekenis. Hier gebruikt men echter vaak snoeihout, dat goedkooper is en voor tuinbouwdoeleinden even geschikt als hakhout.

Verder komen in den handel voor de verschillende soorten b a n d. Deze zijn gewoonlijk niet uit de zware soorten te snoeien, en worden afzonderlijk gekweekt, speciaal voor de manden- makerijen. Het wordt gesneden als twee- tot driejarig hout en meestal groen geleverd. Zijn de banden niet groen, doch van den laatsten hak, dan zijn ze broos en breken spoedig; men kan ze dan weer lenig maken door ze eenigen tijd onder water te leggen.

Ze worden naar zwaarte en lengte gesorteerd en in bossen van 200 tot 400 stuks gebonden. Band of teenhout wordt ge-

woonlijk verhandeld in bossen van een bepaalden omtrek, die afwisselt tusschen 0.80 M. en 1 M., gemeten bij den ondersten band.

Verhagelde, misgroeide en vertakte banden, die niet geschikt zijn voor de stoelen- en mandenmakerij, kunnen bij waterwerken als bindhout goed dienst doen.

Men heeft Kruisband, lang ongeveer 2 M., knijpband, lang ongeveer 1.50 M. en wiepband, lang ongeveer 1.20 M. Ze hebben een omtrek op 0.30 M. van het stameind van resp. 4, 3 en 2 c.M. Hun naam hebben ze te danken aan de functie, welke ze verrichten bij het maken en koppelen van wiepen. Zware banden, gebruikt bij het binden van zwaar hout, worden aangeduid met den naam van mutsaardbanden. Mutserd of mutsaard is de benaming van zware takkebossen, b.v. die welke door broodbakkers gebruikt worden om den oven warm te stoken.

Ook Brabantsch rijshout is veelal een neven- of onderproduct van de houtcultuur. Nadat de zware takken van het eikenhout zijn ontschorst en tot perkoenpalen en talhout zijn verwerkt, worden van de overschietende takken rijshoutbossen gebonden.

Geldersch rijshout wordt zonder verdere sorteering in bossen gebonden. Op het werk worden enkele bossen los gesneden, de noodige latten en palen, hier kribpalen genoemd, uitgesnoeid en het overschietende hout opnieuw opgebost of als los hout in een spreilaag verwerkt.

In de bepalingen voor rijshout van 1807 werden ook genoemd z.g. Kadsansche palen of staken, lang vier en een vierde voeten, in het midden dik vier duimen in den omtrek. Deze kwamen dus, wat de afmetingen betreft, overeen met Brabantsche staken.

Bij Schouwsch rijshout werden eertijds dubbele staken geleverd, welke ongeveer tweemaal zoo dik waren als de gewone staken en dienden voor staakrijen in steenglooingen en andere oeververdedigingen.

Perkoenpalen zijn ronde eiken-, grenen- of dennenhouten paaltjes, lang 1.30 M., zwaar aan het stameind 0.30 M. in omtrek. Ze zijn afkomstig van minstens veertienjarig eikenhout of achtjarige sparretjes, daar ze anders te dun zijn. Zware eiken stammen of takken worden in de lengterichting in vieren gekloofd en in den handel gebracht als gekloofd eiken perkoenpalen (pl. 1).

Deze moeten op 10 c.M. van het aardeind eene oppervlakte hebben van ten minste 75 c.M². De gekloofde perkoenen trekken eenigszins krom in de lengte, doordat het zachtere spinthout

meer krimpt dan het hardere kernhout, dit is evenwel voor het doel geen bezwaar. Ze hebben het voordeel, dat het hout, van zwaardere takken afkomstig, vaster is en minder scheurig dan de ronde eiken perkoenen, waarin het hart en de spintlagen dikwijls oorzaak zijn van diepe scheuren volgens de lengterichting van den paal.

Behalve de eiken en dennen perkoenpalen, die beide wel tegen vernieling door paalworm worden bereid, door onder hoogen druk, warme creosootolie in te persen, komen ook z.g. masten perkoenpalen in den handel voor, welke zeer broos zijn en spoedig verweren. De masten perkoenpalen worden gewoonlijk in hunne roestkleurige ruwe schors geleverd en zijn dan gemakkelijk te herkennen, doch ook wanneer ze ontdaan van de schors worden aangevoerd kan men ze gemakkelijk van de dennen perkoenpalen onderscheiden door de plaats der takken, welke bij masten op regelmatige afstanden in een kring om den stam op dezelfde hoogte ontspringen en bij dennen meer verspreid staan. Bij de masten perkoenen en staken doen de plaatsen der takken zich voor als knopen bij het riet, en geven ook aan den stam daar ter plaatse eenige zwellung.

Dennen perkoenpalen worden hoofdzakelijk uit de Oostzeehavens aangevoerd. Perkoenen worden in den handel gebracht met vlakke gezaagde einden. Voor het gebruik moeten ze aan het boven- of stameind worden gekruind, daarin bestaande, dat scheeve koppen worden afgezaagd en van een velkantje worden voorzien. Aan het ondereind moeten ze worden gescherpt, dat is aan drie of vier zijden worden bijgehakt, zoodat ze een scherpe punt verkrijgen.

Palen of staken moeten dezelfde bewerking ondergaan, alvorens ze in het werk kunnen worden ingedreven. Het kruinen is noodig om te voorkomen, dat aan den kop een pruik of kwast geslagen wordt, en om het scheuren tijdens het inslaan tegen te gaan. Perkoenpalen worden door hun zware afmetingen niet opgebost, doch afzonderlijk geleverd. Ze worden veel uit Duitschland, van Rijn en Wezer, en Rusland, hier aangevoerd. Ook ons land levert, hoewel slechts een klein contingent, eiken perkoenpalen op. De masten perkoenpalen in de schors geleverd zijn gewoonlijk inlandsch materiaal.

Stroo en riet worden in den handel gebracht in bossen van 1 M. omtrek, gebonden met banden van hetzelfde materiaal of soms met teenen of banden. De banden werden vroeger met gebruikmaking van een ijzeren pen gebonden, waarbij ze

stijf werden ineengedraaid. De bossen worden op het werk steeds losgesneden om het materiaal in een dunne laag te kunnen spreiden. Groen- of bladriet wordt meestal in schoven of garven gebonden, om het zware, sappige riet gemakkelijker te kunnen hanteeren. Een schoof is een armvol halmen. In Gelderland is 4 schoof een gast (bos) en 25 gast een vim.

Sek, dat veel korter is dan stroo, wordt in dunner bossen gebonden, doch hierin wordt geen geregelde handel gedreven.

De prijzen van rijsmaterialen, riet en stroo, waarin een uitgebreide handel wordt gedreven zijn aan sterke rijzing en daling onderhevig.

Onderstaande prijzen kunnen als normen worden aangenomen, die vóór 1914 en in 1919 golden.

Materiaal	Prijs vóór 1914	Prijs in 1919	Toelichting
HOLLANDSCH RIJSHOUT.			
100 bossen rijshout	f 3.50	f 8.—	
100 " haringband	" 16.—	" 35.—	Elke bos bevat 25 stuks.
100 " gaarden of latten	" 16.—	" 40.—	" " " 25 "
100 " kruisband	" 17.50	" 40.—	" " " 100 "
100 " knijpband	" 28.—	" 60.—	" " " 250 "
100 " wiepband	" 22.—	" 50.—	" " " 250 "
			Gewoonlijk worden alleen bossen wiepband geleverd; de zwaarste twijgen doen dan als knijpband dienst.
100 " palen of staken	" 12.—	" 35.—	Elke bos bevat 10 stuks.
100 " slieten	" 11.—	" 30.—	" " " 5 "
BRABANTSCH RIJSHOUT.			
100 bossen rijshout	" 3.—	a)	
100 " haringband	" 23.—	a)	Elke bos bevat 25 stuks.
100 stuks gaarden	" 0.65	a)	Worden gewoonlijk niet opgebost.
100 " (eiken) staken	" 1.30	a)	
GELDERSCH RIJSHOUT.			
100 bossen rijshout (dennen)	" 16.—	" 45.—	
100 " " (esschen)	" 18.—	" 47.—	
100 " " (eiken)	" 20.—	" 50.—	
100 " kribpalen	" 13.—	a)	Elke bos bevat 10 stuks.
100 stuks masten staken	" 1.20	a)	Worden niet opgebost.
100 bossen latten (eiken, esschen enz.)	" 25.—	" 65.—	Elke bos bevat 25 stuks.

a) Door de brandstofschaarschte in de oorlogsjaren, werden deze materialen tegen zulke hooge prijzen en zoo finaal opgeruimd, dat ze als rijsmaterialen niet verhandeld werden.

Materiaal	Prijs vóór 1914	Prijs in 1919	Toelichting
100 perkoenpalen (eiken, ronde)	f 24.—	f 35.—	Zoogenaamde Vlaamsche. 100 perkoenpalen, lang 1.60 M hebben een inhoud van ± 1 M ³ . Het creosoteeren met 275 Liter per M ³ . kostte in 1914 f 15.—. Omtrek bij den band ± 0.45 M
100 " (id. gekloofd)	" 28.—	" 38.—	
100 " (dennen) . . .	" 16.—	" 45.—	
100 " (masten) . . .	" 14.—	" 40.—	
100 schoven groen riet . . .	" 3.—	" 7.50	" " " " 0.90 M.
100 bossen groen riet . . .	" 12.—	" 30.—	" " " " 0.90 "
100 " droog stookriet . . .	" 10.—	—	" " " " 0.70 "
100 " stroo (rogge) . . .	" 12.—	" 35.—	Stroo wordt veelal per 1000 K.G. geleverd voor een gemiddelde prijs van f 27.— in 1913.
100 " " (tarwe) . . .	" 10.—	" 30.—	
100 " " (haver) . . .	" 8.—	—	
100 " " (gerst) . . .	" 7.—	—	

fig. 1. Wiedhaak.

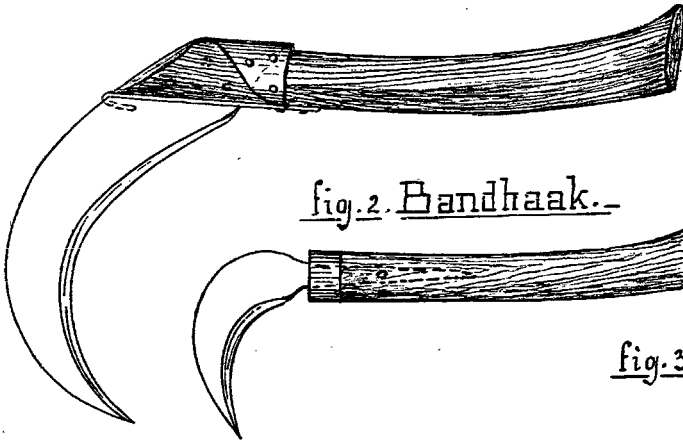


fig. 2. Bandhaak.

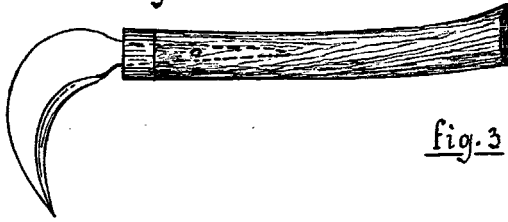


fig. 3. Sikkel.

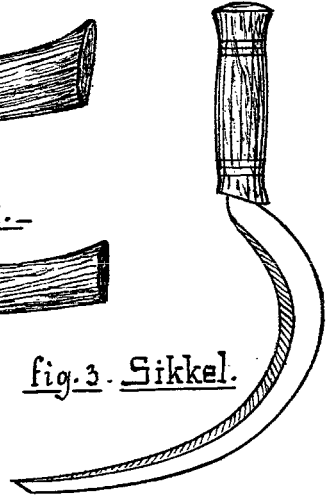


fig. 4. Rijshaak of hiep.

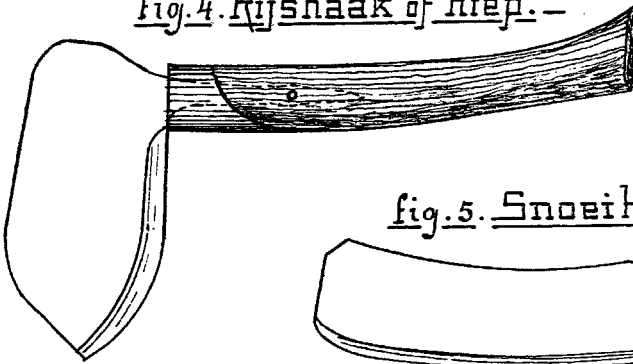


fig. 5. Snoeihakmes.

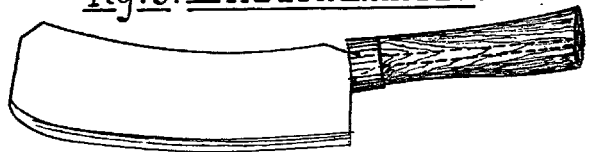
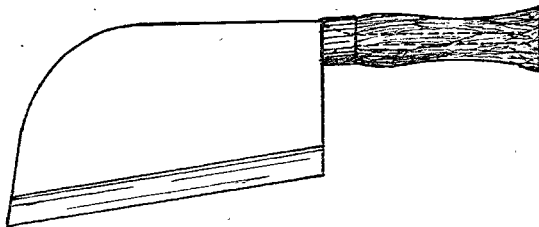


fig. 6. Hakmes.



Hulpmiddelen en werktuigen.

Zowel in de grienden als op de werken heeft men verschillende werktuigen om de rijsmaterialen te bewerken.

Op pl. 2 zijn de snijwerktuigen aangegeven, die voornamelijk in de grienden gebruikt worden om te wieden of de takken van de struiken te snijden of te hakken. Fig. 1 toont een *wiedhaak*, welke gebruikt wordt om het onkruid, als distels, braamstruiken en lang opgeschoten gras tusschen de stoven weg te snijden en daaruit te verwijderen. Deze *wiedhaak* bestaat uit een plat zeisvormig ijzer, dat om een korten steel is gebogen en daaraan met spijkers wordt bevestigd. Tegen het achterover buigen van het mes is daarover heen een *haakje* gelegd, dat aan de binnenzijde van den steel met spijkers is bevestigd.

Fig. 2 is een *bandhaak*, waarmee de dunne een- of tweejarige twijgen (banden) van de struiken worden gesneden, terwijl fig. 3 een gewone *sikkel* vertoont, waarmee men riet en sek snijdt, en gras van tusschen de stoven in grienden.

Fig. 4 is de zeer eigenaardig gevormde *rijshaak* of *hiep*. Op het eerste gezicht lijkt dit een onhandig gereedschap en voor ongeoeffenden is het ook raadzaam zeer voorzichtig daarmee om te gaan. De *rijshaak* wordt gebruikt om de zware takken van de struiken te hakken, welke laag bij den grond groeien; men hakt daarmee van onder naar boven schuin omhoog, terwijl de tak met de linkerhand wordt vastgehouden.

Het *snoeihakmes* (fig. 5) dient om de zwaardere takken van hunne bleezen te ontdoen, tot het maken van hoepelhout, haringband en tuinlatten.

Het gewone *hakmes* (fig. 6) wordt meest gebruikt om de hooger groeiende takken van knotwilgen af te hakken. Zowel *rijshaak* als *hakmes* worden op de werken gebruikt om palen te bollen of te kruinen en te scherpen.

De *hiep* is het wapen der bovenlandsche rijswerkers, die gewend zijn in de grienden te werken, terwijl de rijswerkers aan zee dit werktuig niet kennen en bij voorkeur het *hakmes* gebruiken.

De *v a a m* (pl. 3, fig. 1) is reeds op bladzijde 41 beschreven.

Voor het scherpen van tuinpalen maakt men een eenvoudige stelling, waarvan de constructie duidelijk blijkt uit pl. 3, fig. 2. De te scherpen tuinpaal wordt hierop in horizontale richting

gelegd, waarna men met een hakmes de scherpe punt er aan hakt en het andere einde kruint.

Voor het maken van sleutelgaten gebruikt men een gewone wrong met centerboor, terwijl het tusschenschotje van de beide boorgaten met hamer en beitel wordt weggehakt. Bij het kruinen van perkoenpalen gebruikt men een handzaag.

Voor het vastknijpen van wiepen bezigt men de knijper of wurg (pl. 3, fig. 3), bestaande uit twee korte handspaakjes verbonden met een touw, staaldraad of dunne ketting, welke om de wiep wordt gelegd. Door het aandrukken wordt de wiep zeer vast in elkaar geknepen, waarna vlak bij den knijper een knijpband of een ijzerdraad-lus gelegd kan worden.

In de meeste gevallen zal een knijper niet gebruikt worden, doch bij het maken van ankerwiepen, waarin een groote kracht in de lengterichting kan optreden, verdient het wel aanbeveling. Ook bij het maken van zinkfascines, die dikker en zwaarder zijn dan de gewone wiepen en daarom ook minder gemakkelijk te bewerken, moet men een knijper te hulp nemen.

Voor het binden van wiepen worden wiepbanken of wiepstellingen gebouwd (pl. 3, fig. 4). Dit is een rij jukjes van tuinpalen in den grond geslagen, welke 0.50 M. uit elkaar komen te staan en tot zulk een aantal als noodig is om een wiep in haar geheele lengte daarop te kunnen maken. De jukken zijn, door hun afstand, goede verdeelpunten voor het leggen der banden om de wiepen, zoodat het aantal banden tusschen de jukken gemakkelijk te controleeren is.

Bij het gebruik van ijzerdraad als bindmateriaal voor wiepen of fascines heeft men noodig een korten ijzeren trekhaak (pl. 3) met handvat en een stevige buig- of trektang. Het ijzerdraad wordt op lengte geknipt, aan het eene eind om den haak geslagen en met behulp van de trektang in elkander gedraaid, om een oogje te vormen. Nadat het ijzerdraad om de wiep is gelegd en het andere eind door het oog is gestoken, wordt dit eind tusschen de trektang genomen, stevig aangehaald en het oog met den ijzeren trekhaak op de wiep gedrukt. Het eind van het ijzerdraad wordt eenige malen omgebogen, om terugschuiven te voorkomen. Deze werkwijze is veel omslachtiger en duurder dan het binden met teenen.

Voor het indrijven en het trekken van palen dienen de werktuigen aangegeven op pl. 4. Fig. 1 stelt voor een gegoten ijzeren hamer voor het indrijven van perkoenen. De fig. 2 en 3 geven een tuinhamer en een sleg of slei te zien. Eerstgenoemde

fig. 1. Vaam.

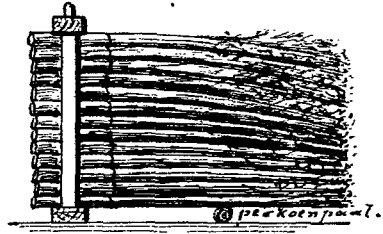
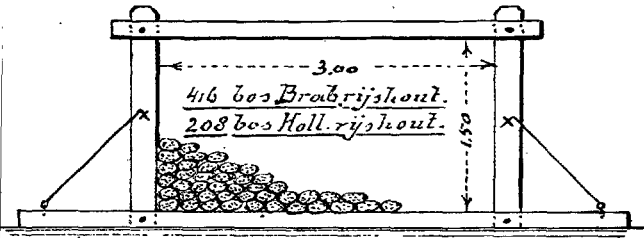


fig. 2. Stelling voor het scherpen van palen. $\frac{1}{20}$.

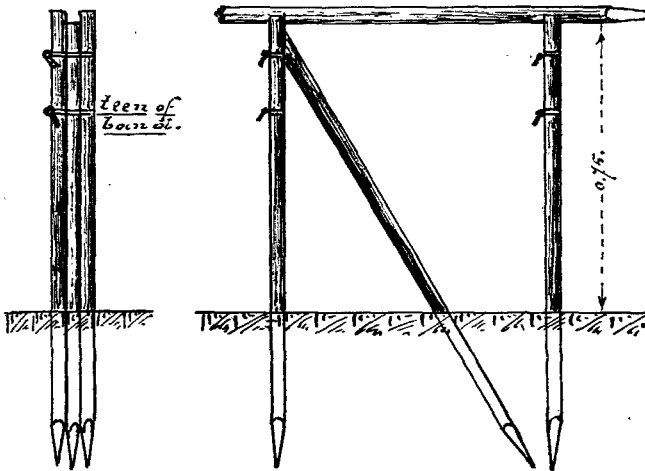


fig. 3. Knijper. $\frac{1}{30}$.

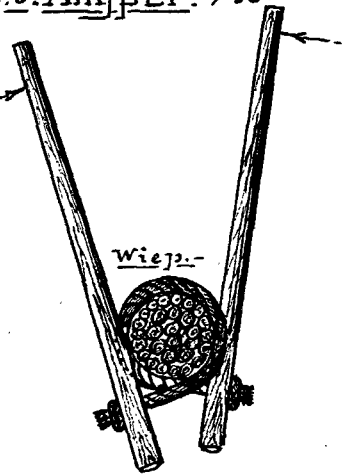
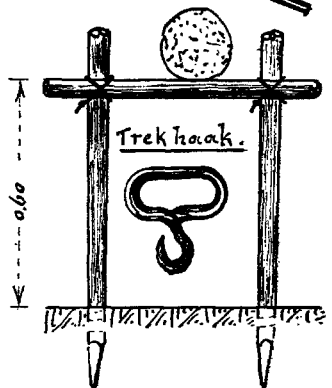
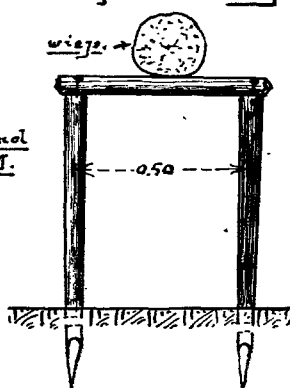
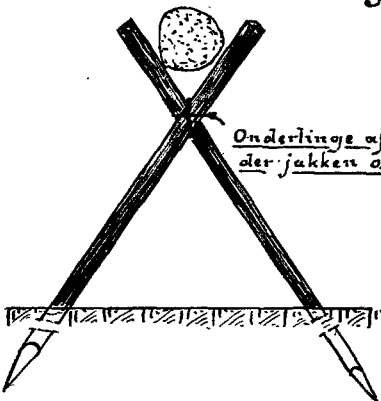


fig. 4. Wiepstellingen. $\frac{1}{20}$.



WERKTUIGEN. $\frac{1}{30}$ Plaat 4.

fig. 1. Perkoenhamer.



fig. 2. Tuinhamer.

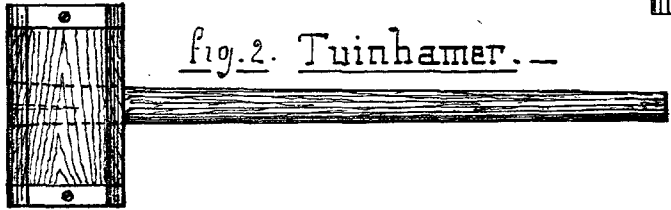


fig. 3. Sleg.

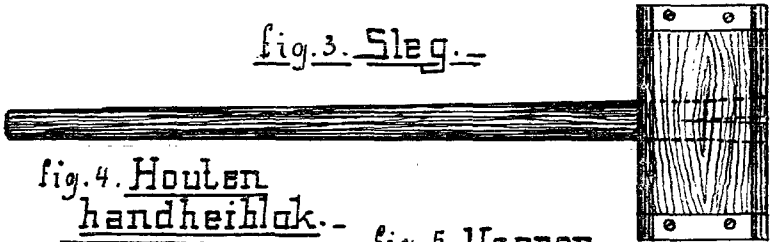


fig. 4. Houten handheihlak.

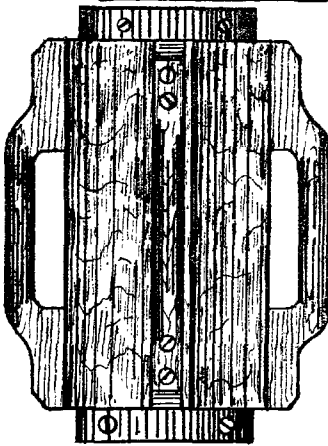


fig. 5. Ijzeren handhef.

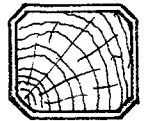


fig. 7. Koevoet. [Jan-pak-an.]

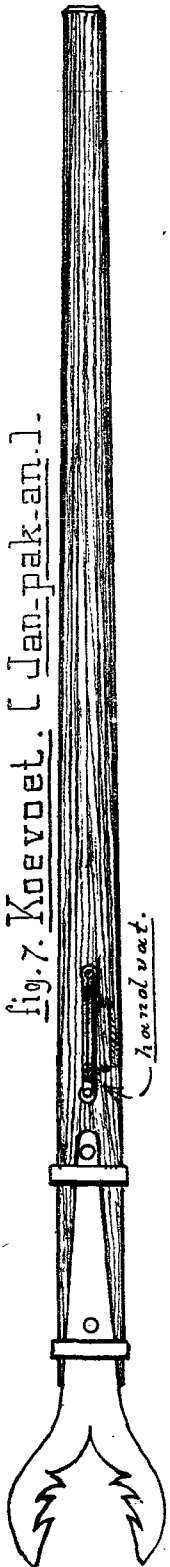
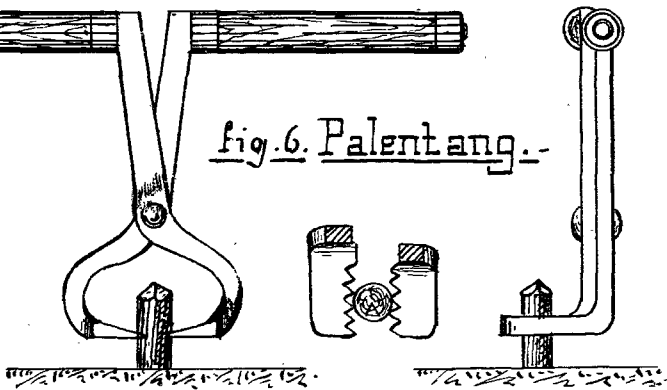


fig. 6. Palentang.



WERKTUIGEN. 1/5. Plaat 5.

fig. 1. Kramlap. -

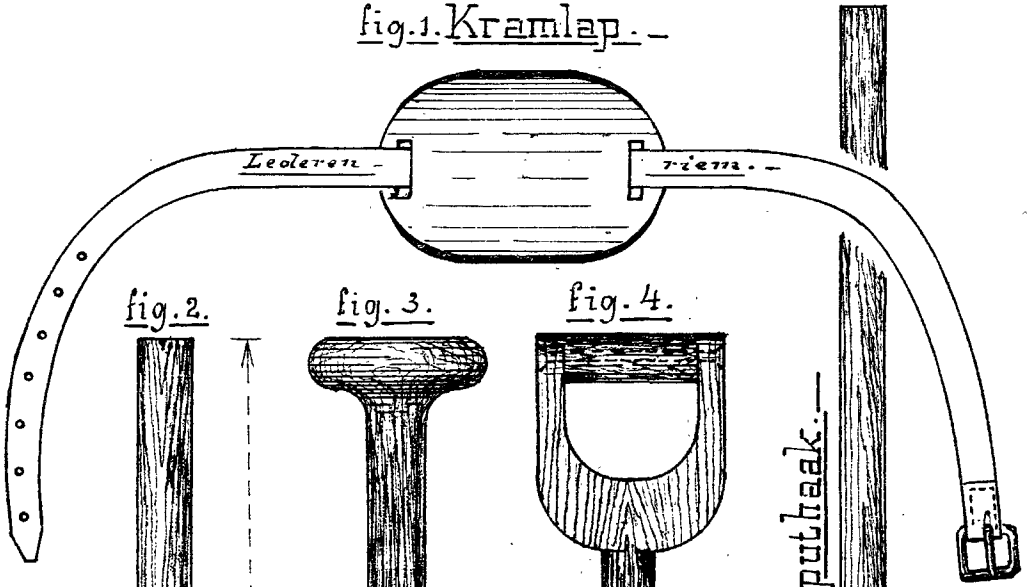


fig. 2.

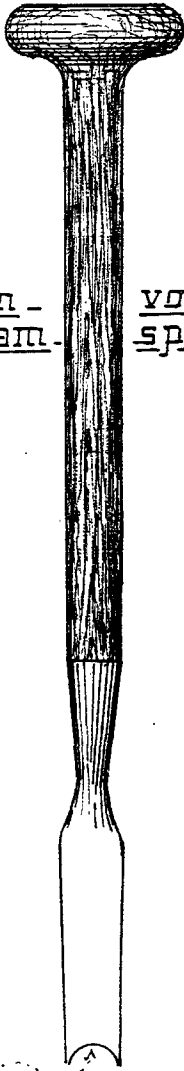


Kram -
of kram.

0.65

Greep.

fig. 3.

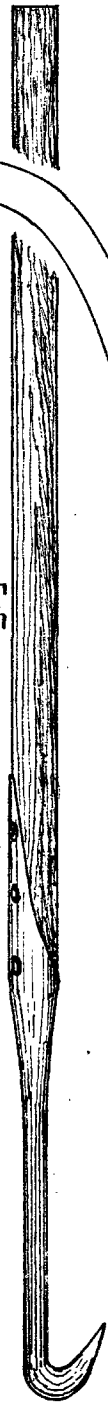


vorken
spaden.

fig. 4.



fig. 5. Kram - of puthaak. -



gebruikt men bij het inslaan van palen en het neerdrijven van latten bij vlechttuinen, terwijl laatstgenoemde, eenigszins zwaarder, ook wel gebruikt wordt voor het inslaan van perkoenpalen. De houten hamers worden gewoonlijk gemaakt van iepen- of beukenhout met ijzeren banden en esschenhouten steel.

Fig. 4 en fig. 5 stellen voor handheien van hout en van gegoten ijzer. Ze dienen voor het inslaan van perkoenen en zwaardere palen.

Oude staken van tuinen en steenglooingen worden uit den grond getrokken met een palentang, fig. 6.

Zwaardere palen en paalstompen worden uit den grond gelicht met een koevoet, in fig. 7 aangegeven. In Zeeland wordt dit werktuig door de dijkwerkers wel aangeduid met den naam van Jan-pak-an. Bij het trekken van palen valt de hefboom eenigszins scheef; de tanden staan dus niet rechthoekig op den te trekken paal, daardoor dringen de omhoog gerichte tanden in het hout en slippen niet. Aan de bovenzijde bevindt zich meestal in het zwaartepunt een handvat om den koevoet gemakkelijk om een paal te kunnen leggen.

Bij het maken van krammat bindt de krammer met een lederen riem een ijzeren kramlap (pl. 5, fig. 1) voor den buik, waarmee hij op den steel van de kramspade valt. Deze kramlap moet eenigszins gebogen staan om gemakkelijk de kramspade daarin te plaatsen en om de oppervlakte, die met den buik in aanraking komt, zoo klein mogelijk te maken, met het oog op het transpireeren van den krammer.

In fig. 2, 3 en 4 zijn verschillende kramspaden aangegeven, waarvan de eerste wel het meest gebruikt wordt; bij fig. 4 kan de kramlap achterwege blijven. Deze spade kan alleen dienst doen in versch opgeworden aarde. Het ondereind van de spade, dat om het stroo van den beugel grijpt, wordt greep genoemd. De vorm der greep volgens de fig. 2 en 3 wordt het meest aangetroffen.

Om oude pooten van versleten kramwerken uit den grond te trekken, gebruikt men den z.g. kram- of puthaak (fig. 5), waarvan de ijzeren haak in den stroopoot wordt gestoken, zoodat het stroo bij het uithalen daarachter blijft haken.

Détails.

Vele rijsmaterialen worden verwerkt zooals ze in den handel worden gebracht. Rijsbossen bijvoorbeeld worden in het werk gelegd zooals ze uit de grienden worden aangevoerd; in zeer enkele gevallen ondergaan ze geen andere bewerking dan het lossnijden der banden, nadat ze in het werk zijn gelegd, waarna de twijgen kunnen worden uitgespreid; gaarden en latten worden in de grienden zoodanig gesnoeid en getopt, dat ze voor gebruik gereed zijn. De latten in het Geldersch rijshout daarentegen moeten uit de los te snijden houtbossen worden gezocht en op het werk gesnoeid. Andere materialen moeten, alvorens te kunnen worden verwerkt, nog eene bewerking ondergaan: Zoo worden staken en perkoenpalen ongekruid en ongescherpt op de werken aangevoerd. Het kruinen of bollen en scherpen van staken geschiedt op eene stelling (plaat 3, fig. 2), op een hakblok of zware paal. Perkoenpalen worden op dezelfde wijze bewerkt, doch in verticalen stand op den kop van een zwaren perkoenpaal, die loodrecht in den grond wordt geslagen.

Dit kruinen en scherpen geschiedt met behulp van een bijl of met een hakmes (plaat 2, fig. 6). Staken, welke door wiepen moeten worden gestoken, kunnen aan twee zijden, beitelvormig, worden bijgehakt, hetgeen voldoende is om de wiep eenigszins open te zetten.

De zware, zoogenaamde kruis- en knijpbanden worden aan den top voorzien van een lus (plaat 6, fig. 5), waar het stameind doorheen gestoken wordt, zoodat de band krachtig kan worden aangehaald.

Bij verschillende rijswerken worden fijne gebleesde takken in elkander gebonden tot lange kabels of strengen, welke den naam dragen van wiepen (Fransch „fascines”) (pl. 7, fig. 1).

Wiepen worden vervaardigd op eene wiepstelling (pl. 3, fig. 4). Ze worden meestal gemaakt van Hollandsch rijs, ofschoon men op de bovenrivieren ook fijn Geldersch rijshout, o.a. berkenrijs, daartoe bezigt.

Somtijds worden in het hart der wiepen zware takken verwerkt (zie kribben en bleeslagen), doch in het algemeen behoort een wiep, hoewel stijf gebonden, toch lenig te zijn, daar ze als koorden of kabels in het vlottende rijswerk zijn te beschouwen.

DETAILS.

fig. 1. Ankerstaak.

fig. 2. Prop. -

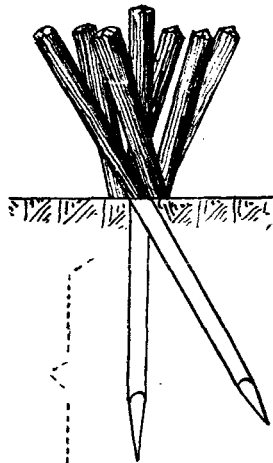
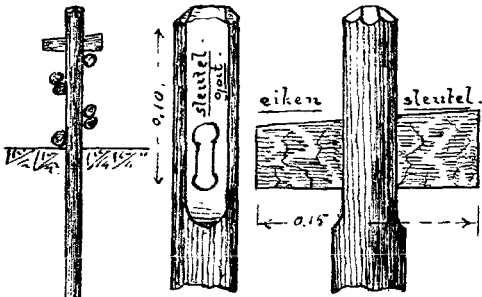


fig. 3. Kruispaal.

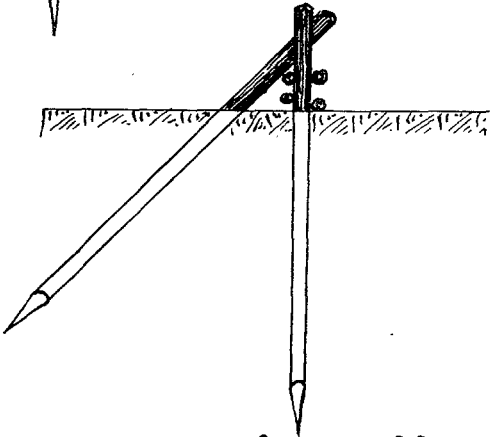


fig. 4. Dijkhorde. - 1/20.

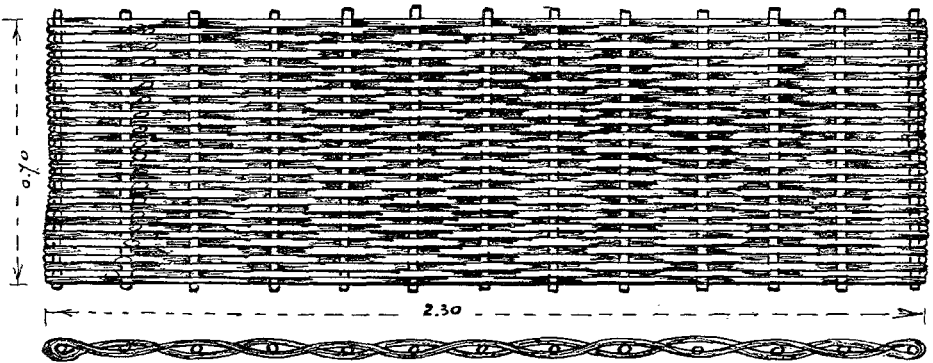
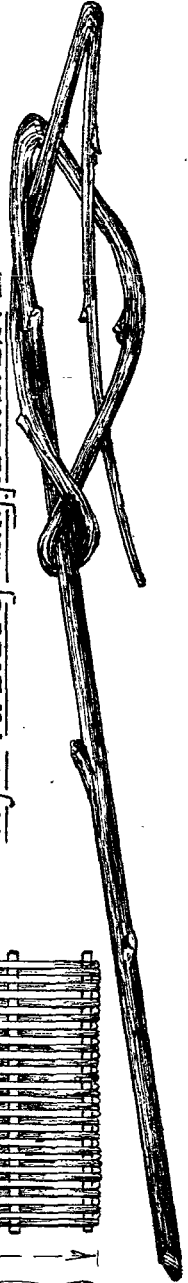


fig. 5. Kruis- of knijpbandlus.



Bij het binden van wiepen wordt, met de bollen naar het eind van de wiep, eerst een vaste bos rijshout gelegd, verder op worden de rijsbossen losgesneden en van korte en kromme takken ontdaan. De bol- of stameinden der takken worden binnen in de wiep gewerkt en de bleezen naar buiten; hierdoor krijgt de wiep een glad aanzien. Dit glad in elkander werken noemt men spinnen en de arbeider, daarmee belast, wordt spinner genoemd. Het vereischt eenige handigheid, om het hout gelijkmatig te verdeelen en de wiep overal even dik te maken. Een wiep krijgt een omtrek van 0.40 M.

Bij elk jukje van de wiepstelling wordt door een tweeden arbeider, die vlak achter den spinner komt, om het uitgesponnen hout een knijpband gelegd, en, door aandrukken met de knie, stevig aangehaald en bevestigd met een gedraaiden knoop (pl. 1); het stameind van den knijpband wordt in de wiep gestoken om losspringen te voorkomen. Wanneer een wiep zeer stijf gebonden moet worden, kan men dit doen met behulp van een knijper of wurg (pl. 3, fig. 3). Deze werkwijze, die tamelijk omslachtig is, wordt zelden toegepast; handige rijswerkers kunnen een wiep ook zonder knijper voldoende stijf binden. De knijpbanden worden op afstanden van 0.50 M. gelegd, overeenkomende met den afstand der jukjes. Tusschen twee opvolgende knijpbanden worden drie wiepbanden gelegd, welke dunner zijn en dus niet zoo krachtig kunnen worden aangehaald. Ze worden evenals de knijpbanden gelegd en geknoopt, doch te voren niet gelust. Het leggen der wiepbandjes is over 't algemeen veel eenvoudiger en kan door jongens of minder ervaren arbeiders worden gedaan; het stameind van de wiepbandjes wordt eveneens in de wiep gestoken en onder een volgenden wiepband gebonden.

Bij rivierwerken, waar van de sterkte der wiepen niet zooveel afhangt als bij zinkstukken aan zee, worden de wiepbanden vaak 15 à 18 c.M. van elkander gelegd.

Wiepen worden tot geen grooter lengte dan \pm 50 M. gebonden, daar anders voor het vervoer te veel arbeiders gevorderd worden en er groote kans bestaat, dat ze knikken of breken. Wanneer langere wiepen noodig zijn, wordt het eene eind gebleesd in tegenstelling van het begin, dat als boleind bewerkt wordt. In het werk worden de gebleesde einden 1.5 à 2 M. voorbij elkaar gelegd en op hun plaats met taaie kruisbanden onderling verbonden.

Waar zeer groote trekkende kracht volgens de lengterichting der wiep kan optreden, zooals bij ankerwiepen, verdient het

alle aanbeveling een knijper of wurg toe te passen en de wiepen met uitgegloeid ijzerdraad te binden.

Ze worden somtijds schroefvormig omwonden met staaldraad, aan de einden met eenige slagen stevig om de wiepen gewikkeld en verder met eene spoedlengte van ongeveer 1.50 M. Door den spiraalvorm kan het staaldraad nog zeer veel in de lengterichting der wiep rekken en moet dus de wiep reeds uit elkander getrokken zijn voor het staaldraad eenige kracht van beteekenis opneemt. Ook kan men een rechten staaldraad binnen in de wiepen werken. Deze werkwijze is toegepast bij de havendammen te Hansweert (No. 8 van de gedrukte „Rapporten en Mededeelingen van den Rijks Waterstaat”, betreffende het bouwen van een derde schutsluis te Hansweert, door den Ingenieur van den Rijks Waterstaat J. A. Ringers). Beter is het om een niet te zwaren staaldraad langs de voltooide wiep te werken en daarbij met den draad om den meter een halven steek om de wiep te leggen.

In een rijslaag kunnen de rijsbossen op verschillende manieren op elkander worden gelegd. Waar een enkele rijslaag wordt gebezigd legt men het hout zoodanig op en over elkander, dat de bleezen in de oppervlakte komen te liggen, uitgezonderd bij een stoppellaag, die als een uitschotlaag wordt bewerkt.

Wordt een talud met een enkele rijslaag afgedekt, dan kan men met het leggen der rijsbossen aan den teen of bij de kruin van het beloop beginnen. Werkt men van den teen omhoog, dan spreekt men van een optreklaag; worden de bossen van de kruin naar den teen verwerkt, dan wordt die werkwijze een aftreklaag genoemd. Komt de rijslaag, aldus bewerkt, horizontaal te liggen, dan wordt ze steeds met den naam van optreklaag aangeduid.

Bij deze rijslagen (pl. 7, fig. 2) worden bij het begin van het werk een rij dwarsbossen gelegd (sluitbossen). Rechthoekig daarop, met de boleinden er tegen aansluitend, wordt de eerste rij bossen (koplaag) gelegd. De volgende bossen worden op de eerste gelegd met hun boleinden op de dwarsbossen. De overige rijsbossen worden in tegengestelde richting met de eerste bossen gelegd, met de bleezen in de oppervlakte van de rijslaag, telkens zoover aftrekkend, dat de rijslaag overal dezelfde dikte krijgt.

Onder de stameinden van de laatste bossen worden eveneens dwarsbossen gelegd. De dwarsbossen dienen om de rijslaag ook aan de boven- en de benedenzijde de gewenschte dikte

DETAILS.-

Fig. 1. Wiep. 1/20.

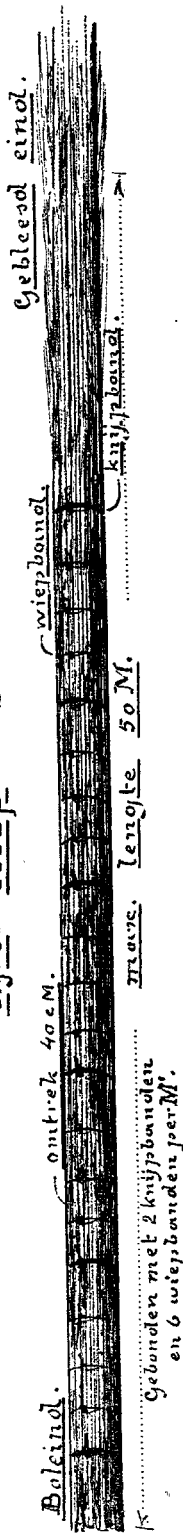


Fig. 2 Optrek- of aftrek-laag.-

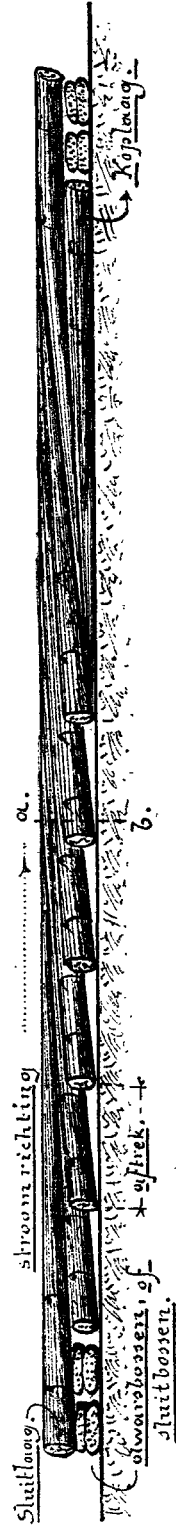


Fig. 3. Uitschotlaag.-



Fig. 4 Doorsnede a. b.



Fig. 5 Geschulpte bossen.-



te geven. De sluit- of dwarsbossen worden vaak achterwege gelaten; men kan het rijbeslag aan de onder- en aan de bovenzijde van het beloop ook de gewenschte dikte geven door in de kop- en sluitlagen de bossen op elkaar te leggen, zooals steeds bij een uitschotlaag geschiedt.

Soms worden de bossen in een rijslaag losgesneden, ook wel alleen de onderste banden, om de bossen eenigszins waaier-vormig te kunnen uitspreiden, waardoor ze beter in elkaar sluiten.

De afstand, waarover twee opvolgende rijen rijbossen worden afgetrokken, wordt aftrek of schot genoemd en is gewoonlijk gelijk aan den afstand, waarop de bovenste band van het stameind der bossen ligt. De bovenste band van een bos komt dus op het boleind van een voorgaande te liggen.

Riet- en stroobedekkingen worden steeds als optreklagen bewerkt.

Wat beter is, een optrek- of een aftreklag, daarover zijn de waterbouwkundigen het niet eens. Het hout of de stroo-halmen moeten door den golfslag worden neergedrukt, evenals de haren der zoogdieren of de veeren der vogels door den wind, en de schubben der visschen door het water. De toppen der bleezen moeten dus gelegd worden in de richting van de krachtigste waterbeweging. Het hangt er nu van af, aan welke richting van den golfslag men de meeste kracht toekent, aan de oplopende of dalende golf. Wanneer de oplopende golf grooter vernielende kracht ontwikkelt dan de halende, moet men aftreklagen toepassen, in het andere geval optreklagen.

Bij steile belooopen hebben optreklagen dit voor, boven aftreklagen, dat door het omlaag schuiven der bossen tijdens het maken der rijslagen, eerstgenoemde eenigszins dichter in elkaar zullen worden geloopen, terwijl laatstgenoemde iets uit elkander schuiven. Ook hebben optreklagen het voordeel, dat men aan zee geleidelijk met de rijzing van het getijde kan meewerken. De teen, die het meest aan de werking van het water bloot staat, wordt het eerst verdedigd en men kan bij wassend water langzaam omhoog werken. Aan zee ziet men dan ook het meest optreklagen toegepast.

Wanneer verschillende rijslagen over elkander worden verwerkt, legt men de bossen der onderste laag zoodanig, dat de bleezen den bodem bedekken en dus de stameinden in de bovenoppervlakte komen te liggen. Deze bewerking wordt uitschotlaag genoemd (pl. 7, fig. 3).

Bij het begin van een uitschotlaag legt men de rijbossen der beide eerste lagen op elkaar en schiet de volgende rijen zoover vooruit, dat de bollen bij de bovenste banden van de onderliggende bossen komen te liggen.

Om een uitschotlaag overal dezelfde dikte te geven worden de laatste bossen, in de laag, met de bleezen andersom gelegd, zoodat van deze bossen de bleezen in de oppervlakte komen te liggen.

Bij de optrek-, aftrek- en uitschotlagen worden de bossen in dezelfde rij goed sluitend naast elkaar gelegd. De bossen van twee opvolgende lagen worden in verband gelegd, zoodat de naad tusschen twee bossen door een bovenliggenden wordt gedekt (pl. 7, fig. 4). Bij sommige werken (rijspakwerken) worden de bossen eenigszins schuin over elkaar gelipt (pl. 7, fig. 5). In dit geval noemt men de laag geschulpt.

Om een goed sluitend geheel en een regelmatige oppervlakte te krijgen moet men er steeds op letten, dat de knoopen der banden, waarmee de bossen gebonden zijn, naar dezelfde richting zijn gekeerd en boven komen te liggen.

Worden de bossen losgesneden en het hout met de stam-einden in de oppervlakte uitgespreid, dan noemt men dit een schietlaag. Deze wijze van werken komt voor bij het vullen eener ruimte tusschen twee tuinen, o.a. bij rijspakwerken, ten einde daarbij zooveel mogelijk een dichte vulling te verkrijgen.

Om het opdrijven en wegstroomen der laag rijbossen te voorkomen, moet ze worden vastgelegd. Dit bewerkt men met behulp van in den grond gedreven staken en daar tusschen door gevlochten latten of gaarden. Zulke vlechtingen worden tuinen genoemd. Ze staan zooveel mogelijk rechthoekig op de richting der rijbossen.

Men slaat de staken in rechte of regelmatig gebogen lijnen, langs een strak gespannen touwtje, door de rijslaag in den onderliggenden grond of bij vlottende rijswerken alleen door de rijslagen.

De staken komen op onderlingen afstand van 0.35 à 0.50 M. Bij gebruik van stijve eikenhouten latten worden ze verder uit elkander geplaatst dan bij slappere Hollandsche gaarden; terwijl men ook met de lengte der latten eenige rekening dient te houden.

Tusschen de staken, welke voorloopig ter halver lengte boven de rijslaag blijven staan, worden over en weer de tuinlatten gevlochten.

DETAILS.

Vlechtluin [Begin.] 1/30.

fig. 1. Beslagroede.



fig. 2.

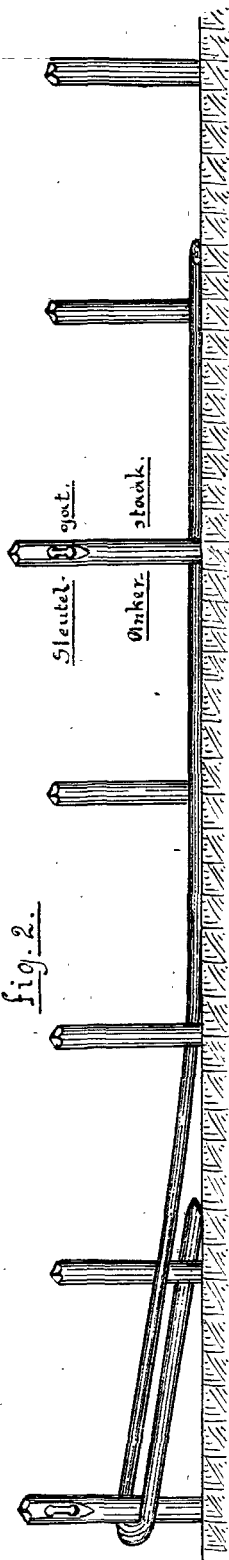


fig. 3. Dubbele beslagroede.

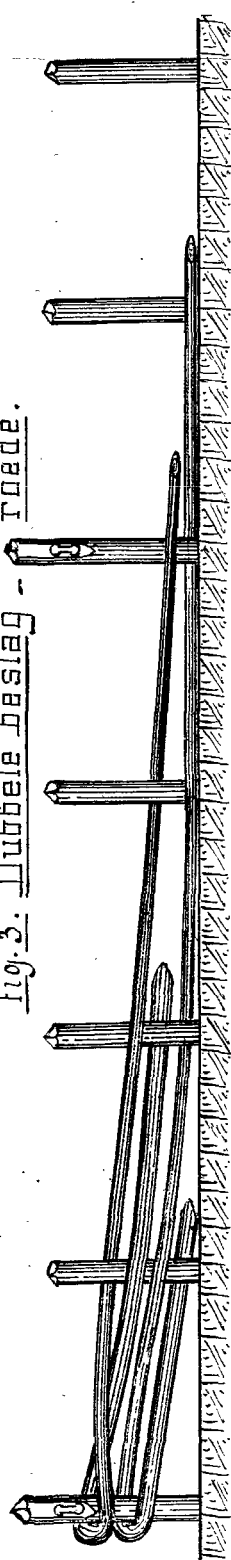
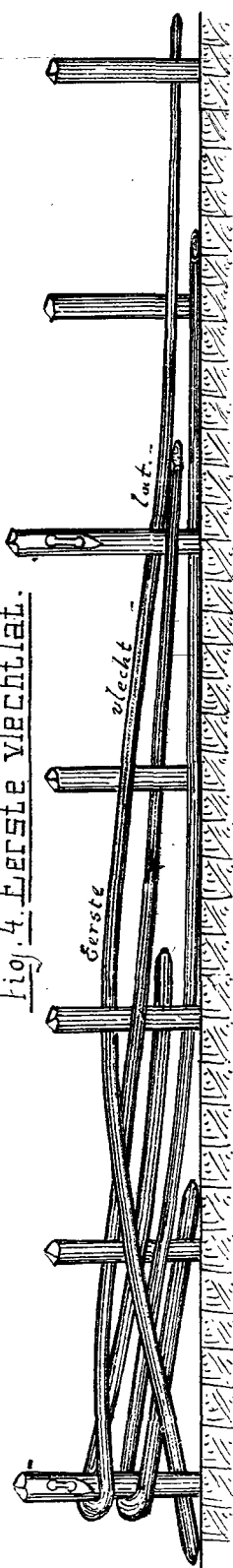


fig. 4. Eerste vlechtlat.



DETAILS.

Vlechlûin $\frac{1}{10}$.

fig. 5. Eerste sleek.

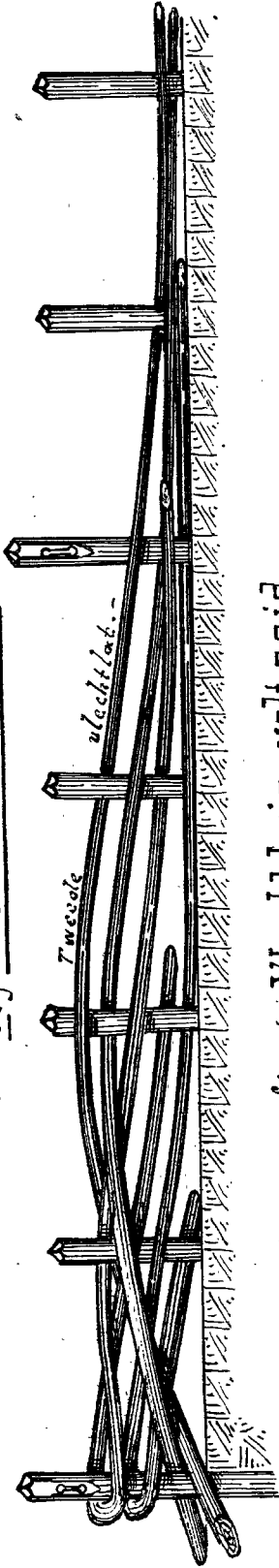


fig. 6. Vlechlûin voltooid.

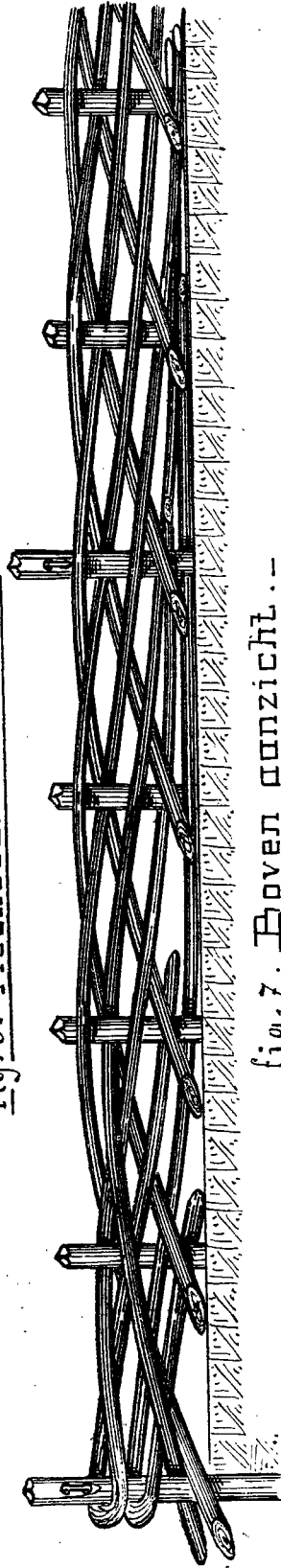


fig. 7. Boven aanzicht.



Bij het begin van een tuin legt men een zoogenaamde beslagroede (pl. 8, fig. 1 en 2), welke bestaat uit een taaie tuinlat, die door wringen van de houtvezel ter plaatse van den eersten tuinstaaak eenigszins lenig wordt gemaakt, om ze om dien staaak te kunnen buigen, zonder dat ze breekt. Een beslagroede geeft aan den eersten staaak een goeden steun, voorkomt het omhoog springen der tuinlatten aan het begin en het einde van een tuin, en belet tevens het zijdelings uitwijken van den eersten staaak, waardoor de latten aan het eind zouden kunnen lospringen en het verband van den tuin zou verloren gaan.

Vooral bij ijsgang en zwaren golfslag zijn beslagroeden onmisbaar.

De beslagroeden geven aan het begin van een tuin de gewenschte hoogte; zonder beslagroeden worden de einden der tuinen aanmerkelijk lager dan de overige gedeelten.

De eerste beslagroede wordt met haar stameind achter den tweeden staaak gelegd en vervolgens om de 1e, 2e, 3e enz. staaak gevlochten; over deze eerste beslagroede wordt een tweede gevlochten, beginnende met haar stameinde achter den derden staaak (pl. 8, fig. 3).

Bij het vlechten van zware tuinen legt men nog een derde beslagroede over de beide eersten met haar stameind achter den vierden staaak beginnende.

Beslagroeden worden in vele streken van ons land niet toegepast; de meeste rijswerkers weten niet, hoe ze moeten worden gemaakt, en toch mogen ze als eisch van goed werk nimmer ontbreken.

Men moet bij den eersten staaak zorg dragen, dat de beslagroeden niet op het rijbeslag komen te liggen, om de eerste vlechtlat overshands (dat is met het stameind van zich afgekeerd), onder de eerste beslagroede en achter den eersten tuinpaal te kunnen aanbrengeu en verder om de andere palen te vlechten (pl. 8, fig. 4).

De tweede vlechtlat wordt eveneens om de palen gevlochten en haar stameind ook onder de beslagroeden, doch voorlangs den eersten staaak (pl. 9, fig. 5) gestoken.

De verdere latten worden alle gevlochten als de tweede, telkens een staaak verspringende en zoodanig, dat de latten elkaar tusschen twee staken kruisen (pl. 9, fig. 6 en 7).

Bij het maken van lage tuinen, zooals op de bovenrivieren gebruikelijk is, vlecht men telkens met één lat. Wanneer hoogere tuinen verlangd worden, als aan zee, neemt men twee latten,

en wanneer ze dun zijn, neemt men zelfs wel drie latten.

Eén of meer latten achter een staak gestoken noemt men een steek.

Bij het vlechten van een netten tuin dient er steeds op te worden gelet, dat de bout- en topeinden der latten alle aan denzelfden kant van de staken vallen. Men moet de afstand der staken dan zoo regelen, dat er een oneven aantal (5 of 7) op elke latlengte komt. De bouten en bleezen mogen ook niet te ver buiten het vlechtwerk uitsteken. Bij het vlechten staat men aan die zijde van den tuin, waar de bouteinden in het gezicht komen. Een nette tuin wordt dus aan een zijde glad en effen, en wel aan die zijde waar men het meest tegen aankijkt. De tuinen van een rijsbeslag op een dijksbeloop worden aan de zijde der kruin glad gehouden, met de bouteinden naar het water. Bij baardwerk en rijspakwerken worden de bouteinden naar binnen gewerkt. Waar ijsgang te vreezen is of bij waterleidingen, die veel vuil afvoeren, als waterplanten, enz. verdient het aanbeveling om den gladden kant van den tuin aan de zijde van het water te houden, om te voorkomen, dat het ijs tegen de stameinden aanstoot, waardoor vernieling te vreezen is, of dat het drijvende vuil achter deze uitsteeksels blijft hangen, waardoor het afstroomende water kan worden opgestuwd.

Kunnen in tuinen op zinkstukken, kribben en bleeslagen groote krachten optreden door het buigen der rijslagen tijdens het zinken, dan zullen de tuinen plaatselijk worden uitgerekt. In dit geval verdient het aanbeveling de bouteinden der latten een behoorlijk eind voorbij de staken te laten steken om te voorkomen, dat ze tijdens het zinken er van achter springen.

Bij baardwerk op de bovenrivieren worden de gebleesde toppen der tuinclatten gewoonlijk aan de buitenzijde gelegd. De bleezen komen dan in dezelfde strekking als het onderliggende rijshout, daar de tuinen in het gangboord der baarden eenigszins schuin over de strekking van het hout komen te staan.

De bouteinden der latten moeten in een tuin steeds door drie steken gedekt worden.

Ook aan het einde van een tuin dienen beslagroeden te worden aangebracht. Men vlecht den tuin, steeds achter elken staak een steek leggend, regelmatig door, tot de bleezen achter den vierden staak van het eind reiken (pl. 10, fig. 1).

Daarna legt men de eerste beslagroede. Nu kan men nog twee steken doorvlechten, zoodat de bleezen den voorlaatsten

Mecht tuin. Cinde. 1. 1/10.



Fig. 1.

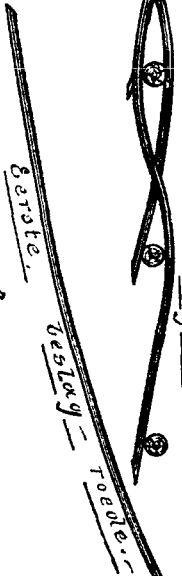


Fig. 2.



Fig. 3.

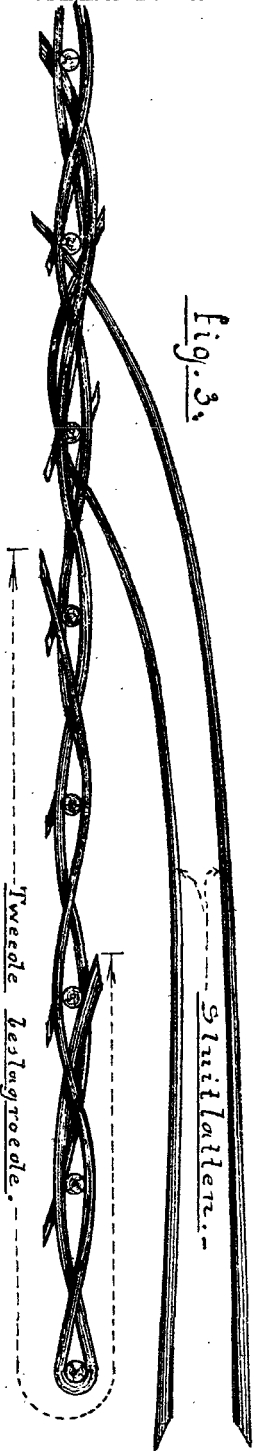
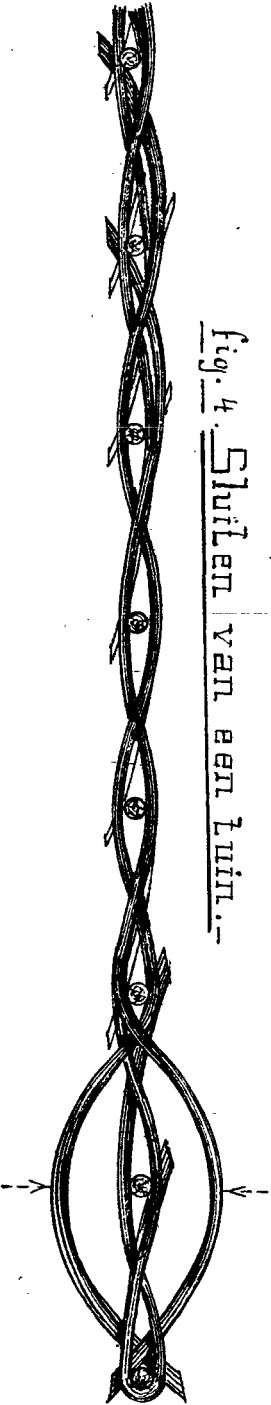


Fig. 4. Sluilen van een tuin.



paal bereiken (pl. 10, fig. 2) en hier overheen wordt de tweede beslagroede gevlochten (pl. 10, fig. 3).

Om den tuin te sluiten legt men, met hun topeinden achter den 7en en den 6en staak van het eind, twee sluitlatten. Het topeind van de laatste lat wordt ook achter den 7en paal gestoken (pl. 10, fig. 3). Deze sluitlatten worden om de palen gevlochten, waarbij ze telkens over elkaar gelegd worden, tusschen twee opvolgende staken, tot men den derden staak van het eind bereikt heeft. De sluitlatten worden daarbij schroefvormig om elkaar gelegd, als de slagen in een touw. Alsnu worden de stameinden voor en achter den laatsten paal gestoken (pl. 10, fig. 4). Voor deze sluitlatten moet men taaie, niet te zware latten gebruiken, daar ze bij de stameinden moeten worden gebogen, zooals de teekening laat zien.

Wanneer bij zeer lange tuinen verschillende rijswerkers aan denzelfden tuin werken, beginnen ze op even zoovele plaatsen te vlechten. In het midden wordt de aanzet der latten tot stand gebracht als op plaat 11, figuur 1 is aangegeven. Zoodra een voorganger tegen dezen aanzet stuit, moet de tuin gesloten worden, waartoe de eerste zes latten van den aanzet gedeeltelijk worden losgemaakt, en opengelegd als op plaat 11, figuur 2 is aangegeven.

Is men nu zoover gevorderd, dat achter elken staak een steek kan worden gemaakt, dan vlecht men de losgemaakte latten weer terug (tegen de hand) en steekt de bouteinden der latten onder de gevlochten latten en achter de staken, zooals op plaat 11, figuur 3, voor lat 1 is aangegeven.

Het vlechten van tuinen, ook wel breien genoemd, moet alleen door bekwame rijswerkers worden uitgevoerd en vereischt een vaardige hand. Met den voet worden de gevlochten latten eenigszins opengetrapt, ter plaatse waar de volgende steek moet komen, terwijl met de linker knie de staken worden gesteund, waar de latten om worden gebogen. Tijdens het vlechten moeten de latten bij den derden, vierden en vijfden staak goed omhoog worden gehouden, terwijl ze, bij den zesden paal, op het rijshout kunnen worden neergedrukt. Dit omhoog houden dient om de bouteinden der volgende vlechtlatten gemakkelijk onder de voorgaande te kunnen steken.

Wordt een tuin geplaatst in den hoek (kiel) van twee elkaar snijdende vlakken (taluds) met verschillende helling, zooals bij rijspakwerken, dan wordt deze aangeduid met den naam van kieltuin. Men neemt hiervoor de zwaarste takken en latten.

Kieltuinen worden ook toegepast langs den buitenomtrek van rijslagen, welke worden ingegraven (zie slikdammen en strandhoofden, pl. 48 en pl. 54). Ze geven aan het rijswerk een strakke lijn en belétten de uitgegraven terzijde opgestapelde specie in de sleuf terug te vallen. De bollen der rijssbossen worden tegen deze tuinen aangelegd.

Om het vlechten der tuinen op gemakkelijke wijze te leeren, slaat men in een plank op een onderlingen afstand van 6.5 c.M. de noodige spijkers, die dienst doen als staken en waaromheen de dunne topeinden van wilgentwijgen (band) worden gevlochten. Deze maakt men 44 c.M. lang, bij een omtrek van ± 15 m.M. Men kan daarmee, op $\frac{1}{5}$ der ware grootte, een mooien tuin tot stand brengen en aan de hand der teekeningen de verschillende bewerkingen zeer gemakkelijk uitvoeren.

Na voltooiing der vlechtingen worden de latten met houten hamers (tuinhamers) neergedreven en de staken zoo diep ingeslagen, dat de koppen nog 5 c.M. boven de latten uitsteken.

Om het losspringen der tuinlatten over de paalkoppen te beletten wordt om den vierden staak een *ankers* taak gebruikt, waarvoor men de zwaarste staken uit den voorraad neemt. Nadat ze gekruind en gescherpt zijn, wordt het stameind over ongeveer 10 à 12 c.M. aan twee zijden wat afgeplat. In deze afplatting worden twee gaten geboord en het daartusschen gelegen hout weggeslagen (pl. 6, fig. 1) tot het vormen van een sleutelgat. Na het vlechten der latten worden in de sleutelgaten, haaks over de tuinlatten, eikenhouten spieën gestoken, sleutels of *ankers* genoemd, welke na het indrijven der palen de latten neerdrukken. Eenvoudiger dan sleutels zijn eikenhouten pinnen rechthoekig in de ankerpalen gestoken door een geboord gat op 10 c.M. van den kop.

In plaats van deze sleutelstukken en eiken pinnen worden thans algemeen draadnagels in de ankerstaken geslagen, welke bewerking minder omslachtig en even doelmatig is. Steeds wordt de eerste staak, aan het eind van den tuin, als ankerstaak bewerkt, daar hier vooral de einden der latten gemakkelijk kunnen losspringen.

Soms slaat men schuin over de einden der tuinen een *kruispaal*, welke, eveneens het losspringen der lateinden zal beletten, doch een minder gaaf werk geeft (pl. 6, fig. 3). Bij het toepassen van beslagroeden zijn deze kruispalen overbodig.

Bij tuinen, die op of naast wiepen geplaatst worden, o.a. bij zinkstukken, bleeslagen en andere vlottende rijswerken, worden

DETAILS.

Vlechtluin [Sluiten in het miolen.]

fig. 1.



fig. 2.

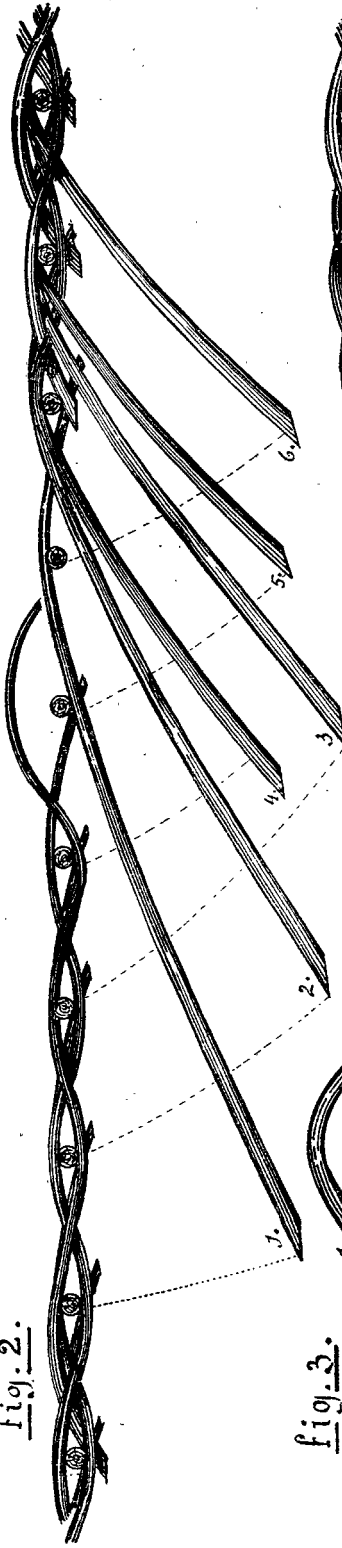
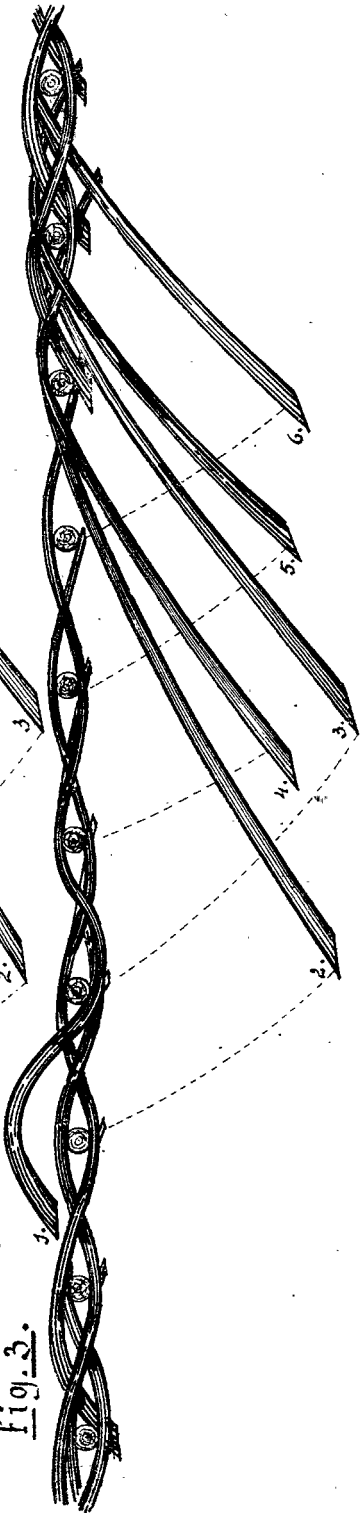


fig. 3.



de tuinen daaraan verbonden door tuin en wiep om den vierden paal samen te binden met stevige kruisbanden. Ook deze banden beletten het losspringen der latten over de paalkoppen en worden *t u i n b a n d e n* genoemd.

In plaats van tuinen, slaat men somtijds door de rijslagen, in rechte rijen, staken in het beloop, waartusschen natuursteen wordt gevleid, om het opdrijven eener rijslaag te voorkomen. Deze werkwijze geeft een duurzamer verdediging, daar de steen het onderliggende hout tegen de zonnestrallen beveiligt. Een rijbeslag met vlechttuinen duurt ongeveer 3 jaren; van een rijbeslag met staakrijen en steen bezet wordt de levensduur op 6 jaren gerekend.

De *s t a a k r i j e n* komen ongeveer 30 c.M. uit elkander, terwijl er 7 staken per Meter worden geslagen, die ongeveer 25 c.M. boven het rijbeslag of 5 c.M. boven de steenbekleding komen te staan.

Ook past men staakrijen toe in de kruinlijnen van dammen, kribben en rijspakwerken, om deze kruinen recht en scherp te houden of de daarop liggende puin te omsluiten.

De richting der staken op taluds is gelegen midden tusschen den loodrechten stand en de richting loodrecht op het beloop.

Perkoenpalen worden steeds in regelmatige rijen verwerkt tusschen steenglooiingen, als golfbrekers, waarbij ze 40 à 50 c.M. boven de glooiing blijven staan, of als afsluiting van de steenbekledingen langs den teen, langs de bovenzijde of aan de einden, waarbij ze slechts 5 c.M. boven de steenkorst uitsteken.

Bij het vervaardigen van vlottende rijswerken, als zinkstukken en bleeslagen, moet men zoowel op den wal als op het gemaakte vlot gelegenheid hebben tot het vastmaken van trossen, waarmede de stukken worden vastgemeerd of weggesleept. Daartoe slaat men op de gewenschte plaatsen zoogenaamde *p r o p p e n*, welke bestaan uit een zwaren staak (koning) vertikaal ingeslagen en zes staken in schuinen stand daaromheen (pl. 6, fig. 2). De schuine staken moeten van boven wijd uitstaan, om het slippen der trossen te voorkomen, en rondom den koning een goed sluitend geheel vormen. Vooral bij zinkstukken, die door sleepbooten dikwijls tegen stroom vervoerd moeten worden, dient men stevige propfen in te slaan. Het is zelfs somtijds noodig eenige reserve propfen aan te brengen om gelegenheid te hebben de trossen te vervangen, zoodra een prop mocht worden uitgescheurd.

Dijkhorden (pl. 6, fig. 4) worden op dezelfde wijze als tuinen gevlochten en hebben een rechthoekigen vorm, groot 0.70 bij 2.30 M. Voor het vervaardigen van een dijkhorde slaat men 13 dunne staken in den vasten grond, waartusschen tuinlatten worden gevlochten, op de wijze als bij mandenmakerswerk. De einden der latten worden om den eersten staak gebogen als een beslagroede (pl. 8, fig. 1) en steken met het stameind achter den tweeden of derden staak. De vlechtingen worden steeds sterk op elkander gedreven met een houten hamer. Na voltooiing der vlechting worden de staken uit den grond getrokken, daarin spijkers geslagen, om losspringen der latten te voorkomen, en vervolgens de staken afgezaagd op eenige centimeters buiten het vlechtwerk.

Het verdient aanbeveling de staken beurtelings met het dikke en met het dunne eind in den grond te plaatsen, hierdoor worden de horden overal even dik.

Dijkhorden of horten worden als noodmaterialen, van te voren, vervaardigd en dienen in dijkmagazijnen als zoodanig in voldoende voorraad aanwezig te zijn.

Bij beschadiging van dijkbeloopen leveren ze een spoedig aan te brengen bekleeding, door ze naast elkander te leggen en met ankerstaken of kruispalen te bevestigen.

Op boerderijen worden horden gebruikt als afheiningen en als dek van primitieve bruggen over slooten, voor overgang van vee. Ook worden ze bij lichte gronden wel over den akker gesleept tot het fijn maken van aardkluiten of het onderbrengen van zaad, een eenvoudige wijze van eggen.

Peilen.

Wanneer rijswerken onder water moeten worden aangebracht, is het noodig van te voren een onderzoek in te stellen naar de diepte, de helling en de onregelmatigheden van het beloop, ter plaatse van de te maken werken. Dit geschiedt door het uitvoeren van meerdere loodingen of peilingen, die in eene teekening of in tabellen verzameld worden, om daaruit den toestand van den oever te beoordeelen.

In vele gevallen is het niet voldoende alleen de plaats van de ontworpen werken op te peilen, doch ook de omgeving, in verband met bestaande werken, geulen of ondiepten; dikwijls is het nuttig om een heel riviervak op te peilen, om aan de hand van de dieptecijfers te kunnen nagaan, welken invloed de ontworpen werken op den stroom kunnen hebben en daaruit weer de afmetingen van die werken te bepalen.

Ook om de ligging van zinkstukken en bleeslagen te kunnen nagaan, kan men, nadat deze werken zijn gezonken, daar op peilen. Uit eene vergelijking met een stel peilingen vóór het zinken, kan men dan afleiden, of de rijswerken goed sluitend op den bodem kwamen, en of ze op de voorgeschreven plaats gezonken zijn.

Bij een zeer globaal onderzoek, b.v. een voorloopige opname van een oeverafschuiving, het bepalen van de minimum of de maximum diepte in een vaargeul, het opslibben van geulen, kreek of havens, in verband met vroegere peilingen, enz. kan men volstaan met peilen op den riemslag.

Hierbij wordt aangenomen, dat het roeien regelmatig geschiedt en dus het uitslaan van de riemen als een regelmatige tijlverdeeling kan worden aangehouden, waarbij de roeiboot met gelijkmatige snelheid wordt voortbewogen, zoodat de peilingen, die telkens na een gelijk aantal riemslagen worden genomen, ook regelmatig verdeeld zijn op de lijn waarin gevaren wordt.

Bij het peilen op den riemslag worden de eerste, de laatste en enkele tusschenpeilingen aan vaste verkenmerken vastgelegd. Bij het opnemen van het lengteprofiel van een rivier kan men b.v. telkens de H.M.-palen of de K.M.-palen, die men passeert, aantekenen. Bij breede rivieren kan men varen van ton tot

ton, en de plaats der tonnen nauwkeurig opnemen. Ook kan men de raaien, waarin moet worden gepeild, laten snijden met lijnen, op den oever aangegeven door bakens, kerktorens of andere verkenmerken en deze snijpunten telkens bij het peilen opnemen en aanteekenen.

Bij het peilen op den riemslag gebruikt men, bij eenige diepte, een werplood (pl. 12, fig. 6) bestaande uit een ronde of zeskante looden staaf, zwaar ongeveer 10 K.G., waaraan een dunne verdeelde loodlijn. Dit werplood wordt onder het varen vooruitgeworpen. Wanneer het dan na korten tijd op den bodem is gezakt en de boot in dien tijd iets vooruitgeschoven is, kan men de dieploodlijn vertikaal strak halen, het lood op den grond laten stooten, en daarna de diepte op de verdeelde lijn aflezen.

Nauwkeuriger uitkomst verkrijgt men, wanneer er gepeild wordt in regelmatig verdeelde punten, die door meting weder kunnen worden teruggevonden. Daartoe wordt, ongeveer evenwijdig aan den op te peilen oever, een rechte lijn uitgezet, welke bij de bovenrivieren wordt aangeduid met den naam van meetlijn (pl. 12, fig. 1), aan zee met den naam van meetlijn (pl. 12, fig. 2) en bij peilen op den sextant met den naam van basis (pl. 13, fig. 2).

Rechthoekig op deze rechte worden op afstanden van 10 à 20 M. de peilraaien uitgebakend. De voetpunten van deze raaien worden met genummerde houten of steenen palen vastgelegd in de meetlijn (hoofdraai), terwijl in elke raai nog een tweede paal wordt geplaatst, waardoor ook haar richting is vastgelegd.

Wenschte men een geul, een kanaal of een rivier te peilen, dan worden op een van de oevers twee jalons geplaatst, zoodat men van de overzijde der geul, de richting der raai duidelijk kan zien. In deze richting spant men boven water een dunne lijn, welke op den gewenschten afstand (2 à 5 Meter) is verdeeld met touwtjes of genummerde leertjes. Bij veelvuldig gebruik gaan deze touwtjes of leertjes uit de lijn, wat tijdens het peilen groot ongerief veroorzaakt. Men kan de afstandslijn beter verdeelen met behulp van koperen buisjes (pl. 12, fig. 3), waarin te voren de afstandscijfers zijn geslagen. Wanneer deze buisjes, van 2 à 3 m.M. dik koper vervaardigd, stevig met matrijs en patrijs (pl. 12, fig. 4) om de afstandslijn worden geklonken, zullen ze niet verschuiven. Desverlangd kan men om de 5 en 10 M. voor een eenvoudige contrôle tijdens het peilen, beurtelings geel en rood koper gebruiken en om de 50 of 100 M. een

fig. 1 in een rivier.

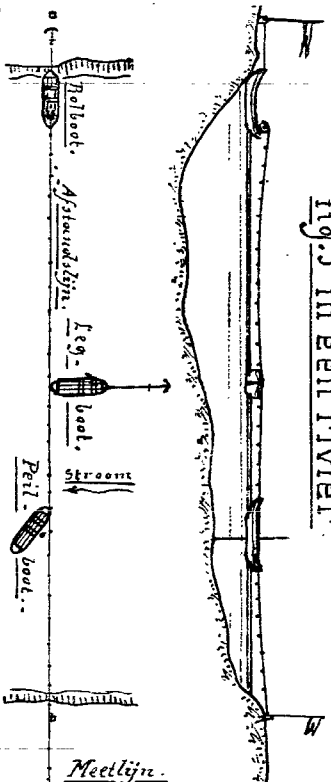


fig. 2 in zee.

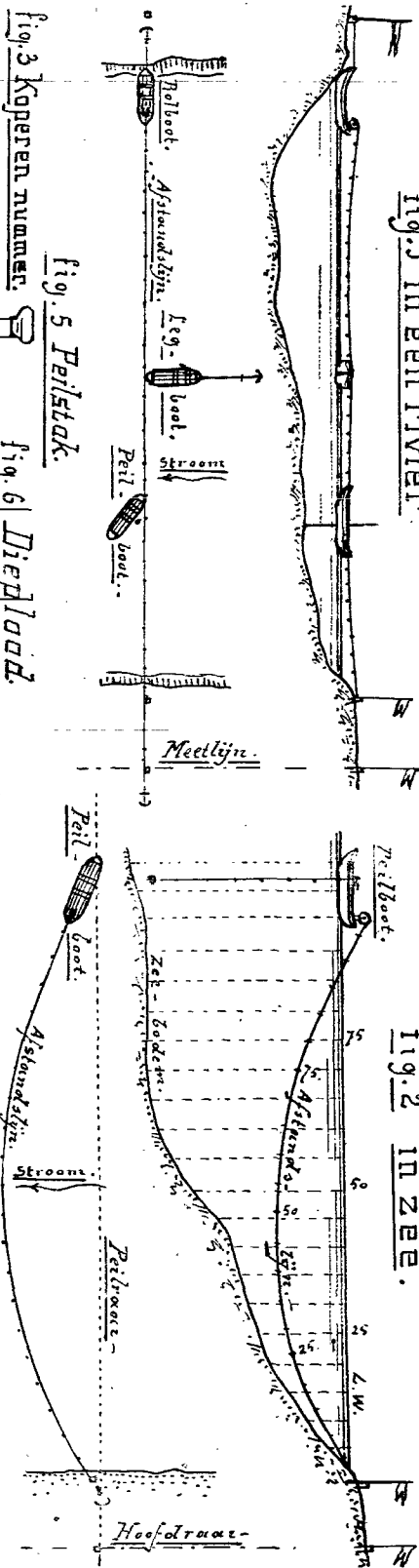


fig. 3 Koperen nummer.



fig. 5 Peilstak.

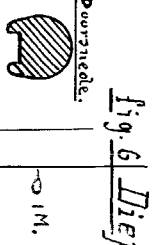


fig. 6 Dieplood.

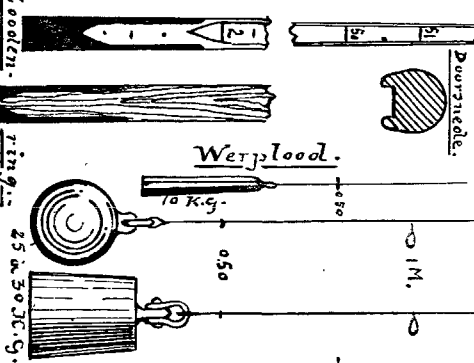


fig. 7 Peilband.

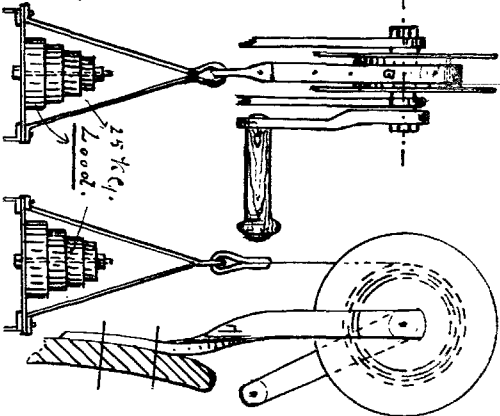


fig. 8 Reductie peilstak.

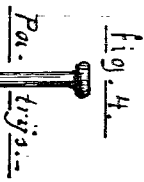
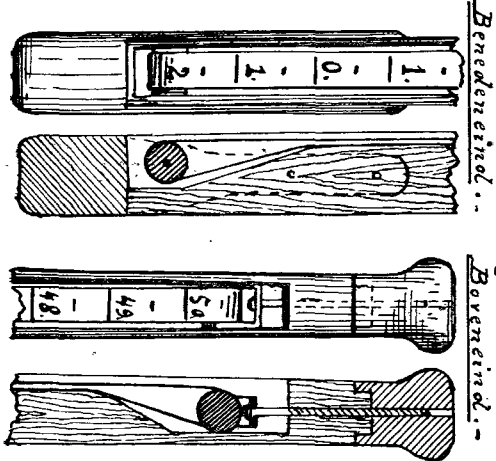
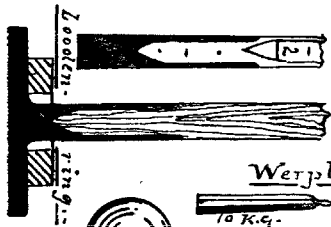


fig. 4



koperen warteltje, een langer buisje of een koperdraadbezetting.

Is het op te peilen rivier-vak breed, dan moeten één of meer verankerde booten (legbooten) onder de afstandslijn worden gelegd, die ze uit het water heffen, en het vormen van een horizontale bocht (doorstroomen) beletten.

Het beginpunt van de afstandslijn wordt aan een anker bij de peilraaipaal in de meetlijn vastgelegd.

Het strakspannen van een lange afstands- of distantielijn geschiedt met een liertje of rol op den tegenoverliggenden oever of in een roeiboot (rolboot), die dan met een anker op den oever wordt vastgemeerd.

Langs de strakgespannen afstandslijn wordt een roeiboot (peilboot) getrokken, van waaruit de diepte bij elke verdeeling op de afstandslijn gepeild wordt met behulp van een peilstok, een dieplood of een peilband.

Een peilstok is een rechte, rondgeschaafde stok van voldoende lengte (pl. 12, fig. 5) en van zoodanige dikte, dat ze behoorlijk is te hanteeren. Over hare geheele lengte wordt een ondiepe groef geschaafd (zie de doorsnede in pl. 12, fig. 5), waarin een genummerde decimeterverdeeling is aan te brengen; halve decimeters worden met een streepje of een punt aangeduid. In den regel worden de peilingen tot 5 of 10 c.M. nauwkeurig afgelezen en behoeft een peilstok dus niet nauwkeuriger te worden onderverdeeld. Aan het benedeneind is de peilstok voorzien van een ijzeren voet ter bescherming bij het stooten op steenen en bij lange peilstokken wordt dit ondereind bezwaard met lood.

Waar de op te peilen bodem uit modder bestaat, zooals in buitenhavens aan benedenrivieren, verkrijgt de peilstok een breeden voet, om te voorkomen, dat hij in de modder wegzakt. Wenscht men de vastheid van den bodem te kennen, dan gebruikt men den peilstok zonder breeden voet. Na daarmede de diepte te hebben gepeild op de slappe laag tracht men hem zoo diep mogelijk in den bodem te drukken. Men krijgt dan een goed beeld van de dikte der modderlaag bij elke peiling.

Bij eene diepte van meer dan 6 Meter wordt de peilstok een onhandig gereedschap en men gebruikt dan liever een dieplood. Dit kan bestaan uit een looden bol of afgeknotten kegel, die aan een met genummerde leertjes verdeelde lijn hangt (pl. 12, fig 6).

Zowel afstandslijn als dieploodlijn moeten worden vervaardigd van een materiaal, dat weinig krimpt of rekt en zoo weinig

mogelijk stroom vangt. Het meest geschikt is wel dun in elkaar gedraaid ijzerdraad, zonder ziel van touw. De lijnen zullen altijd cenigszins rekken of krimpen en dit kan vooral bij groote breedte en diepte aanleiding geven tot onnauwkeurigheid.

Men kan voor zeer nauwkeurige peilingen, waar weinig of geen stroom loopt, gebruik maken van een peilband (pl. 12, fig. 7) bestaande uit een stalen band als de meetband, die bij het landmeten wordt gebruikt. Hij wordt om den meter voorzien van een genummerd koperen plaatje, op de halve meters van een koperen klinknageltje met dito rond schijfje, en op de decimeters van een gaatje. De peilband wordt op een liertje opgerold, dat in de zijde van de peilboot wordt vastgemaakt en buiten boord geplaatst is. Bij een modderigen bodem kan een rond ijzeren plaat, belast met looden schijven aan het eind van den band worden opgehangen (pl. 12, fig. 7). Om het weg-glijden van de ijzeren plaat op modderige belooopen te voorkomen, worden aan den onderkant daarvan rechthoekig omgebogen plaatjes geklonken. Met dezen band kan men veel nauwkeuriger peilen, dan met een stok van groote lengte, daar men niet afhangt van de meerdere of mindere kracht, waarmee ze in den modder wordt weggedrukt.

Door het strak spannen van de afstandslijn over rivieren en kanalen, kan men zeer nauwkeurig de plaats van elke peiling bepalen. Minder nauwkeurig zijn de peilingen welke men aan zee of op benedenrivieren moet verrichten en waar geen gelegenheid bestaat de afstandslijn te spannen. Ze wordt ook hier bij de peilraaipaal met een anker in de hoofdraai vastgelegd. Men begint bij den oever te peilen, terwijl de verdeelde afstandslijn langzaam uit de peilboot gevierd wordt (pl. 12, fig. 2). Door haar zwaarte zakt de lijn op het onderzeesch beloop en is dus in verticale richting een gebogen lijn, welke bij eenigen stroom ook in horizontale richting gebogen wordt. Zoodra men dus op eenigen afstand van den oever verwijderd is maakt men een fout in de plaatsbepaling, die grooter is, naarmate de stroom sterker, en diepte en afstand grooter zijn.

Bij groote diepte en sterken stroom zal ook de dieploodlijn een gebogen lijn vormen, die met behulp van een zeer zwaar dieplood wel kan worden verminderd, doch welke fout toch ook niet geheel kan worden ontgaan. Ook de kracht en de richting van den wind hebben op deze wijze van peilen veel invloed. Men tracht de fouten hierbij zooveel mogelijk te ontgaan door te peilen bij eb, tijdens de kentering van het getij en

bij weinig wind of zooveel mogelijk bij een landwind, waarbij ook de waterspiegel kalm is.

Jhr. R. R. L. de Muralt heeft een zelfregistreerend electricch peiltoestel geconstrueerd, dat in zijn „Dijk- en Oeverwerken van Gewapend Beton” beschreven is, waarbij ook afstand- en dieptelijn gebruikt worden en waarbij het gepeilde profiel direct in teekening wordt gebracht. Dit toestel heeft evenwel weinig toepassing gevonden.

Om de fouten van het doorstroomen en het doorhangen van de afstandslijn te ontgaan bij het peilen van lange raaien en groote diepte, o.a. bij de 5-jaarlijksche doorpeilingen op de Zeeuwsche stroomen, verricht men die peilingen bij voorkeur op den sextant.

Een distantielijn is hierbij niet noodig, daar de afstand van meerdere loodingen tot de basis, door een eenvoudige goniometrische berekening wordt gevonden. Het peilen met den sextant geschiedt als volgt. Op den oever (pl. 13, fig. 2) wordt met duidelijk zichtbare bakens A en B de richting van de raai uitgezet. Is de raai lang, zoodat het samenvallen van de bakens aan het eind van de raai moeilijk is te beoordeelen, dan kan men met behulp van een kijker, te voren eenige legbooten in de raai voor anker leggen, om de richting nader aan te geven. Gaat de raai door kerktorens of andere vaste punten op de beide oevers, dan kunnen de legbooten met behulp van een spiegel- of prismakruis, tusschen die bakens, in de raai worden uitgelegd.

Niet alleen de raai, maar ook de basis B—C wordt op den oever met duidelijk zichtbare bakens aangegeven en de afstand dezer bakens (de basis) gemeten. Bij voorkeur wordt de raai rechthoekig op de basis uitgezet. Is dit niet mogelijk, dan moet de loodrechte basis C—D berekend worden uit de gemeten basis B—C en de sinus van den hoek tusschen raai en basis ($C D = B C \sin. D B C$).

In de raai wordt telkens om de 2, 3 of 4 riemslagen gepeild, zoodat men kan aannemen, dat de peilingen op regelmatige afstanden worden genomen.

Tijdens het peilen worden van uit de peilboot, met behulp van een sextant, geregeld de hoeken gemeten, waaronder men de bakens B en C ziet. Het meten van een hoek laat men zooveel mogelijk samenvallen met eene peiling, om deze als een vast kenmerk in teekening te brengen. Met behulp van de cotangens van een gemeten hoek en de lengte van de basis

C D kan de afstand van de diepte, welke tegelijk met den afgelezen hoek werd gepeild, tot de basis worden berekend ($Dp = D C \cot. p$).

Waar zulks door de terreinsgesteldheid mogelijk is, maakt men de loodrechte basis 100 M. of 1000 M. lang, waardoor de berekening der afstanden zeer wordt vereenvoudigd. Wanneer men daarbij gebruik maakt van een tafel van de werkelijke waarde (dus niet de logarithmen) der goniometrische verhoudingen, dan behoeft men slechts $\cot. p$ in die tafel op te zoeken en deze met 100 M. of 1000 M. te vermenigvuldigen om den afstand van p te vinden. Bij een basis van 50 M. en 500 M. of van 200 M. en 2000 M. kan men de formule $Dp = D C \cot. p$ herleiden tot $2 Dp = 2 D C \cot. p$ of $\frac{1}{2} Dp = \frac{1}{2} D C \cot. p$, waardoor de coëfficiënt van $\cot. p$ weer 100 of 1000 wordt.

De loodingen welke samenvielen met het waarnemen van een hoek kunnen dus op de juiste afstanden in teekening worden gebracht. De overige peilingen worden, naar hun aantal, op gelijke afstanden daartusschen verdeeld.

Bij zeer lange raaien is het noodig om twee bases te nemen, voor het eerste gedeelte de basis B C, voor een verder gedeelte de basis B E, omdat bij kleine hoeken de plaatsbepaling minder nauwkeurig wordt, als gevolg van onvermijdelijke fouten in de gemeten hoeken. Men neemt de hoeken bij voorkeur niet grooter dan 70° en niet kleiner dan 20° .

Op benedenrivieren en aan zee is de waterspiegel voortdurend aan rijzen en dalen onderhevig. Bij het verrichten van peilingen moet men daarom den waterstand aan vaste peilschalen geregeld laten waarnemen, ongeveer terzelfder tijd waarop gepeild wordt. Hiertoe worden de horloges van de waterwaarnemers en den persoon belast met de leiding over de peilingen gelijk gesteld. De stand van den waterspiegel wordt aan de vaste peilschalen om de vijf minuten genoteerd, terwijl bij het inschrijven der peilingen de tijd in het peilboekje wordt bijgeschreven, van het begin en het einde eener peiling in een raai. Zijn de raaien lang en is het water aan sterke rijzing en daling onderhevig, dan verdient het aanbeveling, behalve bij het begin en het einde, ook bij sommige loodingen den tijd te noteren.

Bij benedenrivieren en aan zee worden de peilingen in het algemeen herleid tot laag water (L.W.)

Bij bovenrivieren moet men rekening houden met het verhang van den waterspiegel tijdens het peilen, waartoe de waterstand aan de vaste peilschalen boven- en benedenwaarts van de plaats

PEILLEN.

Plaat 13.

fig. 1.- Dwarsprofielen in peilmaat nr. XXVI.
van den
Magdalena Sophiapolder.

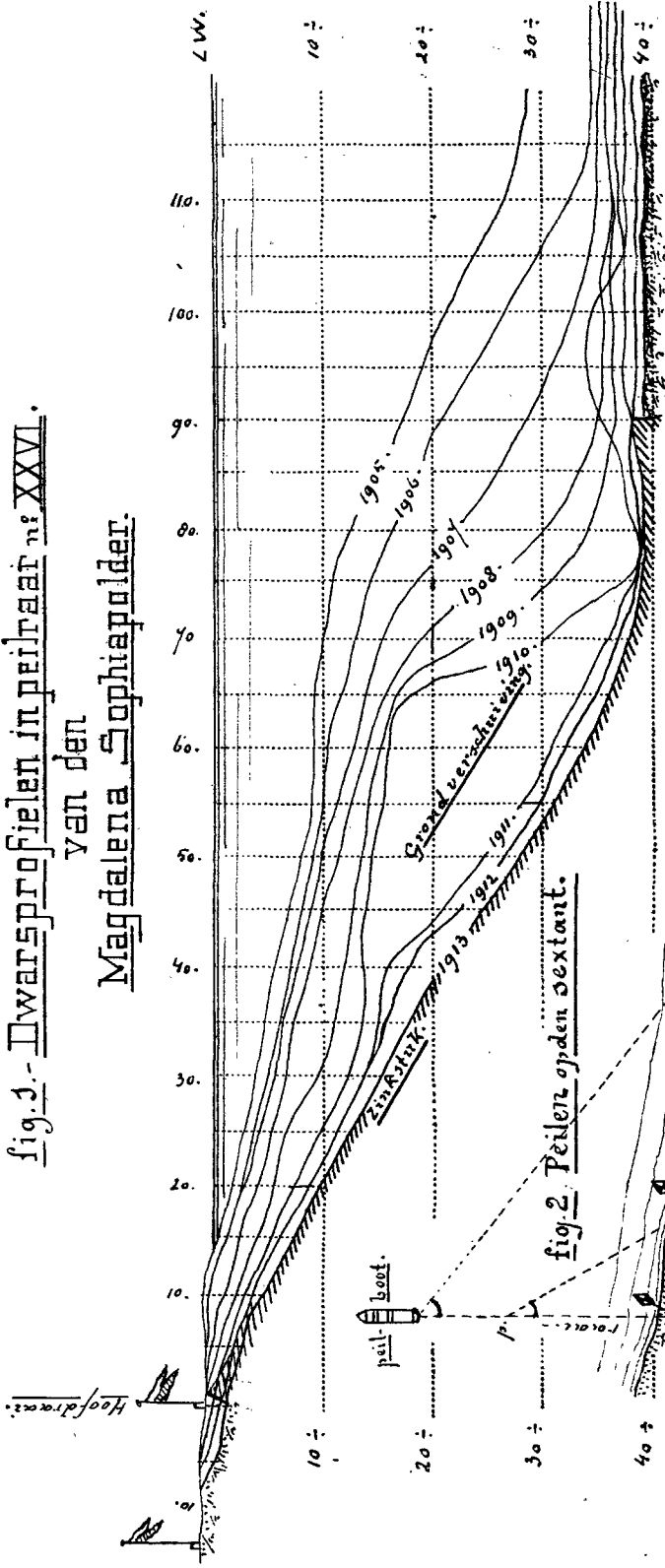
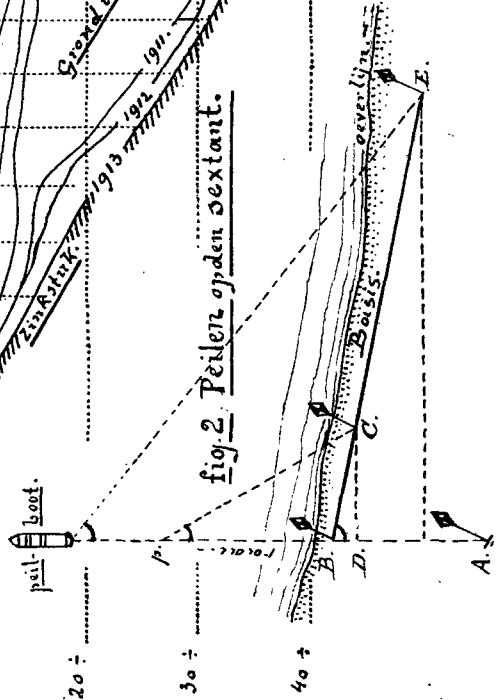


fig. 2. Peilen op den sextant.



van peiling wordt waargenomen en herleid tot den middelbaren (M.R.) of lagen rivierstand (L.R.). Leest men bij bovenrivieren aan de bovenste peilschaal af 0.65 M. + M.R. en aan de benedenwaarts gelegen 0.53 M. + M.R., terwijl de peilschalen 5.2 K.M. uit elkander en de plaats van peiling 2.3 K.M. benedenwaarts van de bovenste peilschaal gelegen is, dan is de waterstand in de peilschaal tijdens het peilen

$$0.65 \text{ M.} - \left\{ \frac{2.3}{5.2} \times (0.65 \text{ M.} - 0.53 \text{ M.}) \right\} = 0.60 \text{ M.} + \text{M.R.}$$

Bij sterk verwilderde rivieren, waar tengevolge van ondiepten, verbijdingen en vernauwingen in het stroombed een zeer onregelmatige verhanglijn aanwezig is, faalt deze berekening en kan de waterspiegel op de plaats van peilen belangrijk afwijken van den waterstand, afgeleid uit boven- en benedenwaartsche peilschaalwaarnemingen. Men moet dan door eene waterpassing langs de rivier de hoogte leeren kennen van vaste punten op den wal, b.v. K.M.- of peilraaipalen, waaruit men tijdens het peilen door waterpassen op den horizon, den juiste stand van het water ten opzichte van het vergelijkingsvlak (M.R.) kan bepalen.

Om de omslachtige herleiding van de peilingen te ontgaan kan men op bovenrivieren gebruik maken van den reductiepeilstok, beschreven in het orgaan van de Techn. Ambt van den R. W. n^o. 8 van 1918, waarvan op pl. 12, fig. 8 een afbeelding is gegeven. In de groef van een peilstok wordt een smal stalen meetlint gelegd, dat als een riem zonder eind over twee rolletjes in den stok kan worden verschoven. Eenige koperen krammetjes over het lint houden dit op zijn plaats. Het afstellen van het meetlint vóór het peilen geschiedt zeer eenvoudig. Is gevonden, dat het water in de raai b.v. staat op 0.50 M. + M.R., dan wordt het meetlint zoover verschoven, dat de nul op 0.50 M. boven het ondereind van den peilstok komt te liggen. Indien men nu met den stok peilt, wordt daarop 0.50 M. minder afgelezen dan de werkelijke diepte en de peiling wordt dus direct afgelezen t. o. v. M.R.

Het spannen van het meetlint in den stok kan geschieden met een touwtje of met een spanmoer aan het bovineind van den stok.

Om steeds op de hoogte te blijven van den toestand van een rivier of van een oever, moet minstens één keer per jaar

worden gepeild. Bij sterk aangevallen oevers verdient het aanbeveling dit meermalen per jaar te doen.

De peilingen worden bij het ontwerpen van oeverwerken in een dwarsprofiel geteekend, waardoor men een zuiver beeld van den onderzeeschen oever krijgt. Ook om de gestadige verandering van een oever duidelijk voor te stellen is het teekenen van de peilingen in een dwarsprofiel het meest overzichtelijk (pl. 13, fig. 1).

Men kan de in verschillende raaien gevonden dieptecijfers ook op een kaart inschrijven en de overeenkomstige dieptecijfers met lijnen vereenigen, als de isobaren op een weerkaartje. Hierdoor krijgt men een nauwkeurige plattegrondteekening en een algemeen overzicht van den oever of de rivier en hare geulen en ondiepten. Deze methode wordt algemeen toegepast bij de jaarpeilingen op onze groote rivieren.

Bij de polders in Zeeland worden de peilingen van den voor-oever in het algemeen ingeschreven in registers. De gepeilde dieptecijfers eener peilraai komen dan in horizontale richting naast elkaar te staan en iedere jaarpeiling wordt juist onder een voorgaande geschreven (pl. 14). Door de cijfers onderling met elkaar te vergelijken kan men onderzoeken of de oever vóór- of achteruitgaat. Dit onderzoek wordt zeer vereenvoudigd door tusschen gelijke dieptecijfers vertikale lijnen te trekken en deze met elkaar tot een gebroken lijn te vereenigen, zooals op plaat 14 is geschied, voor de dieptecijfers van 5, 10, 15 M. enz. beneden laag water. Door het verloop van deze lijnen krijgt men, na eenige jaren, een grafisch beeld van den voor- of achteruitgang van den oever in elke raai. Door den onderlingen afstand van deze lijnen met elkaar te vergelijken kan men ook gemakkelijk zien over welk gedeelte de oever stijf staat en over welk deel ze vlakker ligt. Op plaat 14 is o.m. duidelijk te zien aan het verloop der dieptelijnen, dat de oever in deze raai sterk afneemt. Van 1908 tot 1910 staat hij tusschen de dieptelijnen 200 d.M. en 300 d.M. — L.W. nagenoeg loodrecht. In 1911 heeft een grondafschuiving plaats gehad (vergelijk pl. 13, fig. 1 en pl. 14). De oever bleef ook de volgende jaren achteruitgaan, tot men in 1913 door het aanbrenge van een zinkstuk met steenbestorting de afname heeft tot staan gebracht.

Belangrijke verschillen, b.v. grooter dan een Meter kunnen bij verdieping met het teeken + en bij verondieping met het teeken — tusschen de peilingen worden ingeschreven. Hierdoor is een max. verdieping en verondieping in een bepaald jaar

Afstand uit de hoofdarmering	5.	0.	5.	10.	15.	20.	25.	30.	35.	40.	45.	50.	55.	60.	65.	70.	75.	80.	85.	90.	95.	100.	105.	110.	115.
---------------------------------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------

Jaar Maand. *De peilingen zijn uitgevonden in december en herleid tot gewoone laag water.*

Bezoekers. *Bezoekers 1913.*

1905 Maart	0.	10.	25.	32.	49	52	70.	81.	82.	80.	94.	101.	121.	125.	166.	178	198.	211.	249	271	294.			
Qverschilt.	-	+10	+14	-	+18	-	+19	+11	+17	+18	+22	+26	+20	+45	+13	+40	+48	+49	+20	+67	+43			
1906 Mei.	0	10	24	34	50	58	71	81	98	100.	102.	120	137	149	170	179	218	246	270	297	318	357.		
Qverschilt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+12	+20	+18	+10	+31	+44	+78	+64	+61	+61	+43	+13			
1907 Mei.	0	11	28	35	52	60	75	90	100	112.	122	132.	151.	180	214	253.	282	307	321	350	349	350		
Qverschilt.	-	+12	+17	+15	+11	+12	+18	+10	+16	+10	+12	+36	+43	+61	+87	+77	+62	+43	+31	+50	+19			
1908 Maart	0	12	20	45	50	63	72.	88.	100	113.	122	134	168	194	241	301	330	344	350	352	360	364	369	
Qverschilt.	-	+14	-	+14	+28	+36	+28	+21	+20	+14	+16	-	+3	+44	+35	+23	+21	+12	+12	-	-	-		
1909 April.	0	8	19	34	52	64	91	108	116	121	133	136	150	165	230	305	336	353	365	362	364	365	364	
Qverschilt.	-	-	+15	+18	+19	+28	+21	+15	+14	-	+15	+15	-	+15	+12	+66	+54	+21	+15	+12	+10	+20	+16	
1910 Mei.	0	2	15	28	49	70	98	119	129	131	135	138	151	159	180	202	237	291	390	380	360	384	385	386
Qverschilt.	-	-	-	-	-	+12	+13	+11	+20	+13	+103	+125	+109	+151	+66	+10	-32	-50	-35	-13	-	-	-	
1911 Maart	0	11	20	32	54	82	111	130	149	154	206	241	266	308	331	358	380	371	340	334	347	372	381	380
Qverschilt.	-	-	-	-	-	-	-	-	+19	+15	+18	+11	+12	+11	-	+10	-	+32	+51	+16	+13	-	-	-
1912 April.	0	13	20	31	55	87	115	132	152	173	221	260	294	349	393	369	381	390	380	385	387	385	380	384.
Qverschilt.	-13	-	-	+15	-	-	+19	+21	+26	+19	+19	+12	+11	+11	+11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1913 Mei.	0	21	40	70	95	120	151	173	209	240	274	306	344	380	390	388	378	380	384	382	384	382	384	382
Qverschilt.	-	-	-	-	-	-	-	-	+26	+19	+19	+12	+11	+11	-	-	-	-	+14	+10	-	-	-	-
1914 April.	0	22	39	68	94	121	148	170	200	238	271	310	340	351	378	390	389	390	392	390	387	386	388	386
Qverschilt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1915 Maart.	0	19	38	65	96	118	150	168	201	236	274	308	342	350	376	395	392	392	388	389	389	390	386	386

LW 502 100 150 200 250 300 350

gemakkelijk te vinden. Groepen van verschilcijfers geven duidelijk de plaats aan, waar winst of verlies over eenige lengte in het profiel gevonden werd. Aan de bovenzijde der bladzijde kan door een getrokken en een geblokte lijn worden aangegeven over welke lengte en in welk jaar de oever in die raai werd verdedigd met een zinkstuk en een steenbestorting.

TWEEDE AFDEELING. RIVIERWERKEN.

Bleeslagen.

Rijswerken worden gemaakt drijvende op het water of rechtstreeks op den te bedekken grond. In het eerste geval moeten ze door belasting met steen, grind, puin of klei op de bestemde plaats gezonken en voldoende belast worden om opdrijven of wegstroomen te voorkomen. Worden de rijswerken direct op een grondbeloop aangebracht in den vorm van beslagwerken, dan worden ze vastgelegd door het indrijven van staken of door het aanbrengen van een steen- of puinbelasting.

Door de verschillende omstandigheden, waaronder men de vlottende rijconstructies moet opbouwen, verschilt de samenstelling van het werk op bovenrivieren zeer veel met die op benedenrivieren of aan zee.

Bij de bovenrivieren blijft de waterspiegel meestal langeren tijd achtereen ongeveer op dezelfde hoogte of rijst en daalt geleidelijk, bij de benedenrivieren en aan zee gaat de waterspiegel elke 24 uren tweemaal op en neer, waarbij op sommige plaatsen verschillen van 3 à 4 Meter hoog en laag water voorkomen.

Bij bovenrivieren beweegt het water zich steeds in dezelfde richting, terwijl bij de benedenrivieren en aan zee de stroom bij de wisseling van het getij, na tot stilstand te zijn gekomen, omkeert en zich dus nu eens in de richting naar rechts, dan weer naar links van den toeschouwer zal bewegen.

Deze invloeden zijn oorzaak, dat men geen bleeslaag kan maken waar eb en vloed zich doen gelden, en men dus is aangewezen op zink- en kraagstukken.

Den laatsten tijd heeft men bij de bovenrivieren, in niet te sterken stroom, ter vervanging van bleeslagen, zink- en kraagstukken toegepast, wat ook alle aanbeveling verdient in verband met besparing van kosten.

Een zinkstuk en een bleeslaag bestaan uit verschillende lagen rijshout en vormen een mat, die den onderliggenden grond moet bedekken en het beloop onder water tegen uitschuren beschermen.

Zinkstukken worden tijdens laag water gemaakt op slikken,

welke bij eb droog vallen; bij vloed wordt de houtmat door het wassende water opgelicht en gaat drijven, waarna zij met behulp van een sleepboot boven den te verdedigen oever gesleept, met ankers en trossen tijdelijk vastgemeerd, en vervolgens door beballasting met steen gezonken wordt.

Bleeslagen worden juist boven den te verdedigen oever op het water drijvende gemaakt en, tijdens de samenstelling, met wiepen en palen aan den oever verbonden.

Alvorens tot de samenstelling van een bleeslaag over te gaan, wordt de oever om de 2 Meter nauwkeurig opgepeild in raaien op afstanden van 10 à 20 Meter. Door het teekenen der dwarsprofielen of een kaartje van den oever met zijne dieptelijnen verkrijgt men een goed beeld van den oever onder water.

Veelal, voornamelijk in kleigrond, zal de oever tamelijk steil staan en moet door zand- of grondstortingen of door wegbaggeren van uitspringende punten aan het beloop een regelmatig helling gegeven worden van niet steiler dan 2 op 1. Op al te steile oevers zou een bleeslaag bij groote diepte kunnen afschuiven of de steenbestorting daarop naar beneden rollen; bij vlak glooiende oevers zou de bleeslaag onnoodig breed moeten worden aangelegd.

Uit de dwarsprofielen kan men de breedte der bleeslaag bepalen. Men meet daartoe in elk dwarsprofiel langs het rivierbeloop en zoover noodig langs den rivierbodem en ontwikkelt naar de gevonden breedten de oppervlakte der bleeslaag.

Niet overal zal de diepte gelijk zijn en wanneer men groote verschillen krijgt, zal men aan de bleeslaag een ongelijke breedte moeten geven welke in elk dwarsprofiel is te meten.

Bij de breedtebepaling rekent men gewoonlijk, dat de bleeslaag ruim 2 Meter op den rivierbodem komt te liggen. Ontstaat dan later eenige verdieping langs den teen van het werk, dan behoeft men niet te vreezen, dat het beloop beneden de bleeslaag door den stroom kan worden aangevallen.

De bleeslaag zal bij verdieping van den bodem nazakken en heeft dan nog voldoende breedte om ook dit diepere beloop af te dekken.

Bij de breedtebepaling van een bleeslaag behoeft men niet angstvallig bij elke 5 of 10 Meter lengte deze breedte naar de bestaande diepte te regelen. Zoodra een bleeslaag tegen den oever gezonken is kan men voor den teen daarvan eene regelmatig doorgaande diepte verwachten. De groote kuilen zullen zich met zand vullen, terwijl bestaande ruggen zullen wegstroomen

en indien dit wegens de hardheid van den bodem niet geschiedt, is het wenschelijk ze van te voren weg te baggeren, waardoor men aan een bleeslaag doorgaans overal dezelfde breedte kan geven.

Nadat de oever onder een helling van ongeveer 2 op 1 is gebracht, en alzoo een plat of regelmatig gebogen vlak is verkregen, wordt in het bovenbeloop ter hoogte van den waterspiegel (pl. 15, fig. 2) een banket of platte berm gegraven.

Deze berm verkrijgt eene breedte van 0.75 M. à 1 M., al naar de breedte der bleeslaag en de sterkte van den stroom.

Op den berm wordt de landzijde van de bleeslaag vastgemaakt.

Een bleeslaag bestaat in de dikte uit twee lagen, een onderen een bovenlaag. Beide lagen dienen tot afdekking van het rivierbeloop onder water en worden gemaakt van Geldersch rijshout.

De onderlaag is te beschouwen als een vlot, waarop gewerkt wordt en moet tamelijk dik zijn om voldoende drijfvermogen te hebben om de werklieden tijdens de samenstelling te dragen. Om het drijfvermogen van den onderbouw te vergrooten en de hoeveelheid benodigd hout zoo gering mogelijk te maken, gebruikt men hiervoor bij voorkeur boschdroog dennen.

Behalve dat deze onderlaag een behoorlijk drijfvermogen moet hebben dient er op te worden gelet, dat daarin een goed schorend verband wordt aangebracht om te beletten, dat de laag door de kracht van den stroom geschrant wordt of uit elkander drijft. Ook moet men er reeds bij het maken van dezen onderbouw op toezien, dat de laag door te lichte constructie of verkeerde werkwijze bij sterken stroom niet onder water duikt.

De onderlaag wordt in evenwijdige strooken verdeeld ter breedte van 1.50 à 2 M., welke uit den oever stroomopwaarts wijzen onder een hoek van 45° (pl. 15, fig. 1).

Elke strook wordt uitschot genoemd, terwijl de geheele onderlaag met den naam van uitschotlaag wordt aangeduid.

De eerste of bovenste uitschot, aan de landzijde, heeft een driehoekigen vorm, de overige hebben den vorm van een trapezium of een verschoven rechthoek. Aan het benedeneind van de bleeslaag laat men de uitschotten langzaam omzwaaien, zoodat de laatste rechthoekig op den oever komt. Men bereikt dit door de uitschotten aan de rivierzijde breeder te maken b.v. 2 M. en aan de landzijde smaller b.v. 1 M. (pl. 15, fig. 1). Soms begint men met de uitschotten te zwaaien zoodra de bovenzijde der bleeslaag de gewenschte breedte heeft verkregen. Men tracht dan zoo spoedig mogelijk de uitschotten rechthoekig

fig. 1. Verdeeling der uitschotlaag. -
Schaal 1:250.-

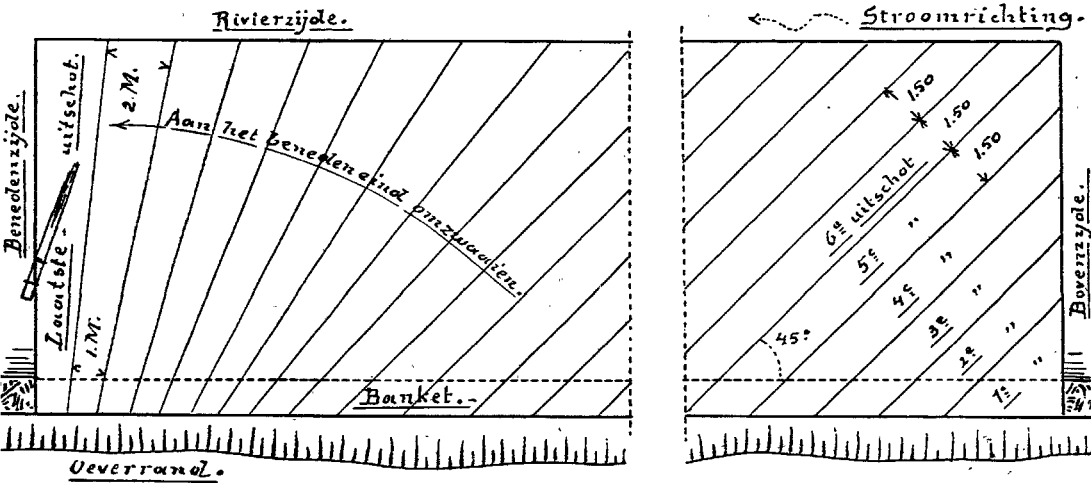


fig. 2.

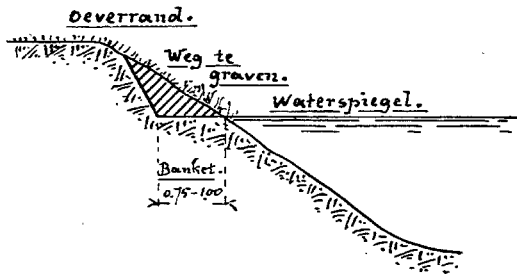


fig. 3.

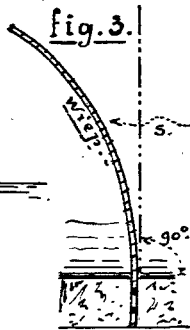
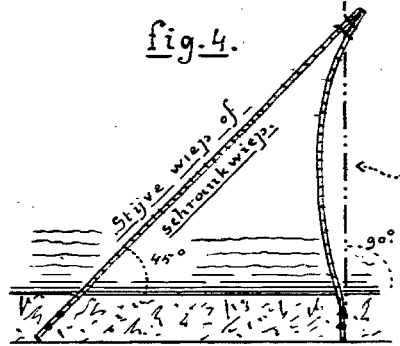


fig. 4.



Wiepen onder de 1^e uitschot [begin der bleslaag]

Schaal 1:300.-

fig. 5.

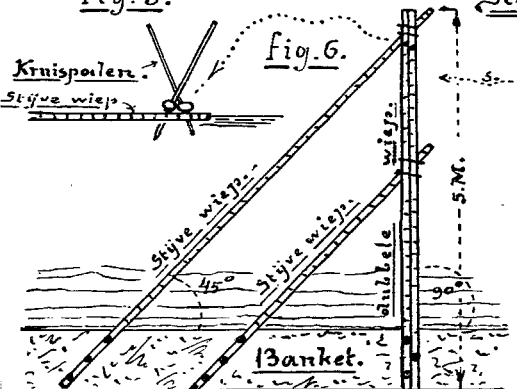
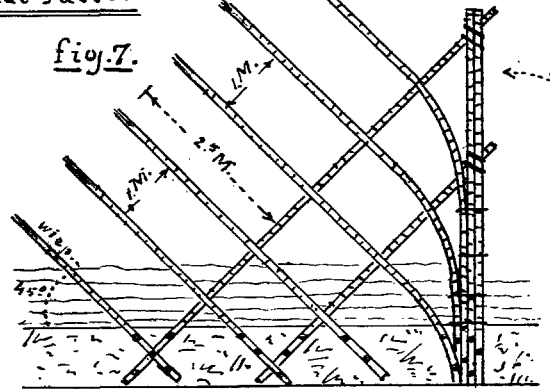


fig. 6.

fig. 7.



op den oever te leggen en alle verdere uitschotten haaks op den oever te bewerken. Deze werkwijze verdient echter geen aanbeveling.

Tijdens den bouw wordt er voortdurend over de uitschotlaag geloopt, waardoor de drijvende bossen eenigszins in beweging worden gebracht. De stroom, welke aan de onderzijde rechthoekig langs de rijbossen strijkt, zal de bossen van den in aanleg zijnden uitschot een weinig benedenwaarts meevoeren, zoodat de uitschot eenigszins uit elkaar drijft en daardoor breder wordt, wat met het oog op de sterkte van de laag minder gewenscht is. Bij schuine afwijzende uitschotten drijven de bossen tijdens het werken vaster in elkaar, wanneer daarover geloopt wordt.

Door de uitschotten rechthoekig op den oever aan te leggen komen de rijbossen van onder- en bovenlaag niet rechthoekig over elkaar en is het verband in de bleeslaag met het oog op het aan den grond brengen minder goed, hetgeen later zal worden aangetoond.

Men begint met het maken van de uitschotlaag steeds met den driehoekigen uitschot aan de bovenzijde. Door deze werkwijze komen de volgende uitschotten slechts weinig in den stroom en zoodra de bleeslaag van de bovenzijde de gewenschte breedte heeft verkregen werkt men verder in betrekkelijk stil water.

Wanneer men een wiep rechthoekig uit den oever op het water legt, en het landeind op den oever vastmaakt, zal deze wiep door de kracht van den stroom benedenwaarts ombuigen (pl. 15, fig. 3). Dit ombuigen kan men beletten door het riviereind te schoren met een tweede wiep, zoogenaamde *shrank-wiep*, welke met taaie banden aan het riviereind van de eerste bevestigd wordt.

De einden der wiepen schieten daarbij met ooren van 0.30 M. voorbij elkaar. Deze tweede wiep die stroomafwaarts wordt gelegd onder een hoek van 45° moet voldoende stijf zijn om te voorkomen, dat ze door de kracht van den stroom doorknipt, waartoe men één of meer zware dennen- of berkentakken daarin kan verwerken. De rechthoekig op den oever gelegde wiep kan nu niet benedenwaarts ombuigen, doch de stroom kan ze in het midden doorbuigen (pl. 15, fig. 4). Om dit te beletten legt men, met kruis- of koppelbanden daaraan verbonden, langs de eerste, een tweede wiep, waardoor men een *dubbele wiep* verkrijgt.

Ook de dubbele wiep zou men door het inbinden van zware

takken de noodige stijfheid tegen doorbuigen kunnen geven, doch deze dubbele wiepen moeten bij de volgende uitschotten in verticale richting voldoende buigzaam blijven, omdat ze op den eenen uitschot en onder den volgenden gelegd moeten worden en dus ter plaatse van den naad tusschen twee opvolgende uitschotten gemakkelijk moeten kunnen buigen. De dubbele wiep en de schrankwiep, welke te samen gekoppelde of k o p p e l - wiep genoemd worden, bevestigt men bij den eersten uitschot met palen stevig op het banket. Deze palen worden zoo diep ingeslagen, dat ze nog ongeveer 10 c.M. boven de wiepen uitsteken.

Bij krachtigen stroom wordt de dubbele wiep van den eersten uitschot door een tweede schrankwiep in het midden geschoord om het doorbuigen te beletten (pl. 15, fig. 6).

Op de plaats, waar de dubbele en de stijve wiep aan elkander gekoppeld zijn, steekt men, voor ze op het water worden gelegd, een of twee staken (kruispalen) (pl. 15, fig. 5) welke rechtop komen te staan en dienen om te beletten, dat de uiterste bossen in den uitschot, waarvan de boleinden stroom vangen, van het eind der wiepen afstroomen en uit het werk drijven. Tevens doen deze kruispalen dienst ter aanduiding van de plaats van koppeling van dubbele wiep met schrankwiep. De wiepen worden namelijk door het gewicht van de bovenliggende bossen onder water gedrukt en de buitengrens van den in aanleg zijnden uitschot zou aan de rivierzijde niet meer zichtbaar zijn, zoodra slechts een of meer bossen op deze wiepen geworpen waren.

Rechthoekig over de schrankwiep worden op onderlingen afstand van 1 M. de volgende wiepen gelegd, die dus stroomaf wijzen onder een hoek van 45° met den oever (pl. 15, fig. 7).

De riviereinden dezer wiepen reiken $2\frac{1}{2}$ M. over de buitenste schrankwiep op het water. De landeinden van alle wiepen worden in het banket gegraven om de bleeslaag daar zoo dun mogelijk te maken.

Waar deze wiepen buiten de dubbele wiep langs de bovenzijde en dus buiten de bleeslaag zouden uitsteken, worden ze langs de binnenzijde van de dubbele wiep omgebogen en daaraan met taaie banden verbonden. Ook deze wiepen worden alle met kribpalen op het banket aan den oever bevestigd. Zoover men over het water kan reiken, worden door de kruispunten van deze wiepen met de schrankwiepen eveneens palen gestoken om de eersten op hun plaats te houden.

De driehoekige uitschot wordt grooter genomen naarmate de

stroom minder sterk is; in vele gevallen zal men met eene lengte van 5 M. voor de dubbele wiep kunnen volstaan, doch meer dan 7 M. zal men niet nemen, daar dan de afstand waarover de bossen van den uitschot zouden moeten worden geworpen, te groot wordt.

Dit roosterwerk van wiepen gereed zijnde, wordt daarop de eerste uitschot van vaste bossen aangebracht (pl. 16, fig. 1). Men begint daarmee vanuit den oever, in de richting van, en langs de stijve wiep. De eerste bossen worden met de boleinden op het banket gelegd en de bleezen stroomopwaarts onder een hoek van 45° met den oever.

Daar de bossen op het banket bij het zinken moeten ombuigen, wordt hiervoor, bij voorkeur, dun lenig hout genomen en worden veelal deze bossen losgesneden en het zware hout daaruit verwijderd.

De volgende bossen worden met de bleezen rivierwaarts uitgeschoten, eveneens rechthoekig over de onderliggende wiepen, met hunne boleinden op de voorgaande bossen.

Om een goede richting langs de voorzijde te behouden, wordt op den oever de richting van de stijve wiep, of voorkant uitschot uitgebakend (pl. 16, fig. 4), terwijl voor deze richting ook de kruispalen in de koppeling van dubbele- en stijve wiep dienst doen. De bossen worden zoover over elkaar gelegd, m. a. w. men schiet de bossen zoover vooruit, als in verband met de stroomsterkte en het draagvermogen der uitschotlaag wenschelijk is. Hoemeer men de bossen uitschiet, dus minder over elkaar laat lippen, des te dunner wordt de uitschotlaag en des te minder drijfvermogen zal deze bezitten. Men moet om behoorlijk over de uitschotlaag te kunnen loopen, een voldoende aantal rijbossen daarin verwerken. Men schiet, bij dennenbossen, een volgenden ongeveer 0.80 à 1 M. voorbij een voorgaanden. De tweede band, waarmede de bossen gebonden zijn gerekend vanaf het stameind, is veelal de maat, waarop de bossen worden uitgeschoten.

De laatste of meest rivierwaartsche bossen van den uitschot worden met de bollen stroomopwaarts gelegd met den kopband op de dubbele wiep om den uitschot af te sluiten en overal even dik te maken (pl. 16, fig. 1 en 3).

De bossen worden in verband gelegd, zoodat een naad tusschen twee naast elkaar liggende bossen door een volgenden bos worden afgedekt. De kleine driehoekige oppervlakte c. d. e. (pl. 16, fig. 1) aan de landzijde waar geen volle bossen, wegens hunne

groote lengte, gelegd kunnen worden, wordt gevuld met losgesneden bossen en kort hout, zoodat ook daar voldoende dikte aanwezig is.

Wanneer de bleeslaag niet bijzonder dik behoeft te zijn en men toch voldoende drijfvermogen aan de uitschotlaag kan geven, wordt wel toegestaan, dat de bossen worden losgesneden; men kan het hout in den uitschot dan dichter spreiden, evenwel is het toch altijd gewenscht om de bossen langs de buitenzijde van een uitschot niet los te snijden, zoodat het achterliggende losse hout door deze vaste bossen blijft opgesloten.

Zoodra de eerste uitschot voltooid is, wordt hij evenwijdig aan den oever met eenig los hout dicht en effen gespreid (pl. 16, fig. 2). Deze laag wordt spreilaag genoemd.

Ofschoon in zulk een uitschot nog weinig verband zit, is die toch reeds voldoende sterk om een of twee personen te dragen. Door de voeten dwars op de takken van de spreilaag te plaatsen, wordt het menschelijk gewicht door deze takken op verschillende drijvende houtbossen overgebracht. De takken van de spreilaag moeten niet te dun genomen worden, opdat ze onder den voet niet breken.

Bij het aandragen der zware rijsbossen komen verschillende personen vaak dicht bij elkaar te staan, waardoor de uitschotlaag gedeeltelijk onder water wordt gedrukt.

Dit is voor een vlugge uitvoering minder gewenscht. Om het onderduiken te voorkomen en het gewicht der arbeiders over grooter oppervlakte te verdeelen, worden meestal in de richting van voorkant uitschot, dwars over de spreilaag kruiplanken gelegd, waarover de arbeiders, die de rijsbossen aanbrengen, kunnen loopen.

Tegen de schuine zijde van den driehoekigen uitschot wordt de tweede uitschot gemaakt.

Langs de bovenzijde der bleeslaag wordt over de spreilaag van den eersten uitschot weder een dubbele wiep gelegd, waaraan een stijve wiep gekoppeld is (pl. 16, fig. 4). Deze wiepen worden zoover over het water vooruitgeschoven, dat de plaats van koppeling (waarin van te voren ook twee kruispalen zijn gestoken) komt te liggen in de buitenzijde van den te maken uitschot, dat is dus in de lijn getrokken op 1.50 M. uit, en evenwijdig aan de schuine zijde van den eersten uitschot.

Men buigt het landeind van de stijve wiep zoover naar binnen, dat dit voldoende bevestigd kan worden op den eersten uitschot. Zoowel de dubbele als de stijve wiep worden nu met kribpalen

BLEESLAAG

Eerste uitschot. $\frac{1}{100}$.

fig. 1. Vaste bossen.

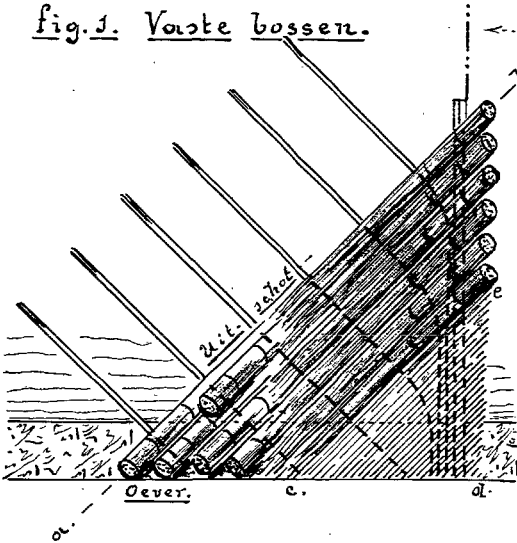


fig. 2. met spreidseel.

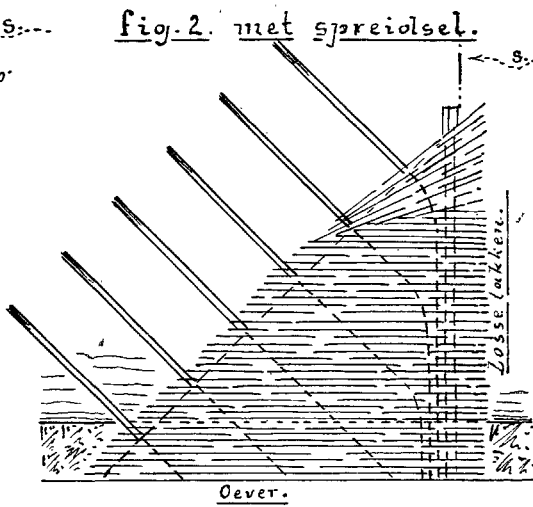


fig. 3. Doorsnede a.b. $\frac{1}{50}$.

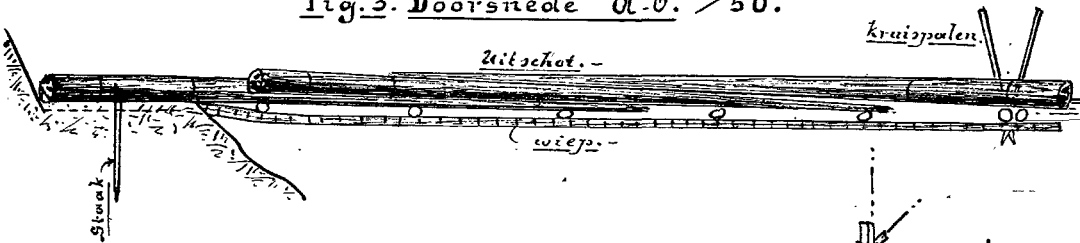


fig. 4. Koppelwiep voor den 2^{den} uitschot.

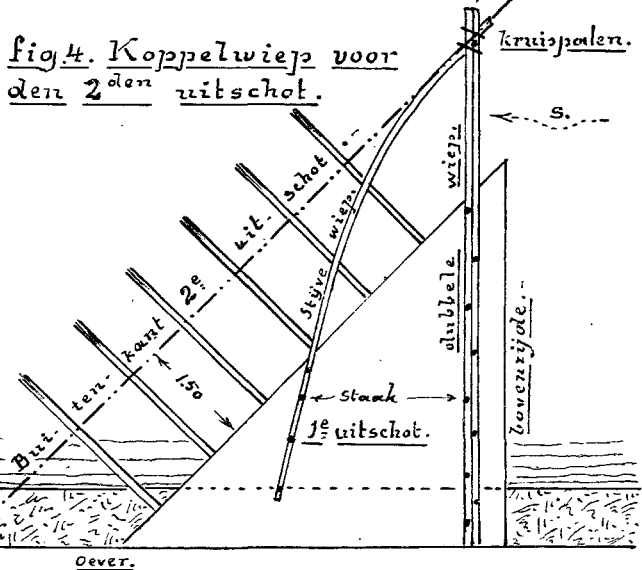
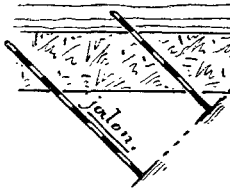
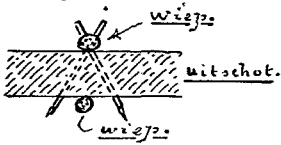


fig. 5.



om den vierden band, op afstanden van ongeveer 0.60 M., op den eersten uitschot en op het banket bevestigd. De palen komen over en weer eenigszins ter steek te staan (pl. 16, fig. 5) en worden met een tuinhamer zoover ingedreven, dat ze nog 0.10 M. boven de wiepen uitsteken. Door den schuinen stand der staken worden de wiepen vast op den uitschot neergedrukt en kunnen de palen door een kracht op de wiepen aangebracht niet gemakkelijk uit den uitschot worden getrokken. De palen, welke dienen om de wiepen als het ware op de onderliggende uitschot vast te spijkeren, mogen niet te dik zijn, daar anders de wiepen bij het indrijven zouden worden stukgeslagen, gekloofd, waardoor de wiepbandjes losspringen. Ook mogen de palen niet te lang genomen worden, daar ze in dat geval door het ondervlak van de bleeslaag zouden heensteken, waardoor deze na het aan den grond brengen op de palen zou kunnen blijven hangen en dus niet vlak op het rivierbeloop zou aansluiten.

Een lengte van 0.80 M. is veelal voldoende.

Nadat de koppelwiep met kribpalen op den uitschot is bevestigd, worden op den eersten uitschot en in het water weder wiepen gelegd op onderlingen afstand van 1 M., juist boven de onder den eersten uitschot liggende wiepen, stroomaf wijzend, onder een hoek van 45° met den oever (pl. 17, fig. 1). Deze wiepen worden eveneens met kribpalen om den vierden band op den eersten uitschot en aan den oever op het banket vastgestoken. De wiepen krijgen een lengte van 7 M., reiken over 4 M. lengte op het water en dienen om den tweeden uitschot te dragen.

Deze tweede uitschot verkrijgt een breedte van 1.50 M. en de einden der wierpen, welke, gebleesd zijn, reiken dus nog 2.50 M. verder dan de buitenkant van den daarop rustenden uitschot.

Deze groote lengte der wiepen is noodig om zeker te zijn, dat de bossen niet van de einden der wiepen afschuiven.

De stroom, welke langs het ondervlak van de drijvende bleeslaag strijkt, drukt de einden der wiepen daar tegen aan en het is nu niet denkbaar, dat de bossen daar tusschen uitdrijven, temeer nog daar ze met kribpalen zijn doorstoken. Er moet vooral op gelet worden, dat de uiterste palen in de wiepen door de buitenste bossen van elken uitschot gaan (pl. 17, fig. 4 en pl. 18, fig. 2) om te beletten, dat deze bossen, waartegen de naastliggende steun vinden, van hun plaats drijven.

De bossen van den tweeden uitschot worden evenals die van

den eersten vanaf den oever vooruitgeschoven, met de bleezen stroomop, rechthoekig over de onderliggende wiepen (pl. 17, fig. 2). De laatste bossen met den kopband op de dubbele wiep, met de bleezen stroomaf wijzend, voor afsluiting van den uitschot (pl. 17, fig. 2 en 5).

De meest rivierwaartsche bos vindt tegen wegstroomen steun tegen de kruispalen in de koppeling van dubbele- en stijve wiep.

Over den tweeden uitschot worden vervolgens weder takken rijshout als spreilaag aangebracht, met de bleezen stroomaf wijzend en evenwijdig aan den oever. Deze bleezen reiken over den buitenkant van den uitschot, liggen dus op het water en komen onder de naastliggende bossen van den volgende uitschot. De stameinden legt men op den vorigen uitschot, waarbij de wiepen op dezen uitschot onbedekt blijven, om de volgende wiepen daaraan te kunnen verbinden.

Men steekt daartoe de takken der spreilaag met hun stameind onder de wiepen van den voorlaatsten uitschot (pl. 17, fig. 3 bij x). De takken, waarover moet worden geloopt, liggen, met hun stameinden onder de wiepen en met de bleezen onder den volgende uitschot, volkomen vast.

De naad tusschen twee opvolgende uitschotten wordt door de stameinden der takken in de spreilaag telkens als 't ware overbrugd.

Het gewicht van de overlopende arbeiders wordt daardoor over verschillende uitschotten verdeeld en deze kunnen tijdens het werken ten opzichte van elkaar niet op en neer bewegen.

Over de spreilaag van den tweeden uitschot worden weder de dubbele en stijve wiep aan de bovenzijde gelegd en verder landwaarts om den meter wiepen, van 7 M. lengte, onder een hoek van 45° met den oever stroomaf wijzend, juist boven de wiepen der vorige uitschotten (pl. 18, fig. 1).

Deze wiepen drijven eveneens over 4 M. lengte op het water en komen dus ter lengte van 3 M. op de reeds gemaakte uitschotlaag.

Ze reiken dus over twee uitschotten. Op den laatsten uitschot worden ze weder met kribpalen vastgestoken, terwijl de landeinden met 3 of 4 zware kruis- of koppelbanden worden verbonden aan het onbedekte deel der wiepen op den voorlaatsten uitschot.

Elke volgende uitschot wordt langs de bovenzijde van de bleeslaag meer rivierwaarts vooruitgeschoven tot men den bovenhoek aan de rivier heeft bereikt (pl. 19, fig. 1).

BLEESLAAG

fig. 1. Wiepen onder den 2^o uitschot.

1/100..

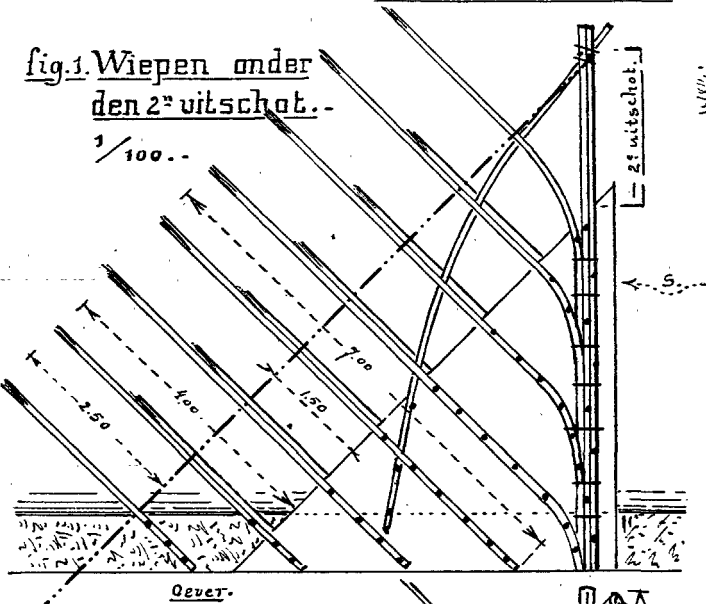


fig. 2. Bossen in den 2^o uitschot.

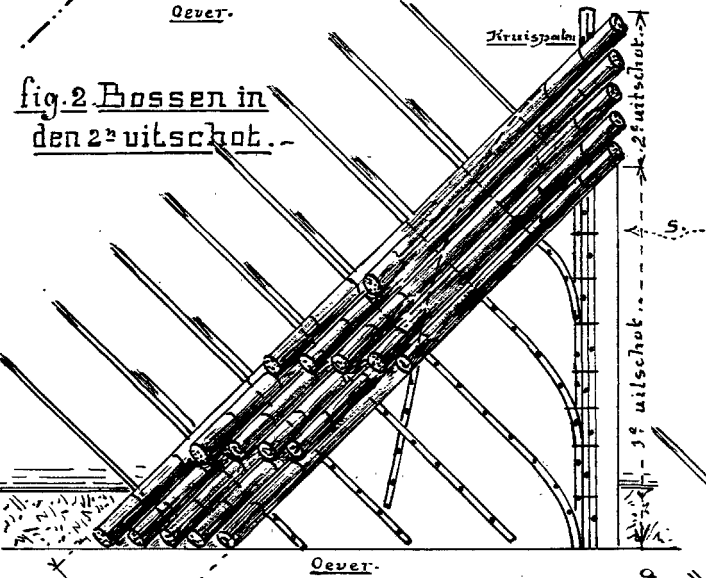


fig. 3. Spreidsel in den 2^o uitschot.

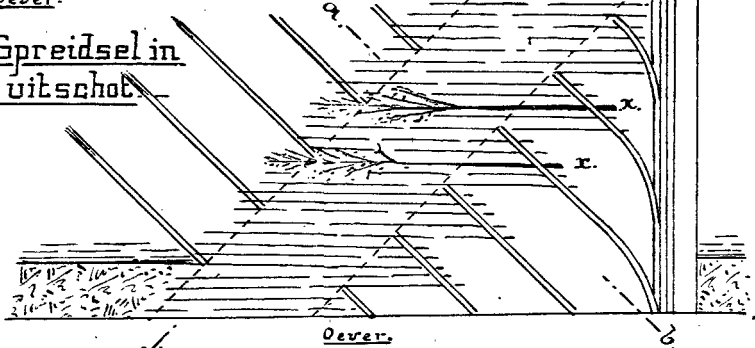


fig. 4. Doorsnede o. b.

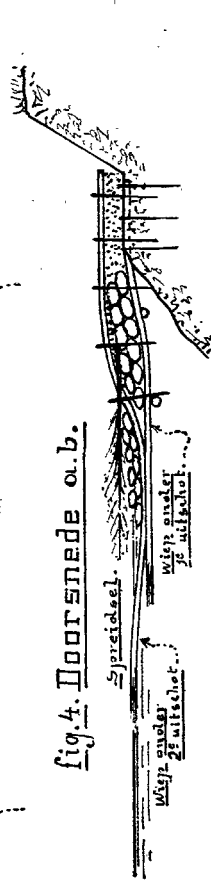
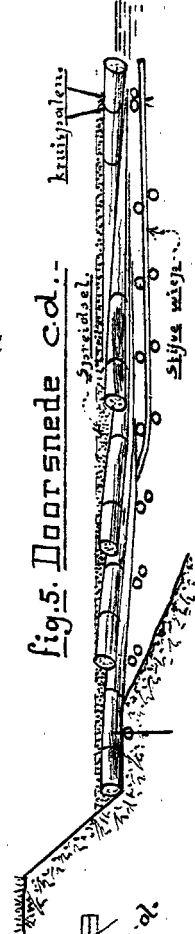


fig. 5. Doorsnede c. d.



BLEESLAAG.

Plaat 18.

fig. 1. Wiepen onder den 3^{en} uitschot. -- 1/100.

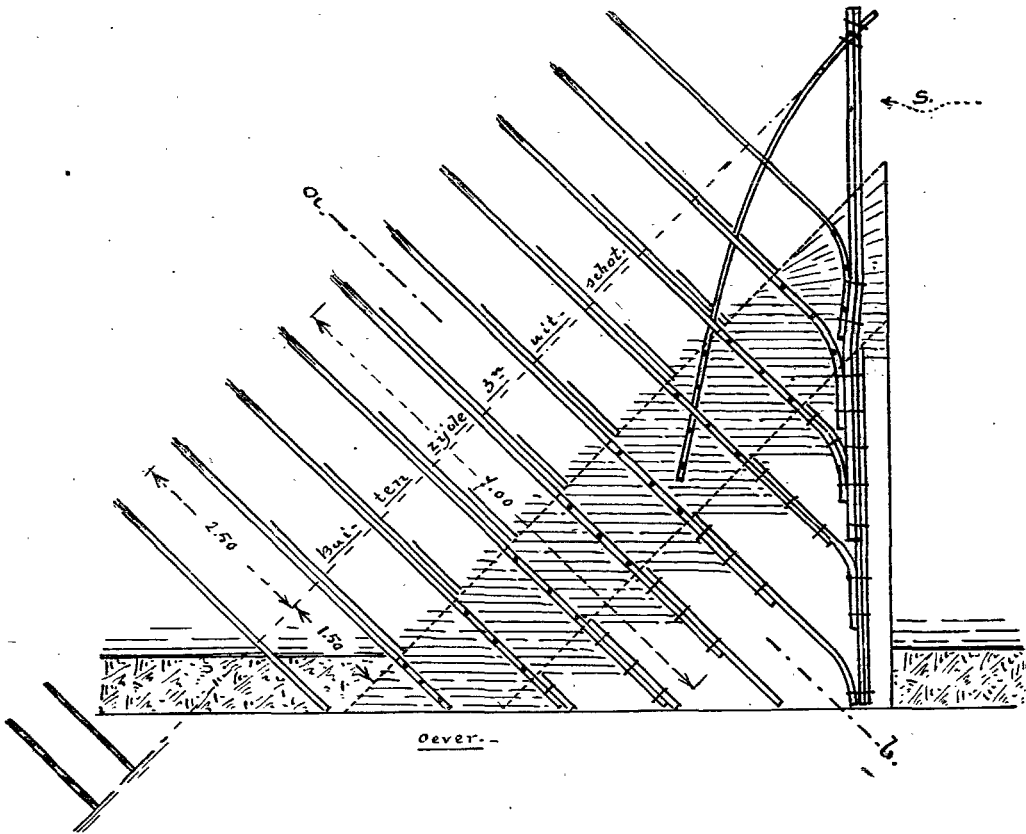
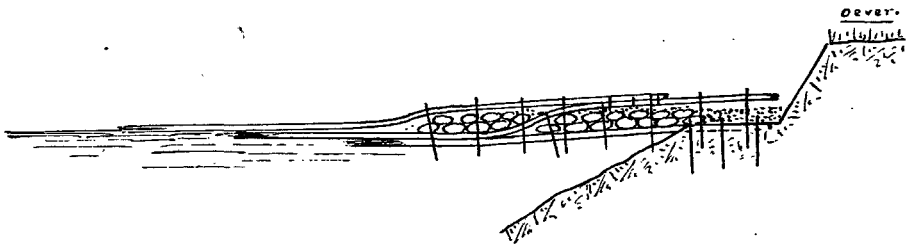


fig. 2. Doorsnede a.b.--



De bovenhoek van de bleeslaag wordt bij sterken stroom met een stroomopwaarts uitgezette tros verankerd, waartoe aan dezen bovenhoek wat meer sterkte moet worden gegeven. De dubbele en stijve wiep worden aan elkander gekoppeld met sjorringtouwtjes, in plaats van met banden. De stijve wiep, welke bij de overige uitschotten als schrankwiep dienst doet, heeft hier bovendien de trekkracht op te nemen, welke in de ankerros optreedt en wordt aangeduid met den naam van ankerwiep. Deze loopt langs den buitenkant over de geheele lengte van den uitschot door, tot op het banket en wordt daar met eenige palen stevig aan den oever verbonden. Op de wiepen van den laatsten uitschot wordt deze ankerwiep vastgebonden met taaie banden, waartoe men met een roeiboot langs den uitschot moet varen. Ook kan bij wijze van een roosterwerk de ankerwiep van te voren met de wiepen van den volgenden uitschot, op het drijvende werk, verbonden worden en dit samenstel van wiepen in het water worden vooruitgeschoven.

De ankerwiep moet stevig gebonden zijn, om te voorkomen, dat ze bij sterken stroom uit elkaar gescheurd zou kunnen worden.

In de koppeling wordt door ankerwiep en dubbele wiep een stevige staak gestoken in horizontale richting, waaromheen de ankerros wordt gesprenkeld.

Om den spreukel te kunnen vastmaken, legt men onder den ankerros ter plaatse, waar hij moet worden gebonden, een roeiboot. Nadat de tros voldoende is aangehaald, wordt het losse eind daarvan tegen den uitstaanden tros gelegd en daaraan met twee spreukelgarens gebonden. De lus van den spreukel moet zoolang genomen worden, dat het spreukelgaren na het zinken boven water kan worden losgesneden en de ankerros van de bleeslaag kan worden losgemaakt.

Het kruispunt van ankerwiep en dubbele wiep moet buiten de bleeslaag uitsteken, om hierover den ankerros gemakkelijk te kunnen aanbrengen en na het zinken te kunnen doorhalen.

De kruispalen worden hier niet in de koppelplaats der wiepen gestoken, maar blijven iets terug op de dubbele wiep, om de laatste bossen van den uitschot op hun plaats te houden, (pl. 19, fig. 1) en te beletten, dat deze boven de koppelplaats zouden drijven.

Wordt de bleeslaag bij zeer sterken stroom aan haar boveinde ook op de halve breedte verankerd (pl. 19, fig. 2) dan moet ook daar een ankerwiep worden toegepast en worden zorg

gedragen, dat het kruispunt van dubbele wiep en ankerwiep buiten de bleeslaag uitsteekt.

Bij zeer sterken stroom worden deze ankerwiepen om den anderen uitschot toegepast, waaraan de wiepen dan telkens met banden worden gebonden, doch meestal zullen ankerwiepen alleen ter plaatse, waar de bleeslaag tijdens het maken voor anker wordt gelegd, bepaald noodig zijn.

Langs de bovenzijde der bleeslaag wordt de dubbele wiep rechthoekig op den stroom gelegd. Zoodra men de gewenschte breedte van de bleeslaag, aan haar boveneind, bereikt heeft, worden de dubbele wiepen in den buitenhoek omgebogen en langs de rivierzijde der bleeslaag gelegd. Ze komen dus, langs de rivierzijde, voor stroom te liggen (pl. 19, fig. 2). Bij deze richting zal de buitenwiep door den stroom niet meer worden gebogen en is het niet beslist noodzakelijk daarvoor een dubbele wiep te gebruiken, doch kan men met een enkele volstaan.

De buitenwiep, die we met den naam van dubbele wiep zullen blijven aanduiden, wordt ook nu weer telkens aan de dubbele wiepen van de vorige uitschotten verbonden. Ze worden 8 à 9 M. lang genomen. Het eene einde drijft over eene lengte van $2\frac{1}{2}$ M. op het water, terwijl het overblijvende deel op het reeds gemaakte werk komt te liggen. Ze reiken alzoo over drie uitschotten en vormen op elkaar gebonden een verhoogden rand ter dikte van drie wiepen langs den buitenomtrek van de bleeslaag, waartegen en waarop de boleinden van de bossen in de na te noemen optreklaag aansluiten. Deze verhooging van wiepen geeft een stevige omlijsting van de bleeslaag en doet in de bovenlaag tevens denzelfden dienst als een dwarspeluw onder de boleinden der laatste bossen van een rijsbeslag als optreklaag bewerkt (pl. 20, fig. 2).

De stevige rand van op elkaar gebonden wiepen geeft een goede gelegenheid om den buitentuin op het bovenvlak van de bleeslaag behoorlijk te bevestigen. Met het oog daarop is het wel gewenscht de buitenwiepen ook langs de stroomzijde steeds dubbel te nemen.

Zooals reeds te voren is gezegd, worden de uitschotten aan het benedeneind van een bleeslaag omgezwaaid, zoodat de laatste uitschot rechthoekig uit den oever komt te liggen. De einden der wiepen van den laatsten uitschot worden op een dubbelen wiep met taaie banden gebonden, evenals bij een ankerwiep geschiedt. Ze mogen niet verder dan met hunne ooren, lang 30 c.M., buiten de benedengrens der bleeslaag uitsteken. Dit

BLEESLAAG

Plaat 19.

fig. 1. Ankerwierp in bovenhoek. $\frac{1}{100}$.

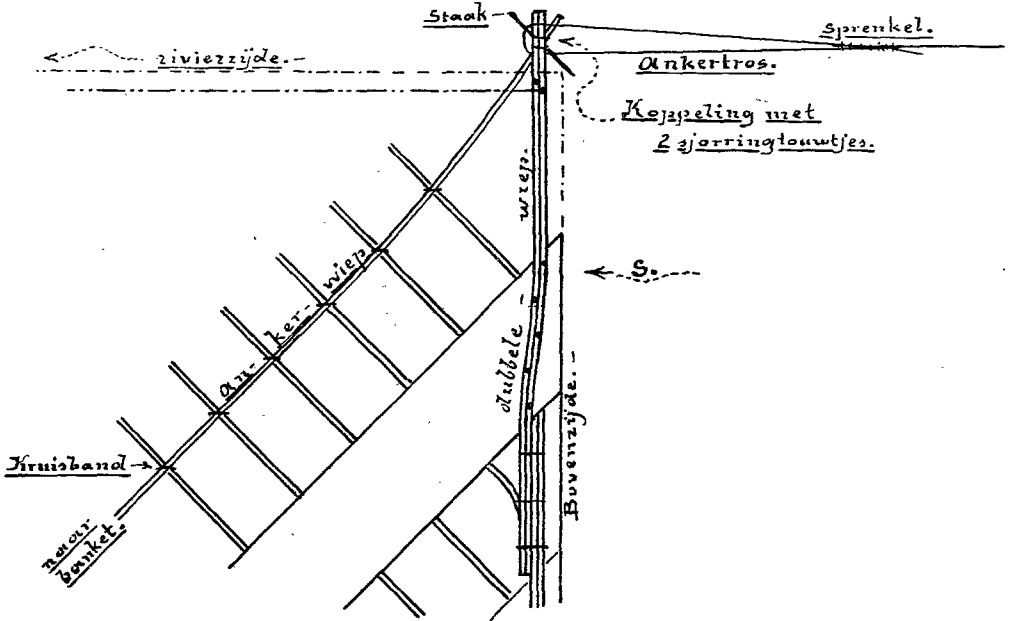


fig. 2. Uitschotlaag tot den bovenhoek gereed.

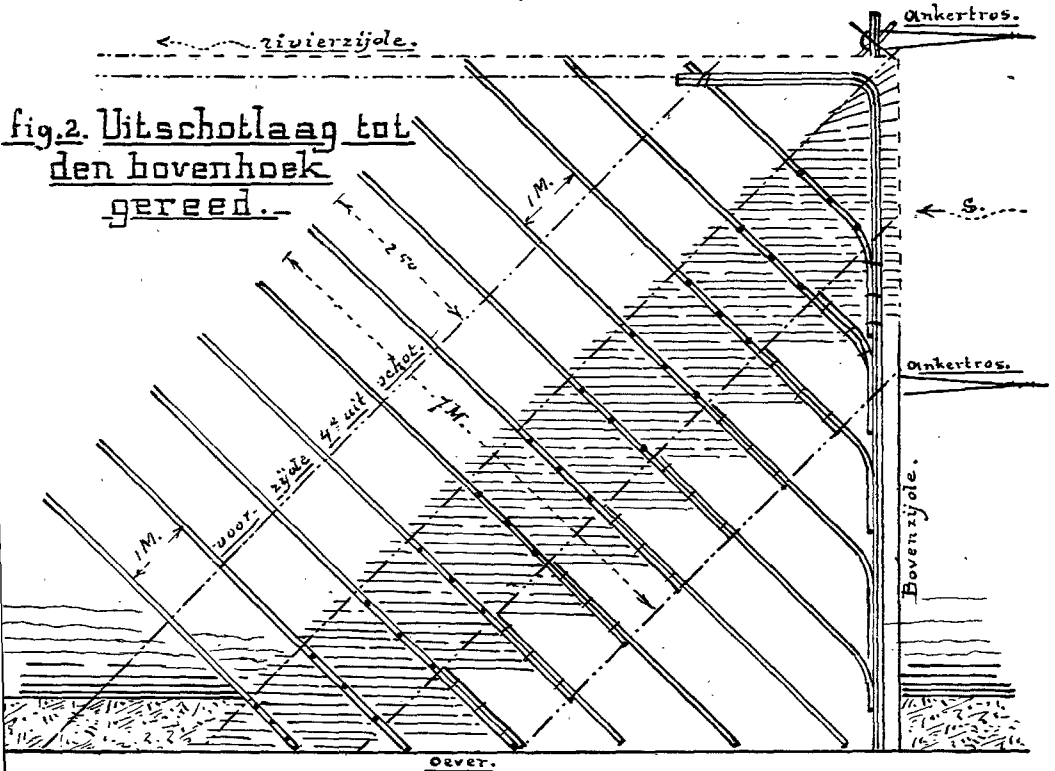


Fig. 1. Witschotlaag zou ver gevorderd, dat met de optreklaag kan worden begonnen 1/100.

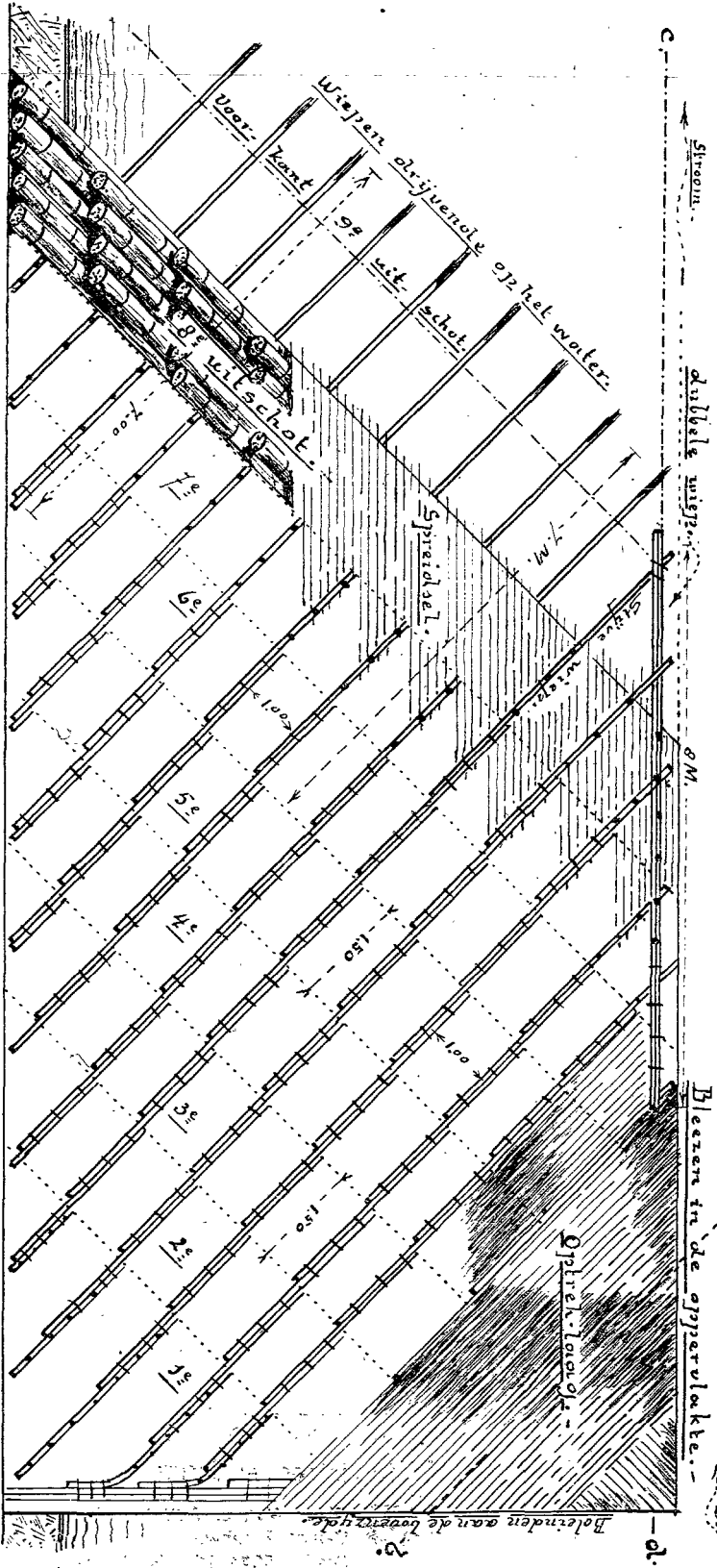
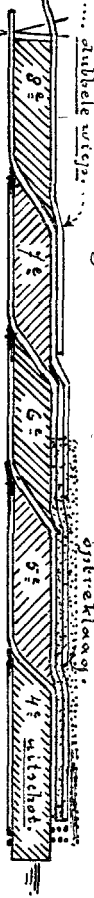


Fig. 2. Doorsnede a.l.b.



Fig. 3. Doorsnede c.o.l.



roosterwerk van wiepen wordt op het drijvende werk aan elkaar gebonden en op het water vooruitgeschoven of afgestoken.

De bossen van dezen laatsten uitschot worden niet rechthoekig over de wiepen gelegd, maar eenigszins schuin, zoodat de bollen van de buitenste bossen ook dragen op de dubbele wiep en de bleezen in het werk komen te liggen. De bossen liggen dan vast in het werk opgesloten en er bestaat geen kans, dat de buitenste bossen uit de bleeslaag wegstroomen (pl. 15, fig. 1). Over de bollen der bossen in den buitenomtrek van den laatsten uitschot legt men een dubbele wiep, welke met palen moet worden vastgestoken in de bossen van den laatsten uitschot.

Hiermede is de onderbouw of uitschotlaag voltooid en dus het eigenlijke vlot gereed. De bovenoppervlakte van zulk een uitschotlaag is zeer ruw. De boleinden der bossen zijn zichtbaar en de einden der wiepen, welke tegen de andere wiepen zijn aangebonden, helpen ook niet mee om het bovenvlak glad en effen te maken.

De wiepen der uitschotten vormen op het bovenvlak der uitschotlaag schuin loopende gangen (zie pl. 20), terwijl de koppen der palen in de wiepen, ongeveer 5 c.M. boven de wiepen uitsteken.

Het ruwe bovenvlak der bleeslaag wordt afgedekt met een deklaag als optreklaag bewerkt.

Men behoeft met het aanbrengen van de afdekking niet te wachten tot de uitschotlaag geheel voltooid is, doch kan daarmee aanvangen zoodra deze ter lengte van ongeveer 15 M. langs de rivierzijde is gereed gekomen. Men moet met deze optreklaag zoover van den in aanleg zijnden uitschot verwijderd blijven, dat er voldoende ruimte overblijft om de 8 M. lange dubbele wiep op de buitenzijde te kunnen bevestigen.

De optreklaag wordt bij voorkeur van glad fijn rijshout gemaakt waarmee men een regelmatige effen oppervlakte verkrijgt.

Dikwijls wordt hier groen hout voor gebruikt, dat door zijn grooter gewicht de bleeslaag helpt zinken en door de bladeren en fijne twijgjes, die er aan zijn, voor het oog een dichte laag geeft, doch aangezien deze bladeren en dunne takjes onder water spoedig verteeren en weinig weerstand bieden aan den stroom, bovendien door de na te noemen stortsteen tijdens het storten sterk beschadigd worden, is groen, in blad gesneden hout, niet aan te bevelen. Gewoonlijk gebruikt men ook voor de deklaag Geldersch hout, ofschoon men evengoed Hollandsch rijshout kan gebruiken.

B I D O C
(bibliotheek en documentatie)



Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg 1
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015 - 26 99 363 / 364

De namen uitschot en optreklaag zijn ontleend aan de wijze, waarop de rijsbossen in de laag op elkander gelegd worden.

In de eerste komen de bleezen aan de onderzijde en dekken dus onmiddellijk het te verdedigen talud, terwijl de stameinden in de bovenzijde der laag komen.

Bij de optreklaag worden de losgesneden bossen zoodanig op elkander gelegd en gespreid, dat de bleezen in de oppervlakte komen te liggen en een effen bovenvlak wordt verkregen (pl. 20, fig. 1).

Het ondervlak van een optreklaag is onregelmatig; bij de stameinden zijn holle ruimten, die men niet kan ontgaan. De stameinden van het hout in de optreklaag vallen bij een bleeslaag zooveel mogelijk in de oneffenheden van de uitschotlaag, waardoor een gesloten geheel verkregen wordt.

Men begint met het spreiden van het hout in de optreklaag aan de rivierzijde der bleeslaag. Het hout wordt onder 45° met den oever stroomafwijzend gelegd, dus evenwijdig aan de wiepen (pl. 20, fig. 1). De wiepen worden dus in de deklaag opgenomen en de gangen tusschen de wiepen worden geheel met hout gevuld. De vullingen van uitschot en optreklaag liggen dus rechthoekig over elkaar, hetgeen aan de bleeslaag een stevig verband geeft. De bossen van de optreklaag worden losgesneden om een dichte dekking van de voorgeschreven dikte te verkrijgen.

Langs de rivierzijde der uitschotlaag legt men, onder een hoek van 45° met den oever, de eerste bossen met de bleezen landwaarts stroomopwijzend met de stameinden tegen en op de dubbele wiepen. Het overige hout wordt in dezelfde richting doch met de bleezen stroomaf gelegd; het wordt dan, zoodra de bleeslaag gezonken is, door den stroom neergedrukt.

In den bovenhoek, aan de rivierzijde, moet eenig los hout rechthoekig onder de spreilaag gelegd worden, om te ontgaan, dat in dien hoek het hout van de deklaag uit te korte takken zou moeten worden genomen (pl. 20, fig. 1) en dit dus niet door de tuinen zou worden vastgehouden.

Aan de landzijde komt onder de optreklaag geen peluw van dwarsbossen zooals bij een rijsbeslag. Men maakt de vulling en afdekking op het banket liefst zoo dun mogelijk om later de verdéiging van den bovenoever behoorlijk op de bleeslaag te kunnen aansluiten, en om zeker te zijn, dat de palen van den zwaren tuin op het banket nog voldoende diep in den grond reiken, en, tijdens het zinken, door het onderliggende hout niet zullen worden uitgetrokken.

Wanneer de wiepen, die te beschouwen zijn als de koorden, waarmee de vlottende uitschotten onderling en aan den oever verbonden worden, behoorlijk gebonden en voldoende aan den oever bevestigd zijn, behoeft de rijsvulling van de uitschotlaag niet tot de volle breedte van het banket in den oever te worden gegraven, het is meestal voldoende, dat de boleinden der bossen slechts even door den bovenoever worden bedekt.

Bij weinig krachtigen stroom kan het, ter behoorlijke aansluiting met de verdediging op den bovenoever, aanbeveling verdienen, dat alleen de wiepen op het banket bevestigd worden en de bollen der bossen slechts tot de waterlijn gelegd worden. De bossen aan de landzijde behoeven dan niet tijdens het zinken te buigen en de stameinden der bossen geven dan een goeden steun aan eventueel te maken steenglooingen. Na het zinken en het bestorten kunnen de wiepen op het banket worden afgehakt om, zoo noodig, de kleibekleding onder de bovenliggende steenglooing achter de bleeslaag te kunnen insponnen.

De optreklaag wordt bevestigd met tuinen. Langs den buitentrek worden twee stevige tuinen geplaatst op onderlingen afstand van 0.60 M., welke te samen het gangboord vormen. Ook plaatst men wel alleen den buitentuin, waardoor het gangboord komt te vervallen. De palen van den buitentuin worden geslagen door de dubbele wiepen en deze tuin vormt dus een stevige afsluiting aan de rivierzijde. Bij toepassing van een gangboord wordt langs de binnenzijde van den buitentuin somtijds een wiep gelegd, welke aan dien tuin verbonden wordt met taaie banden. Deze wiep dient tot afsluiting van de openingen in den buitentuin. Bij het gebruik maken van grind, kift of gus, voor het aan den grond brengen der bleeslaag, zou n.l. een deel van den ballast tusschen dezen tuin kunnen doorrollen, wat door de wiep belet wordt. Bij gebruikmaking van puin of steen als ballast kan deze wiep dus gemist worden.

Op het banket, over de boleinden der bossen en de einden der na te noemen schuine tuinen, wordt eveneens een stevige tuin geplaatst, waarvan de palen door de boleinden van den uitschot worden geslagen, en over eene behoorlijke lengte in den oever reiken. De stameinden van het onderliggende hout reiken ongeveer 0.30 M. buiten dezen tuin.

Tusschen het gangboord en den tuin aan de landzijde wordt de optreklaag met evenwijdige tuinen bezet op onderlingen afstand van 0.60 à 0.80 M.

Deze tuinen komen rechthoekig over de richting van het

hout in de optreklaag, dus stroomopwijzend onder een hoek van 45° met den oever (pl. 21, fig. 1).

Deze schuine richting der tuinen is bij gebruik van ballast van minder zware stukken, zooals grind en puin, die gemakkelijk door den stroom kunnen worden meegevoerd, een zeer gunstige, om het wegstroomen der steenstukken te beletten.

Beschouwen we n.l. pl. 21, fig. 2, waar een deel van de bleeslaag als gezonken tegen den oever wordt voorgesteld en de richting der tuinen door gestippelde lijnen is aangeduid. Tegen een dezer tuinen is een steen aangegeven, die, door de werking van de zwaartekracht, langs het beloop naar beneden zou rollen in de richting van het pijltje z. De richting van den stroom is aangeduid door het pijltje s.

Stroom en zwaartekracht trachten den steen in de richting hunner resultante R. te verplaatsen.

De tuin, welke ongeveer rechthoekig op deze richting is aangebracht, zal dit beletten.

Sommige rijswerkers geven er de voorkeur aan om de tuinen stroomafwijzend volgens gebogen lijnen te maken, waarvan de bolle zijde naar den stroom gekeerd is. Men stelt zich voor, dat de ballast naar beneden kan rollen, tijdens het zinken, en wanneer dit het geval kon zijn, zouden de tuinen stroomafwijzend moeten worden aangebracht.

Men heeft het echter vrijwel in de hand om aan het zinkend gedeelte der bleeslaag door eene oordeelkundige bestorting, een zeer flauwe helling te geven en dit is voor de constructie der laag zelve ook gewenscht. Bovendien zal het zinkend deel altijd een flauwer helling hebben, dan de laag, die tegen den oever gezonken is. Daarbij komt nog, dat men bij stroomafwijzende richting der tuinen de richting van het hout in de deklaag ook moet wijzigen, om te zorgen, dat de tuinen het hout kruisen. Hierdoor verandert de boven omschreven ligging der houtlagen ten opzichte van elkaar en gaat het verband, dat anders door de elkaar kruisende rijslagen verkregen wordt, verloren.

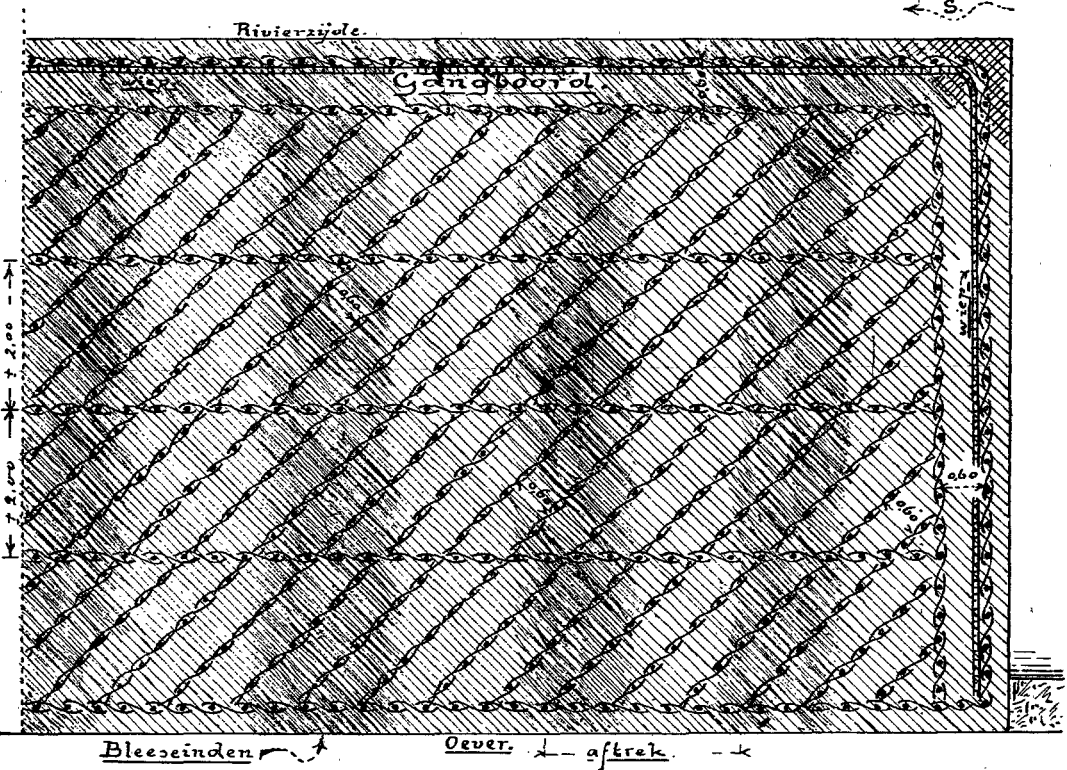
Worden de tuinen stroomafwijzend gemaakt, dan valt de resultante van stroom en zwaartekracht, ongeveer samen met de richting der tuinen, en de ballast zou dus gemakkelijk daar tusschen kunnen uitstroomen (pl. 21, fig. 3).

De stroomopwijzende tuinen, die, van stijve latten gevlochten, stevige schoren vormen, werken mee om de bleeslaag, tijdens het zinken, voor schranken door de kracht van den stroom te behoeden.

BLEESLAAG -

Plaat 21.

fig. 1. Aftuining der optreklaag. $\frac{1}{100}$.



Ballast tusschen detwinnen.

fig. 2.

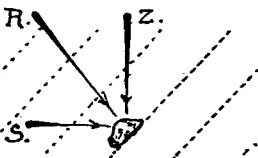
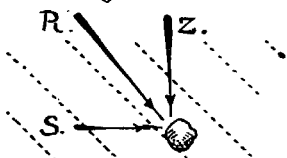


fig. 3.



Z = zwaartekracht; S = stroom, R = resultante.

fig. 5. Doorsnede I.

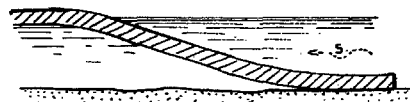


fig. 6. Doorsnede II.

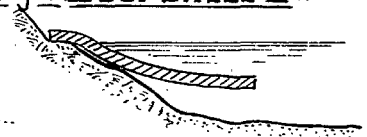


fig. 4. Zinken der bleslaag.

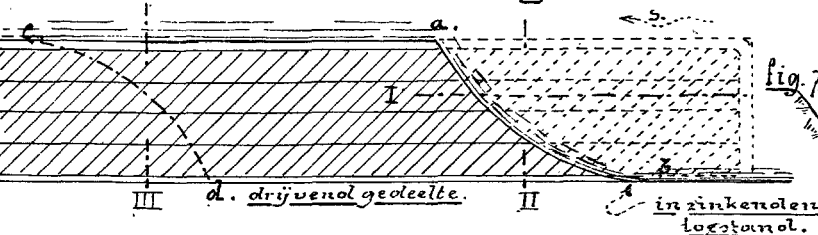
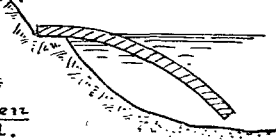


fig. 7. Doorsn. III



Over de schuine tuinen komen op onderlingen afstand van 2 M. evenwijdig aan den oever de noodige tuinen, die, met eerstgenoemde, dwarshokken vormen waarin de ballast ligt opgesloten. Deze laatste tuinen doen tevens dezelfde diensten als spanningen over tuinen bij rijsbeslag en houden dus de schuine tuinen neergedrukt.

Voor deze langsche tuinen worden de zwaarste palen en latten genomen, die op het werk aanwezig zijn.

De latten der langstuinen en die der tuinen op den buiten-omtrek der bleeslaag worden aan de zwaarste takken der optrek-laag bevestigd, met taaie banden om den vierden paal, om te beletten, dat deze latten tijdens het zinken over de koppen der palen loswippen.

De tuinlatten, welke in een anderen tuin eindigen, moeten over eene lengte van 0.30 à 0.40 M. daar onderdoor schieten. Ook bij het vlechten der tuinen moeten de einden der latten een behoorlijk eind voorbij de palen reiken, als voorzorg, dat tijdens het zinken der bleeslaag, waarbij groote trekspanningen in de tuinen kunnen optreden, de einden dezer latten niet losspringen.

Zoodra de bleeslaag over een voldoende lengte is voltooid, begint men met het aan den grond brengen daarvan. Men behoeft daarmee niet te wachten tot de bleeslaag geheel voltooid is, wanneer slechts wordt zorg gedragen, dat de laag blijft drijven voor zoover daaraan nog gewerkt moet worden.

Het aan den grond brengen geschiedt door belasting met grindzand, grind, puin of steen. Men begint daarmee aan de bovenzijde. De landzijde wordt eerst behoorlijk met steen bezwaard, teneinde losscheuring van den oever te voorkomen. Daarna wordt het drijvende werk meer en meer belast van de landzijde uitgaande en naar de rivierzijde werkende, waarbij moet worden zorg gedragen, dat de bleeslaag hol komt te liggen (pl. 21, fig. 6).

Hierdoor komt de laag gelijkmatig aan den grond, zonder eenige holte aan den onderkant te vormen. De waterlijn, langs het drijvende werk, moet dan een stroomafwijzende gebogen lijn zijn, met de bolle zijde naar den oever gekeerd (a—b, pl. 21, fig. 4). Is de bolle zijde der waterlijn naar de rivier gekeerd (c—d), dan kan men er zeker van zijn, dat de bleeslaag niet behoorlijk gezonken wordt en de buitenzijde daarbij eerst aan den grond komt (pl. 21, fig. 7). Door de stijve bossen in de uitschotlaag blijft ze bol staan en tusschen bleeslaag en

oever ontstaat een holle ruimte. Wil men deze verhooging door belasting met steen neerdrukken, dan moet daar meer steen gestort worden dan op een andere plaats, waardoor men altijd een verhooging in de steenbestorting zal behouden.

Het zinken moet dus met de meeste zorg geschieden. Ook moet er op gelet worden, dat de bleeslaag tijdens het zinken niet te steil komt te staan. Tusschen het drijvende deel en het gedeelte, dat reeds op den bodem ligt, is namelijk een hellende overgang. Wordt nu de steen over dit hellend vlak regelmatig aangebracht, steeds zorg dragende, dat ook op het drijvende deel, langs de waterlijn eenige ballast wordt geworpen, dan zal dit zinkend gedeelte eene flauwe helling aannemen, waardoor in de tuinen slechts weinig spanning zal optreden. Door het zinken vanaf de bovenzijde, valt de stroom, zoodra de bovenhoek onderduikt, op het bovenvlak van de bleeslaag en helpt deze neerdrukken.

Indien men er voor zorgt, dat de waterlijn langs het drijvend gedeelte stroomafwaarts gericht is, zal de stroom langs het zinkend gedeelte worden afgeleid en is de stroomaanval minder krachtig, dan wanneer deze waterlijn dwars op den oever gericht is.

Voordat de bleeslaag tegen den oever gezonken is, wordt ze tijdens het zinken tweemaal gebogen. Op de plaats, waar de bleeslaag onderduikt wordt ze zoodanig gebogen, dat de tuinen in de lengte worden uitgetrokken, en bij het aan den grond komen wordt ze in tegengestelde richting omgebogen, zoodat de tuinlatten weer eenigszins in elkander schuiven. Pl. 21, fig. 5 zal dit duidelijk maken.

Door de wijze, waarop een bleeslaag aan den grond gebracht wordt, is het niet te ontgaan, dat hare rivierzijde eenigszins benedenwaarts opschuift. Men kan hierop rekenen door de bleeslaag iets geschrant stroomopwaarts aan te leggen. Deze vervorming zal grooter zijn naarmate de bleeslaag steiler naar den grond gaat en de diepte in de rivier grooter is. Het bovineind der bleeslaag wordt door de ankertrossen, wanneer de ankers niet doorgaan, vrijwel op de plaats gezonken, waarboven het wordt aangelegd, doch het benedeneind zal door het uitrekken der laag, tijdens het zinken, aan de rivierzijde meestal enkele Meters lageruit komen te liggen.

In de richting, waarin de bleeslaag tweemaal gebogen wordt, moet dus het sterkste verband aanwezig zijn en moet ze zoo stijf mogelijk worden gemaakt, om te voorkomen, dat ze tijdens

het zinken uit elkander schuift, en de laag daardoor te veel vervormd wordt.

De lange bossen Geldersch rijshout in de uitschotten worden tijdens het zinken volgens hunne lengterichting gebogen en daar deze zooveel mogelijk uit zwaar dennenhout bestaan, bieden zij in die richting grooten weerstand en de tuinen nemen, door hun gunstige richting, een groot deel der trekspanningen op.

Het hellend gedeelte, dat zich tijdens het zinken bevindt tusschen het drijvend gedeelte en het deel, dat reeds op den rivierbodem ligt, zal door de stijfheid van bossen en tuinen slechts een flauwe helling aannemen.

Bij eene bewerking met uitschotten, rechthoekig op den oever, zooals vele rijswerkers gaarne doen, wordt de bleeslaag in de richting, waarin ze gezonken moet worden, te slap. De naast elkaar liggende uitschotten bewegen zich daarbij ten opzichte van elkaar als de latjes in de bekende houten rolluiken. De bleeslaag zal daarbij veel steiler naar den grond gaan en wordt daardoor sterker gebogen en vervormd, hetgeen op het verband in de los op elkaar liggende bossen niet gunstig kan werken.

Daar het zinkend gedeelte bij stroomopwijzende uitschotten flauwer helling zal aannemen dan bij haaksche, zal de stroom de bleeslaag in het eerste geval gelijkmatiger neerdrukken dan in het tweede, waarbij het zinkend gedeelte meer den loodrechten stand zal naderen. Ook zou men het schorend verband tijdens de uitvoering missen, en zou het zelfs niet onmogelijk zijn, dat bij zeer sterken stroom de bleeslaag tijdens het zinken door den stroom uit elkander gescheurd werd.

Voor het benedeneind der bleeslaag is eene haaksche richting der uitschotten geen groot bezwaar. Alleen de laatste uitschot komt daarbij rechthoekig op den stroom, terwijl de vorige alle nog mir of meer opwijzen. Bovendien geschiedt het omzwaaien der uitschotten van 45° tot 90° slechts over eene geringe lengte, waarbij nog in aanmerking mag worden genomen, dat dit benedeneind tijdens het zinken slechts weinig gebogen zal worden.

Bij oordeelkundige belasting en door het neerdrukken der bleeslaag door den stroom is dit benedeneind spoedig gezonken.

Bij schuine ligging der bossen op het banket moeten deze over een kleineren hoek ombuigen dan bij haaksche uitschotten, waarbij men kans loopt, dat de boleinden der bossen opwippen en de daarop staande tuin uit elkaar gerukt wordt, of de palen daarvan uit den grond worden gelicht. Men tracht dit dan te ontgaan door de bossen met hunne bleezen op het banket

te laten rusten en dus de boleinden naar de rivier te richten. Men moet dan met den uitschot aan de rivierzijde beginnen, doch het is duidelijk, dat de bossen met hun bleezen op het banket minder vast liggen dan met hun boleinden.

Zoodra de bleeslaag gezonken is, wordt ze ingewasschen met grof zand en afgestort met grove grind of puin en bij zeer krachtigen stroom met natuursteen. De bestorting is voldoende te achten wanneer alle hout met steen bedekt is.

Kribben.

Kribben zijn voor den oever uitspringende werken (pl. 22 en 23), welke dienen om den stroom der rivier in eene bepaalde richting te leiden, den oever tegen uitschuren te beveiligen en de rivier tot de gewenschte breedte terug te brengen. Het zijn smalle hoofden of dammen, welke dwars op den stroom van den oever uit rivierwaarts worden uitgebouwd van rijshout en zand, afgedekt met puin en steen.

De lengte der kribben wordt bepaald door den afstand van den oever tot de normaallijn.

Normaallijnen zijn twee evenwijdige of nagenoeg evenwijdige rechte of regelmatige gebogen lijnen, die de normale rivierbreedte bepalen. Zij gaan ter hoogte van den middelbaren rivierstand (M.R.) door de koppen der kribben, het rivierwaartsch beloop van grondaanvullingen, strekdammen en andere rivierwerken of langs den oever.

Oude kribben bestaan wel uit z.g. bollen, bolletjes of triangels, welke meer als plaatselijke oeververdedigingen zijn te beschouwen dan als normaliseeringswerken. De horizontale projectie dezer bolletjes is in den regel een gelijkbeenige driehoek, met den stompen tophoek naar de rivier gekeerd en de basis tegen den oever aansluitend. Ze werden veel dichter bij elkander gelegd dan de gewone kribben, om de diepte van inscharing tusschen de bolletjes zoo klein mogelijk te maken. De vorm van deze bollen was zeer goed gekozen; het water, dat langs de bovenzijde streek, werd naar het midden van de rivier geleid en ook het overstortende water werd door de benedenkruin rivierwaarts afgeleid. Door de geringe afmeting der bolletjes kwam deze werking evenwel slechts weinig tot haar recht, alleen was de inscharing gewoonlijk gering.

De groote riviervverbeteringen kwamen hier te lande eerst in de laatste helft der vorige eeuw tot stand. Vóór dien tijd maakte men wel stroomleidende werken, doch deze waren van zeer plaatselijken aard en kwamen slechts sporadisch voor. Het bouwen van een krib werd in die dagen als een groot waterbouwkundig werk beschouwd en men gaf aan elke krib een bepaalden naam als „Alferskrib”, „Jonaskrib” (onder Haaften), of ook wel noemde men ze naar den heiligen schutspatroon der kerk, o.a. „Servatiuskrib” (onder Ooyen, aanleg 1746). Thans

worden ze met een kilometrisch volgnummer aangeduid (pl. 22 en 23), waarbij de nummers der werken op den rechteroever eindigen met een 0 en die op den linkeroever met het cijfer 5.

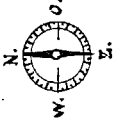
Bij eene rivierverbetering worden gewoonlijk een reeks kribben naast elkander aangelegd. Ze worden in de normaallijnen op regelmatige afstanden verdeeld (pl. 22 en 23). Naarmate de rivier smaller is, moeten de kribben dichter bij elkaar gelegd worden; ook in bochten moet de onderlinge afstand van kribben kleiner zijn dan in rechte riviergedeelten. Als gemiddelde kan men aannemen, dat de kribben op afstanden van 100 Meter gelegd kunnen worden. De oudste kribben in ons land werden algemeen stroomafwijzend (declinant) gelegd (zie de kribben Nos. 10855 en 10945, pl. 22). Deze richting ligt oogenschijnlijk het meest voor de hand, voor het doel, dat men er destijds mee beoogde en zoolang de kruin boven water blijft, waarbij men hare uitwerking op den stroom kan waarnemen.

Wanneer men n.l. vroeger besloot tot het aanleggen van een of meer kribben, werd dit gedaan om den stroom van een bedreigd punt aan dijk of oeverland af te leiden. Het doel was dus meer oeververdediging dan wel rivierverbetering. Zoolang een stroomafwijzende krib boven water ligt, zal men haar krachtige werking kunnen waarnemen. Het water, dat langs het bovenwaartsche beloop strijkt, stroomt in schuine richting naar het midden van de rivier, doch veroorzaakt beneden de krib in het vaarwater een sterke neer. Het gevolg hiervan is, dat langs de krib een diepe geul stroomt, die zich in schuine richting in de rivier voortzet. Beneden deze geul, ter plaatse der neer, zetten zich vaste stoffen in de vaargeul. De geul langs het bovenbeloop van de krib is oorzaak van veel onderhoud, en de ondiepte in de vaargeul is hinderlijk voor de scheepvaart.

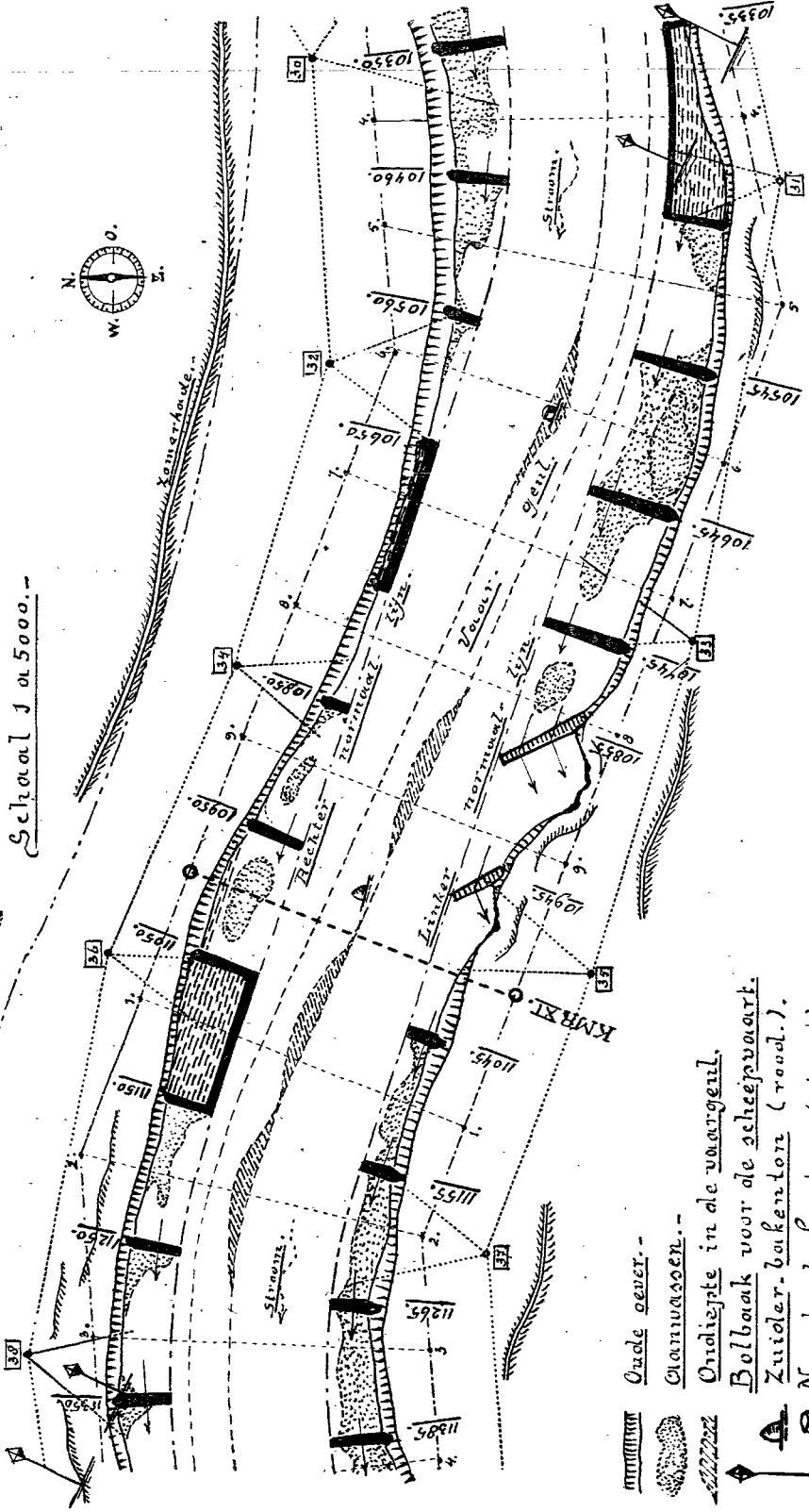
Komt een dergelijke krib bij hooge rivier onder water, dan keert ze het water, dat over de kruin stroomt, niet in de rivier, maar richt ze den stroom naar den oever ongeveer loodrecht op de richting der krib (zie de pijltjes op pl. 22). Dit kan men het best waarnemen, wanneer de krib begint te overstroomen. Zeer duidelijk is zulks te zien bij stuwen, welke in schuine richting of evenwijdig aan de stroomrichting zijn geplaatst. Het water valt, in een richting loodrecht op de stuw, over den stortmuur. Benedenwaarts van declinante kribben is, ten gevolge van het overstortende water, steeds inscharing van

NORMALISERING. Lange overgang.

Schaal 1 op 5000.-



Rechter oever - Zuidoostzijde -



Oude oever -

Grasvelden -

Ondiepte in de vaargeul.

Bolbaak voor de scheepvaart.

Zuidler-bakenton (rood.).

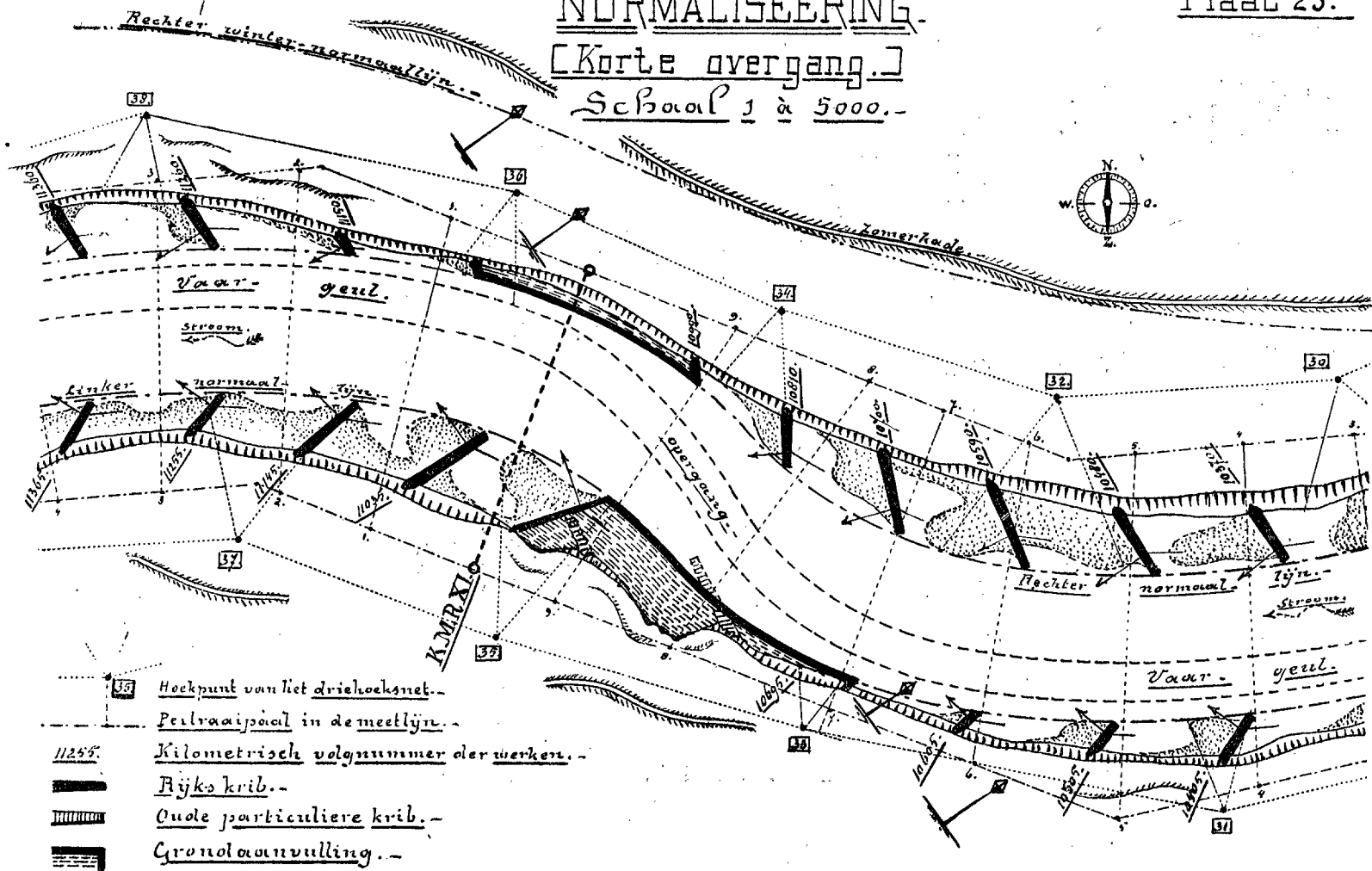
Noorder-bakenton (zwart).









NORMALISEERING.

[Korte overgang.]

Schaal 1 à 5000.-



-  Hoekpunt van het driehoeksnet.-
-  Peilraaispaal in de meetlijn.-
-  11265. Kilometrisch volgnummer der werken.-
-  Rijks krib.-
-  Oude particuliere krib.-
-  Grondaanvulling.-

het oeverland te constateeren. Deze inscharing is grooter, naarmate de krib langer is en sterker stroomaf gericht is. Bij hoogen rivierstand wordt de stroom bij een stroomafwijzende krib in verschillende richtingen gesplitst. Beneden de kruin wordt het water in de rivier geleid, boven de kruin neemt het over zekere hoogte een richting aan nagenoeg loodrecht op de as der krib, en aan de oppervlakte stroomt het volgens de richting der rivier. Deze stroomsplitsing kan onmogelijk een gunstigen invloed oefenen op een regelmatige waterbeweging; allerlei verkeerde stroomingen zullen ontstaan, waarvan uitschuring en zandneerzetting het gevolg zijn op plaatsen, waar men zulks niet wenscht.

Bij een reeks stroomafwijzende kribben zal alleen de bovenste krib het water langs haar zijdelingsch beloop naar het midden van de rivier leiden, terwijl bij volgende kribben, beschermd door de bovenwaartsch gelegene, deze gunstige werking zeer gering is. De nadeelige werking van het over de kruinen stroomende water zal bij alle kribben blijven bestaan en geeft dus niet alleen een onregelmatigen oever, waaraan het grondverlies zich steeds uitbreidt, maar leidt het water van de rivier af en vermindert dus bij hoog opperwater de stroomschuring in het zomerbed. Waar de oevers groote onregelmatigheden vertoonen, kan men er zeker van zijn, dat ook de rivierbodem niet vlak is.

In latere tijden is men bij den aanleg van kribben naast elkander er toe overgegaan, zoogenaamde perpendiculaire kribben te bouwen (pl. 22), n.l. met de as loodrecht of normaal op de as der rivier. Deze richting heeft zich tot vóór korten tijd gehandhaafd en wordt nog zeer veel toegepast, daar deze kribben minder lang behoeven te zijn dan schuine. Ze leiden, bij overstorting, het water evenwel niet in de stroomgeul (zie de pijltjes over de kribben).

Worden de kribben stroomopwijzend (inclinant) aangelegd (pl. 23), dan wordt het water, dat bij hoogen rivierstand over de kruin stroomt, naar het midden der rivier geleid en wordt dus daar gebracht, waar zulks het meest noodig is, om een krachtige stroomschuring in de hand te werken. Het wordt daarbij van den oever afgeleid en deze wordt dus niet aangetast.

Hoofdingenieur Caland beveelt in zijn „Dijksbouw en Zee-weringkunde” (1833) reeds aan, zinkstukken trapeziumvormig te maken, met de lange evenwijdige zijde in de laagwaterlijn,

„omdat aan de stroomen van vloed en ebbe daardoor op elk zinkstuk een neiging zal gegeven worden om de kust te verlaten; want het is bekend, dat de stroomen altijd met eenen rechten hoek over alle beletselen, die in hunnen weg liggen, heen vallen.

„En zoo zullen zij dan ook hier uit hoofde van de schuinsche kanten der zinkstukken tot op een zekere hoogte boven dezelve, min of meer uit den wal wijken”.

De geleerde schrijver zag evenwel over het hoofd, dat de stroom over de schuine zijden van de trapeziumvormige zinkstukken niet alleen in horizontale richting werd afgeleid, doch ook in verticale richting, dus loodrecht op het beloop, wat bij de geringe dikte der zinkstukken niet dan nadeelig kon werken op den onverdedigden oever tusschen die stukken.

Bij zeeweringen heeft deze werkwijze dan ook geen toepassing gevonden en bedekt men liever het beloop met een aaneengesloten oeververdediging, wat veiliger is; doch hier is reeds het beginsel aangegeven voor stroomopwijzende kribben, die men eerst 80 jaren later in ons land is gaan toepassen, en waarbij gebleken is, dat het overstortende water den naastliggenden rivierbodem niet aantast, zooals bij zinkstukken.

Ook de schuine ligging van het rivierwaartsch beloop ten opzichte van de normaallijn werkt mede om het water in het midden van de rivier te leiden, en het water, dat dit rivierwaartsch beloop verlaat, zal ongeveer evenwijdig met de normaallijn stroomen, althans minder naar den oever geleid worden dan bij perpendiculaire of declinante kribben.

Door hun stroomop wijzende ligging zal het zand, dat door de rivier wordt afgevoerd, eerder tusschen de kribben blijven liggen tot vorming van aanwassen. Deze aanwassen worden meestal het eerst gevormd midden tusschen de kribben, in den vorm van eilandjes. Bij opwijzende kribben liggen de eilandjes in of nabij de normaallijnen, terwijl ze bij perpendiculaire kribben meer landwaarts terugblijven.

Bij een opwijzende ligging der kribben krijgt men dus door de eilandjes meer vaste punten in de normaallijn, waartusschen de rivier stroomt, en zullen de oevers regelmatiger worden, hetgeen tevens wijst op een regelmatigen waterafvoer, waardoor men een regelmatige bodemdiepte kan verwachten.

Behalve kribben, welke altijd dwars op den stroom liggen, maakt men ook parallelwerken, welke een zeer gunstige werking op den stroom hebben, maar kostbaar zijn.

Zoodra men met een krib de normaallijn genaderd is, wordt deze dan volgens de richting van de normaallijn benedenwaarts omgeknikt en het werk over grootere of kleinere lengte voortgezet. Wordt dit werk over groote lengte voortgezet, dan spreekt men van een *strekdam*; minder lange strekdammen worden ook wel met den naam van *vleugeldam* aangeduid. Samenstelling en bewerking dezer werken is gelijk aan die van kribben.

Tijdens het maken van een krib moet de rivierwaterstand vrijwel onveranderlijk blijven; men kiest daartoe gewoonlijk den zomertijd, waarin de waterspiegel doorgaans laag en op eene tamelijk constante hoogte blijft. Eenige daling van den waterspiegel tijdens de uitvoering van het werk zal daaraan niet schaden, doch zoodra de rivier wast, komt het onder water te liggen, en is men genoodzaakt het werk te staken.

Onder water worden de kribben samengesteld uit baardwerk, boven water uit pakwerk.

Voor al het baardwerk is een kunstig dooreen werken van takkebossen, dat getuigt van het groote vernuft onzer voorouders, die, gebruik makende van het op hunne landen groeiende hakhout, op het denkbeeld zijn gekomen van dit materiaal en het voorhanden zijnde zand en grint dammen te bouwen ter bescherming van hun oeverland.

De kribben hebben eene trapeziumvormige doorsnede (pl. 24, fig. 6), waarvan het bovenzvlak, de kruin, eene breedte verkrijgt van 1.60 à 3.50 M., die aan het riviereind ongeveer 0.50 à 1 M. boven den middelbaren rivierstand gelegen is, en landwaarts oploopt onder eene helling van 100 op 1. De minste kruinsbreedte komt voor bij de kribben op de Maas, n.l. 1.60 M.; van de kribben op de Waal is de kruinsbreedte 3.50 M.. De grootste kruinshoogte komt voor bij de kribben op de Maas, n.l. 1.10 M. + M.R. aan het riviereind; voor de Waal en de Neder Rijn is die hoogte slechts 0.35 M. + M.R. Door eene flauwe helling aan de kruin te geven zal deze bij wassende rivier geleidelijk overstroomen.

Bij horizontale ligging der kruin, zou er kans bestaan, dat ze door ongelijke inklinking plaatselijk lager kwam te liggen.

Bij wassend water zouden deze lagere gedeelten het eerst overstroomen. De stroom zou zich hier concentreeren en den ballast op de kruin meevoeren. Spoedig zou in de kruin een geul gestroomd zijn en aan de krib groote schade kunnen worden toegebracht.

Ook houdt men den stroom door een flauw oplopende kruin geleidelijk uit den oever. Bij lange kribben is dit goed waar te nemen. Een krib van 100 M. lengte wordt met wassend water aan den kop reeds met 1 M. diepte overstroomd, terwijl dan aan het worteleind nog geen stroom te bespeuren is. De helling in de kruin van een krib mag niet te groot genomen worden, daar anders het water, dat over de kruin loopt, zijdelings naar den oever zou worden afgeleid, zooals ook bij afwijzende kribben het geval is. Bij eene verdediging met zeer korte kribben, is daar tusschen veelal een sterke inscharing van den oever waar te nemen, welke veroorzaakt wordt door de afleidende werking van den benedenhoek van het rivierwaartsch beloop der krib.

De wederzijdsche belopen verkrijgen eene helling van $1\frac{1}{2}$ à 2 op 1. Vroeger verkreeg het bovenwaartsche beloop wel eene helling van $\frac{1}{2}$ op 1. (Zie Storm Buijsing). Aan het rivierwaartsch beloop geeft men tegenwoordig algemeen eene helling van 4 op 1. Vroeger werd dit in verband met de inwendige constructie der kribben niet veel flauwer dan 2 op 1 genomen. Deze steile belopen werden echter door stroom en ijs sterk vernield; de minste verdieping langs den teen was oorzaak, dat de belopen te steil werden en de steenbestorting naar beneden rolde.

Bij grooter verdieping kan het voorkomen, dat een steil staand riviereind van een krib losscheurt en door den stroom wordt meegevoerd. Het riviereind van een krib wordt de kop, het landeind wordt de wortel genoemd.

Onder water wordt de kop van een krib in verband met de samenstelling met baardlagen vierkant bewerkt. Het rivierwaartsch beloop is dus een plat vlak, hetgeen bij breede kribben een goede stroomleiding verzekert. Boven water is het wenschelijk den kop rond te bewerken. De scherpe kanten van een vierkanten kop hebben bij een ijsgang veel te verduren en zijn dus kostbaar in onderhoud. Steenglooingen met scherpe kanten zijn niet aan te bevelen. Wel tracht men dan dezen hoek te versterken met een perkoenpaalrij, doch hout in een steenglooiing is boven water af te keuren. Na eenigen tijd is dit hout verteerd en vormt een doorgaande zwakke naad in de glooiing.

Het worteleind wordt boven water over eenige lengte in den oever trapsgewijze ingespond, om te voorkomen, dat het water bij hoogen rivierstand achter de krib zich een weg baant.

Om zich een juist denkbeeld te vormen van de samenstelling

KRIEBEN OP BOVENRIVEREN

fig. 1. Lengtedoorsnede 1/200.

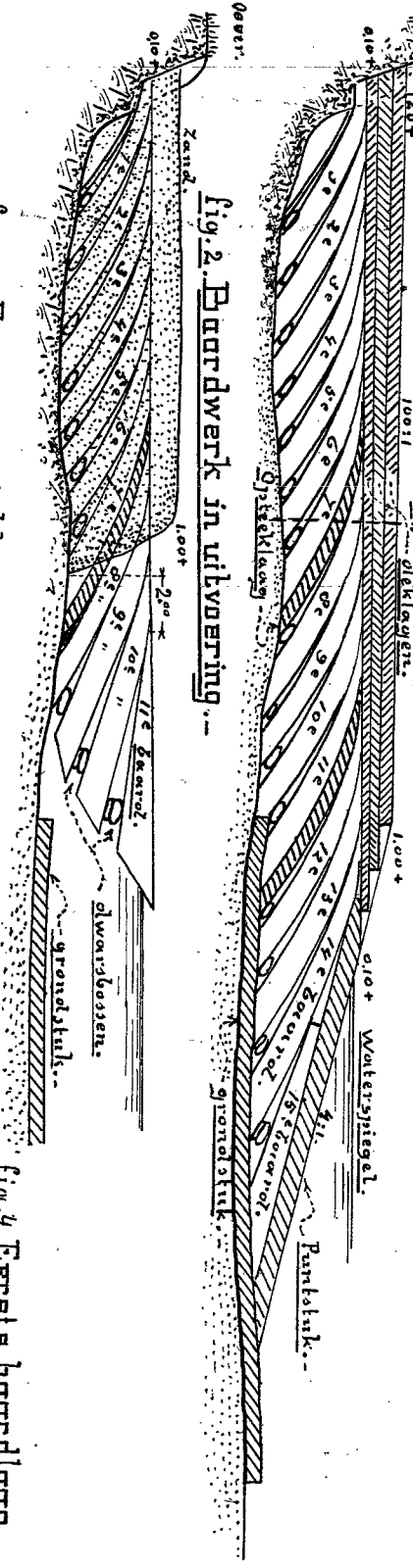


fig. 2. Baardwerk in uitvoering.

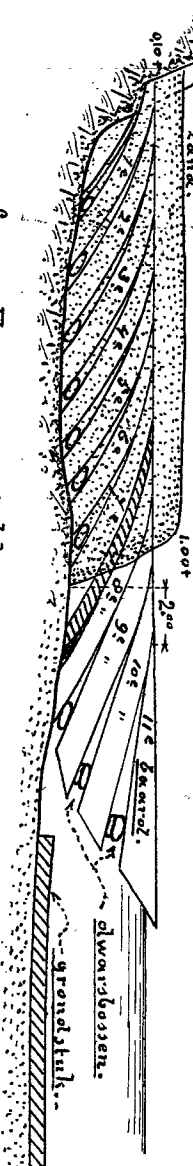


fig. 3. Bovenanzicht.

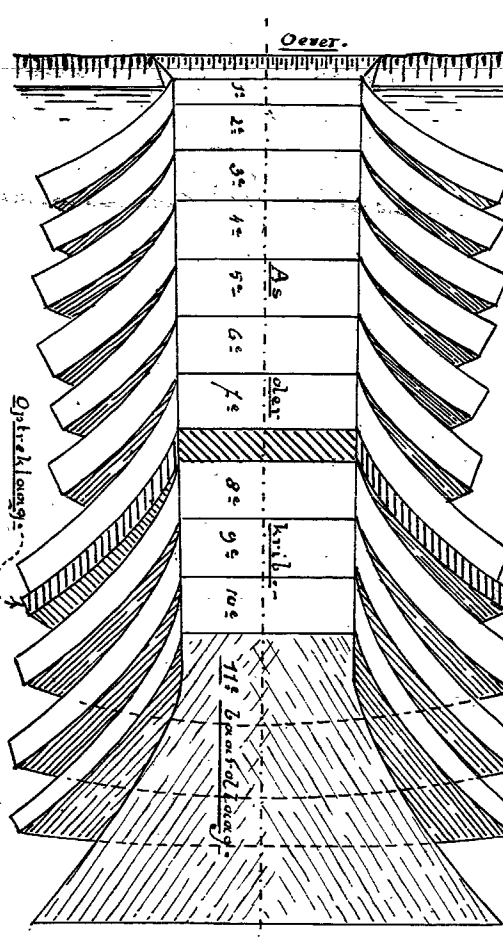


fig. 4. Eerste haardlaag in het werk.

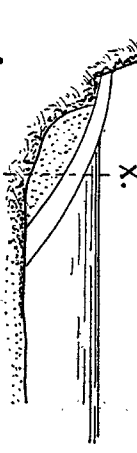
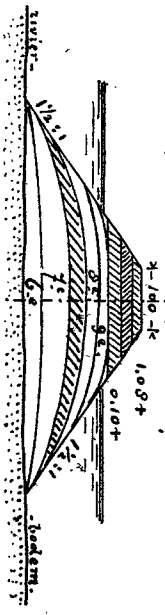


fig. 5. Doornede over X.



fig. 6. Doorsnede krib bij a.



eener krib onder water moet men dezen onderbouw verdeeld denken in schuine schijven, ter dikte van ongeveer 0.80 M., die vanaf den waterspiegel rivierwaarts dalen onder eene helling van 2 op 1 (pl. 24, fig. 1). Deze schijven liggen over elkaar gelijpt als de vorsten van de Hollandsche pannen over de nok van een dak, met dat verschil, dat ze elkaar over grooter lengte dekken en meer den vertikalen stand naderen.

Zulk een schijf wordt een baardlaag of baard genoemd, waarschijnlijk naar de overeenkomst van een drijvenden baard, met een vollen of een gescheiden mannelijken baard.

De vorm van zulk een baard is een trapezium, waarvan de basis naar de rivier gekeerd is, en een rechthoekig gedeelte, aansluitende tegen de korte evenwijdige zijde van dit trapezium (pl. 24, fig. 3).

Het rechthoekig gedeelte vormt de kruin van het baardwerk en blijft horizontaal liggen, terwijl het trapezium gezonken wordt buigende om zijn korte evenwijdige zijde.

Dit trapezium is grooter naarmate meer diepte aanwezig is, ter plaatse, waar de basis aan den grond komt.

De breedte aan het landeind is voor alle baarden vrijwel gelijk, behoudens eene geringe landwaartsche verbredening, welke aan de kruin van het baardwerk moet worden gegeven. De kruin van het baardwerk wordt horizontaal gemaakt ter hoogte van 10 à 20 c.M. boven den waterspiegel. Hierdoor worden de zijdelingsche belooopen boven den waterspiegel aan de landzijde langer en moet dus de kruin van het baardwerk landwaarts eenigszins verbreedend worden aangelegd.

Verkrijgt een krib n.l. eene kruinbreedte van 1.50 M., zijdelingsche belooopen van $1\frac{1}{2}$ op 1 en eene kruinhoogte aan het riviereind van 1 M. boven den waterspiegel, dan verkrijgt ze op den waterspiegel of op bovenkant baardwerk aan de rivierzijde eene breedte van: de kruinbreedte vermeerderd met de benodigde breedte voor de wederzijdsche belooopen of $1.50 \text{ M.} + 2 \times (1\frac{1}{2} \times 1) = 4.50 \text{ M.}$

De kruin, landwaarts oplopende onder eene helling van 100 op 1, zal dus op 20 M. landwaarts van het riviereind eene hoogte verkrijgen van $1 \text{ M.} + \frac{1}{100} \times 20 \text{ M.} = 1.20 \text{ M.}$ boven den waterspiegel.

Hierdoor verkrijgt het baardwerk ter hoogte van den waterspiegel dus eene breedte van $1.50 \text{ M.} + 2 \times (1\frac{1}{2} \times 1.20) = 5.10 \text{ M.}$ en moet hier een baard aan zijne landzijde op deze breedte worden aangelegd.

De lengte van een baard is ongeveer gelijk aan tweemaal de gepeilde diepte, waarop het riviereind moet worden gezonken, terwijl de breedte aan de rivierzijde eveneens verband houdt met de gepeilde diepte, met de breedte aan de landzijde en met de zijdelingsche belooopen onder water.

Beschouwen we daartoe weder bovengenoemden baard op 20 M. landwaarts van het riviereind der krib. Deze verkrijgt volgens bovenstaande berekening eene breedte aan de landzijde van 5.10 M.; de zijdelingsche belooopen onder water verkrijgen eveneens de helling van $1\frac{1}{2}$ op 1. Indien ter plaatse, waar het riviereind van den baard moet worden gezonken eene diepte aanwezig is van 1.60 M. beneden den waterspiegel, dan verkrijgt de baard eene breedte aan de rivierzijde van $5.10 \text{ M.} + 2 \times (1\frac{1}{2} \times 1.60) = 9.90 \text{ M.}$ Deze breedte wordt met ongeveer 10 % verminderd en dus slechts aangehouden op 9 M. Tijdens het zinken werkt het los op elkaar gestapelde hout eenigszins uit elkaar; ook drukt het zand, dat later in het baardwerk gelost wordt, de takken in de zijdelingsche belooopen iets naar buiten. Wanneer dus de berekende breedte van 9.90 M. werd aangehouden, zou de baard na het zinken te breed worden en de zijdelingsche belooopen flauwer helling verkrijgen dan noodig is.

Dat het onder- en het bovenvlak van twee opvolgende baardlagen bij het zinken over elkaar zouden glijden, is, wegens hunne ruwe oppervlakken met tuinen en wiepen daartusschen, ondenkbaar. Hierdoor werken de baardlagen tijdens het aan den grond brengen ook eenigszins uit elkaar, het bovenvlak wordt door het ombuigen der laag in de lengte en ook in de breedte uitgetrokken.

Het verdient dus alle aanbeveling om de baardlagen eerder te smal dan te breed aan te leggen, daar anders het profiel van de krib zwaarder zou worden, dan is voorgeschreven, wat niet meer kan worden weggenomen. Een krib, die eenigszins schraal aan de maat is, kan door bijstorten met puin of steen altijd nog onder het gewenschte profiel gebracht worden.

Alvorens met het baardwerk aan te vangen wordt bij een rivierbodem, waar sterke uitschuring te vreezen is, eerst een zinkstuk of bleeslaag gezonken, over de volle lengte der krib, of alleen ter plaatse, waar het riviereind der krib moet komen.

Dit zinkstuk (grondstuk) moet zoover buiten den teen der belooopen uitsteken, dat geen ontgronding der krib bij verdieping van den rivierbodem te vreezen is. Waar men geen uitschuring

van den bodem verwacht, kan dit grondstuk achterwege blijven.

In den oever ter hoogte van den waterspiegel wordt een banket gegraven ter breedte van 0.75 M. à 1 M. Naarmate de stroom krachtiger is, moet de eerste baard beter op den oever kunnen worden vastgemaakt en moet dus het banket breder worden aangelegd.

Op dit banket wordt de eerste baard bevestigd. De volgende baarden worden op den voorgaanden vastgelegd en telkens zooveel rivierwaarts vooruitgewerkt als in verband met de aanwezige diepte noodig blijkt. De lengte, waarover het landeind van een baard rivierwaarts kan verspringen, wordt naar omstandigheden geregeld. Gewoonlijk bedraagt dit 1.50 M., doch hangt natuurlijk geheel van de helling en de dikte der baardlagen af (pl. 24, fig. 1).

Door het gewicht van de volgende baardlagen, die grootendeels op de voorgaande liggen en door het aanbrengen van puin in en achter de na te noemen gandboorden van elken baard worden de voorgaande langzaam onder water gedrukt en nemen deze ten slotte een schuinen stand aan, waarbij het landeind boven water blijft en het riviereind aan den grond komt (pl. 21, fig. 2). De schuine zijden van de baardlagen vormen de zijdelingsche belooopen der krib onder water, terwijl de landzijden daarvan de kruin van het baardwerk vormen. Dit is in den plattegrond (pl. 24, fig. 3) duidelijk voorgesteld.

Door de puinbelasting op de schuine zijden van een baard worden deze zijden dieper onder water gedrukt dan het midden-gedeelte. De fijne bleezen in deze schuine zijden zijn buigzamer dan de dikke stameinden in de as van den baard. Hierdoor is elke baard, wanneer hij gezonken is, geen platte schijf, maar over hare breedte eenigszins gebogen. Dit wordt nog meer in de hand gewerkt, doordat tijdens de uitvoering het zand voorloopig alleen gelost wordt in het midden van het baardwerk en niet in de zijdelingsche belooopen. Het hout onder water wordt taaier en leniger, waardoor de vleugels van de baarden onder den druk der puinbelasting in de gangboorden nog kunnen nazakken.

Ook in de as van de krib gaat een baard eenigszins bol staan, doordat de bleezen in het riviereind onder den druk der dwarsbossen gemakkelijker buigen dan de dikke stameinden in het landeind der baarden.

Op plaat 24, figuur 4 en 5 is de eerste baard voorgesteld, die een tegen den oever geloste hoeveelheid zand omsluit. Hierbij

zijn de volgende baardlagen weggelaten. Elke baard vormt dus na het zinken een deel van een bolvormige oppervlakte. De snijding van de zijdelingsche belooopen der krib met den bolvormigen baard in het werk is een kromme lijn. De schuine zijden van een baard moeten dus niet recht, maar eenigszins hol naar binnen worden aangelegd.

Wanneer de baardlagen platte schijven waren, zou het ondervlak van een volgende laag het bovenvlak van een voorgaande volkomen bedekken. Dit is evenwel niet het geval. Men kan op het zijdelingsch beloop van het voltooide baardwerk, de baardlagen eenigszins gelipt over elkaar zien liggen, zoodat de buitentuinen met de puinbelasting van alle baardlagen in de oppervlakte van dit 'beloop zichtbaar zijn. Op pl. 24, fig. 3, zijn de zichtbare deelen van de bovenvlakken der baardlagen, in de zijdelingsche belooopen met eene harceering aangeduid.

Op het hiervoren genoemde banket maakt men de wiepen van de eerste baardlaag vast.

Men legt een samenstel van gekoppelde wiepen (pl. 25, fig. 1), welke twee aan twee drijvende op het water met hun landeinden op het banket, met kribpalen bevestigd worden.

Ook ter plaatse, waar de verschillende wiepen elkaar kruisen worden door de wiepen korte staken (piketten) gestoken.

Deze kruispunten kan men bereiken over het zandheuveltje, dat men te voren in de as der krib tegen den oever gestort heeft en dat door de eerste baardlaag bedekt wordt (pl. 25, fig. 1).

De lengte der wiepen wordt in verband met de stroomsterkte en de bestaande diepte geregeld. Ze mogen voor den eersten baard niet te lang genomen worden, daar anders de afstand, waarop de uiterste bossen geworpen moeten worden te groot zou zijn.

Om het doorbuigen en omzwaaien der wiepen te beletten past men aan de stroomzijde, evenals bij bleeslagen, dubbele en stijve wiepen of schrankwiepen toe. In de koppeling dezer wiepen worden, als bij de bleeslagen, 2 kribpalen (kruispalen) gestoken, teneinde te voorkomen, dat de later aan te brengen bossen door den stroom zouden worden meegevoerd, en om te beletten, dat deze bij het neerwerpen van de einden der wiepen zouden afschúiven (pl. 25, fig. 1).

Aan de rivier- en aan de landzijde liggen de dubbele wiepen zoo ver van elkaar, als voor de breedte van den baard berekend is. Het landeind van de dubbele wiep wordt over ± 1.50 M. rechthoekig uit den oever gelegd. Dit gedeelte vormt na hare

KRIBBEN op BOVENRIVIEREN..Plaat 25.

Wiepen onder den 1st uitschot $\frac{1}{100}$..

fig. 1. Koppel- of schrankwiepen.

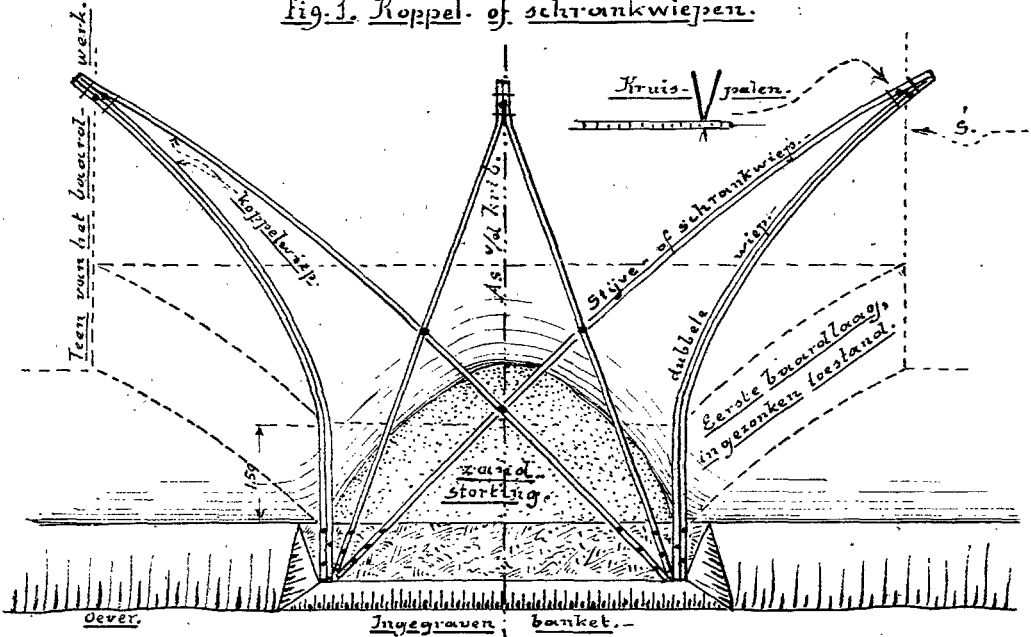
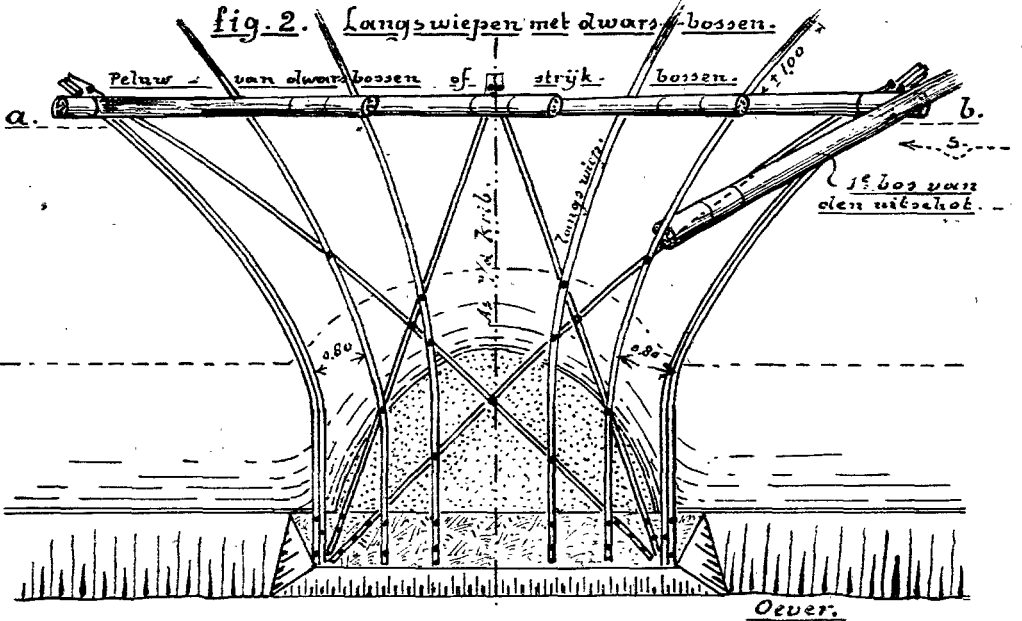


fig. 3. Doorsnede a. b. -



fig. 2. Langswiepen met dwarsbossen.



voltooiing een deel van de kruin van het baardwerk. Op het eind van dit recht gedeelte worden de wiepen naar buiten gebogen, terwijl ze verder rivierwaarts langs de schuine zijden van den te maken baard, in verband met het bovenstaand, eenigszins hol gebogen worden. De as der krib wordt op den oever met 2 jalons aangeduid. Uit deze as wordt ter weerszijden telkens de halve breedte voor elken baard uitgemeten. Op pl. 25, fig. 1 is met stippellijnen aangeduid hoe de eerste baard in de krib zal liggen, nadat ze ter plaatse gezonken is, en kan men daaruit gemakkelijk nagaan, hoe hare beweging zal zijn tijdens het zinken. Hieruit blijkt duidelijk, dat het landeind op zijn plaats blijft zitten en alsdan de kruin van het baardwerk vormt.

Over de driehoeken van wiepen worden, in de lengterichting van den baard, met de gebleesde einden naar de rivier, andere wiepen gelegd, op onderlingen afstand van 0.80 M. (pl. 25, fig. 2).

Ze worden langs de rivier- en landzijde regelmatig verdeeld en komen dus waaiervormig op het water te liggen. Deze wiepen dragen op de onderliggende en zullen niet door de kracht van den stroom omzwaaien. Ze worden alle met kribpalen op het banket, het zandheveltje en op de onderliggende wiepen, zoover men over het water kan reiken vastgestoken; ze worden aangeduid met den naam van langs-wiepen en reiken ongeveer 1 à 1.50 M. voorbij de na te noemen peluw van dwarsbossen. Deze wiepen, waarin geen kruispalen gestoken kunnen worden, daar deze bij een enkele wiep niet rechtop zouden blijven staan, moeten langer genomen worden, om te beletten, dat de daarop komende dwarsbossen, bij de minste beweging van de einden der wiepen zouden afschuiven.

Op de riviereinden der wiepen, langs de rivierzijde van den baard, wordt tegen de kruispalen een peluw van dwarsbossen, ook wel strijkbossen genaamd, geworpen. De bossen worden als die van een uitschotlaag op elkaar gelegd, ter breedte van één bos beginnende aan de bovenzijde met de bleezen stroomaf. Om het onderduiken van den bovenhoek tegen te gaan worden aan de bovenzijde der dwarspeluw twee bossen op elkaar geworpen. Bovendien gebruikt men voor deze dwarsbossen bij voorkeur droog dennenhout om het grooter drijfvermogen.

De laatste of benedenste bos wordt met de bleezen stroomop gelegd, om de peluw van dwarsbossen ook aan het benedeneind de gewenschte dikte te geven (pl. 25, fig. 3). De stroomop wijzende bleezen van den benedensten bos worden onder de

andere bossen van de dwarspeluw gelegd. Werd de benedenste bos het laatst gelegd, dan kwamen de bleezen op de voorgaande bossen, en bestond er kans, dat de stroom tegen de bleezen vallend, den laatsten bos deed omzwaaien en deze dus uit het werk zou wegstroomen.

Over de wiepen en de peluw van dwarsbossen wordt een uitschot van rijssbossen aangebracht, waarvan de bleezen naar de zijdelingsche belooopen gericht zijn, dus uit de as der krib stroomop en stroomaf wijzend, onder een hoek van $\pm 30^\circ$ met den oever (pl. 26, fig. 1).

Aan de bovenzijde van den baard worden de bossen van den uitschot eerst gelegd. Hierdoor komt de benedenzijde uit den stroom te liggen, en is het gevaar van wegstroomen der bossen in de benedenzijde minder groot.

De eerste bos wordt gelegd in den bovenhoek aan de rivierzijde van den baard (pl. 25, fig. 2). In den hoek van de stijve wiep en de bovenste langs-wiep wordt de eerste bos door een houtdrager met zijn boleind vertikaal neergezet op de stijve wiep, daarna wordt die bos door den houtlegger zoodanig op het water gestreken, dat de bleezen stroomop komen te liggen, op de boleinden van de bovenbossen der dwarspeluw en bovenwaarts van de kruispalen in de koppelwiepen. De boleinden van dezen eersten bos vinden dus steun in een kruispunt der wiepen.

De kruispalen in de koppelwiepen beletten het omzwaaien van dezen eersten bos door de kracht van den stroom. Het is dus geheel uitgesloten, dat deze eerste bos door den stroom zal worden meegevoerd.

De tweede bos (pl. 26, fig. 1) wordt op dezelfde wijze neergelegd juist benedenwaarts van den eersten. De boleinden vinden eveneens steun tegen den bovensten langs-wiep, doch de bleezen liggen benedenwaarts van de kruispalen. Men draagt echter zorg, dat eenige bleezen bovenwaarts van de kruispalen komen te liggen, zoodat de kruispalen dwars door het bleeseind van den bos reiken en het omzwaaien van dien bos door den stroom belet wordt. De bleezen van dezen tweeden bos dekken het zand in het zijdelingsche beloop ter plaatse, waar de tweede baardlaag de voorgaande bij haar rivierzijde niet volkomen dekt.

De derde bos van den uitschot wordt met de boleinden steunende tegen het daarbeneden liggende kruispunt van wiepen (pl. 26, fig. 1) gevlijd tegen de bovenzijde van den eersten bos.

De bleezen van dezen derden bos worden door den stroom

KRIEBBEN op BOVENRIVIEREN. - Plaat 26.

fig. 1. Eerste uitschot $\frac{1}{100}$.

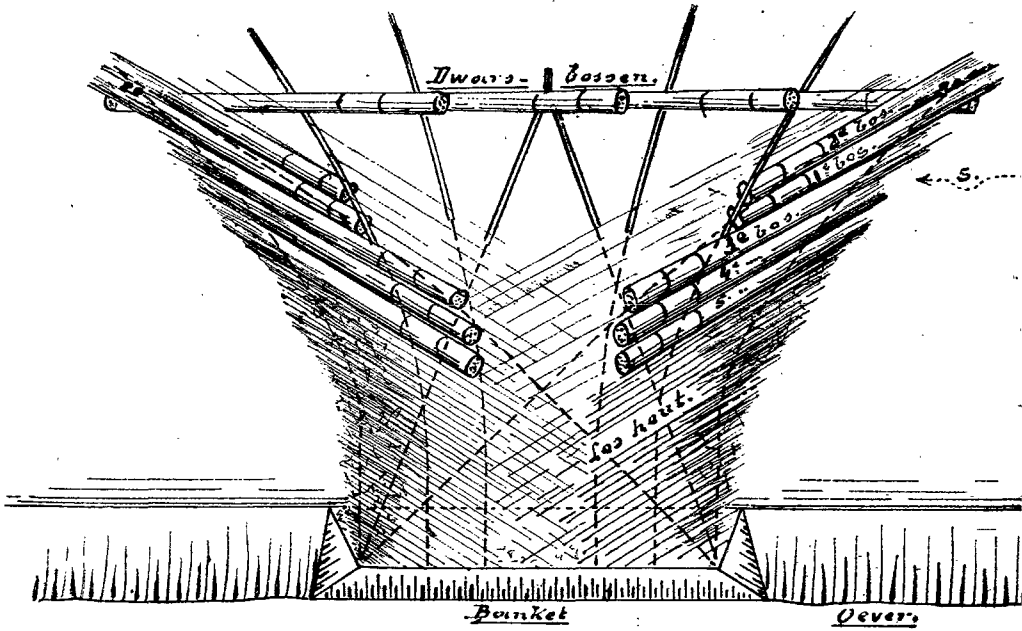
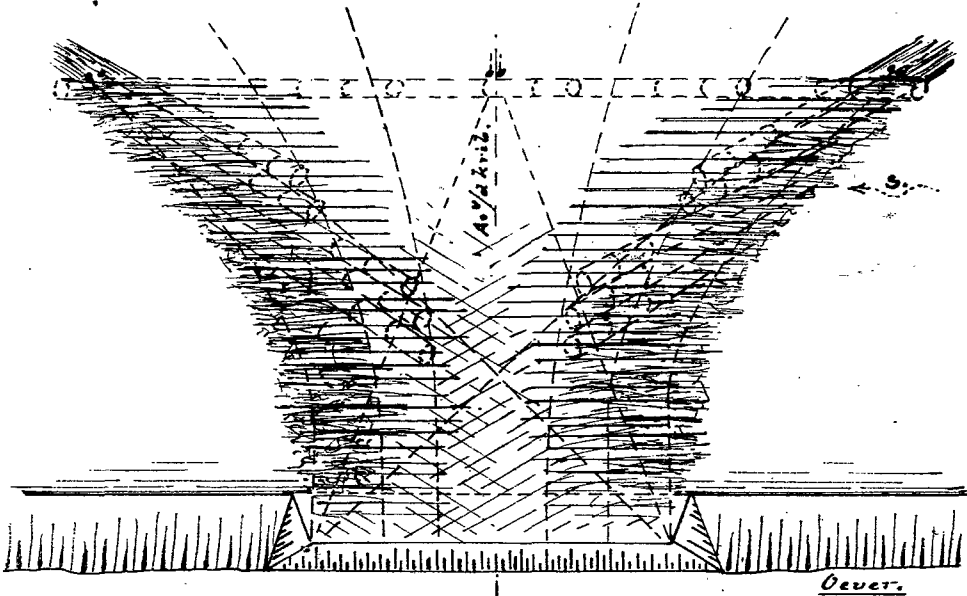


fig. 2. Spreidseel van losgesneden bossen.



tegen den eersten gedrukt en het benedenwaarts omzwaaien van dezen derden bos is dus eveneens uitgesloten.

De volgende bossen worden op de wiepen gelegd, met den tweeden band ongeveer op de tweede wiep, met de bleezen naast en tegen de voorgaande bossen. Men legt de bleezen eenigszins over elkaar om eene dichte dekking te bevorderen, zoodat de bossen bij het landeind meer en meer zwaaien, en de hoek, welken de bossen met den oever maken, grooter wordt, naarmate de bossen den oever meer naderen. Zoodra men het rechthoekig gedeelte nadert, dat de kruin van het baardwerk vormt, worden de bossen losgesneden en het hout in de belooopen gespreid. De vaste bossen worden dus alleen gelegd langs de schuine zijden van het trapeziumvormige gedeelte tot daar, waar de baard bij het aan den grond brengen wordt omgebogen. In het hart van het werk wordt in elke uitschot niet meer rijshout gebezigd dan in verband met de stroomsterkte noodig is, ten behoeve eener goede verbinding over de breedte, opdat de baard, zonder uit het verband te geraken, aan den grond gebracht kan worden. Men legt daartusschen bij voorkeur eenige zware dennen takken kruiselings over elkander met de bleezen op de vaste bossen en de stameinden onder de wiepen gestoken ter verkrijging van een goed schorend verband in den baard. Daardoor wordt belet, dat de baard tijdens het zinken door den stroom benedenwaarts doorzwaait of schrankt en dus vervormd zou worden.

Dit vervormen is niet geheel te ontgaan, waarom de baard eenigszins rivierwaarts opwijzend wordt aangelegd. De rivierzijde van een baard wordt dus iets stroomopwaarts aangelegd, waardoor de baard na het zinken, bij eene geringe doorstroming, juist op zijn plaats komt.

De zware dennen takken, die kruiselings in het inwendige van de krib komen, doen ook na de voltooiing in de krib als schoren dienst. Vooral bij een krib in diep water gemaakt en met steile belooopen doen deze schoren in het lichaam van de krib uitstekende diensten bij ijsgang of aanvaring door schepen.

Nabij de schuine zijden, die later de zijdelingsche belooopen van de krib vormen, zorgt men, dat veel blees verwerkt wordt, waarvan de top behoorlijk over de dubbele wiep heenreikt.

Deze fijne bleezen dienen om het zand in het lichaam van de krib af te dekken.

Wanneer een baard breed is, wordt langs de schuine zijden van het trapezium een tweede rij bossen op de eerste gelegd,

als uitschotlaag bewerkt. In de meeste gevallen hebben de 4 M. lange bossen Geld. rijshout voldoende lengte om met één rij te kunnen volstaan.

Over den uitschot wordt een dun spreidsel van stevige takken aangebracht, ongeveer evenwijdig aan den oever, met de bleezen in de buitenzijde van het werk (pl. 26, fig. 2). Dit is de meest gewenschte richting om een behoorlijk verband in de lagen te krijgen en om gemakkelijk over den baard te kunnen loopen, hetgeen meest in de lengterichting van de krib moet geschieden. De takken moeten zwaar genoeg zijn om niet onder den voet te breken.

De stameinden van de spreilaag worden zooveel mogelijk onder de wiepen in de as der krib gestoken. Deze spreilaag behoeft geen dichte dekking te zijn en dient alleen om het gewicht der arbeiders over verschillende bossen van den uitschot te verdeelen, en de bossen en het losgesneden hout van den uitschot vast te leggen.

De eerste uitschot, zoover gevorderd zijnde, heeft nu voldoende drijfvermogen om eenige arbeiders te dragen. Men moet daartoe den voet dwars op de takken der spreilaag zetten, daar men anders de kans loopt tusschen de losliggende bossen of het losgesneden hout te zakken. Meestal legt men over den baard in de richting der krib één of méér kruiplanken, waardoor het gewicht der arbeiders nog beter verdeeld wordt, en men zich gemakkelijker op den drijvenden baard kan bewegen.

Op den eersten uitschot wordt de tweede baardlaag gemaakt (pl. 27, fig. 1 en 2).

Deze baard schiet zooveel voorbij den eersten als in verband met de stroomsterkte, de helling en de dikte der lagen noodig blijkt. De breedte van den baard wordt, als bij den eersten, afgeleid uit de gepeilde diepte juist vóór het riviereind van den eersten baard. De wiepen worden gelegd, reikende van den oever tot de rivierzijde van den tweeden baard. De buitenste (dubbele) wiepen worden langs de kruin en langs de gebogen schuine zijden van den tweeden uitschot of baard gelegd, met de riviereinden zoover uit elkaar als voor de breedte van den baard noodig is.

Aan de riviereinden dezer dubbele wiepen worden stijve wiepen (schrankwiepen) gekoppeld, welke op den drijvenden baard met kribpalen worden bevestigd.

Op 60 c.M. van de dubbele wiepen en daartusschen op 0.80 M. worden de langswiepen gelegd in de richting van de krib, als

KRIBBEN op BOVENRIVIEREN..Plaat 27.

fig. 1. Wiepen onder den 2^o uitschot.

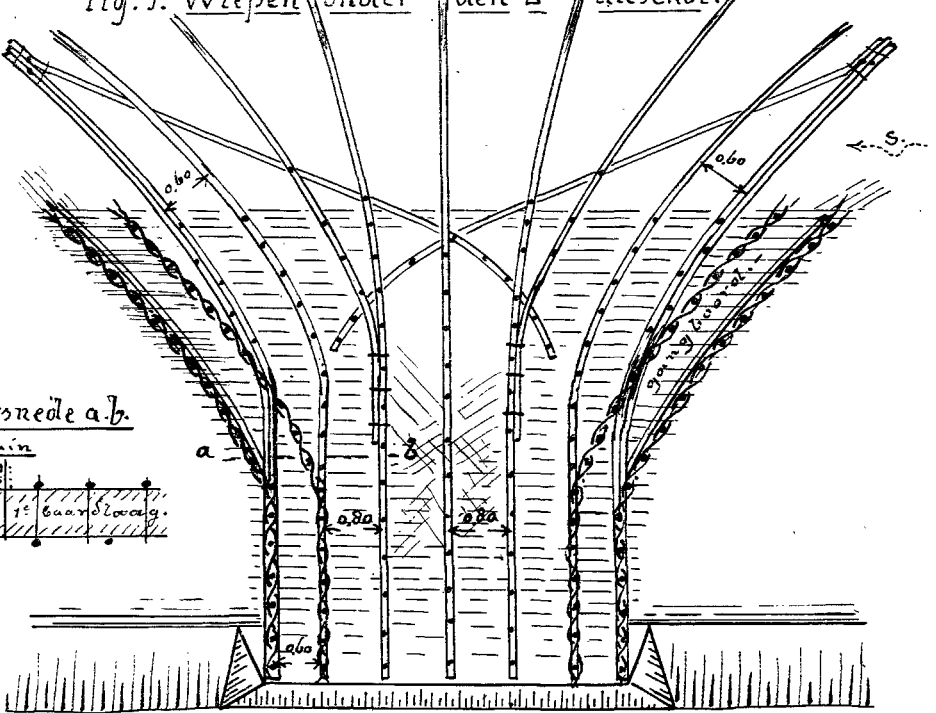


fig 2. Doorsnede a-b.

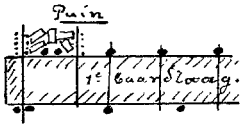
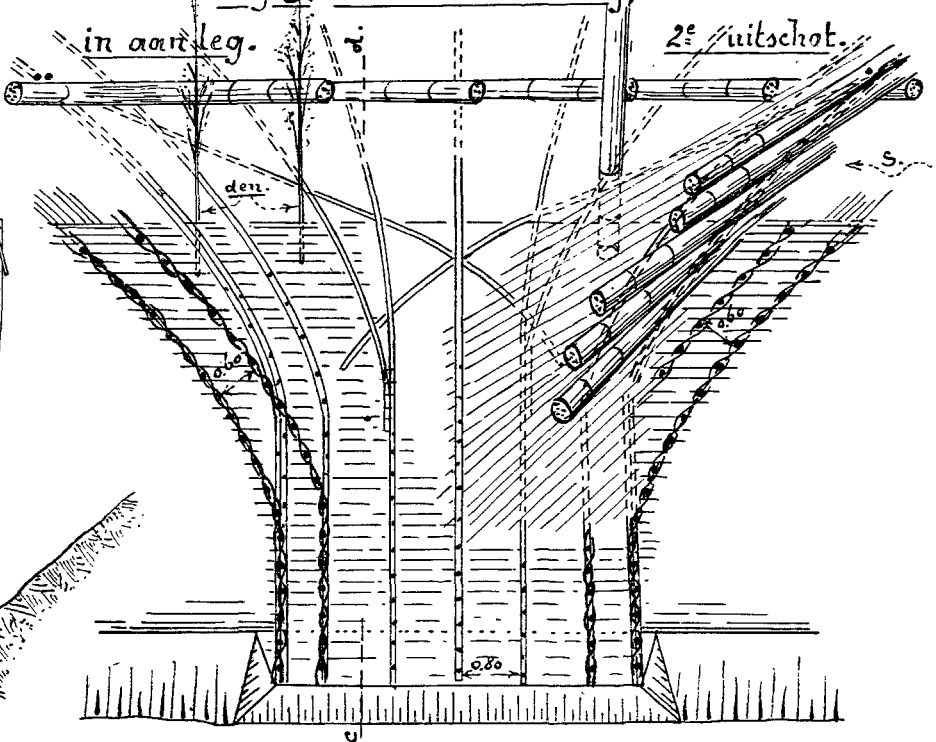


fig 2. Tweede baardlaag,

in aanleg.

2^e uitschot.



bij den eersten uitschot waaiervormig verdeeld, en \pm 1.50 M. voorbij den te maken baard reikende.

Indien de onderlinge afstand van de wiepen aan de rivierzijde te groot wordt, ten gevolge van de rivierwaartsche verbreding van den baard worden daartusschen kortere wiepen gelegd, die aan de lange wiepen verbonden worden met koppelbanden (pl. 27, fig. 1).

Alle wiepen worden op den drijvenden baard vastgestoken met dunne kribpalen, die 0.10 M. boven de wiepen uitsteken. De landeinden worden met taaie banden aan de landeinden der wiepen van den eersten baard verbonden, welke op het banket zichtbaar zijn. Hoewel de wiepen tevens dienen om de bossen van den onderliggenden uitschot en de daarop liggende spreilaag vast te leggen, moeten ze toch meer beschouwd worden als te behooren bij den volgenden baard. De dubbele wiepen geven n.l. de grenzen aan van deze baardlaag en de riviereinden der wiepen dragen de peluw van vaste bossen van den volgenden uitschot.

Een baard of baardlaag bestaat dus uit wiepen, op welker riviereinden een peluw van dwarsbossen wordt neergelegd en waarover een uitschotlaag van rijsbossen wordt aangebracht.

In de riviereinden der koppelwiepen, ook in den tweeden en in de volgende baarden worden de meergenoemde kruispalen gestoken om het wegstreamen der dwarspeluwbossen te beletten.

De dubbele wiepen worden wat het rechte gedeelte aan de landzijde betreft op den baard bevestigd met een tuin, boven op deze dubbele wiepen geplaatst.

Die tuin blijft niet de dubbele wiep volgen, doch volgt den buitenomtrek van den onderliggenden baard. Het eerste rechte gedeelte van den tuin vormt later de kruinlijn van het baardwerk, het laatste schuine gedeelte dient ter bevestiging van het losse hout der spreilaag op de vleugels van den onderliggenden baard. Op 0.60 M. afstand en evenwijdig aan den eersten wordt op de tweede wiep en verder op den vleugel eveneens een tuin geplaatst.

Samen vormen deze tuinen het gangboord, waartusschen puin of steen gestort wordt, en ook wel grind, om het aan den grond brengen of zinken der baardlagen te bevorderen. Bij het gebruik van fijnen ballast als gus (grof zand met grind) of kift (zeer fijne grind) legt men achter den eersten tuin een wiep, die daaraan met banden wordt bevestigd, teneinde te beletten, dat deze ballast door de openingen in den tuin weg rolt.

Behalve in het gangboord wordt ook tijdens het zinken op de buiten dit gangboord uitstekende vleugels van den baard, ballast aangebracht om de bleezen van den uitschot neer te drukken, in de zijdelingsche belooopen van de krib.

De landeinden van wiepen en tuinen op de buitenzijden der baarden moeten zoodanig worden omgebogen, dat ze na de voltooiing in het lichaam der krib eindigen. Tijdens het zinken der baardlagen ontstaan in de tuinen groote trekspanningen door het ombuigen der baardlagen, voornamelijk bij het landeind. Daarom moeten de latten der tuinen over eene behoorlijke lengte voorbij de tuinpalen schieten, om te voorkomen, dat deze latten losspringen. De aardeinden der latten moeten naar de as der krib gericht zijn, terwijl de topeinden of bleezen, bij het vlechten, van de krib worden afgekeerd en daardoor samenvallen met de bleezen van de onderliggende bossen. De bleezen liggen daarbij dan in dezelfde strekking, waardoor men een glad geheel verkrijgt.

De tuinen worden zoover doorgebreed als men, staande op den baard, kan reiken en worden, na met houten hamers te zijn neergedreven, om den vierden staak met taaie koppelbanden aan de zwaarste takken van den onderliggenden uitschot verbonden.

De tuinen in de buitenkruinlijnen van het baardwerk dienen om deze kruinlijnen scherp te begrenzen en bevestigen de losse takken van de uitschot- en optreklagen. Ze vormen de fundering voor de later te maken deklagen op de krib.

De buitentuinen van het gangboord op de uitschot- en optreklagen worden uit deze tuinen gebreed. Daartoe worden een paar steken in den tuin op de kruin ter plaatse waar deze op den uitschot begint met twee latten gebreed, waarvan één lat in den tuin op de kruin van het baardwerk wordt verwerkt en de andere de schuine zijde van den baard volgt (pl. 28, fig. 3).

Hierdoor verkrijgt men voor den buitentuin op elken baard aan de landzijde eene sterke verbinding en kunnen de latten in den schuinen tuin tijdens het zinken niet losspringen, mits men slechts zorg draagt, dat de einden ver genoeg achter de tuinpalen worden doorgestoken.

De tuin in de kruin van het baardwerk wordt telkens, wanneer een uitschot gereed is, bij kleine gedeelten gebreed voor het verband met de tuinen der gangboorden.

Op de riviereinden der wiepen van den tweeden baard wordt weder een peluw van dwarsbossen geworpen als bij den eersten.

De houtlegger (voorman der rijswerken) werpt staande op het

KRIBBEN op BOVENRIVIEREN. - Plaat 2

fig. 1. Wiepen onder den derden uitschoot. $\frac{1}{500}$.

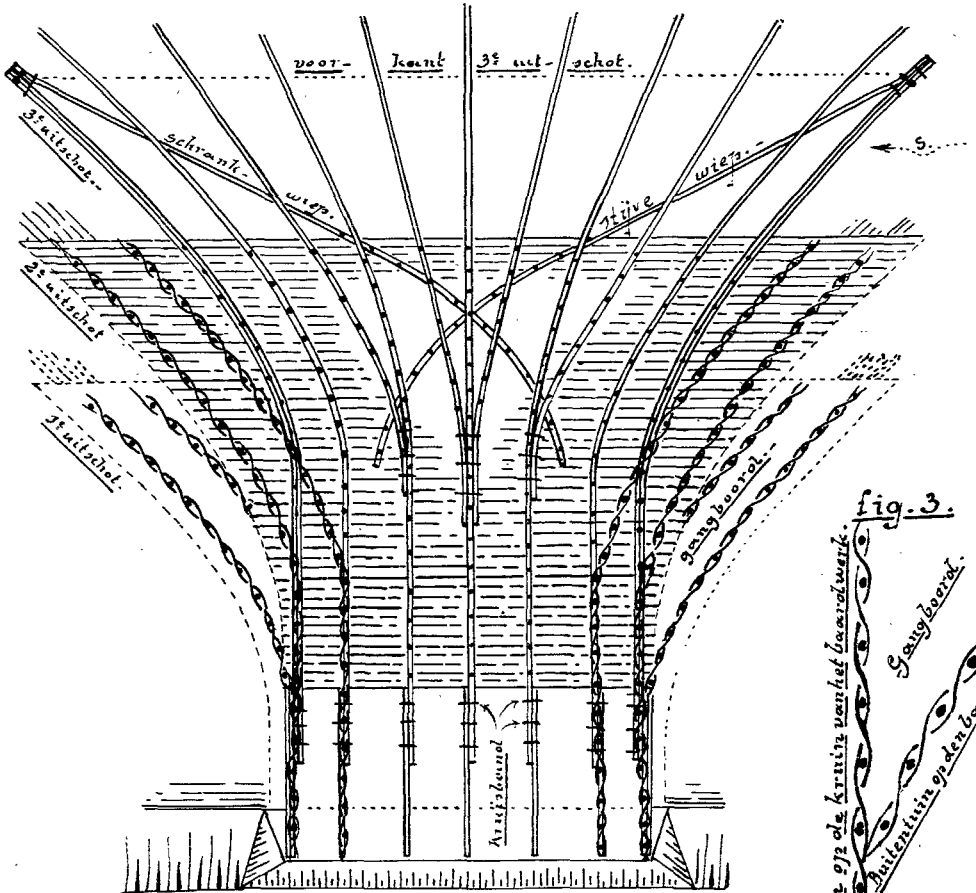
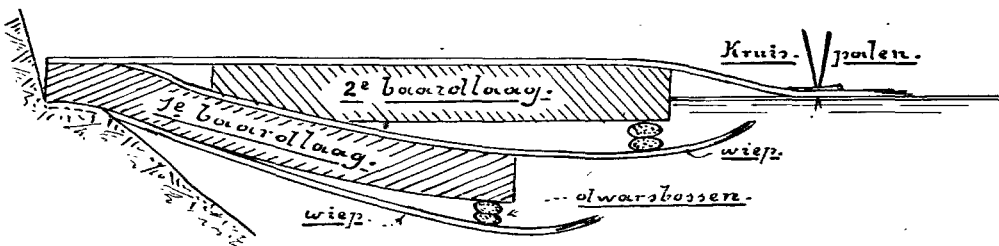
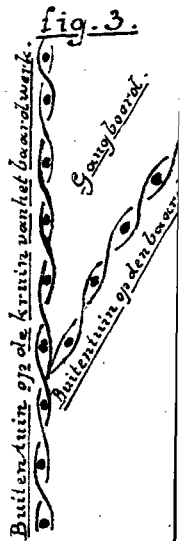


fig. 2. Lengtedoorsnede.



riviereind van den drijvenden baard, de dwarsbossen op de riviereinden der wiepen. Hiervoor is groote handigheid noodig en vereischt ook eenige kracht. De dennenbossen, die gewoonlijk voor dwarsbossen gebruikt worden, zijn door hun ruwe bast en scherpe naalden niet gemakkelijk te hanteeren en tamelijk zwaar.

Door de dwarsbossen worden de wiepen neergedrukt, en de bossen van den uitschot, op de dwarsbossen gelegd, drukken op hun beurt deze dwarsbossen onder water. Om dit neerdrukken van dwarsbossen en onderliggende wiepen te bevorderen, worden zware dennen takken met de stameinden onder het riviereind van den vorigen uitschot gestoken en de bleezen dezer dennen op de dwarsbossen gelegd. Men moet daarbij zorg dragen, dat de dennen bij hun stameind steun vinden op een wiep, zoodat deze dennen als hefboom in het werk komen te liggen.

In plaats van dennentakken legt men ook wel bossen dennenhout, vooral aan den bovenhoek, rechthoekig over de peluw van dwarsbossen (pl. 27, fig. 3). Deze bossen in den bovenhoek houden dien hoek zoo lang mogelijk boven water en voorkomen, dat deze hoek te spoedig onderduikt, wanneer de stroom daarop valt.

Over wiepen, dwarsbossen en dennen wordt de uitschot van den tweeden baard gelegd, op dezelfde wijze als bij den eersten baard (pl. 27, fig. 3 rechterhelft).

Daarbij worden dus in het inwendige der krib zware takken en in de zijden de dunne bleezen der bossen gelegd. Deze tweede baardlaag drukt de eerste onder water. De zware dennen takken en vaste bossen rechthoekig over de dwarsbossen gelegd, bevorderen het zinken van den onderliggenden baard ten zeerste. Bij eene beschouwing van pl. 27, fig. 4, waar ook een dwarsbos is doorsnede is aangegeven, zal dit neerdrukken der onderliggende baardlagen, door het gewicht der volgende, op de bleezen der stijve dennen, volgens de as der krib gelegd, duidelijk worden.

De houtbossen worden door de houtdraggers op hun schouder aangebracht met de bleezen achterwaarts. Ze worden ter plaatse waar ze in het werk moeten komen vertikaal bij den houtlegger neergezet. Deze drukt de boleinden in een kruising van wiepen of tusschen het onderliggende hout achter de banden van de onderliggende bossen, waarna de bos wordt neergevlid; de bossen moeten in den baard als hefboomen dienst doen en liggen niet plat op den onderliggenden baard of op het water, maar met de bleezen eenigszins opgewipt en blijven dus voorloopig boven

water, waardoor ze met hun volle gewicht op de onderliggende baardlagen drukken en dus deze laatste goed onder water worden geduwd.

Bovendien wordt de uitschot daardoor zelve stijver en verkrijgt dus grooter drijfvermogen om het gewicht der rijswerkers, die er over moeten loopen, te dragen. De uitschot wordt weder met een dunne laag van stevige takken afgespreid.

Elke baardlaag ligt met haar landeind zoover op de vorige, als noodig is, om dit landeind na het zinken der lagen boven water te houden. Dit wordt door den houtlegger of kribbaas geregeld. Duikt het landeind van een baard mede onder water, dan wordt een volgende uitschot, over de voorgaande baarden, verder landwaarts doorgetrokken, zoodat de kruin van het baardwerk steeds ongeveer 0.10 M. boven water blijft.

Is de uitschot van den tweeden baard voltooid, dan worden daarop weer wiepen en dwarsbossen gelegd, die den derden uitschot moeten dragen (pl. 28, fig. 1). De landeinden dezer wiepen worden over ruim 1 M. lengte met taaie banden verbonden aan de onbedekte landeinden van de wiepen onder den vorigen uitschot en verder worden de wiepen op dien uitschot vastgestoken met kribpalen. Tuinen tot vorming van het gangboord met de puinbelasting worden als op de vorige uitschotlagen aangebracht, en zoo werkt men steeds verder tot het riviereind der krib bereikt is.

Inmiddels is men op het landeind begonnen in het aan den grond gebrachte baardwerk zand te lossen (pl. 24, fig. 2), daarbij van den oever uitgaande in de as der krib.

Dit zand (ballast) moet de holle ruimten tusschen de houtbossen geheel vullen en wordt door de dunne bleezen van de baardlagen in de zijdelingsche belooopen van de krib afgedekt. Op de kruin van het baardwerk wordt een belasting van zand aangebracht. Langs de kruinlijnen wordt het zand ter weerszijden in kitsen opgezet, zoodat in het midden een doorgang overblijft, voor het aandragen van houtbossen voor de te maken baardlagen. Zoolang de ruimte tusschen het baardwerk niet met zand gevuld is, komen in de ballasthoopen steeds verzakkingen voor, welke geregeld moeten worden aangevuld. Dit zand dient niet alleen als belasting ter bevordering van het inklinken van het onderwerk, doch doet tevens dienst als voorraadshoopen voor het inwasschen van het baardwerk.

Deze voorraadshoopen moeten zoolang worden onderhouden en aangevuld tot men overtuigd is, dat geen holle ruimte meer

KRIBBEN OP BOVENRIVIEREN. Plaatz

fig. 1. Optreklaag. $\frac{2}{100}$.

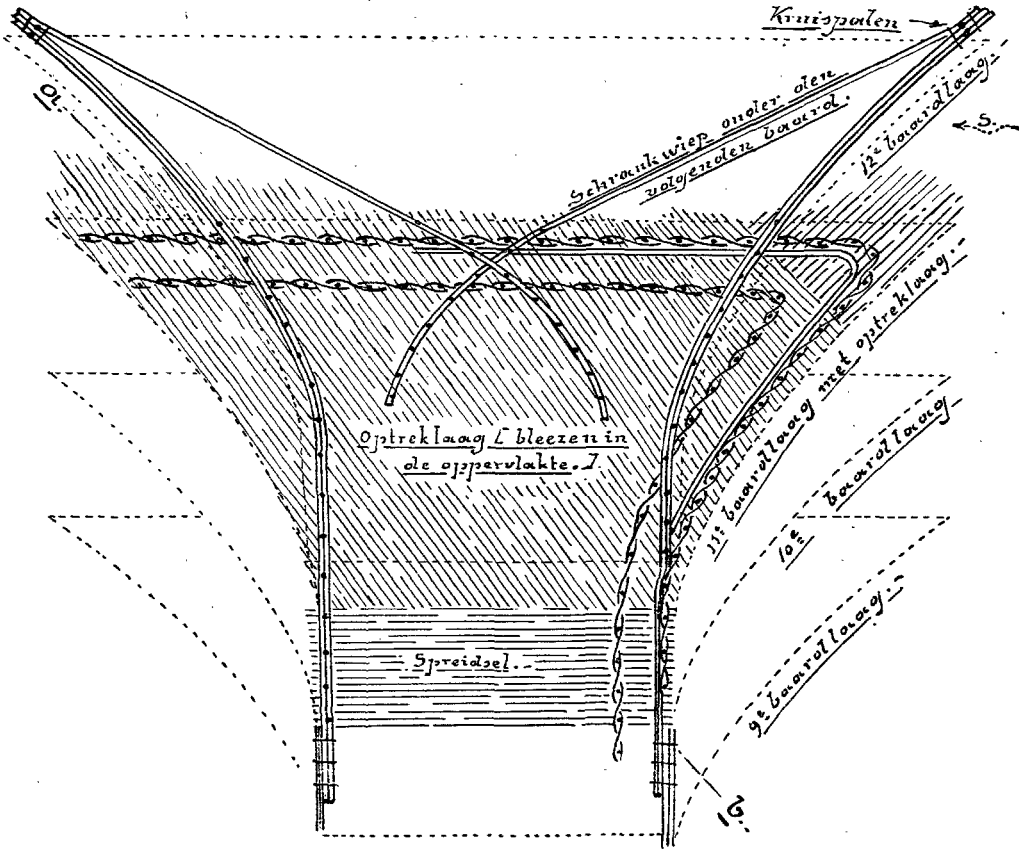
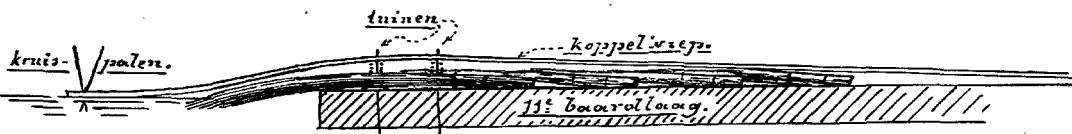


fig. 2 Doorsnede a.b.



in de krib aanwezig is. Dergelijke holten in het baardwerk kunnen oorzaak zijn van ernstige verzakkingen in de krib na hare voltooiing.

In het inwendige der krib blijft het zand, gesteund door wiepen en bleezen onder een steil beloop staan. Men kan aannemen, dat dit beloop niet flauwer is dan $\frac{1}{2}$ op 1. Aan de rivierzijde mag deze zandaanvulling niet te dicht den vlottenden baard naderen. In de as der krib moet de teen van het ballast-beloop 2 M. van den drijvenden baard verwijderd blijven (pl. 24, fig. 2). Werd het zand verder rivierwaarts gelost, dan bestond er kans, dat dit onder het vlottende baardwerk zou terecht komen en zou de rivierbodem worden opgehoogd. Hierdoor zou het drijvende baardwerk niet meer op den bodem der rivier gezonken kunnen worden en de voet der krib uitsluitend uit zand bestaan. Bij eenige verdieping van den rivierbodem, waarop aan de rivierzijde langs den teen der krib wel kans bestaat, zou de krib daardoor kunnen ontgronden en aan beschadiging bloot staan.

Bij den aanleg van zeer lange kribben wordt de rivier aanmerkelijk vernauwd, waardoor ter plaatse van de in uitvoering zijnde krib een sterke stroomversnelling zal ontstaan.

Dit kan tengevolge hebben, dat tijdens het maken van het baardwerk de rivierbodem uitschuurt. Bij verdere verlenging van de krib zal de stroom nog meer versnellen en de rivierbodem zoodanig kunnen worden verdiept, dat het rivier-eind van den in aanleg zijnde krib plotseling in de diepte verdwijnt.

In zoo'n geval is een grondstuk onder het lichaam der krib een gebiedende eisch, om het uitschuren van den rivierbodem tegen te gaan.

Ook tegen het wegstroomen van den ballast uit het lichaam der krib moeten dan voorzorgsmaatregelen worden genomen. Men is dan verplicht zijn toevlucht te nemen tot het maken van zoogenaamde optrekklagen (pl. 29, fig. 1 en 2). Door de optrekklagen wordt het zand bij een in aanleg zijnde krib bij gedeelten aan de rivierzijde afgedekt. Hoe sterker stroom en hoe meer men daarbij de voltooiing van den onderbouw der krib nadert, te vaker men zal moeten optrekken. In vele gevallen zal men kunnen volstaan met het aanbrengen van een optreklaag om den derden of vierden baard (zie de geharceerde lagen in fig. 1, pl. 24).

Bij zeer sterken stroom, wanneer een lange krib hare vol-

tooiing nadert, kan het voorkomen, dat op elken uitschot eene optreklaag moet worden gemaakt.

Indien optrekragen bij sterken stroom niet worden aangebracht, zou het riviereind van de krib plotseling kunnen losscheuren en wegdrijven. Het baardwerk toch bestaat uit hout en een weinig puin in de gangboorden. Aan zich zelf overgelaten zou dit hout door den stroom worden meegevoerd. Een spoedige vastlegging met zand in het inwendige van het baardwerk is dus noodig. Zand en hout vormen bij waterwerken machtige bondgenooten. Elk materiaal afzonderlijk is niet bestand tegen de kracht van den stroom; zonder zand zou het hout gaan drijven, zonder hout zou het zand door den stroom worden weggespoeld.

Zoodra de uitschot van een baardlaag voltooid is, wordt, waar zulks noodig is, daarover de optreklaag aangebracht (pl. 29, fig. 1), beginnende uit de voorste bossen van den drijvenden uitschot en eindigende op het vaste werk.

Hiervoor wordt het fijnste hout genomen, met behoorlijke blees. De bossen worden losgesneden, het hout dicht en effen gespreid onder $\pm 45^\circ$ met den oever, de bleezen stroomaf dragend, zoodat deze na het zinken door den stroom worden neergedrukt en dus het zand in de krib afdekken. In den bovenhoek aan de rivierzijde moet het hout met de bleezen stroomopgelegd worden om het korte hout te vermijden, dat in dien hoek noodig zou zijn, indien ook daar het hout stroomafwijzend gelegd werd. Ook geeft dit een betere afdekking in het zijdelingsch beloop bij dien bovenhoek, die niet door den volgenden baard gedekt wordt.

Ter bevestiging van de optreklaag worden langs de bovenzijde en de rivierzijde twee tuinen aangebracht, vormende samen een gangboord. Langs den buitentuin wordt aan de binnenzijde een wiep gelegd, van de bovenzijde omzwaaiend langs de rivierzijde en reikende tot de as der krib. Daarop worden de wiepen voor den volgenden baard over den uitschot gelegd (op pl. 29, fig. 1 zijn alleen de koppelwiepen geteekend en moeten daar tusschen nog de langswiepen worden aangebracht).

Alle wiepen worden met kribpalen in de optreklaag vastgestoken en aan de landeinden met taaie banden aan de wiepen van den onderliggenden uitschot verbonden.

De optreklaag wordt alleen aangebracht op het trapeziumvormig gedeelte van den onderliggenden baard en dus niet over het rechthoekig stuk aan het landeind. Hier is eene dichte afdekking niet noodig, daar dit gedeelte de kruin van het baardwerk vormt en alle meerdere dikte deze kruin onnoodig zou

KRIBBEN OP BOVENRIVIEREN.

fig. 1. Wiepen in de punt. $\frac{1}{100}$.

← S. --

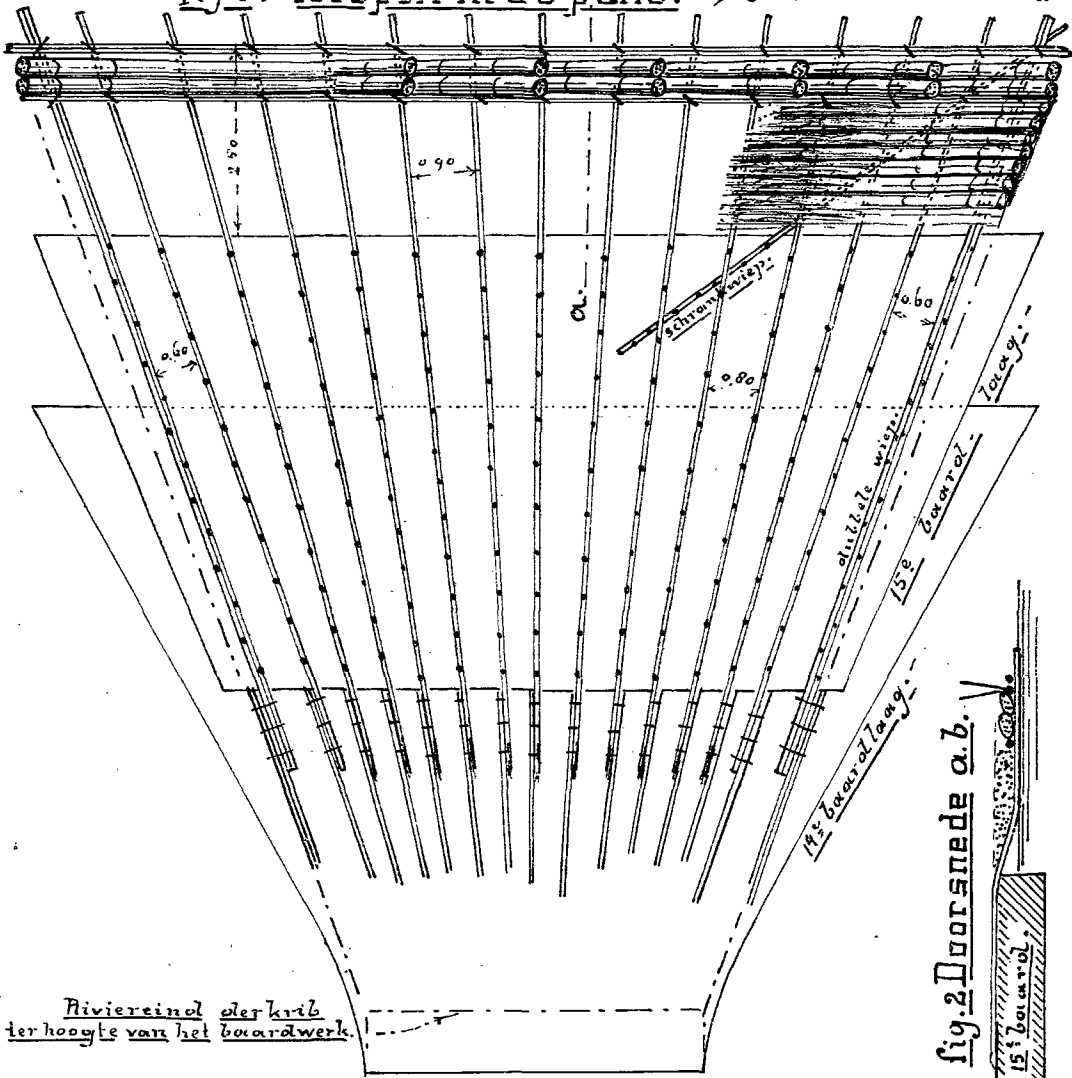
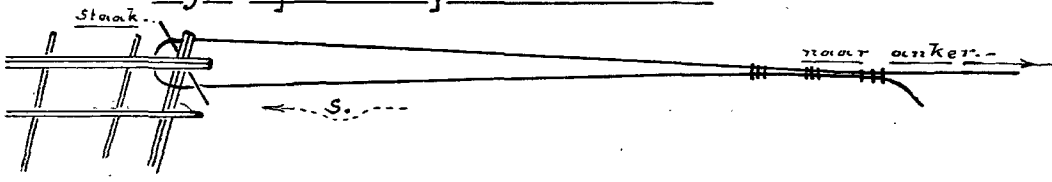


fig. 2 Doorsnede a. b.

fig. 3. Sprengel op den bovenhoek.



verhoogen. Het landwaartsch gedeelte van de optreklaag blijft in de kruin zichtbaar en vormt dus ook een stukje kruin (pl. 24, fig. 1), daarom moet de volgende baardlaag, welke een optreklaag bedekt, zooveel verder rivierwaarts worden uitgeschoten als in verband met de dikte der optreklaag noodig is.

Door optrekragen wordt het zand in de krib bij gedeelten aan de rivierzijde opgesloten (pl. 24, fig. 1) en is bij een behoorlijke dichte dekking uitstroomen van zand niet te vreezen.

Het riviereind van een krib wordt met een puntstuk afgesloten. Dit puntstuk is eveneens te beschouwen als een optreklaag, daar het dezelfde functie verricht als deze, n.l. het opsluiten van het zand in het lichaam der krib aan de rivierzijde.

Zooals vroeger reeds is vermeld, komen de baardlagen in de krib onder eene helling van ± 2 op 1 aan den grond; het rivierwaartsch beloop verkrijgt eene helling van 4 op 1. Men tracht dezen overgang naar een flauwer beloop reeds in de laatste baardlagen te vinden, door het aanbrengen van meer rijbossen in het riviereind van de uitschotlagen. De dwarspeluw mag evenwel geen grooter dikte verkrijgen dan twee bossen, daar anders de kans bestaat, dat tusschen de uitschotten van twee opvolgende baardlagen eene groote opening overblijft, waar de stroom tusschen door kan schieten.

Om de driehoekige ruimte in het lengteprofiel tusschen het beloop van 2 op 1 van den laatsten uitschot en het puntstuk (4 op 1) aan te vullen, moet men een of meer baardlagen maken, die niet in de kruin van het baardwerk, maar meer rivierwaarts beginnen.

Op pl. 24, fig. 1, is zulk een baardlaag aangegeven, terwijl ze op pl. 30, fig. 1 als de 15de in bovenaanzicht is geteekend.

Men moet deze laatste figuur dus beschouwen alsof de twee laatste baardlagen en de punt op den waterspiegel op elkaar gelegd zijn. Bij het bepalen van de breedte aan de landzijde der 15de baardlaag moet men er rekening mee houden, dat de hoeken aan de landzijde in het beloop van de krib vallen; de baardlaag wordt aan de landzijde zooveel smaller aangelegd, als noodig is, om een behoorlijk beloop te krijgen.

De bewerking van zulk een baardlaag is gelijk aan de voorgaande.

Ten slotte wordt over de laatste baardlagen het puntstuk aangebracht, dat het rivierbeloop van de krib onder den waterspiegel geheel afsluit.

De lengte van dit puntstuk wordt gevonden uit de lengte van

het rivierbeloop der krib. Wanneer van te voren geen grondstuk gezonken is, verdient het aanbeveling het puntstuk eenige grootere lengte te geven dan het rivierbeloop; indien n.l. vóór den kop van de krib verdieping van den rivierbodem plaats heeft kan de overlengte van het puntstuk nazakken en dus ontgronding van den kop der krib tegengaan. Grooter lengte dan 2.5 M. voorbij de laatste baardlaag zal men aan de punt meestal niet kunnen geven, het roosterwerk van wiepen zou dan kunnen doorstroomen. Bij kribben, waarvan de kop in diep water komt te liggen behoeft men meestal geen ontgronding te vreezen; maar juist bij de koppen der kribben op ondiepe plaatsen aangelegd, moet men er op rekenen, dat de rivierbodem voor den kop uitschuurt.

Op het drijvende baardwerk wordt een roosterwerk van wiepen in elkaar gemaakt. Langs den buitenomtrek worden de wiepen dubbel genomen. Op 0.60 M. binnen deze dubbele wiepen legt men voor het gangboord een wiep, de overige wiepen worden in de richting van de krib op ± 0.80 M. onderlingen afstand gelegd. Het verdient aanbeveling om in den bovenhoek een schrankwiep te binden om het doorstroomen van het roosterwerk te voorkomen.

De wiepen in de richting der krib liggen onder de dwarswiepen. Ze worden onderling op elke kruising verbonden met twee taaie kruisbanden.

De bovenhoek der dubbele wiepen worden met sjorringtouwtjes aan elkaar gebonden. In dit kruispunt wordt een kribpaal gestoken en daarover een ankerstros gesprenkeld (pl. 30, fig. 3) als bij den rivierwaartschen bovenhoek van de bleeslaag werd beschreven.

Zoodra het roosterwerk gereed is, wordt het tot de gewenschte lengte rivierwaarts vooruitgeschoven.

De langsche wiepen worden met kribpalen op den laatsten uitschot vastgestoken en de landeinden aan de onder den laatsten uitschot liggende wiepen met taaie koppelbanden verbonden.

Het gangboord langs de rivierzijde wordt gevuld met vaste bossen als uitschot bewerkt, met de bleezen stroomaf, dus beginnende aan de bovenzijde van de punt. Aan de boven- en aan de benedenzijde wordt tusschen den laatsten baard en de rivierzijde een rand van vaste bossen gelegd met de bollen naar buiten. De bos bij den laatsten uitschot wordt losgesneden en het hout gespreid. Tusschen dezen rand van vaste bossen wordt op de drijvende wiepen los hout gespreid.

KRIJGEN op BOVENRIVIEREN. Plaats 31

fig. 1. Vulling van het pontstuk $\frac{1}{300}$.

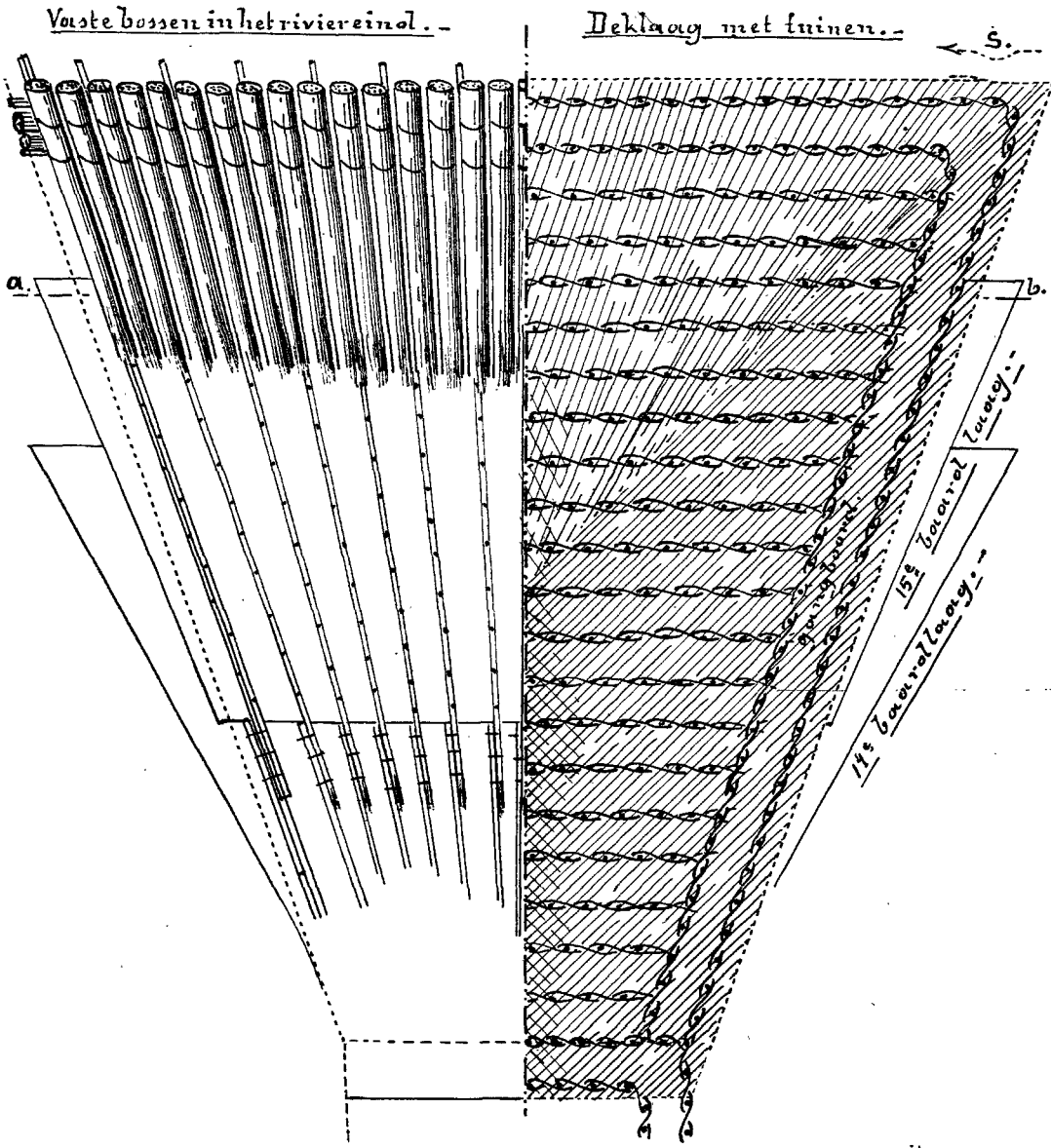


fig. 2. Doorsnede a.b.



Tegen het drijvende baardwerk krijgt deze uitschotlaag eene geringe dikte om een regelmatig overgang op het baardwerk te verkrijgen. Over den uitschot en de laatste drijvende baardlagen wordt een dichte afdekking van fijn gebleesd hout aangebracht, als optreklaag bewerkt, dus met de bleezen in de oppervlakte.

Langs de rivierzijde van het puntstuk wordt daartoe een dicht gesloten laag vaste bossen gelegd met de boleinden naar buiten, ongeveer 0.30 M. buiten de dubbele wiepen uitstekende (pl. 31, fig. 1 linkerhelft).

Over deze bollaag worden losgesneden bossen dicht en effen gespreid, als optreklaag bewerkt, uitgaande van den buitenomtrek naar het midden van het werk (pl. 31, fig. 1 rechterhelft).

In de as van het puntstuk krijgt men op deze wijze geen regelmatige dichte dekking, daar de stameinden hier aan de oppervlakte komen en niet weggewerkt kunnen worden; men moet er op letten, dat de stameinden van de afdekking der bovenste helft komen te liggen op de stameinden van de benedenste helft. De stroom drukt dan de eerste stameinden neer.

Het hout in de punt wordt bevestigd met tuinen. Op de buitenzijde rondgaande worden twee evenwijdige tuinen geplaatst, die samen het gangboord vormen. Daartusschen worden tuinen aangebracht op onderlingen afstand van 0.80 M. in de richting van den stroom. Over deze tuinen wordt in de as van de krib nog een langstuintuin aangebracht. Alle tuinen worden aan de onderliggende optreklaag verbonden met taaie banden.

Ofschoon deze wijze van afdekking veelal wordt toegepast, is het regelmatiger de afdekking der punt te bewerken, als die der optreklagen (pl. 32, fig 1). Men krijgt dan in de oppervlakte uitsluitend bleezen en dit geeft een gladde en dichte dekking. Daarbij moet men er steeds op letten, dat de bleezen stroomafwijken om bij het zinken door den stroom te worden neergedrukt.

Wanneer men de tweede manier van afdekken toepast, verdient het aanbeveling de optreklaag te beginnen aan de rivierzijde onder 45° landwaarts stroomop werkend. In den bovenhoek moeten dan op den buitenkant eenige bossen stroomop gelegd worden om kort hout te vermijden (pl. 32, fig. 1). Men kan de punt dan aftuinen als een bleeslaag, met de tuinen onder 45° stroomopwijzend en daarover tuinen evenwijdig aan den stroom op afstanden van 2 M.

Zoodra de punt voltooid is, wordt daarop de steen- of puin-

belasting aangebracht, beginnende aan de landzijde en in de as van het werk. Men brengt de belasting zoodanig aan, dat de bovenhoek het eerst zinkt. De stroom valt dan op het bovenvlak en helpt mee de punt aan den grond te drukken. Wanneer de benedenhoek eerst aan den grond komt, bestaat er alle kans, dat de stroom onder de punt schiet, deze van het vaste werk losscheurt en een deel van het vlottende werk meevoert.

Om eenigszins uit den stroom te werken legt men tijdens de uitvoering van het baardwerk, naast de krib aan hare bovenzijde, goed verankerd, dwarsstrooms een vaartuig, dat met den benoodigden ballast voor de punt geladen is en met den steven buiten het vlottende werk uitsteekt.

Men rekt er op bij het maken van een puntstuk evenals bij de baardlagen, dat het werk tijdens het maken en zinken door de kracht van den stroom eenigszins benedenwaarts doorzwaait, en legt daartoe het riviereind wat hooger aan.

Het zinken van een punt moet vlug geschieden. Gebeurt dit langzaam, dan heeft de stroom te langer gelegenheid om de punt te doen omzwaaien. Men houdt den bovenhoek zoolang mogelijk vast door middel van een zinklijn, die op den bolder van een naastliggend schip of zolderschuit wordt bevestigd, en welke om een kruispunt van wiepen is gelegd, welke met sjorringtouwjes zijn verbonden. Het verdient aanbeveling ook hier een zinkstrop met kous te gebruiken, wat veelal achterwege wordt gelaten, doch oorzaak kan zijn, dat men bij onklaar loopen van de zinklijn, tusschen de bollen van de bossen en den uitschot, genoodzaakt is deze lijnen door te snijden. Zoodra de zinklijn is losgemaakt, wordt op de zinkende punt vlug de ballast nageworpen, zooveel mogelijk regelmatig over de geheele oppervlakte verdeeld, doch het meest langs de bovenzijde.

Wanneer al het hout van het baardwerk voldoende met zand is ingewasschen, hetgeen men daaruit opmaakt, dat er geen verzakkingen in de ballasthoopen op de kruin van het baardwerk meer voorkomen, dan worden de zandhoopen over de zijdelingsche belooopen en de punt geslecht, zoodat ook deze belooopen geheel met zand gevuld worden.

Indien tijdens de uitvoering het water in de rivier zeer laag is, althans aanmerkelijk lager dan het voorgenomen peil, waarop de kruin van het baardwerk zou moeten worden aangelegd, dan wordt het baardwerk eerst gemaakt tot ongeveer 0.10 M. boven den waterspiegel. De ontbrekende hoogte wordt dan

KRIBBEN OP BOVENRIVIEREN. Plaat 3:

fig. 1. Tuinen op puntstuk $\frac{1}{200}$.

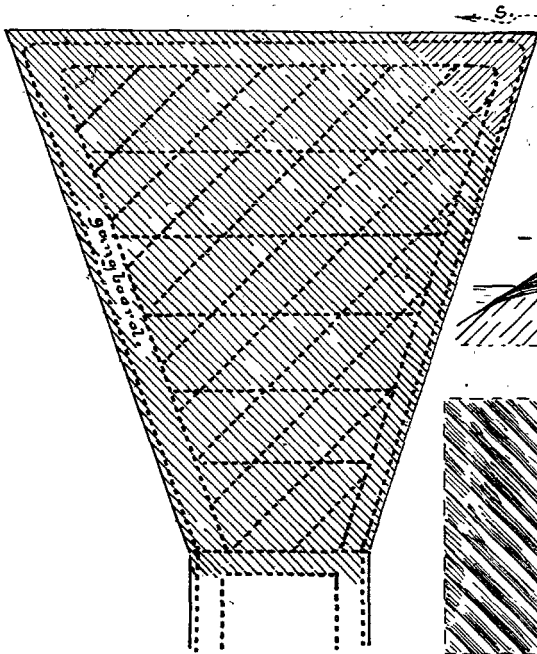


fig. 2. Baardwerk boven lage waterstand. $\frac{1}{100}$.

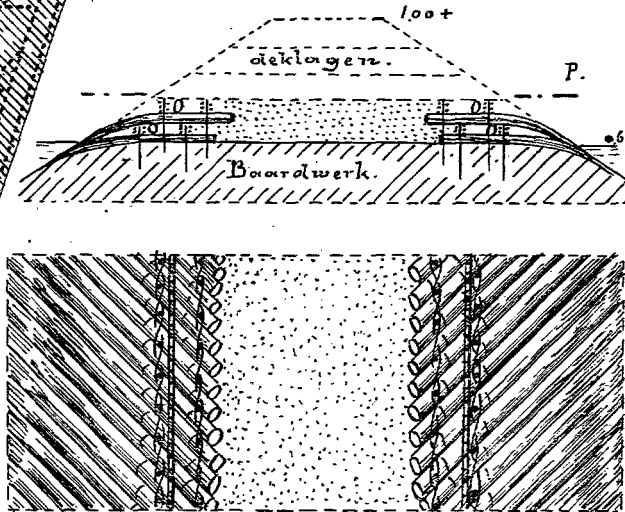
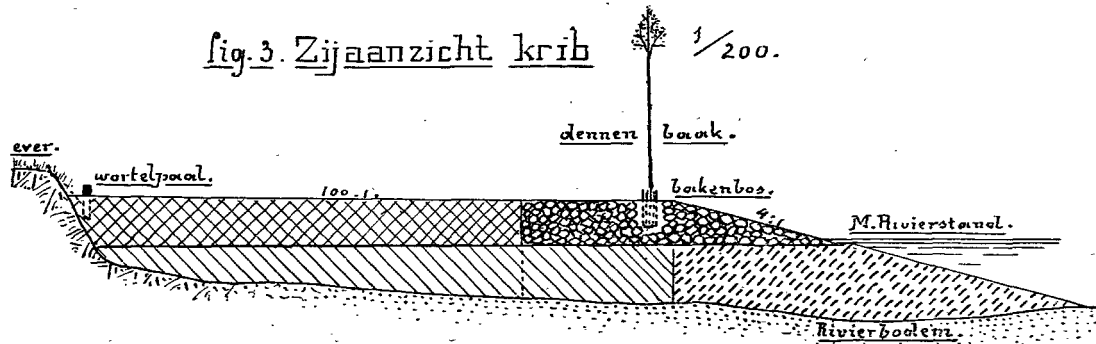


fig. 3. Zijaanzicht krib $\frac{1}{200}$.



- Steenglooing.
 Steenbestorting.
- Puin „
 Puin „

opgewerkt met baardlagen boven water als enkele rijslagen bewerkt (pl. 32, fig. 2).

Op de kruin van het baardwerk onder water wordt een rij goed gesloten losgesneden rijsbossen gelegd met de bleezen in het beloop van de krib. De bossen worden in schuine richting gelegd met de bleezen rivierwaarts onder een hoek van $\pm 45^\circ$ met de as der krib. Het stijve Geld. rijshout buigt niet gemakkelijk om den hoek van kruin en zijdelingsch beloop. Legt men de bossen schuin over de kruinlijn, dan behoeft het hout minder gebogen te worden dan bij eene haaksche ligging ten opzichte van de kribas, daar de hoek van kruin en beloop grooter wordt, naarmate de vlakken van kruin en beloop schuiner gesneden worden.

Op deze houtbossen worden twee, en bij een punt van 4 op 1 drie tuinen aangebracht, die zoover naar binnen gezet worden, dat ze in het lichaam van de krib vallen. Het rijshout wordt met zand volgewasschen, tusschen de twee tuinen wordt kleigrond of puin verwerkt. Bij het gebruik van puin moet deze slechts tegen den buitenuin gestort worden ter breedte van ongeveer 0.30 M. Indien men de ruimte tusschen de tuinen geheel met puin zou vullen, konden de staken voor den buitenuin van de volgende deklaag niet worden ingeslagen. Bij gebruik van klei legt men achter den buitensten tuin een wiep om het uitspoelen dier klei tegen te gaan. In het hart van het werk wordt zand gelost tot de hoogte van bovenkant tuin. Een of meer volgende lagen worden op dezelfde wijze bewerkt tot de gewenschte hoogte van het baardwerk verkregen is. De bleezen worden door de later aan te brengen bestorting op het beloop neergedrukt. Elke baardlaag krijgt eene dikte van ± 0.30 M., de tuinen daaronder begrepen.

Wanneer het baardwerk direct aan de gewenschte hoogte gemaakt is zonder baardlagen boven water, al het zand van de kruin van het baardwerk verwijderd en het hout overal behoorlijk ontbloot is, worden hierin alle onregelmatigheden weggenomen, door het weghakken van uitstekende takken en het aanvullen der lagere gedeelten met losgesneden rijsbossen, zoodat men een vlakke horizontale kruin verkrijgt.

Hierop worden de deklagen aangebracht (pl. 33, fig. 1), welke den bovenbouw van de krib uitmaken. Deze deklagen worden gemaakt als pakwerk. De bovenste wordt bovende klaag genoemd, de overige onderdeklagen. Een drietal deklagen is voor de afdekking van een krib voldoende.

Op het afgewerkte bovenvlak van het baardwerk wordt een goed gesloten laag rijshout gelegd met de boleinden naar buiten. Op onderlingen afstand van 0.60 M. worden hierop twee tuinen geplaatst, die zoover naar binnen moeten staan, dat de boleinden der houtbossen van de volgende deklaag op den buitentuin steun vinden.

Op het rivierwaartsch beloop, dat zooveel flauwer ligt dan de zijdelingsche beloop, moeten drie tuinen geplaatst worden. De buitenste tuin wordt dan niet door de volgende deklaag gedekt, maar blijft in het beloop zichtbaar.

Achter den buitentuin wordt een platte opstaande wiep gelegd ter bescherming van de nate noemen klei tegen uitspoeling.

Nadat het hout behoorlijk met zand is volgewasschen wordt de ruimte tusschen de beide tuinen opgevuld met klei. Binnen in het werk wordt de laag tot bovenkant tuinen aangevuld met zand. Op deze onderdeklaag wordt de volgende gelegd en op dezelfde wijze bewerkt als de eerste. De bossen worden zooveel teruggelegd als met het te maken beloop overeenkomt.

Om aan de kruin der krib een helling van 100 op 1 te geven worden er van af het worteleind één of meer spievormige onderdekragen in gewerkt; of wel men geeft aan de verschillende dekragen aan het landeind wat grootere dikte dan aan het riviereind. De dikte van een deklaag is 0.30 à 0.35 M.

De bovendeklaag bestaat uit een laag rijshout, welke de geheele kruin afdekt; ze wordt bezet met tuinen in de lengterichting van de krib, op onderlingen afstand van 0.60 M.

Daar het Geldersch rijshout gewoonlijk eené grootere lengte heeft dan de breedte der dekragen bedraagt, is het gewenscht de bossen in de onderdekragen in schuine richting te leggen (pl. 33, fig. 2). Hierdoor wordt het zand beter vastgelegd en tegen uitstroomen beveiligd, dan wanneer het hout op lengte wordt gehakt en dwars door de kruin van het eene beloop tot het andere reikt. Bij vele kribben, waar het hout in de dekragen rechthoekig op de as der krib gelegd werd, stroomt het water dwars door deze dekragen, wat niet bevorderlijk is te achten voor den goeden toestand der kribben; het zand en de klei wordt hierdoor uitgespoeld en verzakkingen in de kruin kunnen niet uitblijven.

Bij schuine ligging der bossen in de dekragen worden deze op een hechte wijze (met een vischbek) in den oever ingespond en zal het worteleind beter voorzien zijn tegen achterloops worden dan bij eene haaksche aansluiting; bovendien kan men bij een

KRIBBEN OP BOVENRIVIEREN. Plaat 33.

fig. 1. Dwarsdoorsnede deklagen. $\frac{1}{50}$.

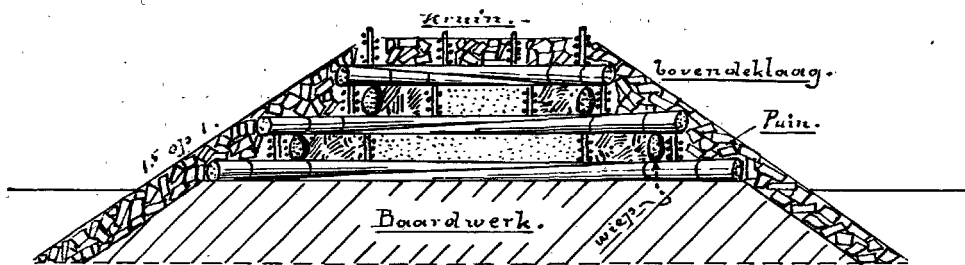
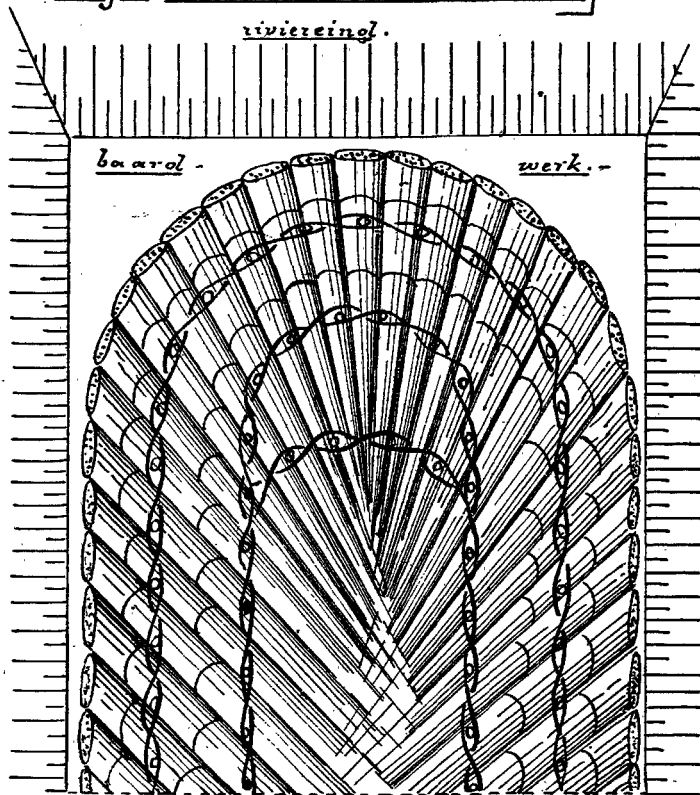


fig. 2. Onderste onderdeklaag.



ronden kop van een krib beter sluitend werk maken (pl. 33, fig. 2).

Aan het riviereind wordt vertikaal in de deklagen een bakenbos geplaatst, om daarin de bleesbakens te kunnen aanbrengen.

Bleesbakens zijn rechte dennen of eiken takken, waaraan men aan den top eenige fijne takken bij wijze van een pluim laat zitten, om bij hoog water goed zichtbaar te zijn; overigens worden alle takken en onregelmatigheden weggesnoeid om zoo min mogelijk stroomvang te hebben, en te voorkomen, dat de bakens buigen en onderduiken. Ze worden met hun scherp gepunte stameind in den bakenbos gestoken en dienen tot aanduiding van de kribben bij hoog water ten behoeve van de scheepvaart (pl. 32, fig. 3).

Een bakenbos is een bos van recht, ongekreukt rijshout, met taaie banden of met ijzerdraad gebonden. Ze worden ongeveer 0.80 M. lang genomen met een omtrek van 1 M. Men plaatst ze aan het riviereind in de as der kribben ongeveer 0.10 M. boven de kruin, om ze bij hooge waterstanden door tasten te kunnen weervinden, ten einde verloren geraakte bakens te kunnen vervangen. Bij het ontbreken dezer bakenbossen is het niet goed mogelijk de bleesbakens in de puinlagen op de krib te plaatsen. Op enkele rivieren worden in plaats der bakenbossen, gegoten ijzeren bakenkokers aangebracht. Zoodra deze kokers met zand gevuld zijn, kan ook hier geen baak meer worden ingestoken. Bovendien zijn de kokers onder water moeilijk terug te vinden. Ook wanneer een baak juist boven den koker afbreekt, kost het veelal moeite om het afgebroken stuk daaruit te verwijderen.

Aan het worteleind wordt in de kruin der krib een wortelpaal geplaatst. Daarvoor wordt een hardsteen of basaltsteen paal gebruikt lang 1 M., welke \pm 0.35 M. boven de krib uitsteekt. Deze palen, welke bij juiste plaatsing tevens dienst kunnen doen als grenspaal tusschen den aanwas en het oeverland, worden door den Rijkswaterstaat gebruikt om daarop het afstandsnummer en het jaar van aanleg te verven. Ze worden daarbij in de nationale kleuren geverfd.

Is een krib zoover voltooid, dat alle deklagen zijn aangebracht, dan worden de belopen en de kruin verdedigd met een steen- en puinkorst.

Beneden den waterspiegel wordt op de belopen puin en steen door bestorting aangebracht ter dikte van 0.20 à 0.25 M. Daarboven worden deze materialen terzelfder dikte, regelmatig tot steen- en puinglooingen verwerkt (pl. 32, fig. 3).

Kribben van baardwerk, waarbij de baarden op elkander komen te liggen, zooals hiervoren is beschreven, werden certijds in ons land gemaakt, toen met veel moeite het benoodigde zand moest worden gebaggerd met den hand- of hijschbeugel, waarbij men ondanks vele handen, per dag slechts kon beschikken over geringe hoeveelheden zand, en juist in dien tijd werd op de slechtste, d.w.z. de ondiepste plaatsen de grootste afwijking van de gewenschte normaalbreedte gevonden. De langste kribben moesten juist daar worden aangelegd en het zand werd toentertijd met zorg tusschen de houtlagen vastgelegd om wegstroomen te voorkomen.

Deze werkwijze is kostbaar en zal tegenwoordig alleen daar worden toegepast, waar men over veel hout en niet over een stoombaggerwerktuig zou kunnen beschikken.

Naarmate de capaciteit der baggerwerktuigen toenam, kon men over grootere hoeveelheden zand beschikken en hiervan werd een steeds ruimer gebruik gemaakt bij den kribbenbouw. Men bouwde eerst een eindje krib uitsluitend van zand, terwijl het baardwerk vlottend werd vooruitgeschoten; men stortte het zand door den baard en zonk tenslotte elken baard afzonderlijk, waardoor de krib in lengtedoorsnede er uit ziet als op pl. 34, fig. 1. Ook werd wel een breede zandstorting tot een voorgeschreven hoogte aangelegd en daarop een minder hooge krib van baardwerk en deklagen aangebracht (pl. 34, fig. 2 en 3) en eindelijk worden thans kribben gemaakt van zand, afgedekt met rijshout, klei en steen (pl. 35, fig. 1).

Bij groote diepte zooals voorkomt op de rivier de Waal, wordt op de plaats der te maken werken zooveel zand gestort als in verband met de stroomsterkte zal blijven liggen. Dit zand wordt afgedekt met een zinkstuk, bestort met steen.

Kan men door den sterken stroom de verlangde hoogte niet in eens bereiken, dan wordt telkens een gestorte zandlaag met een zinkstuk afgedekt, tot men de verlangde hoogte heeft verkregen (pl. 35, fig. 3).

Door het beschikbaar komen van groote hoeveelheden zand bij het baggeren van een geul door de ondiepe plaatsen, kan men deze wijze van werken met succes toepassen. De kribben verkrijgen dan zeer flauwe belopen en er stroomt misschien wel $\frac{2}{3}$ gedeelte van het gestorte zand buiten het profiel der krib, doch door vlug te werken en steeds in de luwte van een bovenliggende krib wordt dit wegstroomend zand tusschen de kribben vastgelegd en komt dus niet meer in de vaargeul terecht.

KRIBBEN op BOVENRIJVEREN.

fig. 1. Zandkrib met behaardlagen in uitvoering. $\frac{1}{100}$.

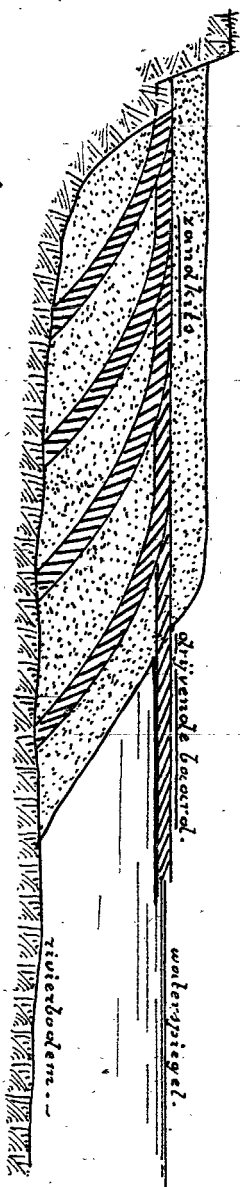


fig. 2. Krib met zandstorting.

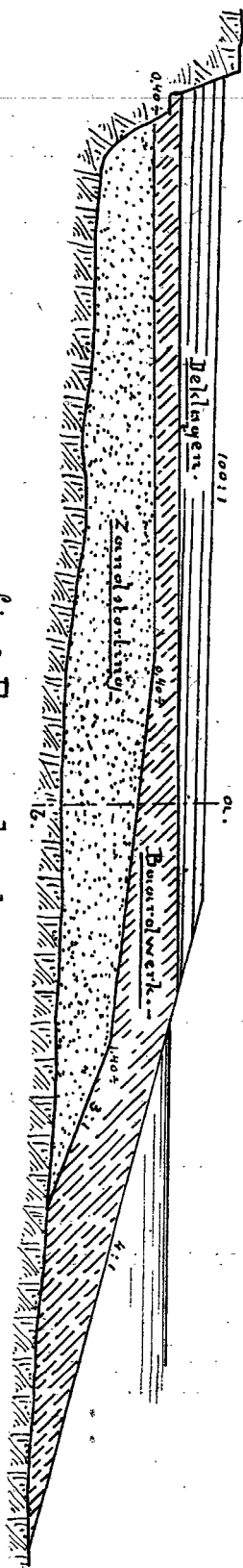
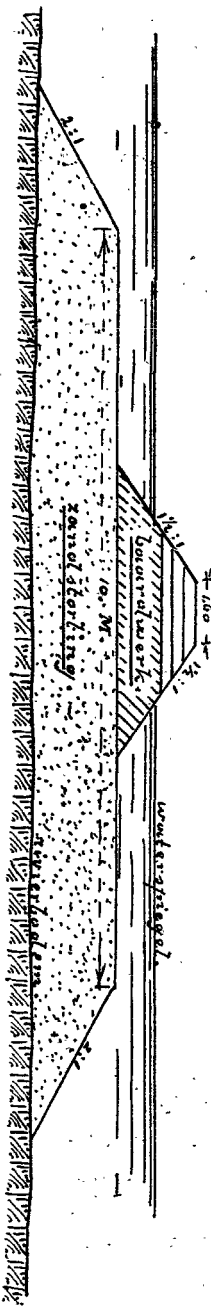


fig. 3. Doorsnede a.b.



KRIEBEN op BOVENRIVIEREN. Plaat 35.

fig. 1. Krib met bleeslaag en rijsbeslag $\frac{1}{100}$.

Tot 50 M. landwaarts voor
de normaallijn. -

Doorsnede over den
bakenbos. -

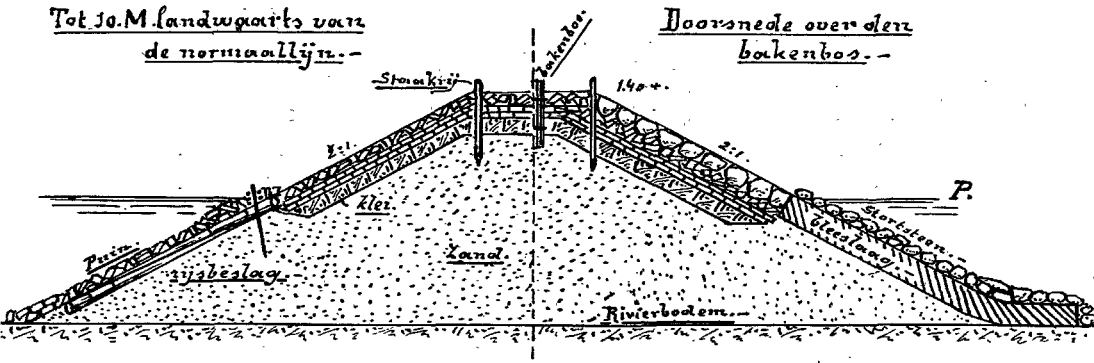


fig. 2. Zinken van het rijsbeslag. $\frac{1}{50}$.

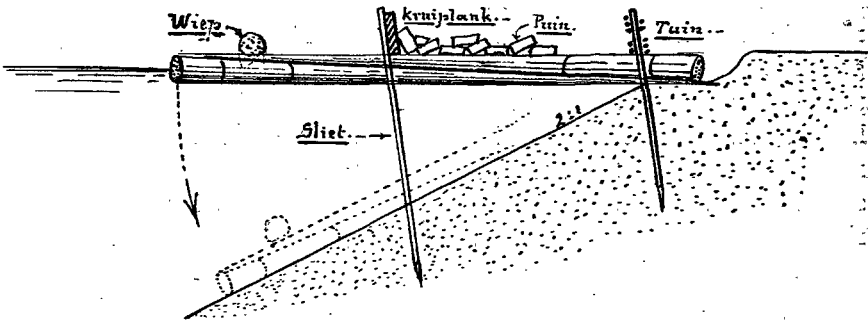
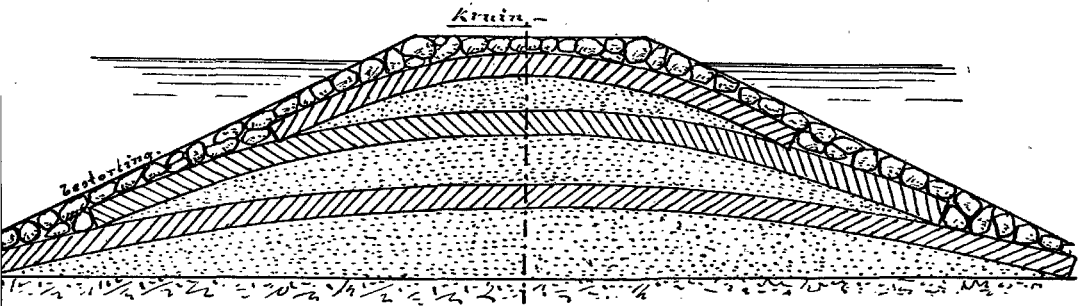


fig. 3. Krib met zinkstukken opgezonken. $\frac{1}{100}$.



Het vormt een goeden ondergrond voor de later te vormen aanwassen tusschen de kribben.

Bij het ontwerpen van een krib van zand moet men zich wel rekenschap geven van de krachten, waaraan ze moet weerstand bieden.

We hebben reeds gezien, dat tegen ontgroning van den kop tengevolge van stroomschuring een zinkstuk wordt toegepast.

Verder staat het riviereind voortdurend bloot aan de werking van den stroom en eveneens de kruin met het benedenwaartsch be-loop bij hoog opperwater, waarbij de krib geheel onder water komt.

De kop van een krib moet sterker verdedigd worden dan het overige deel, vooral ook met het oog op ijsgang.

De laatste 10 Meter lengte moet bij een krib, gemaakt van zand, onder water geheel omsloten zijn door een bleeslaag of zinkstuk van voldoende breedte, bestort met steen en puin.

Boven den gemiddelden zomerwaterstand moet dit gedeelte krib verdedigd worden met een steenglooijing van natuursteen op een klei- en puinlaag.

Het landwaartsche gedeelte kan onder water worden beschermd met rijsbeslag, dat kan worden gezonken als fig. 2, pl. 35 aangeeft, en verder afgestort met puin; boven water met eene puinglooijing op kleilaag. Het rijsbeslag is noodig om te voorkomen, dat het zand door kabbeling van het water bij lagen rivierstand door wind, of door golfslag van voorbij varende stoombooten, wordt uitgespoeld. De kruiplank op de vlottende rijsbossen, die gesteund wordt door in het beloop gestoken slieten, wordt tijdelijk aangebracht om het wegrollen der puin tijdens het zinken te beletten. De wiep wordt met taaie banden aan de zwaarste takken verbonden.

Staat een der zijdelingsche belooopen bloot aan golfslag, dan moet een hechtere bekleding als om den kop der krib worden toegepast.

Ter bescherming van de kruin wordt om het afstroomen der puinstukken te beletten, in de kruinlijnen een staakrij geslagen waardoor deze voldoende is voorzien. Spoedig zal zich zand en slijk vastzetten tusschen de puinglooijingen en zullen deze met gras begroeien.

Om deze begroeiing te bespoedigen verdient het aanbeveling op de puinglooijingen een hoeveelheid zand te lossen.

De kracht van het over de kruin vloeiende water is zeer gering, en wordt door het langzaam oploopen van de kruin tot een minimum teruggebracht. Alleen bij de aansluiting aan

een hoogen en steilen oever, worden kruin en benedenwaartsch beloop, benevens de oever zelve, vaak door den stroom aangeast. Het beste middel daartegen is: den oever onder eene flauwe helling (4:1) af te graven en zoo noodig beneden de krib te verdedigen met een rijsbeslag.

Zandkribben hebben het voordeel, dat ze, waar groote baggerwerken worden uitgevoerd, goedkooper zijn dan kribben van baardwerk. Eenmaal tot stand gebracht komen in de zandkribben geen verzakkingen voor tengevolge van de inwendige samenstelling. Baard- en pakwerk blijven langen tijd zakken en geven na eenige jaren een onregelmatig aanzien aan de kribben; ook komen de deklagen door het afwisselend nat en droog zijn spoedig in verval. Deze kribben vereischen daardoor veel onderhoud en kunnen eerst na jaren onder het vereischte profiel worden afgewerkt en in steen gezet.

Het vele hout in een krib maakt deze niet sterker, een zandlichaam is soortelijk zwaarder, dan wanneer dit is doorstoken met hout. Een krib als het ware met hout opgevuld kan niet zeer stabiel zijn, vooral wanneer de zijdelingsche belooopen, bij de toepassing van baardwerk zooals vroeger ter bezuiniging nogal steil worden gehouden.

Wel zullen dergelijke werken niet gaan drijven, doch de kans van wegvallen bij sterken stroomaanval of bij kruien van ijs, is grooter dan wanneer ze inwendig uitsluitend uit zand bestaan, waarbij men van zelve flauwe belooopen (2 op 1) moet maken.

Kribben in diep water volgens de vroegere methode gemaakt staan te schudden, wanneer er een schip of een ijsschots tegen aandrijft.

Bij beide systemen moet men zorg dragen, dat de krib over haar geheele oppervlakte met eene behoorlijke steenkorst is afgedekt, maar vooral bij zandkribben moet daaraan met de meeste zorg de hand worden gehouden, om groote schade te voorkomen.

Vroeger kwamen kribben slechts sporadisch voor, en zou men ze niet uitsluitend van zand hebben kunnen maken.

Wanneer men thans een riviervak verbetert, maakt men een heele reeks van kribben naast elkander, waarvan de een de andere beschermt. Wat thans door uitbouw van een krib aan het dwarsprofiel eener rivier wordt ontnomen geeft men daaraan ruimschoots terug door tezelfder tijd of even te voren de vaargeul door baggeren te verbreed en te verdiepen.

Oude kribben ziet men vaak geheel met steenglooingen ver-

dedigd, hetgeen te verklaren is, als men in aanmerking neemt den sterken stroomaanval, waaraan ze de eerste jaren van hun bestaan blootstonden.

De eenlingen hadden vroeger alles te doorstaan, en waar tegenwoordig de stroom geleidelijk wordt geknepen, greep dit vroeger, waar één of enkele kribben vóór den oever uitstaken, plotseling plaats en vooral de bovenste krib had bij ijsgang en sterken stroom zeer veel te verduren.

Om de vaargeul op de gewenschte plaats te brengen moesten de kribben tijdens lagen rivierstand vaak op de volle lengte worden gebracht en het is dan ook niet te verwonderen, dat destijds met de primitieve hulpmiddelen, alleen door toepassing van veel hout, de gevorderde lengte kon worden bereikt.

Rijspakwerken.

Bij losplaatsen voor schepen, vleugels van sluizen, duikers of eenvoudige bruggen en tot bekleeding van steile randen, ontstaan door dijkvallen of oeverafschuivingen en daar waar men in 't algemeen een steilen kant van een grondbeloop boven water wenscht op te trekken, maakt men gebruik van rijspakwerken. Deze worden gemaakt van een stapeling van rijsmaterialen, die, aan de voorzijde, eenigszins achteroverhellend worden gemaakt ($\pm \frac{1}{6}$ der hoogte), om te voorkomen, dat het lijkt of het werk vooroverhangt bij loodrechten stand, en tevens om te zorgen, dat de tuinpalen van een volgende laag niet door de tuinen van de onderliggende worden geslagen, waardoor deze zouden kunnen worden beschadigd.

Men gebruikt bij deze werken, ter wille van de duurzaamheid, bij voorkeur eikenhout of zwaar wilgenhout (slieten). Pakwerk is geen duurzame bekleeding; na 6 à 8 jaren raakt het in verval en vereischt veel onderhoud; vandaar dat het meestal slechts bij tijdelijke werken wordt toegepast.

Bij het gebruik van de korte bossen Hollandsch, Brabantsch of Vlaamsch rijshout gaat men daarmee tot geen grooter hoogte dan 1.50 M. Bij de toepassing van het lange Geldersche hout kan men tot 2.50 M. gaan, zoolang men enkele rijslagen toepast.

Enkele rijslagen worden als volgt gemaakt.

De overtollige grond, ter plaatse waar het pakwerk moet worden aangelegd, wordt uitgegraven en ter zijde neergelegd, zoodat men ter hoogte van ± 10 c.M. beneden den waterspiegel een horizontaal grondvlak krijgt. Hierop wordt een goed gesloten rij houtbossen gelegd (pl. 36, fig. 1), die met de bollen buiten het voorvlak van het pakwerk uitsteken en daar worden vastgelegd met een zwaren kieltuin. Deze geeft aan den teen van het pakwerk een stevigen steun.

Ook worden de onderste bossen wel verder naar buiten geschoven, die dan na belasting met puin, het beloop onder water nog eenigszins bedekken. Van te voren wordt op de drijvende houtbossen een wiep vastgebonden, tot steun van de puinbelasting. Deze wiep kan na het zinken der bossen verder met staken worden bevestigd (pl. 36, fig. 3).

Op de grondlaag met de bollen tegen den kieltuin, wordt

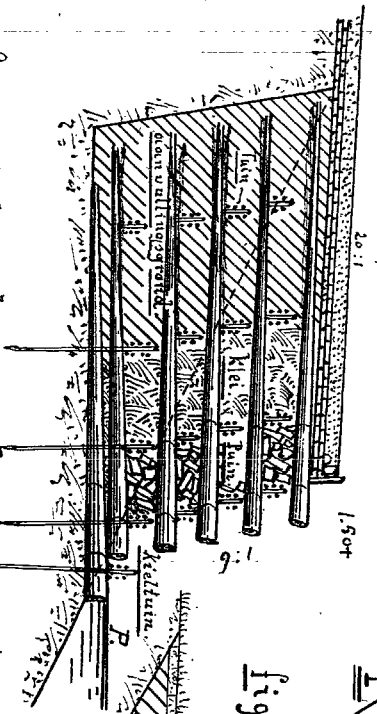


Fig. 2. Samengetelde tusslagen.

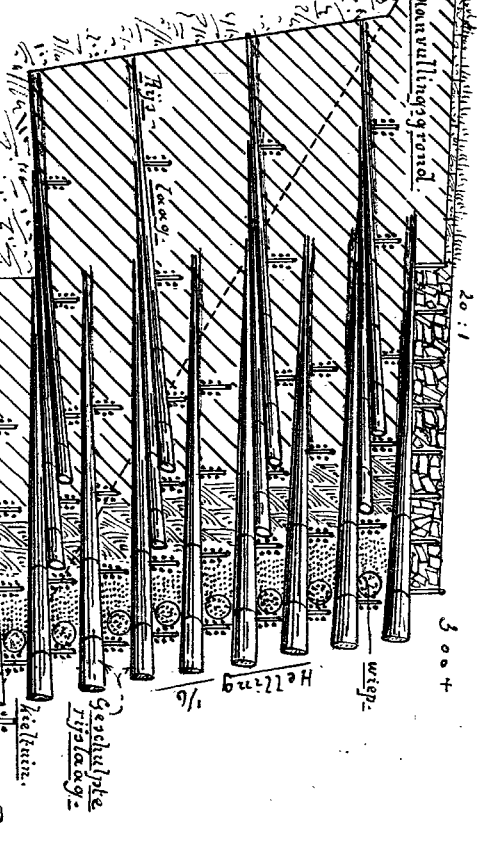


Fig. 3. Pakwerk van scheidz.

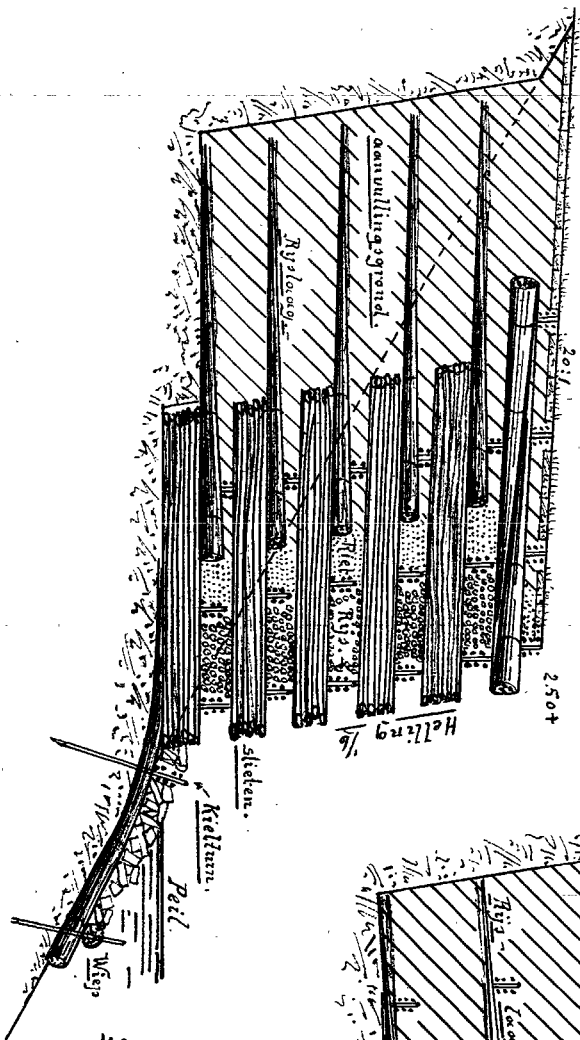


Fig. 4. Schuine ligging der scheidz.



een tweede laag rijbossen gelegd, en met tuinen, volgens de lengte van het werk bevestigd. De bossen in elke laag worden goed geschulpt tegen elkander gelegd (pl. 7, fig. 5). Men legt ze bij voorkeur eenigszins naar voren afwaterend om het water uit het pakwerk te laten wegloopen. Worden ze horizontaal gelegd dan zullen de bossen spoedig achterover hellen, als gevolg van het inklinken van den aanvullingsgrond, het werk krijgt hierdoor niet alleen een minder fraai aanzien, doch het watert bij het voorvlak sterk in, wat het hout te spoediger doet rotten.

Na voltooiing en neerdrijven der tuinen worden de rijslagen vol ingewasschen met zand of zandigen grond, wat gemakkelijk kan geschieden door water met houten schoppen over het werk te werpen.

Tusschen den eersten en den tweeden tuin, soms ook in het naastliggende vak wordt puin, rijshout of riet gelegd, met gebruikmaking van wiepen achter een der voorste tuinen, om deze grondkeerend te maken.

De verdere ruimte achter de tuinen wordt met de uitgegraven grond aangevuld en aangestampt.

Men werkt in lagen regelmatig omhoog, tot de bovenkant van den bovensten tuin op de bepaalde hoogte komt. Men dient van te voren eenigszins met de hoogte van het pakwerk rekening te houden en de lagen daarnaar te verdeelen.

Het bovenvlak kan worden afgedekt met een puin- of kleilaag tusschen tuinen of staakrijen, of bij los- en laadplaatsen als een wegverharding worden behandeld. Dit bovenvlak moet, om zooveel mogelijk inwatering te voorkomen, afwaterend worden aangelegd, onder eene helling van ongeveer 20 op 1.

Wenscht men, bij het gebruik van korte bossen Hollandsch of Brabantsch rijshout hooger dan 1.50 M. en bij Geldersch hout hooger dan 2.50 M. te gaan, dan moet het pakwerk tegen vooroverkomen worden verankerd.

Men bouwt het pakwerk dan op, met z.g. samengestelde rijslagen of ankerlagen (pl. 36, fig. 2). Voor elke vermeerdering in hoogte met 0.80 M. worden de evene lagen achterwaarts verlengd met een uitschot. De 2de, 4de, 6de laag worden dus als uitschotlaag bewerkt, bij een maximum-hoogte van 2.30 M. voor Hollandsch rijns worden de even lagen één keer uitgeschoten, bij eene maximum-hoogte van 3.10 M. twee keer. Een volgende uitschot komt 0.80 M. meer landwaarts te liggen dan de onderliggende rij bossen. Voor elke uitschot moet ook het aantal tuinen op de uitschotlaag met één worden vermeerderd.

Bij het maken van pakwerken worden de rijslagen zoo dik mogelijk gemaakt, zonder nu bepaald de bossen op hun kant te plaatsen.

De tuinen, daarentegen, moeten zoo laag mogelijk, bij voorkeur lat voor lat gevlochten worden, vooral die op de uitgeschoten rijslagen moeten zeer laag bewerkt worden om de bovenliggende lagen daarover ongehinderd te kunnen aanleggen. Worden de voorste lagen geschulpt aangelegd, de achterliggende rijslagen worden als platte lagen bewerkt, om ze niet te dik te maken.

Inplaats van rijshout kan men in de lagen ook slieten verwerken, die eveneens met rijsbossen worden verankerd, indien de groote hoogte zulks vordert (pl. 36, fig. 3).

Bij het gebruik van slieten moet men niet te dikke tuinpalen bezigen. Deze drijven de slieten te ver uit elkaar, wat groote tieren of kieren in het voorvlak geeft. Om de tuinpalen, die door opvolgende lagen worden geslagen, meer steun te verleen, worden de slieten eenigszins schuin in het werk gelegd, en wel zoo, dat in twee boven elkaar liggende lagen de slieten niet evenwijdig loopen, maar elkaar kruisen (pl. 36, fig. 4). De koppen der tuinpalen, welke men 10 c.M. boven de latten laat uitsteken, reiken in de bovenliggende slietenlaag en worden door deze gesteund.

De bovenlaag wordt bij een slietenpakwerk afgedekt met een dichte vloering van Hollandsch rijshout of van riet, waarop de kleibedekking of de verharding wordt aangebracht. Deze dichte dekking is noodig om te voorkomen, dat vooral aan de voorzijde in de bedekking verzakkingen kunnen ontstaan, door de groote holten tusschen de slieten. Bij het gebruik van slieten wordt de ruimte tusschen de eerste en de tweede tuin gewoonlijk volgewerkt met schietlagen van rijshout.

Voor vastmeeren van schepen kan men op het bovenvlak bij pakwerken proppen slaan, als bij een zinkstuk.

Is het ten behoeve van de scheepvaart noodig, dat ook het beloop onder water tamelijk steil komt te staan, dan kan men dit maken met pakbermen. Deze worden gemaakt als baardwerk bij kribben op de bovenrivieren.

Daar hier slechts één zijdelingsch beloop moet worden gemaakt kan men volstaan met telkens een halve baardlaag te maken aan de rivier- of kanaalzijde evenwijdig aan den oever.

Bij rivieren bouwt men aan de bovenzijde van het werk eerst een korte krib tot voorkant loswal en werkt dan met de pakbermen vóór stroom. Bij het gebruik van grof rivierzand als

ballast kan men het beloop op deze wijze opzetten onder eene helling van $\pm \frac{1}{2}$ op 1. Het pakwerk boven water kan op de kruin van den pakberm geplaatst worden.

Wanneer aan loswallen, gefundeerd op pakbermen, stoombooten zouden worden gemeerd, is het te vreezen, dat het zand door de schroeven spoedig uit het baardwerk wordt weggemalen. Een verdediging met steen of puin is op zulk een steil beloop bezwaarlijk in stand te houden, ook stroom langs pakbermen is niet in het belang van dit werk. Ze worden dan ook zeer zelden meer toegepast, alleen in betrekkelijk stil water en als losplaats voor zeilschepen of zolderschuiten zou men ze als tijdelijke werken kunnen aanleggen en zijn dit soort fundeeringen geheel in overeenstemming met de daarop aan te brengen rijspakwerken, alleen zullen ze minder gauw versleten zijn dan deze laatsten, omdat het hout onder water blijft.

Rijs- en Rietbeslag.

Een afnemende oever kan bij bovenrivieren boven normaal laag water verdedigd worden met licht rijs- of rietbeslag.

Daartoe wordt de oever onder het gewenschte profiel afgegraven, de gaten gedicht en het beloop bedekt met een laag rijshout, als aftreklag bewerkt.

De dikte der rijslag bedraagt 12 c.M. Voor een dichte afdekking neemt men bij het gebruik van Geldersch rijshout steeds de gladste houtsoorten. De bossen worden daarbij altijd losgesneden en het hout dicht gespreid. Ook Hollandsch rijs is door zijn dichte dekking zeer geschikt.

Inplaats van rijshout te gebruiken, kan men een rietlag toepassen ter dikte van 10 c.M., waarvoor men dan bij voorkeur bladriet zal nemen.

De rijs- of rietlag wordt vastgelegd met tuinen, waarvan de onderlinge afstand 30 à 40 c.M. bedraagt. Bij het gebruik van Geldersche eiken of esschen vlechlatten zijn de tuinen voldoende sterk, wanneer ze lat voor lat gevlochten worden, ze worden dan ongeveer 0.10 à 0.12 M. hoog, al naar de zwaarte der latten.

De geheele oppervlakte van het rijs- of rietbeslag wordt tot de koppen der tuinpalen afgedekt met grind, grond, puin of ballaststeen. Rijslag en tuinen met ballast worden in het beloop ingespond (pl. 37, fig. 1).

Bij het gebruik van ballaststeen worden de zware steenen regelmatig tusschen de tuinen (of staakrijen) gevleid, en de overblijvende gaten of tieren opgevuld met kleine steenstukken, grind of puin.

Waar een zeer krachtige overstorting van water te vreezen is, dat gepaard kan gaan met het meevoeren van ijsschotsen en waar de tuinen dus aan sterke vernieling zijn blootgesteld, zooals o.a. bij een overlaat, werden vroeger stoppellingen toegepast (pl. 37, fig. 2). Tegenwoordig zal men dergelijke zwaar aangevallen plaatsen om de duurzaamheid van het materiaal liever verdedigen met eene glooiing van zuilenbasalt.

Voor stoppellingen moet steeds het lange gladde Geldersch rijshout gebruikt worden, daar de overige rijshoutsoorten te kort zijn. Deze stoppellingen, ook in het terrein ingespond, worden als uitschotlagen bewerkt. Men begint aan de benedenzijde van

BESLAGWERKEN op BOVENRIVIEREN. - Plaat 37.

fig. 1. Rijs- of rietbeslag. $\frac{1}{20}$.

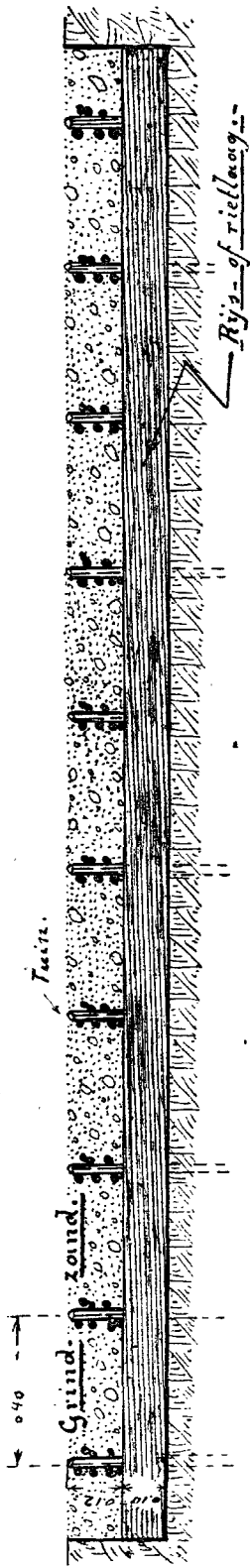
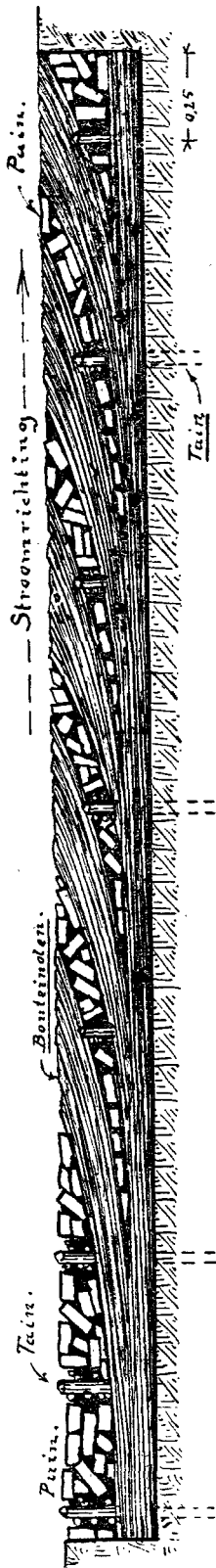


fig. 2. Stoppellagen. $\frac{1}{20}$.



het werk en legt met de bouteinden tegen de insponning een rij losgesneden bossen Geldersch rijshout.

De eerste uitschot wordt op ± 25 c.M. van de bouteinden vastgelegd met een lagen tuin. Alle tuinen moeten zoo laag mogelijk worden gemaakt en de gaarden moeten dus ook hier lat voor lat gevlochten worden. Wel neemt men daarvoor bij voorkeur stijve, stugge latten, doch ze moeten vooral niet te dik zijn.

Van den tweeden uitschot wordt het hout met de bouteinden op den eersten tuin gelegd, losgesneden en zoodanig verdeeld, dat de bouteinden een tamelijk vlakke oppervlakte vertoonen. Ook deze uitschot wordt met een tuin vastgelegd en verder weer afgedekt met hout als de eerste tuin.

De holle ruimten naast de tuinen worden tijdens het maken van het werk opgevuld met puin of grind.

Bij stoppellingen, ook wel ruwaard genoemd, komen dus de bouteinden van het hout in de oppervlakte en worden de tuinen door het rijshout bedekt, evenals de dekgaarden en dekbanden (wilgen stroppen), waarmee het stroo of riet bij dakbedekkingen op de panlatten wordt bevestigd, onder het dekmateriaal worden weggewerkt.

In den laatsten uitschot wordt het bovenste hout met de bleezen andersom, dus vóór stroom, gelegd en hierop komen dwarstuinen of staakrijen opgevuld met zware puinstukken of natuursteen. Na de voltooiing worden de eventueel te ver uitstekende bouteinden met een tuinhamer ingeslagen, zooals een stroodekker met zijn drijfbord doet om een glad geheel te krijgen.

Door toepassing van ijzerdraadspanningen, inplaats van tuinen, krijgt men een zeer dicht geheel en kan de puinvulling gemist worden.

De zware bouteinden in de oppervlakte geven wel geen mooi glad aanzien aan het werk, doch ze bieden langer weerstand tegen overschuivende ijsschotsen dan de dunnere topeinden van het hout.

DERDE AFDEELING. ZEEWERINGEN.

Onderzeesche oeververdediging.

Een zeedijk dient tot bescherming van de laag liggende landen tegen overstroming door het zeewater. Zonder deze dijken was een groot gedeelte van ons land onbestaanbaar. De instandhouding daarvan wil dus zeggen het instandhouden van ons land, want waren onze vruchtbare polders er niet meer, dan bleef van Nederland niet veel meer dan wat schrale zandgrond over, de smalle strooken rivierklei uitgesloten.

Een zeedijk heeft twee ernstige vijanden, stroom en golfslag.

Stroom ontstaat in onze zeearmen door de werking van eb en vloed en het afstroomende water van de bovenrivieren. Golfslag wordt door wind veroorzaakt.

De stroom is voor de dijken wel de meest gevaarlijke tegenstander. Wat de storm vernielt, wordt men spoedig gewaar en kan men betrekkelijk spoedig herstellen, aangezien een storm, hoe ernstig ook, meestal slechts enkele dagen aanhoudt, en zeer zelden kort daarop door een tweeden gevolgd wordt. De stroom evenwel stelt ons vaak voor groote verrassingen, omdat deze diep onder het zee-oppervlak zijn vernielend werk dag in dag uit voortzet.

Wanneer een oever door stroomschuring afneemt en verlies van buitendijks gelegen gronden daarvan een gevolg is, komt ten slotte de zeedijk, die het achterliggende polderland beschermt, in gevaar.

In de oudste tijden werd bij een bedreigd punt een nieuw gedeelte dijk achter den bestaanden aangelegd, welke met den naam van „inseten”, later „inlaag- of slaperdijken” werden aangeduid. Soms had men daar achter nog een derden dijk, die den naam kreeg van droomer. Men had dan den waker, den slaper en den droomer.

Zoodra de oude zeedijk ter plaatse bezweek, werd de slaperdijk zeedijk. Men trok dus voor den vijand terug met verlies van kostbare landerijen, terwijl men in de meeste gevallen in ongunstiger conditie kwam.

De oever- en dijkverdedigingswerken van het prijsgegeven

dijksgedeelte blijven op eenigen afstand van den nieuwen dijk liggen, en wanneer de stroom tusschen deze verlaten verdedigingswerken en den dijk invalt, is het grondverlies voor den nieuwen dijk veel grooter dan te voren bij den ouden dijk. De vele bochten in de zeedijken en de ontelbare bouten of nollen, welke als geamputeerde ledematen buiten de dijken uitsteken, zijn de zichtbare overblijfselen van het noodlottige systeem van inlaagdijken.

Door het prijsgeven van gedeelten zeedijk had men niet alleen het verlies van kostbare landerijen te betreuren, doch de belangrijke scheepvaartwegen, die gemeenlijk kort langs de meest bedreigde punten loopen, werden daardoor somtijds geheel onbruikbaar. Eene verbreding van een stroom heeft noodzakelijk verwildering van het stroombed en verondieping van den vaarweg ten gevolge. In 1425 beval Philips van Bourgondië bij nieuwe inpoldering de oude zeedijken als slaperdijken te laten liggen; vóór dien tijd werden vele oude zeedijken weggeruimd zoodra ze als zoodanig geen dienst meer deden. Als beveiliging voor de achtergelegen polders is de oude zeedijk als slaperdijk sterk aan te bevelen en ook nu nog wordt de tweede linie van zeedijken in Zeeland als zoodanig in stand gehouden.

Hoewel het stelsel van inlaagdijken bij zwakke punten in het algemeen is af te keuren, kan het in zeer enkele gevallen voorkomen, dat een oevervak te sterk vóór de regelmatige oeverlijn uitsteekt en dus daardoor voortdurend krachtig door den stroom wordt aangevallen. Deze punten zijn zeer kostbaar in verdediging en zijn een voortdurende belemmering voor den stroom. Zijn ze dus ter bescherming van aangrenzende polders of tot instandhouding van den vaarweg, niet bepaald noodzakelijk te achten, dan kan men somtijds deze punten beter prijsgeven en terugtrekken op een tweede verdedigingslinie, waarvan de plaats in verband met een regelmatige oeverlijn te voren wordt vastgesteld.

Ook kan het bij oevervallen, waardoor een zeedijk bedreigd wordt, voor grootere veiligheid noodzakelijk zijn een slaperdijk aan te leggen.

Toen op het laatst der 18de eeuw het den polderbesturen duidelijk werd, dat men op deze wijze voortgaande zijn geheelen eigendom in de zee zou zien verdwijnen, is men begonnen met het verdedigen van den oever beneden laag water.

Sommigen hebben getracht door het aanleggen van vóór den oever uitspringende hoofden of dammen, als stroomleidende

werken hunnen oever te beschermen. Hierbij heeft men echter dure ervaringen opgedaan.

Om de koppen dier werken ontstaan sterke neeren, die den naastliggenden onderzeeschen oever en den bodem om die koppen uitwoelen, met groote schade aan de dijken en aan de voorliggende oeverwerken tot gevolg.

Het bedekken van den oever met zinkstukken schijnt men vóór of omstreeks de laatste helft der achttiende eeuw niet te hebben gekend en is althans zeer weinig toegepast.

Tusschen de jaren 1736 en 1741 zijn aan den ouden dijk van den Zuidhoek bij Zierikzee zinkwerken gemaakt welke de voor dien tijd zeer hooge uitgave van ruim Fl. 280.000 vorderden.

Ook aan den vrijen polder de Vier-bannen van Duiveland werden in het jaar 1739 zinkwerken uitgevoerd tot een bedrag van Fl. 190.000.

Dit schijnen de oudste belangrijke zinkwerken in Zeeland te zijn.

Ofschoon men ten slotte wel inzag, dat een aaneengesloten verdediging de meest afdoende oplossing was, waren de kosten in vele gevallen zoo groot, dat men daartoe slechts schoorvoetend overging. Om te beginnen trachtte men eene verdediging toe te passen door zinkstukken aan te brengen op afstanden van 60 M. tot 100 M. om daar tusschen bij eventueel verder grondverlies andere zinkstukken te kunnen zinken.

Men deed met dit stelsel evenwel de ervaring op, dat de stroom den onverdedigden oever tusschen de zinkstukken verder uitschuurde, waardoor afschuivingen in het beloop ontstonden en de eenmaal gemaakte zinkstukken verzakten, en niet ten volle aan hun doel beantwoordden.

Niet alleen de kosten waren voor vele polders een overwegend bezwaar, doch de onmogelijkheid om voldoende hoeveelheden zware stortsteen aangevoerd te krijgen, bracht hen ook in groote moeilijkheden, om hunne oevers voldoende te verdedigen, vooral gedurende de eerste jaren na 1830, toen de uitvoer van stortsteen uit België verboden was.

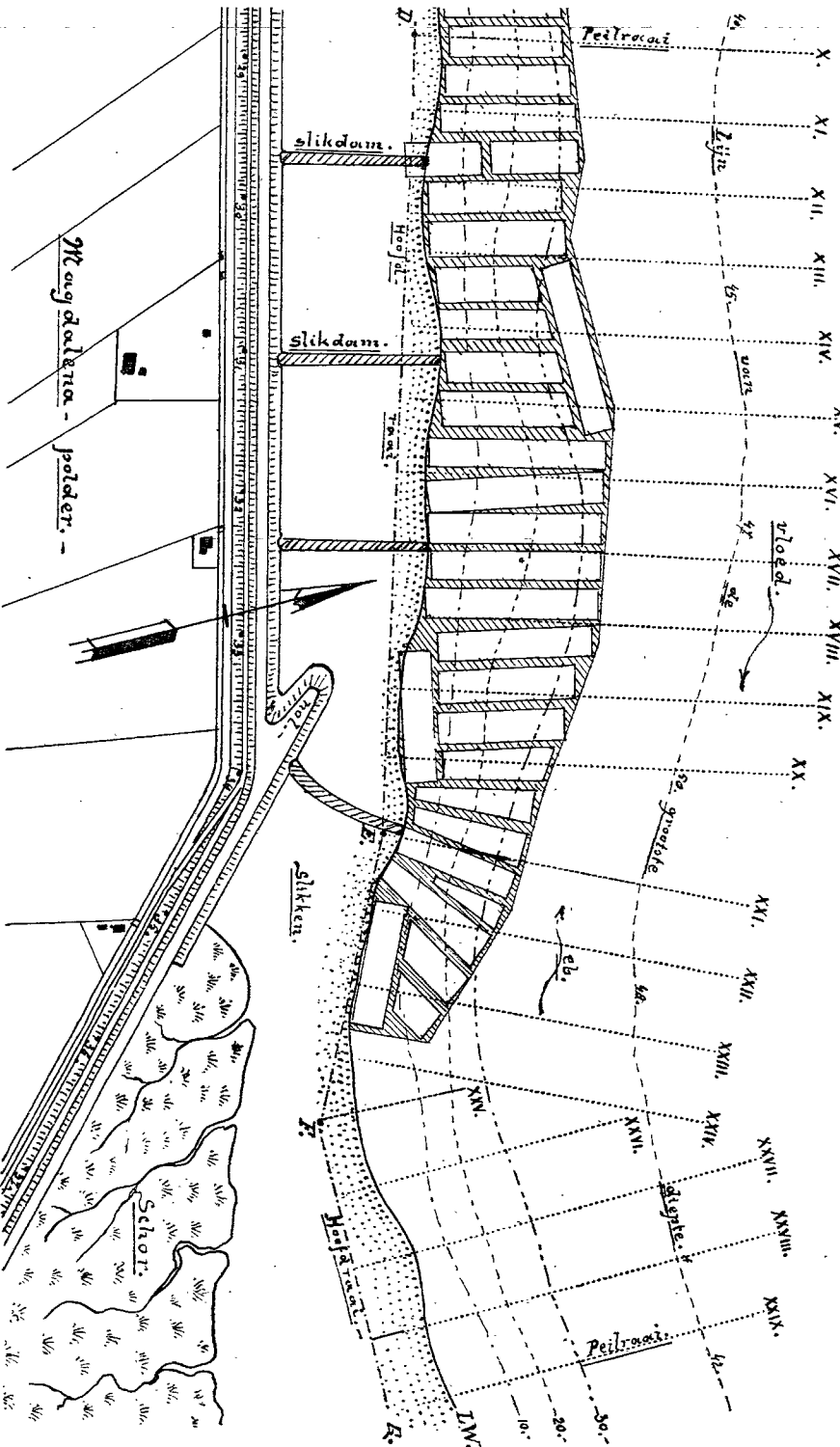
De zekerste verdediging bestaat uit een algeheele bedekking van den onderzeeschen oever met materialen, welke menschelijkerwijze gesproken onvergankelijk zijn en zich gemakkelijk plooiën en zetten naar de onregelmatigheden van den oever en tevens zooveel samenhang hebben, dat ze ook bij mogelijk later voorkomende verzakkingen een goed sluitend oppervlak behouden.

In den loop der tijden is gebleken, dat eene bedekking met

ZINKSTUK.

Aan een gesloten deaverdediging. - 1/5000.-

Plaat 38.



rijshout, afgedekt door een voldoende dikke steenkorst, geheel aan deze eischen voldoet, en waar ze eenmaal oordeelkundig is aangebracht, het grondverlies geheel beperkt wordt. Alleen hebben deze werken het nadeel, dat ze kostbaar zijn; doch eenmaal toegepast vereischen ze zeer weinig onderhoud.

Aan zee en aan de benedenrivieren, waar men rekening heeft te houden met de werking van eb en vloed, past men algemeen zinkstukken toe.

Een zinkstuk is een groote matras, gemaakt van Hollandsch rijshout, dat tusschen twee roosters van wiepen wordt vastgelegd en die door eene bestorting met steen op de gewenschte plaats wordt gezonken.

Bij een aaneengesloten oeververdediging (pl. 38) wordt het te verdedigen onderzeesch beloop onafgebroken met zinkstukken bedekt, met tusschenruimten van 2 tot 5 Meter. Deze afstand is noodig om te voorkomen, dat de stukken bij onnauwkeurig zinken gedeeltelijk op elkander komen te liggen. Vooral bij groote diepte en een korte kentering van het getij is het zeer moeilijk een zinkstuk juist op de plaats te doen neerkomen, waar het volgens het ontwerp zou moeten liggen, zoodat daarin eenige speling wordt toegelaten. De tusschenruimten worden later bij het aanbrengen van de steenbestorting tegelijk met de zinkstukken met een steenkorst overdekt, zoodat de ondergrond dus geheel opgesloten wordt.

Een regelmatig voortgezette aaneengesloten oeververdediging zonder uitspringende punten, zal op den stroom dezelfde gunstige uitwerking hebben als de grondaanvullingen en leidammen op de bovenrivieren en daar voor zal de zeebodem dus ook vrij regelmatig van diepte zijn. Onregelmatigheden moet men zooveel mogelijk vermijden. De stortsteen moet men niet in ruggen of dammen over de zinkstukken aanbrengen, zooals sommigen hebben voorgesteld, doch vlak en effen over de geheele oppervlakte. Elke onregelmatigheid geeft een dwarreling in het water, wat niet dan nadeelig voor de werken kan zijn.

Uitspringende punten bij zeeweringen worden vooral bij een hollen oever sterk door den stroom aangevallen en moeten wel krachtig verdedigd zijn om aan de stroomschuring weerstand te bieden. Bij dergelijke punten kan men opmerken, dat de stroom, zoowel eb als vloed, ter weerszijden van den oever wordt afgeleid. Hier heeft men dan eene natuurlijke stroomleiding. De oevervlakken over zekere lengte boven- en benedenwaarts van de uitspringende punt worden door den stroom niet aangevallen.

Wanneer dus een voldoende aantal vaste punten aanwezig is, wordt de tusschenliggende oever tot zekere grenzen hierdoor beschermd.

Deze punten zijn uit den aard der zaak zeer kostbaar, daar op den voorgrond wordt gesteld, dat men op die punten van geen wijken mag weten.

Welke groote kosten het behoud van dergelijke vaste punten soms meebrengt is te zien aan de Oosthavendammen van Ter Neuzen. In het verslag van den Minister van Binnenlandsche Zaken betreffende de oeververdediging in Zeeland (1862) leest men op bldz. 22 en 23 daaromtrent het volgende:

„Philips II, Koning van Spanje (overleden 1598) be-
 „rekende, dat de rijshoofden en zeedijken in het „Quartier
 „van Neuzen” sedert 1560—1576 hem zelf gekost hadden
 „meer dan 26900 ponden van 40 grooten (één groot = een
 „halve stuiver), behalve de gecontribueerde gelden bij de
 „achterlanden”.

Dat de dijken in dat Quartier in zulk een slechten toestand waren blijkt wel hieruit, dat de kosten van herstel op f 80.000 werden geraamd.

Voortdurend is de oever vóór Ter Neuzen zwaar aangevallen, wel zag men in 1826 bij den aanleg van het kanaal geen bezwaar in het behoud van de vèr in de Schelde vooruitstekende havendammen, doch een paalhoofd, voor den Westhavenkop uitgebracht, verdween even spoedig als plotseling in de diepte.

Van 1832 tot 1841 waren de dammen in beheer bij het Amortisatie-Syndicaat, dat daaraan voor het opmaken van oevervallen en het maken van slikvangers ongeveer f 93.000 heeft laten verwerken.

In 1841 heeft men de verdediging van den oever voor Ter Neuzen krachtig ter hand genomen en daaraan geheel het karakter gegeven van een aaneengesloten oeververdediging.

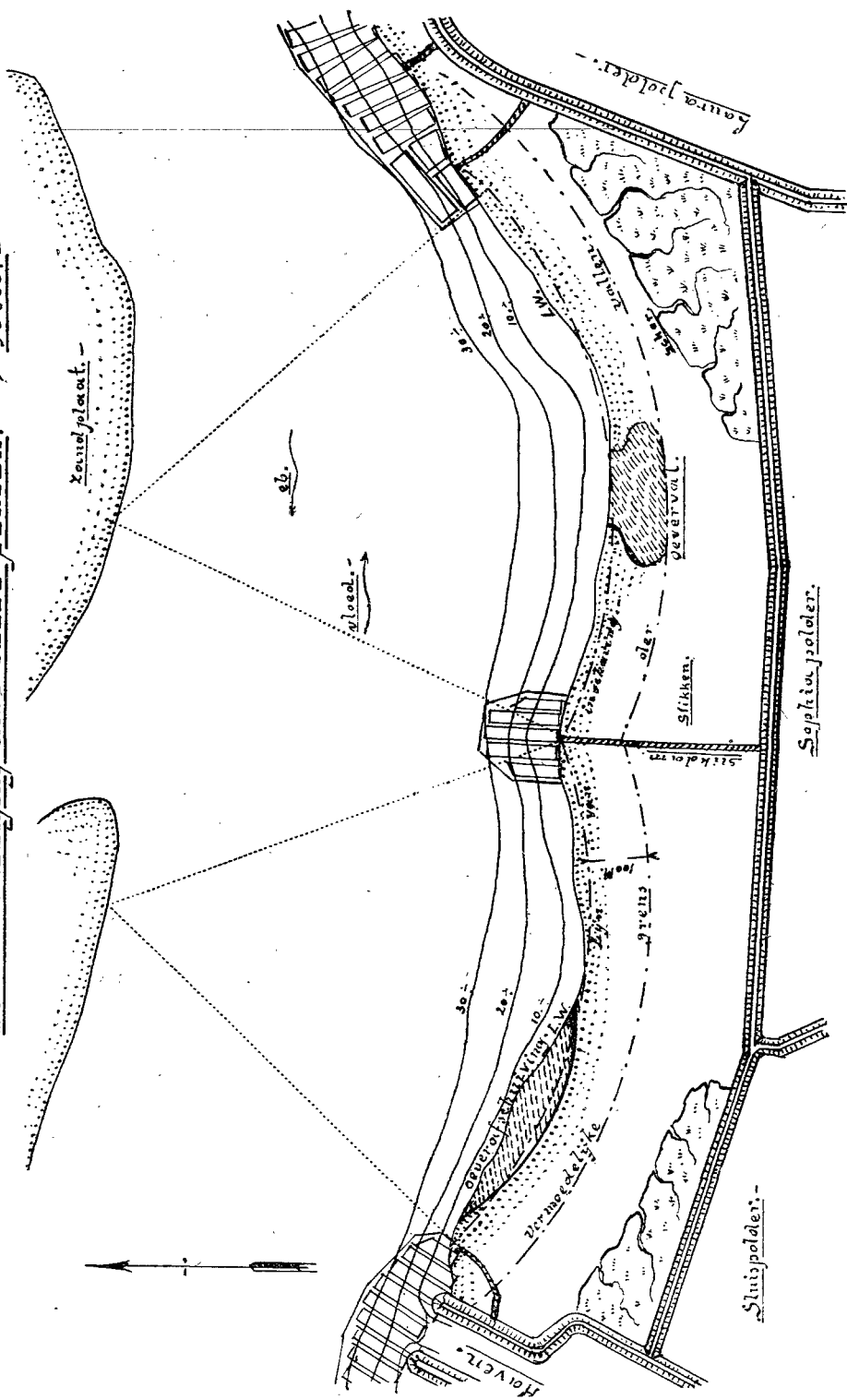
Tot het jaar 1900 is daaraan een bedrag van ongeveer 1¼ miljoen gulden ten koste gelegd, over eene lengte van 1400 Meter of rond f 900 per strekkende Meter.

Uit de peilingen blijkt, dat op deze havendammen de stroomaanval zeer krachtig moet zijn; bewesten de haven wordt in enkele peilraaien op 125 Meter uit den laag-waterrand een diepte gepeild van 50 Meter beneden laag water.

ZINKSTUK.

Plaat 39.

De verdediging met vaste punten. 1/10000.



Om de groote kosten worden de vaste punten bij voldoende breedte van buitendijksche slikken, zoo ver mogelijk uit elkander gelegd. Als maximum kan men aannemen, dat ze op onderlingen afstand kunnen komen, gelijk aan de breedte van den stroom of van de stroomgeul langs dien oever, gemeten op laag water. Beter is, ze wat dichter bij elkaar te brengen.

Vaste punten worden evenals een aaneengesloten oeververdediging gemaakt, verdedigd met zinkstukken en een steenbestorting (pl. 39). Gewoonlijk worden drie of meer stukken naast elkaar gezonken om voldoende zeker te zijn, wanneer eenige verzakking mocht ontstaan, dat niet het geheele steunpunt verloren gaat. Deze vaste punten moeten niet het karakter krijgen van hoofden of dammen, doch moeten meer als eene plaatselijke oeververdediging worden beschouwd.

Tusschen twee opvolgende vaste punten zal de stroom den oever tot op zekere breedte blijven uitschuren en voornamelijk de vaste punten in gevaar brengen, doch zooals gezegd, deze moeten krachtig verdedigd worden. Blijven de vaste punten in stand, dan zal de uitschuring van den oever ook eenmaal zijn maximum bereiken en zich niet verder uitstrekken dan tot de „lijn van inscharing”, die de cirkelboog nabij komt, welke men door de vaste punten kan trekken uit een punt gelegen op den tegenoverliggenden oever of zandplaat (zie pl. 39).

Bij de plaatsbepaling van de vaste punten ten opzichte van den zeedijk dient men in Zeeland ook rekening te houden met de oevervallen en men kiest den afstand zoo mogelijk zoodanig, dat men niet behoeft te vreezen, dat eventueele oevervallen zich tot den dijk uitstrekken.

Gewoonlijk wordt eene breedte van 100 M. landwaarts van de lijn van inscharing voldoende geacht.

Het ontstaan van grondbraken of vallen (oever- en dijkvallen) wordt als volgt verklaard.

De bodem van Zeeland bestaat uit klei, veen en daaronder zeer fijn loopzand, ook wel kwijlzand genoemd.

Vermengd met water is dit fijne zand zoo slap, dat het natuurlijk talud ongeveer nul is, m.a.w. wanneer het aan zichzelf wordt overgelaten, vloeit het uit in horizontale lagen.

Zoolang dit zand is opgesloten tusschen andere grondlagen, blijft het in rust, en de bovenliggende veen en kleilagen blijven er op dragen. Niet zoodra wordt de zandlaag door stroomschuring in het beloop ontbloot of de fijne massa vloeit over eene groote uitgestrektheid van onder de bovenliggende vastere

lagen, en deze storten door hun eigen zwaarte loodrecht in de diepte.

Eertijds werden de gaten bij vallen ontstaan, volgestort met vlet of schorgrond en met een zinkstuk verdedigd of wel in horizontale lagen met zinkstukken en schorkloeten gevuld, waarbij dan aan de rivierzijde een nieuw beloop gevormd werd.

Na 1840 heeft men deze kostbare herstelling niet meer toegepast, tenzij bij onmiddellijk gevaar voor den dijk.

Door een oeverval is een groote inham in den oever ontstaan, die buiten den stroom gelegen, spoedig opslibt of verzandt. Wanneer dus slechts wordt zorg gedragen, dat het gat door uitstroaming niet grooter kan worden, zal de natuur spoedig zelve het gebrek herstellen.

Men heeft dus slechts te zorgen, dat de oever boven- en benedenwaarts het gat behoorlijk wordt verdedigd met zinkstukken en eene bestorting, en bij zeer ernstige gevallen de randen op laag water met kraagstukken. Is later de val opgeslibd, dan behoeft men niet te vreezen, dat op dezelfde plaats zich nogmaals een val zal voordoen, daar de zandlaag, die den val deed ontstaan, door de opslibbing wordt afgesloten.

Oeverafschuivingen, hoewel gewoonlijk minder zorgwekkend dan oevervallen, kunnen ook plotseling een groote hoeveelheid grond verloren doen gaan. Deze ontstaan echter, doordat van den onderzeeschen oever, die door stroomschuring te steil geworden is, een gedeelte afschuift, zoodat het natuurlijk talud van den grond weder hersteld wordt. Oeverafschuivingen strekken zich gewoonlijk niet veel verder uit, dan de lijn van inscharing.

Een afschuiving heeft meestal een lang gerekten vorm, oevervallen zijn gewoonlijk schelpvormig (pl. 39).

Behalve voor oeverbekleeding, waarbij de zinkstukken in een enkele laag den oever bedekken, worden ze ook wel op elkander gezonken, tot vorming van een dam, een krib of een steil beloop, o.a. bij het afsluiten van geulen en kreeken, zoowel bij bovenrivieren als bij het inpolderen van rijpe schorren aan zee.

Op pl. 40, fig. 1, 2 en 3 is zulk eene geulafsluiting geteekend, waarbij de vorm en de grootte der stukken uit fig. 3 zijn af te leiden. Om ontgroning in den bodem en de belooopen tijdens het maken der afsluiting te voorkomen, wordt het natte profiel der geul bedekt met eenige zinkstukken, die voldoende buiten den teen van den te maken dam uitsteken. Tijdens de afsluiting stort het water bij eb en vloed over den gedeeltelijk

ZINKSTUK.

Plaat 40.

Afsluiting van een geul. — $\frac{1}{200}$.

Fig. 1. Profiel oer geul.

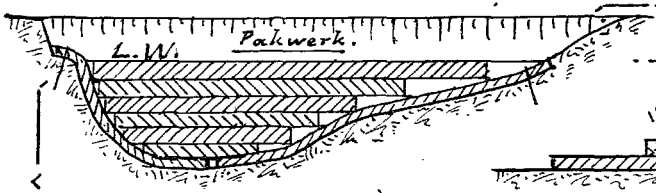


Fig. 2. Profiel van den oever.

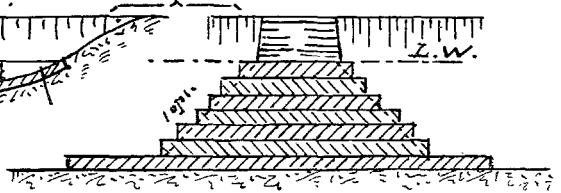


Fig. 3. Zinkstukken.

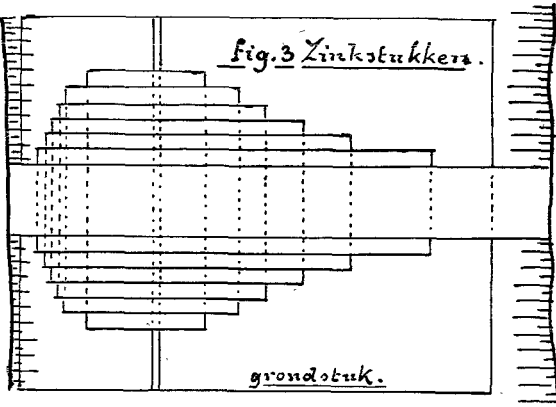


Fig. 4. Opzinking voor
grondaanvulling.

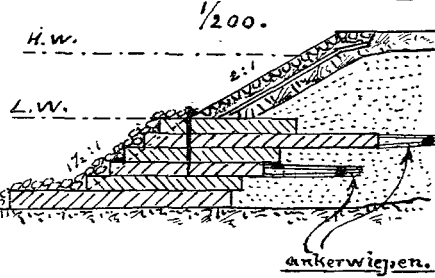


Fig. 5. Krib op beneden rivier. — $\frac{1}{200}$.

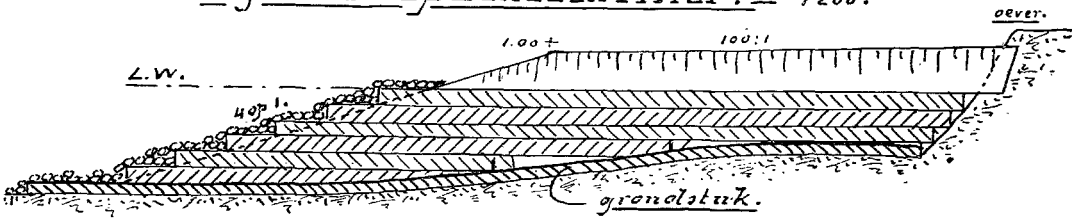
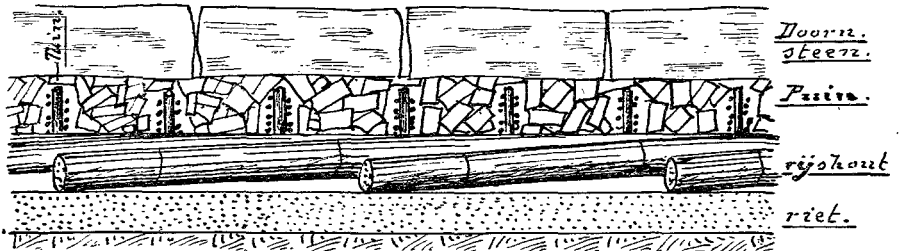


Fig. 6. Stortebed. — $\frac{1}{20}$.



voltooiden dam en zou de grond uitspoelen, waardoor het eenmaal voltooide werk spoedig zou opruimen. Op dit grondstuk worden de zinkstukken boven op elkander gezonken, bij krachtigen stroom met natuursteen, bij minder sterken stroom met klei of zakken met zand gevuld. Deze opzinking wordt voortgezet tot laag water. Het hoogere gedeelte kan dan worden gemaakt van klei, in de zijdelingsche belooopen opgezet met rijspakwerk.

Moet een dergelijke dam later voor waterkeering dienen, dan moet men er op bedacht zijn, den dam zoo te construeeren, dat de zinkstukken niet van het binnen- tot het buitenbeloop doorloopen, daar dit aanleiding geeft tot kwel. Alle zinkstukken worden dan geheel door een kleiprofiel opgesloten, of wel men maakt een kern van klei tusschen twee rijzen dammen.

Op dezelfde wijze worden de kribben op de benedenrivieren gemaakt (pl. 40, fig. 5), wat geen nadere toelichting behoeft.

Bij het maken van nieuwe terreinen grenzende aan een vaarwater, zoogenaamde grondaanvullingen, waarvan de belooopen onder water, in verband met de ligplaats voor schepen, niet te flauw glooiend mogen worden aangelegd, kan men deze belooopen, indien het natuurlijk talud van den aanvullingsgrond onder water niet onder de gewenschte helling zal blijven staan, eveneens door het aanbrengen van eene opzinking opbouwen (pl. 40, fig. 4). Het beloop kan dan onder eene helling van $1\frac{1}{2}$ à 1 op 1 worden opgezet.

Hierbij moet vooral worden zorg gedragen, dat de opzinking niet komt te rusten op een slappe modderlaag en verdient het aanbeveling ter plaatse van de zinkstukken een min of meer diepe geul in den vasten bodem te baggeren, zoodat de onderste stukken lager dan de bodem van het vaarwater komen te liggen. Laat men dit bij groote ophoogingen achterwege en blijft onder de ophooging eene glibberige grondlaag zitten, dan kan men er van verzekerd zijn, dat het beloop met de zinkstukken wegglijdt. Alleen op zandigen bodem kan men eene opzinking met zinkstukken direct aanleggen, ook dan verdient het aanbeveling het onderste stuk eenige meters buiten den teen van het werk te laten uitsteken, in verband met eventueele verdiepingen.

Waar zinkstukken op elkaar gezonken worden, moeten ze tot bovenkant tuinen worden volgewasschen, bij voorkeur met grof rivierzand. Proppen op de stukken moeten hierbij zooveel mogelijk worden vermeden en mogen in geen geval boven de tuinen uitsteken, men past dan liever z.g. kruiswerken toe (pl. 44, fig. 3).

De stukken behoeven veelal niet breeder dan 5 à 6 M. te

worden genomen en komen trapsgewijze boven elkander te liggen. De korte wiepen van het onder- en bovenroosterwerk kunnen aan de landzijde eenige meters langer worden genomen, aan de einden onderling samengebonden met een koppelwiep volgens de richting van het werk (zie het 3de en 5de zinkstuk op pl. 40, fig. 4). De wiepen, die als verankering dienst doen, moeten dan met zorg gebonden worden, bij voorkeur met gebruikmaking van een wurg of knijper.

Waar zulks voorhanden is, neemt men bij voorkeur Geldersch rijshout voor vulling van zinkstukken bij hooge opzinkingen, althans voor die lagen, waarin het hout rechthoekig op het beloop komt te liggen. Dit geeft een beter verband en steviger verankering, dan de korte bossen Hollandsch rijns. Vooral de dennen houtbossen zijn hier aan te bevelen.

Ook verdient het aanbeveling om de buitenste bossen der vulling met de bleezen buiten het stuk te laten uitsteken, zoodat deze later het beloop afdekken, en het ophoogingszand afsluiten als bij baardwerk op de bovenrivieren.

Door de buitenste wiep van het onderroosterwerk onder, en de overige langswiepen boven de korte wiepen te binden zullen de bleezen van de voorste bossen eenigszins omlaag wijzen, volgens de richting van het beloop.

Wanneer door de opzinking palen moeten worden ingeheid, als bij een kaaimuurfundeering of een aanlegsteiger, verdient het aanbeveling de stukken te zinken met zakken gevuld met zand. Bij het gebruik van riet als dichte onderlaag kan men zand of grond onmiddellijk op het stuk lossen en het daarmee aan den grond brengen. Bij het zinken met steen of puinstukken bestaat veel kans, dat de palen daarop wegloopen en moeilijk op de juiste plaats kunnen worden gesteld.

Ook bij duikers, sluizen, stuwen en andere kunstwerken, waar het water met groote kracht op den bodem neervalt of daarover heen strijkt, moet de bodem met rijswerken en steen bedekt worden.

Kunnen deze bekleedingen, welke stortebedden genoemd worden, niet in den droge worden uitgevoerd, dan wordt de bodem zoo diep uitgebaggerd, dat men daarop een zinkstuk met steenbestorting kan aanbrengen. Kan men een stortebed in den droge maken, dan geeft men daaraan de voorkeur en bedekt den bodem met een rietlaag, kruiselings daarover een rijslaag, vastgelegd met tuinen, welke rechthoekig op de stroomrichting komen te staan, om bij mogelijke beschadiging der

puin- en steenkorst, de schade door uitstrooming tot een minimum te beperken. De ruimte tusschen de tuinen wordt opgevuld met puin tot den bovenkant der staken en daarover heen wordt eene dichte steenbezetting aangebracht van Doorniksche bloksteen of van zuilenbasalt (pl. 40, fig. 6).



Zinkstukken.

Zinkstukken zijn mat- of matrasvormige constructies van rijshout, dienende tot onderzeesche oeverbedekking, waaraan gewoonlijk den rechthoekigen vorm wordt gegeven. In enkele gevallen maakt men bij de aansluiting van bestaande werken een trapezium, doch men past nimmer een samengestelden vorm toe, in verband met het moeilijk zinken daarvan.

Als algemeene maatstaf wordt eene breedte van 20 meter aangenomen; hoewel men hiervan naar omstandigheden kan afwijken is het, in verband met het aanbrengen van den ballast, niet gewenscht de stukken grooter breedte te geven.

De lengte der stukken wordt afgeleid uit de diepte van den zeebodem en de helling van den onderzeeschen oever, welke door peilingen worden bepaald. De zinkstukken moeten meestal reiken vanaf de laagwaterlijn tot de grootste diepte. Het is zelfs wenschelijk ook den bodem over eenige meters te dekken. Mocht later langs den buitenrand der stukken eene grootere diepte ontstaan, dan zal de horizontale strook van het stuk kunnen nazakken en den teen van het beloop tegen uitschuring bedekken.

Aan zee en de zeearmen, waar een diepte van 40 meter geen zeldzaamheid is, worden de zinkstukken somtijds 150 meter lang gemaakt.

In zeer enkele gevallen komt het voor, dat het diepste gedeelte van den onderzeeschen oever een zeer flauwe helling vertoont en dat de stroomaanval in het midden of langs het bovengedeelte van het beloop plaats heeft. In zulke gevallen kan men somtijds volstaan, om de enorme kosten wat te beperken, den oever tot minder groote diepte met zinkstukken te verdedigen.

Waar dikke klei- en veenlagen op een zandlaag rusten, kan het voorkomen, dat alleen in den teen van het beloop een zinkstuk (voetstuk) gezonken behoeft te worden, om uitschuren van de zandlaag te voorkomen en steun te verleen aan den teen der aan te brengen steenbestorting op het hooger liggende klei- en veenbeloop. De vergelijking van peilingen, in vorige jaren gedaan, en grondboringen zullen aangeven, hoe men in die gevallen moet handelen. Uit grondboringen, bij den oever gedaan, zal de dikte der verschillende aardlagen en dus ook de breedte van de zwakke gedeelten in de onderzeesche belooopen kunnen worden bepaald.

ZINKSTUK.

Plaat 41.

fig. 1 Onderroosterwerk. 1/100.

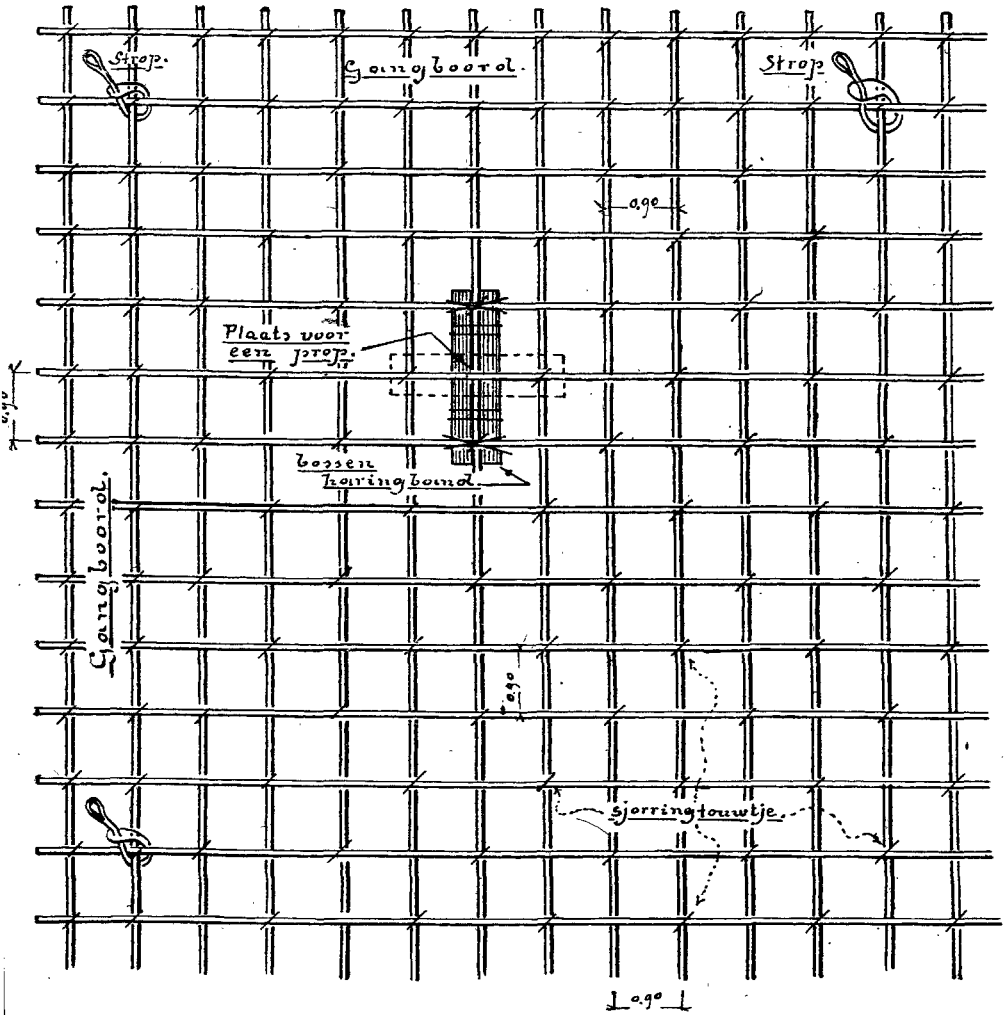
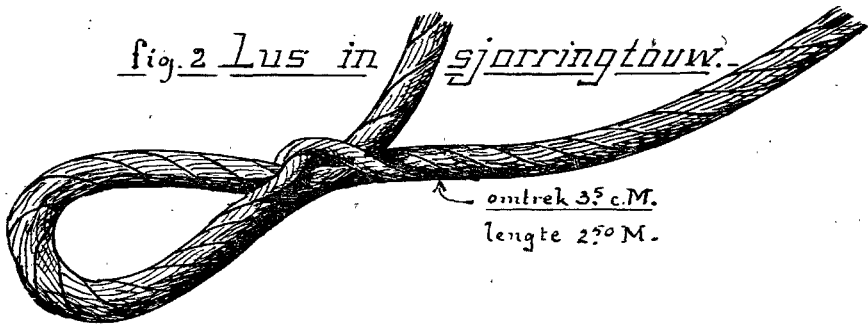


fig. 2 Lus in sjorringtouw.



Ofschoon de diepten langs den oever, ook zonder uitspringende hoeken of hoofden, wel niet overal gelijk zullen zijn, zullen deze toch geleidelijk in elkander overgaan. Ook de zinkstukken worden dan geleidelijk langer of korter genomen. Plotselinge verbredingen in de oeverbekleding zijn ongewenscht en hebben een onregelmatige stroomleiding tengevolge.

De zinkstukken bedekken dus den oever in evenwijdige strooken, waarvan de lengterichting rechthoekig staat op den laagwaterrand. In enkele gevallen worden ze gelegd met hunne lengterichting evenwijdig aan den laagwaterrand en dan kraagstukken genoemd. Ze krijgen dan gewoonlijk slechts eene rijsvulling van twee lagen, terwijl zinkstukken gewoonlijk uit drie rijslagen bestaan.

Zoodra vorm en afmetingen van een te maken zinkstuk zijn vastgesteld, wordt de buitenomtrek uitgezet op de plaats, waar men het stuk wenscht te maken. Men kiest daartoe in de nabijheid van den te verdedigen oever een gedeelte van het natte strand of het slik, dat voldoende hard moet zijn om er over te kunnen loopen, en dat bij gewoon hoog water juist zoover onder water komt, dat het zinkstuk vlot kan komen. Het moet zoo hoog liggen, dat men een behoorlijken tijd gedurende laag water daarop kan werken.

In den buitenomtrek worden op afstanden van 0.90 M. tuinpalen geslagen welke de plaats aanduiden van de wiepen, die dagen van te voren in voldoende hoeveelheid worden gereed gemaakt.

De wiepen worden op het strand gelegd in evenwijdige lijnen en rechthoekig over elkaar (pl. 41, fig. 1).

Ofschoon als gemiddelde een afstand van 0.90 M. voor de wiepen kan worden aangenomen, wordt hiervan afgeweken, zoodra in de richting der wiepen groote trekkende krachten kunnen optreden. De wiepen, die als de koorden zijn te beschouwen, welke de constructie bijeen houden, worden dan in die richting dichter bij elkaar gelegd, waarin de grootste kracht kan optreden, onder anderen op steile taluds, in de richting van het beloop, waar afscheuring door verschuiving te vreezen is.

Bij het leggen van de wiepen wordt steeds rekening gehouden met de richting van den stroom, die na het zinken over het stuk zal heenstryken. Bij stukken, die rechthoekig op den stroom komen te liggen, worden eerst de lange wiepen gelegd, bij kraagstukken eerst de korte. Hierdoor kan het water niet tusschen de wiepen onder het stuk doorstromen, waardoor

ontgronding te vreezen is. De onderste wiep wordt dus steeds rechthoekig op den stroom gelegd.

Het aldus gevormde rooster van wiepen wordt onder-roosterwerk van het zinkstuk genoemd.

De kruispunten der wiepen worden aan elkaar verbonden met touw en met kruisbanden. Touwtjes worden aangebracht in de kruispunten van de twee buitenste wiepen, en daar tusschen om het andere kruispunt. De overige worden gebonden met twee kruisbanden. De touwtjes, z.g. sjorringtouw tjes, lang ± 2.50 M. en dik in omtrek $3\frac{1}{2}$ c.M., worden van te voren aan het eene eind van een lus voorzien. Dit lussen geschiedt op de eenvoudige wijze als op pl. 41, fig. 2 is afgebeeld. Het eind van een touwtje wordt tusschen de los gedraaide strengen gestoken, waarna deze weer in elkaar worden gedraaid. Voor sjorringtouw tjes wordt meestal gebruik gemaakt van z.g. verslagen want of lording.

Nadat de wiepen zijn gelegd en gericht, de sjorringtouw tjes om hunne kruispunten aangebracht en vast zijn aangehaald, wordt bij elk sjorringtouw tje een scherp gepunte tuinpaal in de wiepen gestoken en de touwtjes daaraan recht omhoog vastgebonden als op pl. 42, fig. 3 is aangeduid. Dit geschiedt door het touw omhoog te trekken, touw en paalkop met den linkerhand vast te houden, het overschietende touweind eenige malen om den paalkop te winden, en het laatste eindje touw tusschen paal en touw gestoken, daar tusschen te klemmen. De staken zijn slechts tijdelijke hulpmiddelen en worden, na het aanbrengen van de rijsvulling uitgetrokken.

Ter plaatse, waar de later te beschrijven boeien moeten worden vastgemaakt, dienen de sjorringtouw tjes zwaarder te worden genomen, n.l. $4\frac{1}{2}$ c.M. omtrek.

De kruispunten, waar geen sjorringtouw tjes worden aangebracht, worden verbonden met twee taaie wilgen kruisbanden, als op pl. 42, fig. 4 te zien is.

De kruisbanden welke van te voren gelust zijn (pl. 6, fig. 5) worden om beide wiepen geslagen, met den voet op de wiepen vast aangehaald en met dubbel gedraaide knopen bevestigd; de einden der kruisbanden worden in een wiep gestoken.

Behalve het reeds beschreven touwwerk moeten in de onder-roosterwerken ook nog worden aangebracht de zoogenaamde zinkstroppen, die bestaan uit een groote lus van touw, dik ± 7 c.M. omtrek, waarvan de einden zijn aaneengesplitst. In het eene eind van de strop is een ijzeren kous gebonden,

waarin vóór het zinken een zinklijn wordt gestoken, en die voldoende ruim behoort te zijn, om het doorglijden der zinklijnen tijdens het zinken gemakkelijk te doen plaats hebben.

De stroppen worden om de kruispunten der tweede wiep geslagen (pl. 41, fig. 1) zooals op pl. 42, fig. 5 is voorgesteld.

Ook deze zinkstroppen worden tijdens de vulling van het stuk met een sjorringtouwtje aan een verticale staak omhoog gebonden. De staak wordt eveneens na het aanbrengen van de rijsvulling uit de wiepen getrokken en dan horizontaal door de kous in de strop gestoken en rechthoekig over de rijsvulling gelegd, om de zinkstroppen zoodra ze noodig zijn gemakkelijk te kunnen weervinden en het wegzakken der strop in de rijsvulling te voorkomen.

De stroppen worden aangebracht op de hoeken van het zinkstuk en daar tusschen op afstanden van 8 à 10 Meter.

Tijdens het maken van het onderroosterwerk dient de plaats der proppen te worden bepaald en van daaruit de sjorringtouwtjes verdeeld.

Proppen (pl. 6, fig. 2) worden na de voltooiing op het zinkstuk aangebracht, om de trossen, noodig voor het vastmeeren en wegsleepen, daaraan te kunnen vastmaken. Ze doen dus dezelfde diensten als de bolders op een vaartuig.

Om zich rondom deze proppen gemakkelijk te kunnen bewegen bij het vastmaken, aanhalen en opvieren der verschillende trossen, worden de tuinen om de proppen weggelaten. Wel is in de Rijks A. V. voorgeschreven, dat tot het voltooiën der algemeene betuining, ook in de opengelaten vakken bij de proppen de vereischte latten en staken aanwezig moeten zijn, doch de tijd van zinken is gewoonlijk, nadat het stuk in de raai is gebracht, zoo kort, dat men vlug moet werken om de noodige ballast aan te brengen en het aftuinen vaak achterwege blijft. Handige zinkbazen zijn er dan ook op uit, om de plaats der proppen zoo te kiezen, dat de grootst mogelijke oppervlakte onbetuind kan blijven, wat hun dan een niet onbelangrijk voordeel aan palen en latten bezorgt.

Volgens de Rijks A. V. worden drie opvolgende wiepen in de lengte en vijf in de breedte onbetuind gelaten.

De proppen mogen voor het uitscheuren niet te dicht bij den buitenomtrek van het stuk geplaatst worden. Men neemt daarvoor een afstand van 4.5 M. als minimum aan. De onderlinge afstand der proppen is 30 à 40 M. en hangt af van de stroomsterkte.

Wanneer men de prop aan het eind van het stuk plaatst op het kruispunt van de 6de wiep in de lengte en de 7de wiep in de breedte, dan zal men juist aan het aantal onbetuinde wiepen kunnen voldoen (pl. 42, fig. 1).

Bepaalt men de plaats van de prop, in de lengte en in de breedte één wiep verder naar het midden dan zullen evenwel 5 wiepen in de lengte, en 7 in de breedte onbetuind gelaten kunnen worden (pl. 42, fig. 2).

Hierdoor wordt de ruimte om de prop veel grooter, wat onnoodig is, daar, in het eerste geval, de onbetuinde oppervlakte voldoende is te achten. Ook bij de plaatsbepaling der volgende proppen dient met de betuining te worden rekening gehouden.

Bij de kruispunten, waar men een prop zal aanbrengen, wordt in het onderroosterwerk aan weerszijden van de onderste wiep een bos haringband gelegd en met zwaardere sjorringtouwen van voldoende lengte stevig vastgebonden (pl. 41, fig. 1). In deze bossen haringband vinden de punten van de proppen steun.

Waar zeer krachtige stroom te duchten is, worden rechthoekig over de eerste bossen haringband, langs de bovenwiep van het onderroosterwerk, eveneens twee bossen haringband gebonden, die met de onderste bossen een stevig kruis vormen.

Zoodra het onderroosterwerk gereed is wordt de rijsvulling aangebracht, die uit drie lagen rijshout bestaande, ongeveer 0.40 à 0.45 M. dik is. Bij het gebruik van twee lagen in de dikte ongeveer 0.30 M. Om na te gaan of de rijsvulling de voorgeschreven dikte krijgt, legt men rechthoekig over de takken van de bovenste rijslaag een tuinpaal en gaat daarop met beide voeten staan. Door een dunnen staak door de neergedrukte rijslagen te steken kan men de dikte meten.

De bossen in de eerste laag (grondlaag) worden gelegd tusschen en evenwijdig aan de bovenwiepen van het onderroosterwerk en dienen voor eene rechtstreeksche bedekking van den bodem. Ze worden dus als uitschotlaag bewerkt en van wiep tot wiep uitgeschoten, daarbij zorgdragende, dat de kopbanden der bossen juist boven een wiep komen te liggen en dus de bouteinden ver genoeg op de wiepen dragen, dat uitvallen der bossen tijdens het vervoer van het stuk, niet te duchten is.

In den buitenomtrek van het stuk worden de bossen zeer dicht in elkaar gewerkt (geschulpt) en legt men liever een bos meer dan dat men hier zuinig zou werken. Het stuk verkrijgt daardoor een stevigen buitenrand en wordt bij aanvaring door schepen minder spoedig ingedrukt. Ook verkrijgt de buiten-

Plaatsbepaling der proppen.

fig. 1.

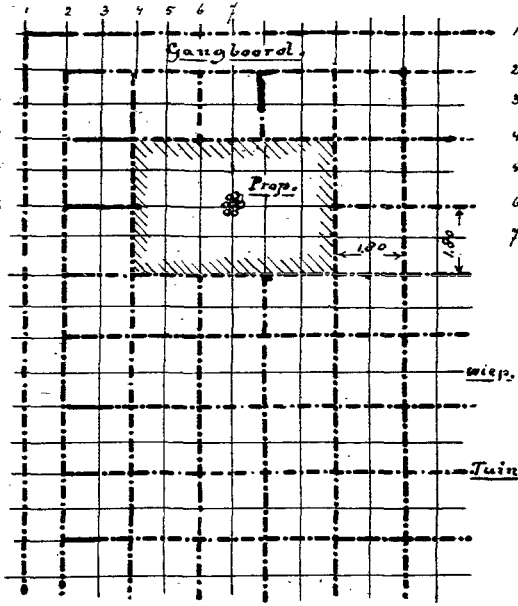
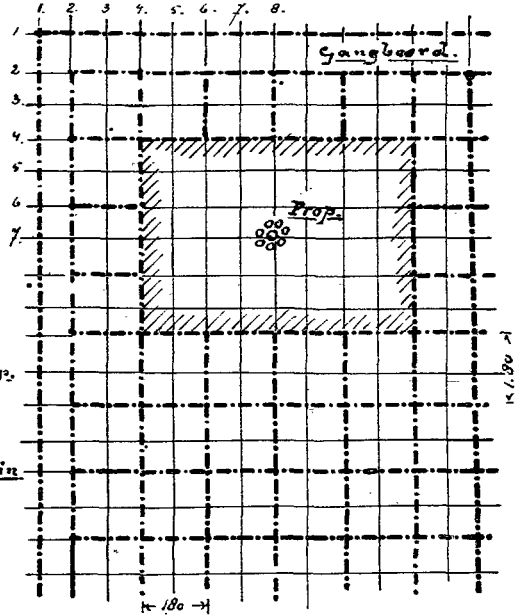


fig. 2.



----- Beluinde wiep.
 ————— Onbeluinde wiep.

fig. 3. Omhooghouden der sjarringtauw. $\frac{1}{20}$

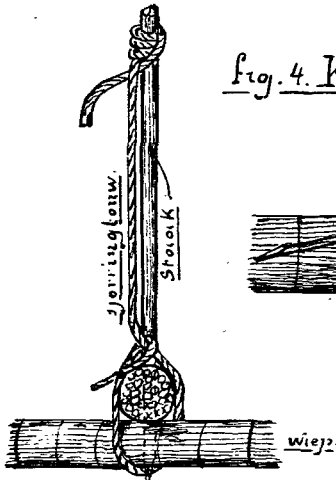


fig. 4. Kruisbanden $\frac{1}{30}$.

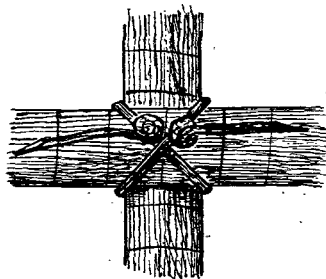
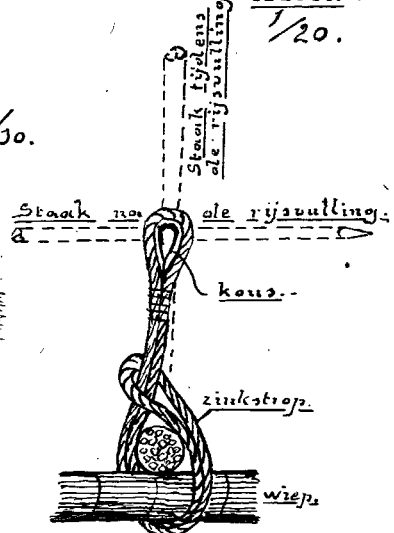


fig. 5. Strop met kous in ondercroostec. werk. $\frac{1}{20}$.



omtrek eenig meer drijfvermogen, wat het gunstig zinken ten goede komt, hetgeen later zal blijken en verder zal het stuk minder spoedig onder water duiken bij het loopen door het gangboord door meerdere personen bij het manoeuvreeren met het zinkstuk.

In de grondlaag worden om den anderen wiep twee en drie bossen uitgeschoten en in verband gelegd, zoodat de eene bos den naad tusschen twee onderliggende bossen bedekt (pl. 43).

De tweede en derde laag worden telkens rechthoekig over de onderliggende laag gelegd en als aftreklagen bewerkt, waarbij de bossen eveneens met hun kopband boven de wiepen komen te liggen. De boven de rijsvulling uitstekende staken met sjorringtouwjes geven daarbij de ligging van de wiepen van het onderroosterwerk aan. Ook in deze lagen worden de bossen in den buitenomtrek dicht gesloten gelegd, voor versterking van den buitenrand.

Ofschoon vrij algemeen zinkstukken worden toegepast met drie lagen, kan men dit aantal lagen natuurlijk naar verkiezing vermeerderen en de zinkstukken desverlangd een Meter dik maken.

Inplaats van rijshout is ook wel een vulling van riet toegepast. Bij zinkstukken, als tijdelijke hulpmiddelen, als voor afsluiting eener geul, kan men hiervoor ook koolzaadstroo gebruiken, wat vrij wel waardeloos is. Voor de bovenste laag neemt men echter bij voorkeur hout, omdat riet en stroo in de oppervlakte spoedig breken bij het belooopen en het aanbrengen van den ballast.

Riet is bij zeeweringen weinig toegepast geworden. Wel levert het een dichte dekking van den bodem en wordt door den zeeworm niet aangetast, doch het maakt een zinkstuk te dicht, wat tijdens het zinken op groote diepte aanleiding kan zijn, dat het stuk te langzaam naar beneden gaat en er meer kans bestaat, dat het niet juist op zijn plaats komt, dan bij een zinkstuk van rijshout, dat het water gemakkelijk doorlaat. Door de lucht, welke in de rietstengels aanwezig is, zinkt het zinkstuk ook veel loomer en de kans op kantelen is daardoor grooter.

Na voltooiing van de deklaag worden de wiepen van het bovenroosterwerk daarop gelegd, de onderste wiepen rechthoekig over de bossen van de deklaag. Ze komen juist boven de wiepen van het onderroosterwerk; hierbij dienen de staken met sjorringtouwjes als richtsnoer.

Waar de zinkstukken zeer dun moeten worden, b.v. bij storte-

bedden, legt men de onderwiepen van het bovenroosterwerk tusschen de bossen van de bovenste deklaag.

Nadat de wiepen van het bovenroosterwerk zoo goed mogelijk zijn recht gelegd en op gelijke afstanden verdeeld, worden de sjorringtouwtjes van de staken losgemaakt, de staken getrokken en de kruispunten van het bovenroosterwerk met de sjorringtouwtjes gebonden. Onder- en bovenroosterwerk worden dus met de sjorringtouwtjes onderling gekoppeld en de rijsvulling tusschen de roosterwerken geklemd. Het vastbinden van de wiepen van het bovenroosterwerk geschiedt met een kruissjorring (pl. 44, fig. 2, bij a worden twee halve steken gelegd). Alvorens de sjorringtouwtjes worden vastgeknoopt, moeten ze stevig worden aangehaald; dit geschiedt, nadat de eerste slagen om de wiepen van het bovenroosterwerk zijn aangebracht, door met beide voeten op de bovenwiep te gaan staan en het sjorringtouwtje krachtig omhoog te halen.

Waar geen sjorringtouwtjes worden aangebracht, worden de kruispunten der wiepen, evenals bij het onderroosterwerk, met twee taaie kruisbanden voorzien.

Op de plaats, waar de proppen worden ingeslagen, worden evenals bij het onderroosterwerk bossen haringband tegen de wiepen gebonden, om ook hier een stevigen steun aan de proppen te geven.

Waar zinkstukken op elkaar worden gezonken en het niet gewenscht is de proppen boven de tuinen te laten uitsteken, past men in de plaats daarvan onder- en bovenkruiswerken toe van slieten inplaats van haringband (pl. 44, fig. 3). Om de sleeprossen en zinklijnen gemakkelijk om de kruiswerken te kunnen bevestigen, legt men schuin onder de wiepen en slieten twee perkoenpalen, die het bovenkruiswerk eenigszins oplichten, zoodat de trossen er onder door gestoken kunnen worden.

Soms bindt men, inplaats van haringband, sparren of kolders langs de wiepen, die over eenige wiepen heen reiken en dan sterke kruiswerken vormen.

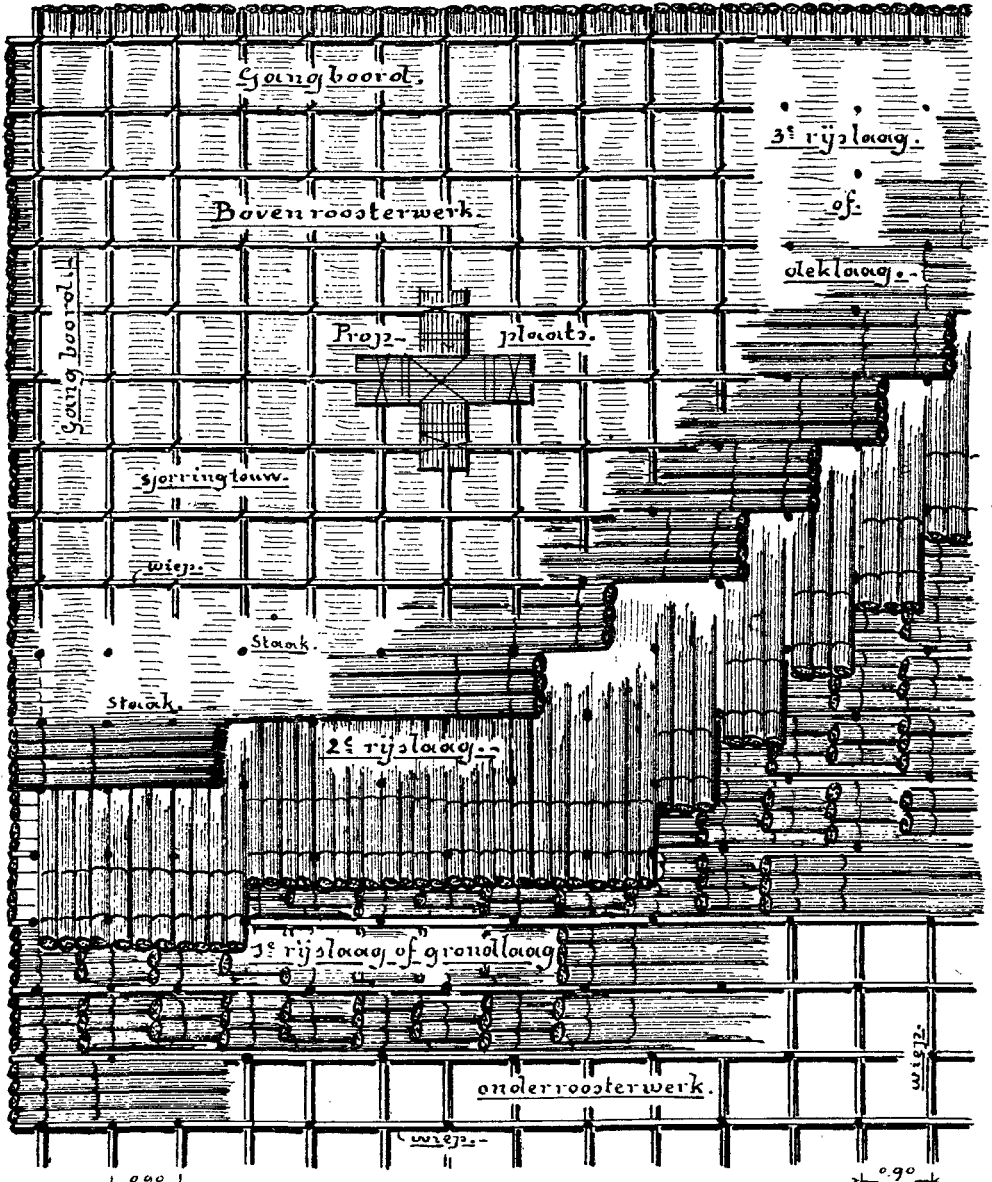
Op de wiepen van het bovenroosterwerk worden tuinen aangebracht. Op de twee buitenste wiepen loopen de tuinen rond het stuk en vormen het gangboord, waarlangs men gemakkelijk kan loopen tijdens het manoevreeren met het zinkstuk.

Tusschen de gangboorden worden de wiepen om de andere betuind. De tuinen geven aan het stuk grootere stijfheid en dienen om het afrollen van den ballast tegen te gaan, ze vormen

ZINKSTUK

Plaat 43.

Rijsvulling. 1/100.-



Dwarsdoorsnede.



ZINKSTUK.

Plaat 44.

fig. 1 Doorsnede over de rijsvulling $\frac{1}{50}$.

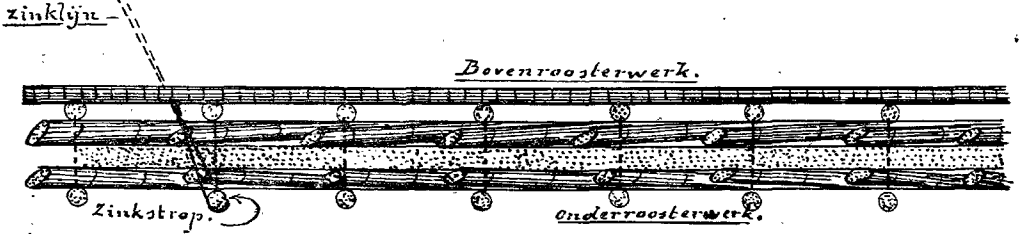


fig. 2 Kruissjorring $\frac{1}{50}$.

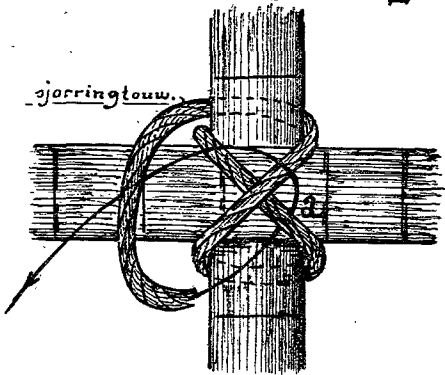


fig. 3 Onder- en bovenkruiswerken $\frac{1}{50}$.

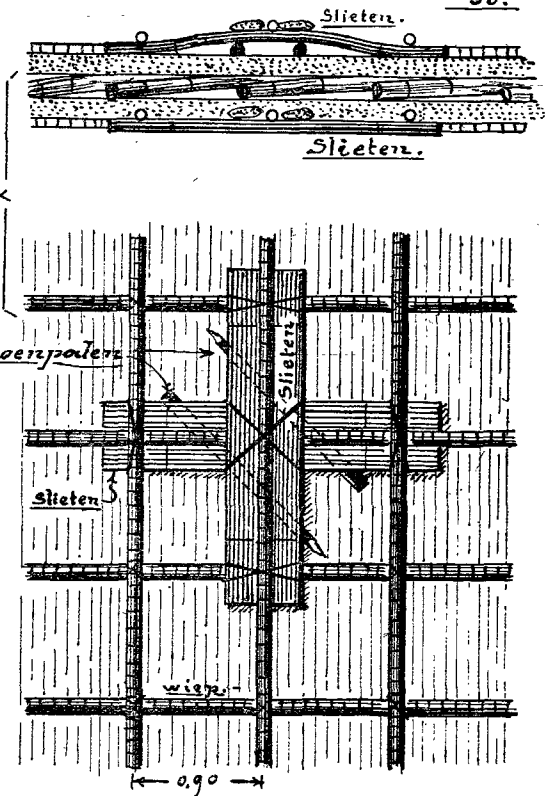
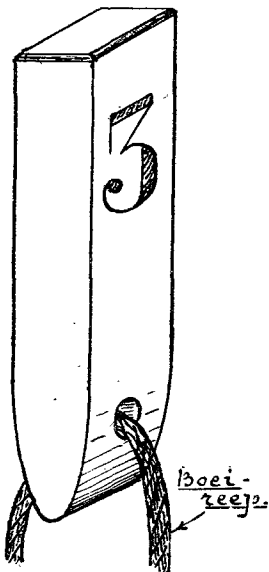


fig. 4 Blakbaei.



hokken van 1.80 M. zijde, waarin de ballast tijdens het zinken wordt geworpen.

De tuinen, welke op de onderste wiepen komen, worden eerst gevlochten en de andere daarover heen. De einden der tuinen steken onder den binnentuin van het gangboord.

Om het losspringen der latten te voorkomen wordt om den vierden staak om den tuin en de wiep een kruisband gelegd.

De lengte der staken wordt zoo geregeld, dat de punten niet door het zinkstuk heen steken, wat oorzaak zou kunnen zijn, dat de tuinen bij het aan den grond komen van het stuk zouden worden opgelicht en dus het verband verloren ging of dat het stuk niet op den bodem zou aansluiten. Ook zou men het zinkstuk, tijdens het maken, aan den oever met te lange staken vastnagelen en het dus niet van zijn plaats kunnen sleepen; daarom worden de tuinen ook gewoonlijk eerst neergedreven tijdens het vervoer van het stuk naar de plaats van zinking.

Voor het zinken van het stuk worden op de hoeken en verder om de 30 Meter, houten of ijzeren genummerde boeien vastgemaakt met een boeireep die ± 2 Meter langer is dan de gepeilde diepte beneden hoog water. Deze boeien dienen om de plaats van het stuk na het zinken nauwkeurig te kunnen bepalen.

De boeireepen worden onder de kruispunten der wiepen doorgehaald en met een dubbel part op de boeien vastgemaakt. Ze kunnen dan later onder de wiepen worden doorgetrokken.

De gepeilde diepte kan op de boeireepen worden afgemeten en met een dun touwtje of lapje worden gemerkt; zoodra het stuk gezonken is, kan dan aan de boeireepen worden nagegaan of het stuk op die punten goed aan den grond zit.

Is het stuk geheel voltooid en zijn alle toebereidselen voor zinken getroffen, dan wordt het met een sleepboot, liefst vóór stroom, naar de plaats van zinking gesleept.

De richting, waarin het stuk moet worden gezonken, is op den wal met bakens, van vlaggen voorzien, uitgezet, terwijl de afstand, waarop het stuk uit den wal moet worden gezonken kan worden gemeten met een afstandslijn uit de dijkkruin of een paal, welke op bekenden afstand is ingeslagen (pl. 45).

Het stuk wordt op de juiste plaats zoowel in de lengterichting als in de breedte met zware ankers en trossen verankerd. Vooral in de zijden moeten, al naar de kracht van den stroom het aantal ankers worden geregeld.

Bij steile onderzeesche belooopen worden de noodige ankers aan de landzijde in den bovenoever ingegraven, om wegglijden van het stuk over het beloop te voorkomen. De ankers in de hoeken van het stuk worden onder 45° uitgezet. Hiermede kan men de hoeken van het stuk eerst in de raai brengen. Daarna worden de overige ankerrossen doorgehaald of gevierd om de bochten, tengevolge van doorstroomen uit de lengterichting van het stuk weg te nemen. De rossen moeten voor het zinken, alle strak gespannen staan. Ze worden met een lange lus om de proppen gelegd (pl. 46, fig. 2). Deze lus wordt ongeveer in het gangboord met drie garens of bendels gebonden en wordt dus ± 5.50 Meter lang. Ze wordt met een sprank of sprengel, bestaande uit een opgebonden staak, wijd open gespalkt, om bij het wegnemen van de ankers, de rossen gemakkelijk van achter de proppen te kunnen verwijderen.

Om ze na het aan den grond brengen van het stuk weder te kunnen ophalen, wordt aan elk anker een boei met boeireep (neuring) vastgemaakt, tusschen de handen der ankers, welke sterk genoeg moeten zijn, om het anker te kunnen lichten. Ook de boeien moeten niet te licht worden genomen, daar anders kans bestaat, dat ze door den stroom onderduiken en door het vastraken van de boeireep, onder blijven, waardoor anker en tros verloren zouden zijn.

Bij het gebruik van kruiswerken, waarbij de proppen ontbreken, moeten de lussen der zinkrossen zoo lang genomen worden, dat men bij laag water de bendels kan lossnijden, zoodra zulks noodig is; om de rossen van onder de kruiswerken te kunnen doorhalen.

Zoodra het stuk in de raai ligt worden de steenschepen er tegen aangelegd, die inmiddels in de nabijheid voor anker zijn gekomen. De schepen bovenstroom zakken er tegen aan, die welke benedenstroom liggen worden met rossen er tegen getrokken.

Aan het riviereind van het stuk komt het kopschip te liggen, dat zoowel over de eb als over den vloed wordt verankerd. De ankers worden zoo geplaatst, dat het schip eenigszins naar den wal scheert en boven het stuk komt te liggen, zoodra het gezonken is.

De overige steenschepen komen twee aan twee tegenover elkaar te liggen en zóó, dat hunne voorstevens niet in dezelfde richting liggen. Ze worden onderling verbonden door boven het zinkstuk gespannen scheerlijnen. Zoodra het stuk gezonken is, worden

ZINKSTUK.

Tot zinken gereed.

Plaat 45.

1 à 2000.-

Vloed.

86.-

Kop-schip.

Hoogkant.

Steen-schip.

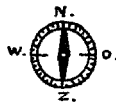
Scheerlijn.

116 M.

L.W.lijn.

100 M.

Stikken.



Stikken n. 185

Stikken n. 174

Zeedijk.

D.P. XI.

D.P. XII

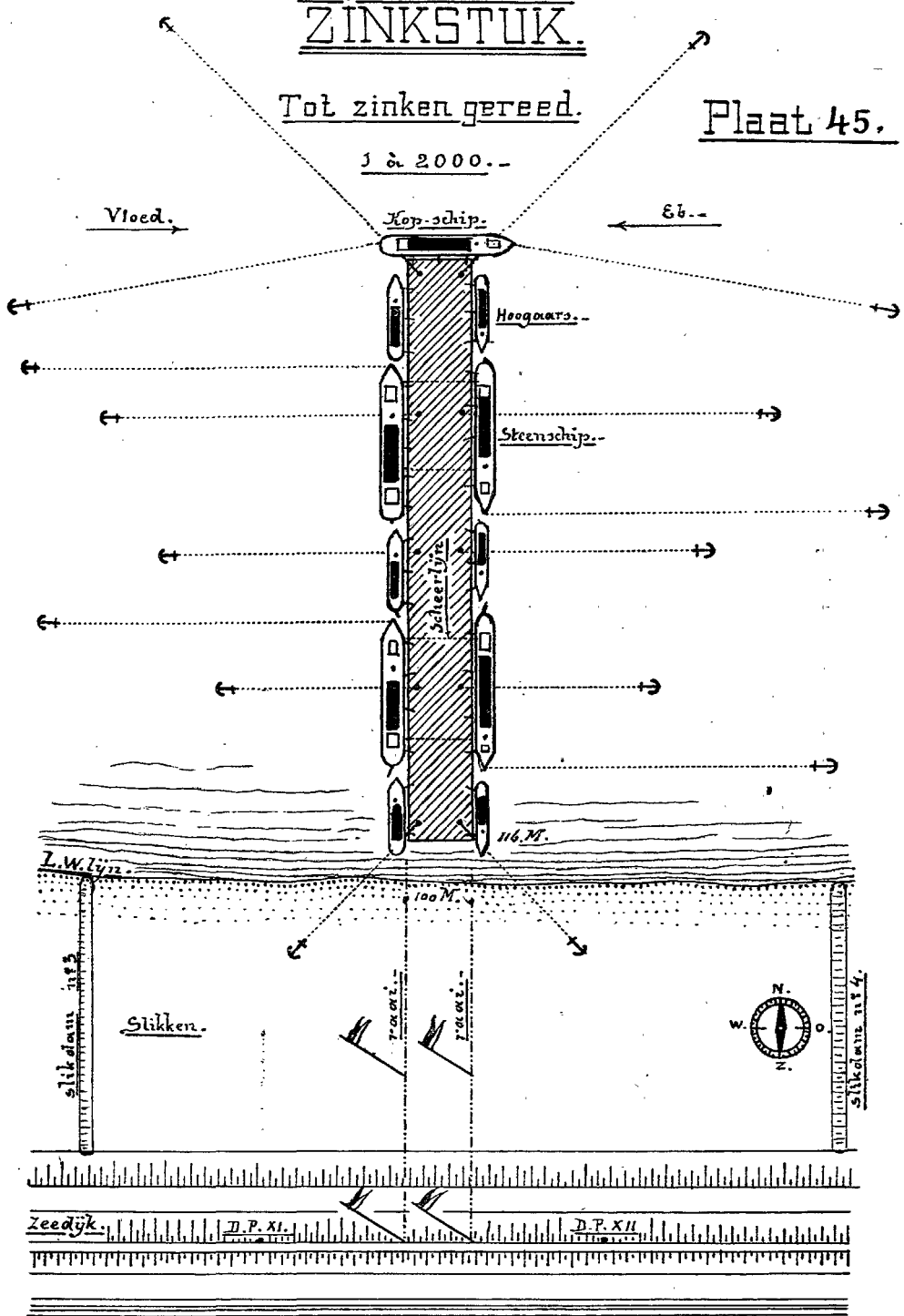
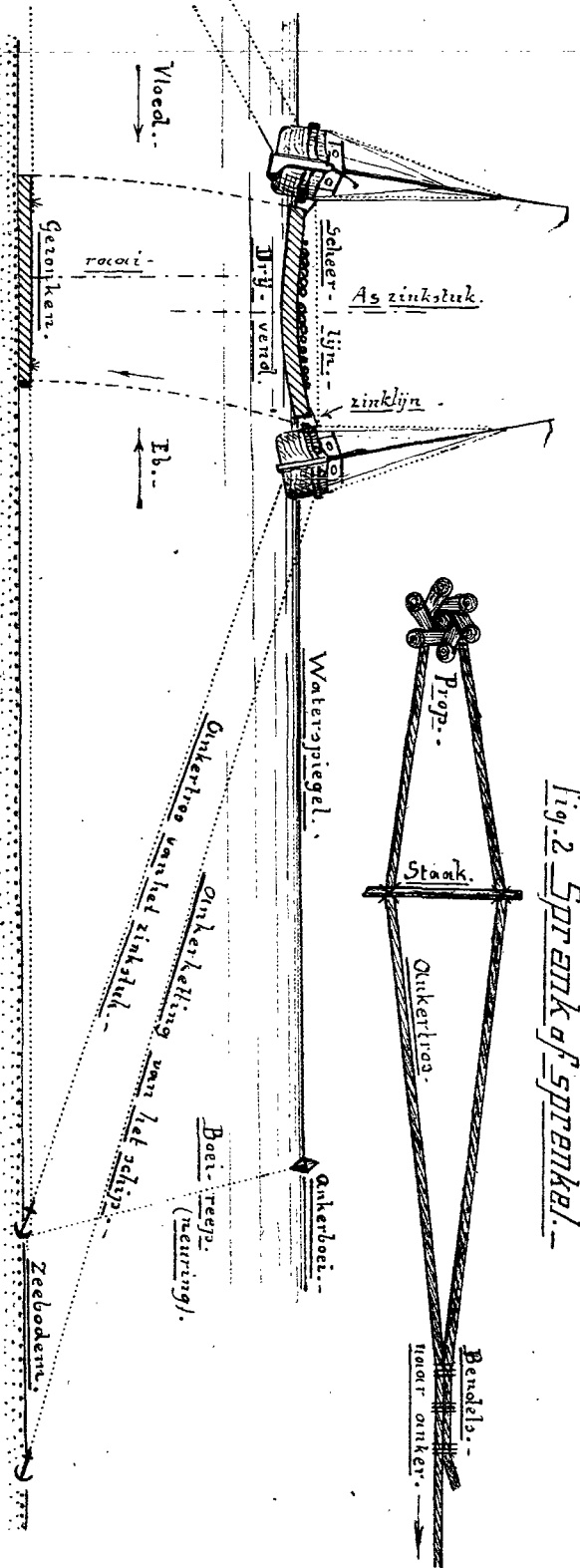


Fig. 1 Zinkstuk verankerd.



ZINKSTUK.

Fig. 2 Sprank of sprankel.

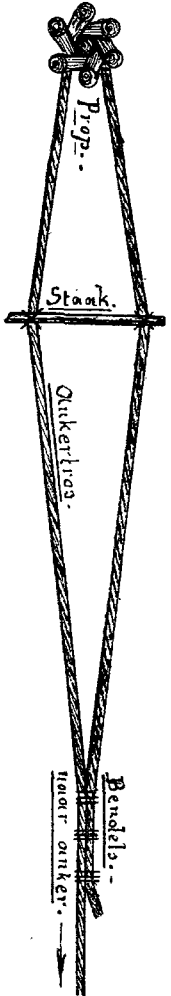
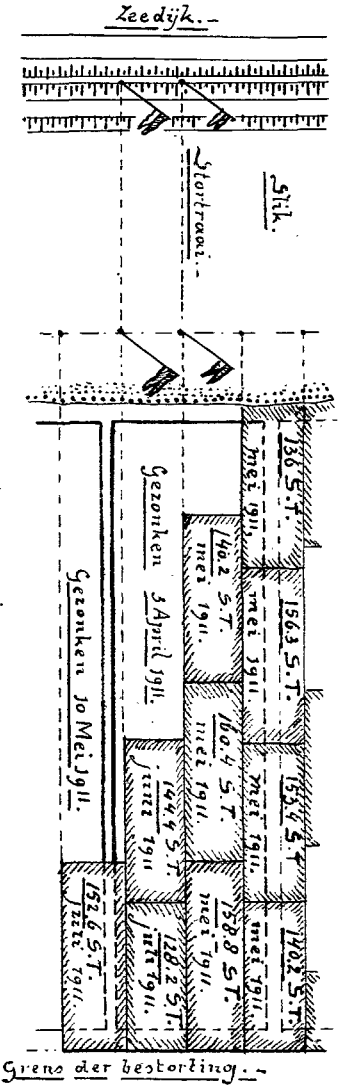


Fig. 3 Stortkaart.



deze schepen met behulp van de scheerlijnen tegen elkander getrokken, terwijl ze door den stroom op hun ankers zwaaien. Ze liggen dan twee aan twee over de eb en over den vloed verankerd.

Tusschen de groote steenschepen komen kleine vaartuigen (ankeraken en hoogaarzen) te liggen, die niet voor anker gaan, doch zich aan de grootere vastmaken. Ze hebben te voren een deel van de lading der steenschepen overgenomen.

Alle vaartuigen scheeren hunne zinklijnen door de dichtbij zijnde zinkstroppen en men kan dan overgaan tot het aanbrengen van den ballast, bestaande uit stortsteen, puin of schorkloeten.

De ballast wordt zooveel mogelijk in het midden aangebracht, zoodat het stuk hol in de zinklijnen gaat hangen (pl. 46, fig. 1). Het stuk moet zoo tijdig in de raai gebracht worden, dat de ballasting is afgeloopen voor laag water. Dan wordt het oogenblik van laag water afgewacht, de stortsteen verder in het gangboord der steenschepen gereed gelegd en van het oogenblik der kentering gebruik gemaakt om het stuk met de bij de hand liggende ballast na het losgooien der zinklijnen aan den grond te brengen. Bij het aan den grond komen zal het stuk eerst in het midden en daarna met den buitenomtrek op den bodem komen.

In de gangboorden worden zooveel steenen tijdens het zinken geworpen, dat het wel is aan te nemen, dat het stuk ten slotte vlak op den bodem komt te liggen.

Bij het zinken komt de grootere dichtheid en het grootere drijfvermogen van een goed gesloten buitenrand in de rijsvulling zeer ten goede aan den gebogen vorm, die het zinkstuk bij het naar den grond gaan, moet aannemen. Komen de randen van een zinkstuk eerder aan den grond dan het midden, den bestaat er alle kans, dat onder het stuk eene holle ruimte overblijft, doordat het stuk bol blijft liggen.

Tijdens het zinken beschrijft het stuk onder den invloed van den stroom een boog (pl. 46, fig. 1). Men dient dus met de stroomrichting en de diepte rekening te houden bij het in de raai leggen van het zinkstuk, het wordt iets door de raai gelegd.

Na de zinking wordt de diepte en de juiste plaats van het stuk opgemeten, door de boeireepen loodrecht op te halen en met de op den wal uitgebakende raaien te controleeren.

De ankerrossen blijven nog eenige dagen op het stuk bevestigd om, nadat de plaats nogmaals nauwkeurig is opgenomen, ze van het stuk los te maken.

Zijn alle stukken gezonken, dan wordt eene regelmatige bestorting van steen daarover aangebracht, waartoe een stortkaart wordt vervaardigd (pl. 46, fig. 3).

De te bestorten oppervlakte wordt in evenwijdige strooken verdeeld. De breedte dezer strooken hangt af van de lengte der scheepsruimen waaruit de stortsteen wordt gelost.

De te bestorten strook wordt op den oever met vlaggebakens aangeduid. Het steenschip wordt boven de stortplaats zoodanig verankerd, dat het niet voor- of achteruit kan bewegen. Met behulp van tóuwen kan het naar den wal worden getrokken, onder het vieren van de buitenwaartsche ankers. De afstand van het schip uit den oever wordt bepaald door middel van een verdeelde afstandslijn.

Men begint van de buitenzijde van het stuk, dus in den teen van het onderzeesch beloop. De gestorte steen vormt dan een voet voor de volgende steenstukken. De stortbaas, welke met de leiding der werkzaamheden is belast, gaat nauwkeurig na hoeveel centimeters het schip licht tijdens het lossen der steenen. Een eenvoudige berekening in verband met de dikte der aan te brengen bestorting wijst aan, hoeveel d.M. het schip naar den wal moet worden verhaald voor elken d.M., dat het schip licht.

De dikte der steenkorst hangt af van de stroomsterkte. In Zeeland is de maximumdikte der steenbedekking 0.60 c.M., hetgeen ongeveer overeenkomt met 1 scheepston (1000 K.G.) steen per M². De benoodigde steen wordt altijd in K.G. uitgedrukt, omdat de steenen in schepen worden aangevoerd, waarbij het gewicht der lading door waterverplaatsing wordt bepaald.

Voor het aan den grond brengen en aan den grond houden van een zinkstuk wordt gerekend noodig te zijn 0.2 à 0.3 S.T. ballast.

B I D O C

(bibliotheek en documentatie)



Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Van der Burghweg 1.
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015 - 26 99 363 / 364

Fig. 1 Baardwerk in uitvoering.

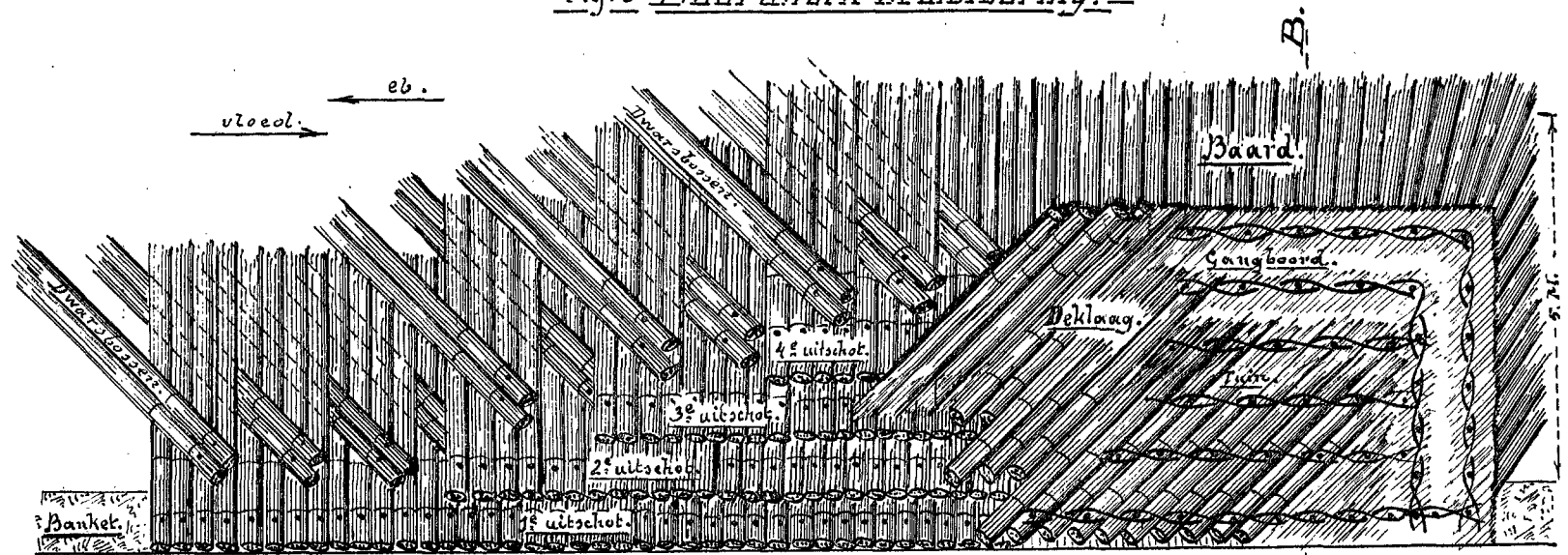
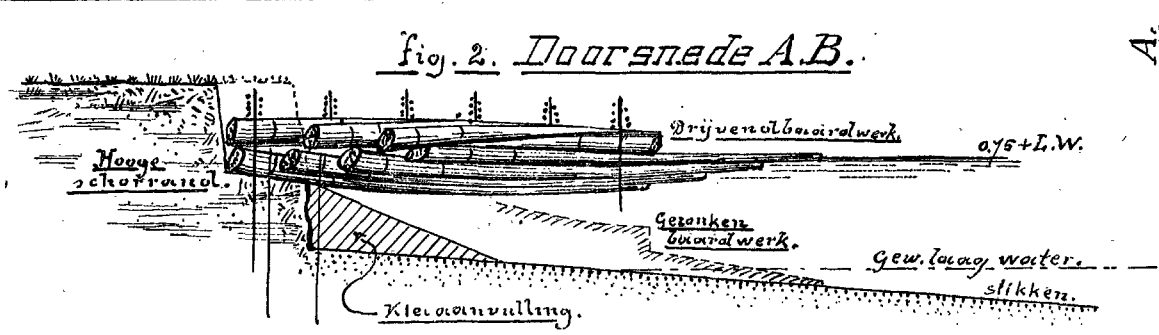


Fig. 2. Doorsnede A.B.



Baardwerk bij eb en vloed.

Buitendijks gelegen gronden, welke hoog genoeg zijn opgewassen, dat daarop eenige begroeiing plaats heeft van zeekraal, lamsooren, kweldergras enz. worden aangeduid met den naam van schorren, gorzen of kwelders. De bovenlaag welke door opslibbing tusschen de planten is ontstaan, bestaat meestal uit vette klei, terwijl op \pm 1 M. diepte gewoonlijk zand of gemengde grond wordt aangetroffen.

Deze schorren staan bij storm voornamelijk aan den buiten- omtrek sterk aan vernieling door golfslag bloot, waarom de schorrand tegen grondverlies moet worden verdedigd.

De tijd van werken tijdens laag water is gewoonlijk kort en het is wenschelijk reeds vóór laag water, en indien zulks mogelijk is, ook bij hoog water aan die oeververdediging te kunnen werken. Men kan daar ter plaatse dan baardwerk toe- passen (pl. 47).

Hiertoe wordt in den schorrand, die gewoonlijk loodrecht staat, een banket gegraven van voldoende breedte en diepte om daarop het rijswerk te kunnen leggen, dat na de voltooiing niet boven het schor mag uitsteken. Bij hooge schorren kan men hieraan tijdens hoog water of even daarna reeds werken. De uitgegraven kleigrond wordt neergelegd tot vorming van een beloop (pl. 47, fig. 2).

Het baardwerk wordt gemaakt van Hollandsch rijshout, waarvan rechthoekig uit den wal een rij goed gesloten bossen op het banket wordt neergelegd. Elke bos wordt met een staak, achter den kopband in den grond geslagen, vastgelegd.

Op het midden van iedere vier bossen worden in schuine richting twee dwarsbossen gelegd, eveneens met staken achter den kopband bevestigd. De dwarsbossen worden met hunne bléezen in schuine richting zeewaarts gelegd.

De dwarsbossen komen dus met hun bouteinden op vier bossen te liggen, met hunne bléezen onder de naastliggende, en vormen een schorend verband om het omzwaaien van de haaksche bossen door den stroom te beletten.

De bléezen van deze dwarsbossen zullen door den ebstroom, zoolang het werk drijvende is, glad tegen den onderkant van het baardwerk worden aangedrukt.

Zoodra de eerste uitschotlaag ver genoeg gevorderd is legt

men 0.30 à 0.40 M. meer rivier- of zeewaarts een tweede, die op dezelfde wijze wordt samengesteld en vervolgens nieuwe uitschotlagen tot de halve lengte der buitenste rij bossen op de gewenschte breedte van het baardwerk is vooruitgewerkt. Aan de boven- en benedeneinden van het baardwerk worden de haaksche bossen van de uitschotlagen eenigszins waaivormig naar buiten omgezwaard, zoodat ook aan deze zijden de bleezen als een baard buiten de na te noemen deklaag uitsteekt.

Baardwerk bij eb en vloed, dat slechts een laagwaterbezetting is, en in één tij voltooid moet zijn, kan uit den aard der zaak geen groote breedte verkrijgen; wanneer 4 à 5 keer in de grondlaag is uitgeschoten krijgt men meestal voldoende breedte, daar de diepte voor het schor gewoonlijk gering is.

Is de grondlaag zoover gevorderd, dat de gewenschte breedte bereikt is, dan wordt ze afgedekt met eene deklaag, welke als optreklaag wordt bewerkt, waarvan de bossen onder een hoek van 45° met den oever worden gelegd volgens de richting van den vloedstroom.

De buitenste bossen worden met de bollen in den buiten-omtrek van het baardwerk gelegd met de bleezen in tegen-gestelde richting der overige bossen, zooals bij optreklagen gebruikelijk is.

De optreklaag wordt daarna betuind met een gangboord, en daarbinnen tuinen evenwijdig aan den oever op afstanden van 0.40 M.

Om vlugger te kunnen werken worden inplaats van tuinen ook wel wiepen toegepast, welke met ankerstaken worden vastgelegd.

Het baardwerk wordt tijdens het laagwatergetij met schorkloeten, die in de onmiddellijke nabijheid van het werk in voldoende hoeveelheid gestoken kunnen worden, regelmatig en goed sluitend bezet, met de begroeide zijden naar boven, zoodat een regelmatig beloop wordt verkregen, dat, wanneer het werk in het voorjaar wordt uitgevoerd, spoedig zal begroeien.

Dammen en laagwaterrandbezettingen.

Het beloop van een afnemenden oever aan zee of aan een benedenrivier wordt onder water verdedigd met zinkstukken en steenbestortingen. De dijken verdedigt men met steenglooingen.

Tusschen deze beide verdedigingswerken bevinden zich meestal slikken, welke het voorland van den zeedijk vormen. Slechts zelden komt het voor, dat de onderzeesche oeververdediging een voortzetting vormt van de steenglooing op den dijk. De slikken worden dagelijks door den vloed overstroomd en zouden bij eenigszins krachtige stroomschuring voortdurend lager worden, zoodat ten slotte de bovenrand van de onderzeesche verdediging boven het slik zou uitsteken en tusschen deze en den dijk een geul zou ontstaan, terwijl de steenglooing op het dijkbeloop in den teen zou verzakken.

Om de slikken aan de gewenschte hoogte te behouden, worden, ongeveer rechthoekig op de laagwaterlijn, slikdammen aangelegd, welke een verbinding vormen tusschen den dijksteen en de steenbestortingen op den onderzeeschen oever (pl. 38).

De onderlinge afstand dezer dammen bedraagt ongeveer 100 Meter; waar slechts weinig stroom loopt, worden ze tot 150 Meter uit elkander gelegd.

Slikdammen zijn tragels of kaden, welke over hunne geheele lengte slechts eenige decimeters boven de slikken uitsteken en evenals deze langzaam naar den dijk oploopen onder eene helling van ongeveer 65 op 1. Oorspronkelijk werden ze aangelegd volgens een crikelsegment (pl. 48, fig. 1) ter breedte van 5 à 6 Meter. De zijden werden in de slikken ingegraven en de uitkomende specie in het midden van den dam voor ophooging gebruikt.

Het bovenvlak werd afgedekt met krammat of rijsbeslag met vlechttuinen.

Deze dammen vereischten veel onderhoud; het over de kruin stortende water is oorzaak van ontgronding bij den teen van het werk. Is het slik ter weerszijden van den dam verlaagd of zijn daarnaast diepe putten of geulen gestroomd, dan wordt de overstorting door de hoogere ligging van den dam boven de slikken krachtiger en worden deze bij den dam nog dieper uitgeschuurd.

Om den dam voor instorten bij den teen te beschermen wordt een zware kieltuin, een staakrij of beter een perkoenregel daar langs geslagen. De voorziening van den teen kan evenwel de verlaging van de slikken niet tegenhouden en ten slotte heeft men de slikken naast den dam over 3 à 3 meter breedte, met horizontale bermen (plasbermen) verdedigd (pl. 48, fig. 1).

Deze plasbermen kunnen bij eenige verlaging van het slik nazakken, zoodat de dam zelve weinig schade bekommt.

Later heeft men de dammen gemaakt met vlakke belopen, met daaraan aansluitende horizontale gedeelten of plasbermen (pl. 48, fig. 2).

Ten slotte is men gekomen tot de ojiefvormige doorsnede van de strekdammen, waarbij dam en plasbermen geleidelijk in elkaar overgaan (pl. 48, fig. 3).

Deze vorm is voor het overstortende water nog doelmatiger en leidt het beter in horizontale richting op de slikken.

Rijsbeslag, dat veel van paalworm heeft te lijden en bovendien door afwisselend nat en droog spoedig verteert, werd bij het geleidelijk toegenomen gebruik van natuursteen bij zeeweringen bedekt met steenstukken. In de kruin worden gewoonlijk een of twee rijen Doorniksche bloksteen in de steenbekleding verwerkt, als voetpad over de dammen, die door het aangroeien van zeegewassen, waardoor men de onregelmatige steenen en tusschenliggende gaten niet ziet, moeilijk begaanbaar kunnen zijn. Nog later is het rijsbeslag uit deze dammen geheel verdwenen en wordt het bovenoppervlak behandeld als een steenglooiing, bestaande uit krammat, puin en steenkorst.

Hoewel het behoud van rijshout in dammen aan zee, vooral in de flanken over 't algemeen is aan te bevelen op plaatsen waar de vooroever aan verlaging blootstaat, zoo kan men het zonder bezwaar weglaten op slikken, waarvan de hoogteligging vrijwel constant blijft of waar opslibbing te wachten is.

Bij verlaging der slikken kunnen de plasbermen op rijzenbed geleidelijk nazakken, zonder dat daardoor direct ernstige schade wordt geleden. Is de dam met zijn plasbermen geheel als steenglooiing behandeld, dan zal verlaging van het slik of het ontstaan van geulen langs den teen van den dam belangrijke schade toebrengen aan de glooiingen, ook al is de buitenomtrek opgesloten door een stevige perkoenpalenrij.

Op sommige sliksdammen treft men één of twee rijen zware palen aan, in de kruin van den dam ingeheid (pl. 48, fig. 4), welke daar 1 à 2 meter bovenuitsteken. Hiervoor neemt men

SLIKDAMMEN - Plaat 48.

1 à 100.

fig. 1. Ronde dam.

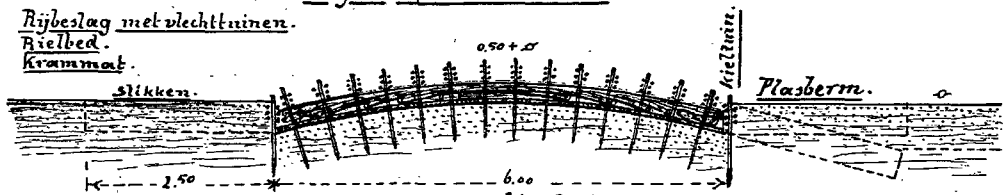


fig. 2. Dam met vlakke beloopan.

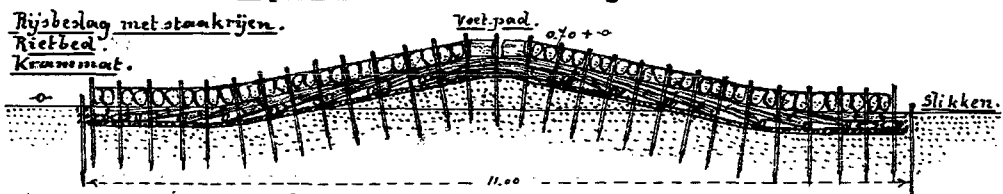


fig. 3. Djiefvormige dam.

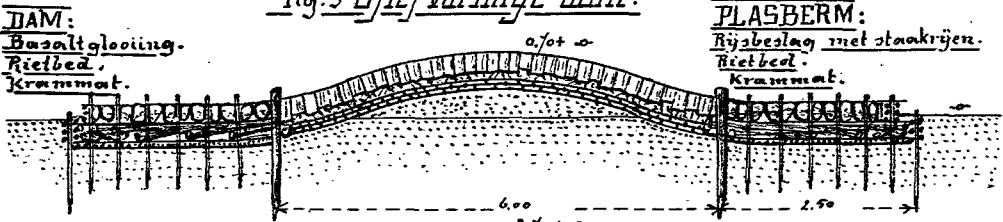


fig. 4. Dam met open paalrij.

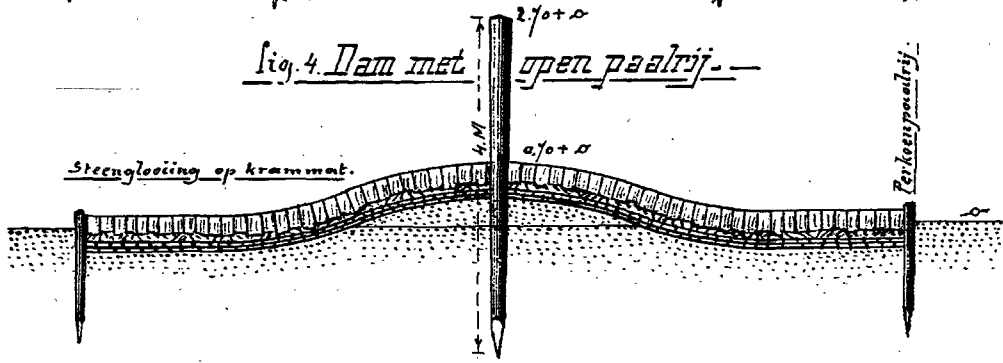
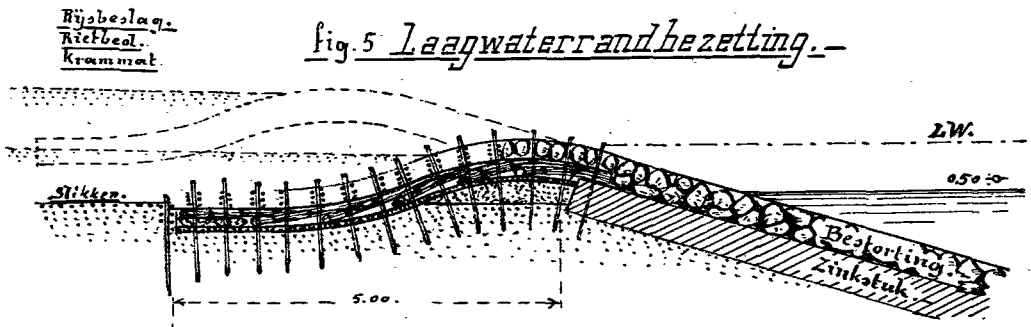


fig. 5. Laagwaterrand bezetting.



gewoonlijk gecreosoteerd dennen of eikenhouten palen, lang 4 M., zwaar op 1 M. van den kop, 0.65 M. in omtrek.

Ofschoon houten palen in zeeeringswerken zijn te ontraden, kunnen deze paalrijen in sommige gevallen toch uitstekend tot hun recht komen.

Boven de glooing uitstekende palen hebben het bezwaar, dat ze door de golven bij storm in beweging worden gebracht en de steenen loswerken. Bovendien ontstaan open ruimten bij het verteeren van de palen, zoodat ook daardoor de steenglooing komt los te liggen.

De aansluiting der steenglooingen bij een paalrij moet steeds geschieden met kleinere en grootere stopstukken, zoodat daardoor het verband in de steenbezetting al reeds wordt verbroken.

Open paalrijen kunnen evenwel bij neeren goede diensten bewijzen.

Om de koppen van dijkrollen en havendammen, die buiten den oever uitsteken, zal men gewoonlijk eene draaiende beweging van het water over eene groote uitgestrektheid kunnen waarnemen, zoodat bij den dijkteen het water in tegengestelde richting stroomt van de eigenlijke stroomrichting. Die draaiende beweging van het water wordt aangeduid met den naam van neeren, die oorzaak kunnen zijn van een afnemen van de slikken tusschen de slikdammen. Om de kracht van een neer te breken kan men met goed gevolg open paalrijen op slikdammen toepassen. De neer zal daardoor verlammen, en meestal zal men opslibbing waarnemen, waar eerst verlies geconstateerd werd.

Slikdammen dienen, zooals uit het bovenstaande blijkt, uitsluitend om verlaging van het slik tegen te gaan. Liggen de slikken evenwel te laag en wenscht men deze kunstmatig te verhoogen, dan past men eene laagwaterrandbezetting toe, meestal met gebruikmaking van rijshout. Het verdient daarbij aanbeveling ook de slikdammen voorloopig van rijshout te maken, omdat ze bij aanwinning onder het slik komen te liggen, en dus hooger opgewerkt moeten worden tot het slik de gewenschte hoogte heeft bereikt.

Een laagwaterrandbezetting (pl. 48, fig. 5) is een dam van rijshout langs den laagwaterrand, die eenige decimeters boven het slik gelegen is en de koppen der slikdammen vereenigt. In dwarsdoorsnede verkrijgen deze werken ongeveer hetzelfde profiel als de slikdammen, althans aan de slikzijde wordt eveneens een oijefvormige plasberm aangebracht. De rivierzijde kan met steen worden afgestort als een voortzetting van de steenbestorting op het onderzeesche beloop.

Slikdammen en laagwaterrandbezettingen vormen groote ondiepe bakken, waarin het bezonken rivierslib blijft liggen en waardoor de slikken dus ophoogen.

Dit opslibben kan nog bevorderd worden door het aanbrengen van schermen van dicht, aaneengesloten rijsbossen, die door vlechttuinen in een schuinen stand worden bevestigd en worden aangeduid met den naam van ridsingen. Ook bij bovenrivieren werden voorheen wel ridsingen aangebracht, om den aanwas tusschen kribben te bevorderen.

Eertijds maakte men de hoofden voor de zeeeringen van ingeheide damplanken en palen, waarlangs gordingen met ijzeren bouten werden bevestigd. Tusschen deze damplanken werden rijshout en zware steenen hoog opgestapeld, zoodat men ware kistdammen verkreeg, met rijs en steen gevuld. Voornamelijk in het noorden van ons land, o.a. bij de landpunt Reide (noordelijke begrenzing van den Dollard) kan men nog op de slikken deze vervallen kistingen vinden, en men kan daarbij opmerken, dat men met de nieuwe dammen steeds landwaarts is moeten terugtrekken. Deze dammen veroorzaakten eer verlies dan aanwinst van het voorland. Door hunne steile wanden ontstond door stroomschuring en overstorting van het water en door het beuken der golven op de loodrechte wanden verlagings van het slik of verdieping van den bodem.

De hoofden zelve hadden zeer veel van den paalworm te lijden. De ijzeren bouten roestten in het zeewater sterk, de gaten in de gordingen werden door dit roesten te ruim en tijdens den storm werd alles losgerammeld.

Ook bij den polder Walcheren heeft men met dergelijke dammen van paalhout, gevuld met rijshout en steen, vóór 1725 minder prettige ervaringen opgedaan. Bij de Zuidwatering van dezen polder stonden de paalhoofden zeer dicht bij elkaar en vormden destijds een kostbare verdediging. Men gebruikte daarvoor palen van veertig tot vijftig voet lengte. De zee beukte en de stroom woelde voor en tusschen de paalhoofden geweldige diepten, die men door bezinking en bestorting trachtte te beperken, doch die oorzaak waren van oever- en dijkvallen, die zelfs de dammen in de diepte deden verdwijnen.

Langzamerhand heeft men het systeem van zware dammen of hoofden laten varen en heeft men de dammen zoodanigen vorm gegeven, dat stroom, golfslag, overstortend water en ijsgang daaraan weinig kunnen vernielen.

Bovendien is men daarbij die materialen gaan toepassen, welke

bestand zijn tegen paalworm en weersinvloeden, terwijl het lichaam van de dammen, dat een vast geheel vormt, slechts eenige decimeters boven de slikken uitsteekt, en door de beukende golven niet in beweging wordt gebracht.

Dammen voor het afsluiten van geulen langs zeeweringen zijn door de daaraan verbonden hooge kosten zelden toegepast.

In 1762 werd door de Prov. Staten van Zeeland aan het Dijkbestuur van Schouwen een subsidie verleend tot het aanleggen van een blinden dam aan den zeedijk van Flaauwers tot de tegenoverliggende Roggeplaat.

Met dezen dam, die 753 M. lang en 6 Meter hoog zou worden, bij een kruinbreedte van 5.50 M. is wel een begin gemaakt (bij dijkpaal 21), doch werd nimmer voltooid.

Benoordend Brouwershaven werd tusschen 1753 en 1758 een dergelijke dam gemaakt, die den stroom uit den wal hield en een zeer gunstigen invloed uitoefenende op den onderzeeschen oever, doch deze dam schijnt geheel verloren te zijn gegaan.

Ook aan den Bruinisse-, Stavenisse- en Vlietepolder en aan den Nieuw-Neuzenpolder werden in 1859 dammen gelegd tot afleiding van den stroom uit den wal. Alleen laatstgenoemde dam is van eenige beteekenis. De eerste zijn meer als een plaatselijke oeververdediging te beschouwen met zinkstukken en bestortingen, die slechts weinig hoogte hebben.

In 1859 en 1860 werd beoosten de Oostbuitenhaven te Ter Neuzen een onderzeesche dam gezonken, welke onder de later aangebrachte bestortingen geheel is verdwenen.

In 1842 werd tot afsluiting van een ongeveer 3.50 M. diepe geul voor den Molenpolder nabij Walsoorden een dam ongezonden tot 1 M. boven laag water, waardoor de stroom van den oever van den Molenpolder werd afgeleid. Op de tegenoverliggende zandplaat werd deze dam als rijshoofd doorgetrokken en in 1856 aan den kop bezonken en bestort. De totale lengte van dezen dam bedroeg 470 M.

Waar alleen door baggeren niet voldoende vaardiepte kan worden gehouden, worden stroomleidende dammen gemaakt, ten einde door versterking van den stroom de gewenschte diepte te verkrijgen en te onderhouden, o.a. bij Enkhuizen ten behoeve van het vaarwater door het Krabbersgat, over de Pollen voor het vaarwater naar Harlingen en in 1913 en 1914 in de Zandkreek en het Veergat voor den toegang tot de haven van Veere.

Laatstgenoemde dammen bij Veere werden geheel van zand opgestort en met kraagstukken bekleed, wat een groot financieel

voordeel is boven een opzinking met zinkstukken; daarbij wordt tegelijk met het maken van den dam de vaargeul op diepte gebaggerd. Men moet er evenwel bij deze werkwijze op rekenen, dat een groot gedeelte van het gestorte zand tijdens het werken wegstroomt en de dam zeer breed, met bijzonder flauwe belopen, moet worden aangelegd.

In Zeeland zijn nog aangelegd de dammen door de Oosterschelde en door het Sloe, welke ook ten deele door opzinking met zinkstukken zijn gemaakt, doch deze zijn niet zoozeer als stroomleidende werken, doch veeleer als spoordijken door diepe geulen aangelegd.

fig. 1. Bebeugeling.

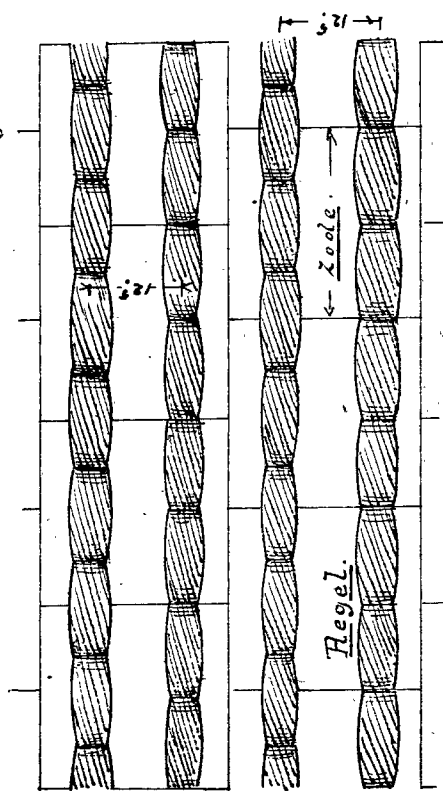
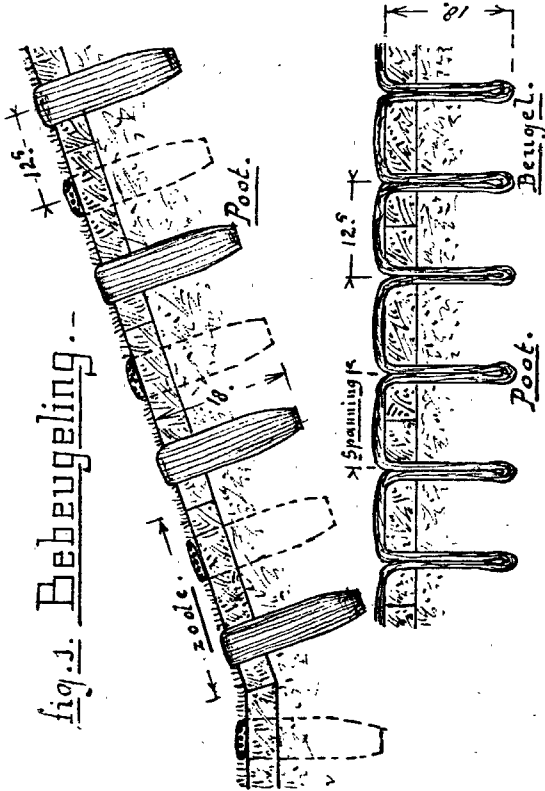
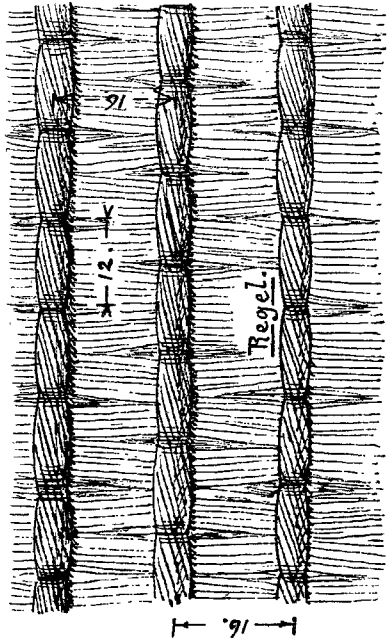
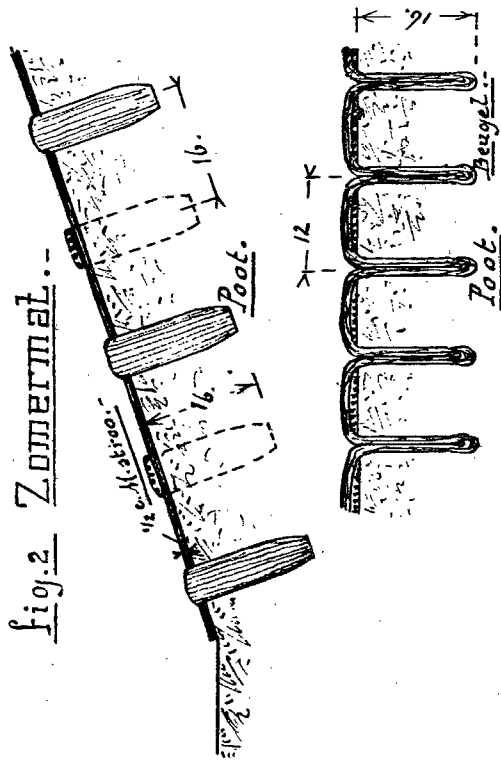


fig. 2. Zomermal.



Krammat en rijsbeslag.

Een dijkbeloop aan zee wordt boven hoog water verdedigd met een grasnerf. Op nieuwe werken wordt deze grasnerf door bezoding en bezaaiing verkregen. Herstellingen aan dijkbeloopen worden bezood en nimmer bezaaid. Zoden zijn regelmatige vierkante plakken met 25 c.M. zijde, gestoken van dichtbegroeide binnendijksche weilanden of van de schorren. Ze worden met behulp van zodensnijder en ploeg gesneden of indien kleine hoeveelheden noodig zijn, met een spade gestoken, en in regelmatige rijen in verband op de te bekleeden oppervlakte gelegd, als tegels in een vloer. Ze worden niet te dik gesneden om verzekerd te zijn, dat de graswortels zich spoedig in den onderliggenden grond vasthechten. Voor ze zijn vastgegroeid, liggen ze slechts los op het beloop en kunnen bij zeer hoog water door den golfslag worden weggeslagen, ze worden dan vastgelegd met krammen of beugels van stroo (glui) (pl. 49, fig. 1), dat niet te droog mag zijn en desnoods in water eenigszins moet worden geweekt.

Men neemt daartoe een dunne handgreep van de rechte halmen, die op den grond gelegd en bij het aardeind met een kramspade dubbel gevouwen in den grond worden gedrukt.

Vervolgens worden de halmen 10 à 12 c.M. verder, weder met de kramspade door de zode in den grond gedrukt, waardoor een beugel gevormd wordt. De einden der beugels, die in den grond komen, worden pooten genoemd. De onderlinge afstand der pooten is de spanning van den beugel. Men gaat op deze wijze voort met stroobundeltjes naast elkaar in den grond te steken, waardoor een regel ontstaat. Bij de verschillende regels, die, in evenwijdige horizontale rijen, de onderliggende zoden vasthouden, wordt voor een behoorlijk verband zorg gedragen. Elke zode wordt door twee regels vastgelegd.

Bij nieuwen grond kan men de beugels natuurlijk dieper indrukken dan bij ouden kleigrond, ook in zand gaat het bezwaarlijk om de beugels behoorlijk te bevestigen. Wanneer harde klei en zand goed nat gemaakt worden, is het toch wel mogelijk de bezoding vast te leggen.

Waar op de bezoding golfslag te vreezen is, wordt een zomerkrammat toegepast (pl. 49, fig. 2). Hierbij komen de regels iets wijder uit elkaar en wordt er onder de beugels

een dun spreidseel van stroo of riet gelegd. Het spreidseel moet zoo dun zijn, dat men overal de grashalmen er doorheen ziet, om deze niet te veel in hun groei te belemmeren. Dit is een betere bevestiging van zoden dan enkel beugels en wordt ook wel bij fijn gescherfde zoden of bezaaide oppervlakten, die door water kunnen worden bespoeld, toegepast. De randen en hoeken der zoden, die bij eene bebegeling, door golfslag nog wel kunnen worden opgelicht, worden door een zomerat vastgehouden.

Is door het vergevorderde seizoen aanslag der zoden niet meer te verwachten, dan moet de grondslag bedekt worden met winterkrammat (pl. 50).

Deze wordt op dezelfde wijze samengesteld als zomerat, doch is van zwaarder constructie. Het spreidseel, dat ook hier uit stroo of riet bestaat, wordt $1\frac{1}{2}$ à 2 c.M. dik genomen, de beugels verkrijgen minder spanning en de regels worden op slechts 0.11 M. van elkander gelegd. Het stroo van de beugels wordt eenigszins in elkaar gedraaid en wel met de linkerhand, terwijl het beugelstroo wordt vastgegrepen.

Waar verlaging van den vooroever te vreezen is wordt de krammat 0.10 à 0.20 M. in den teen van het beloop ingespond.

Na het aanbrengen van het spreidseel wordt dit door bekwame krammers vastgelegd met een rijgband, dat is, telkens den vierden regel, waarbij een touwtje gespannen wordt om de regels op den voorgeschreven afstand en in de gewenschte richting te krammen. Dan wordt de krammat op halfwerk gelegd, dat zijn de regels midden tusschen de rijgbanden, om eindelijk den doorsteek aan te brengen of wel de regels, gelegen tusschen den rijgband en het halfwerk; dit kan door halfwas- of leerlingkrammers worden gedaan.

Op Schouwen werd eertijds de z.g. Schouwsche mat gemaakt. Hierbij werd het spreidseel evenwijdig aan de dijkkrui gelegd en de beteugeling rechthoekig daarover van boven naar beneden aangebracht. Ook werden hierbij de regels zeer dicht bij elkaar gelegd en het stroo der beugels krachtiger in elkander gedraaid, waardoor de doorsnede eenigszins rond werd, in tegenstelling van de gewone beugels, die meer plat zijn.

Krammat is slechts een weinig duurzame verdediging en kan hoogstens één winter dienst doen. Ja zelfs in het voorjaar kan een krammat van minder deugdelijk stroo of vroeg in het najaar gelegd, versleten zijn. Wanneer krammat moet worden vernieuwd worden de beugels met een spade doorgestoken en

fig. 1 Wintermat.

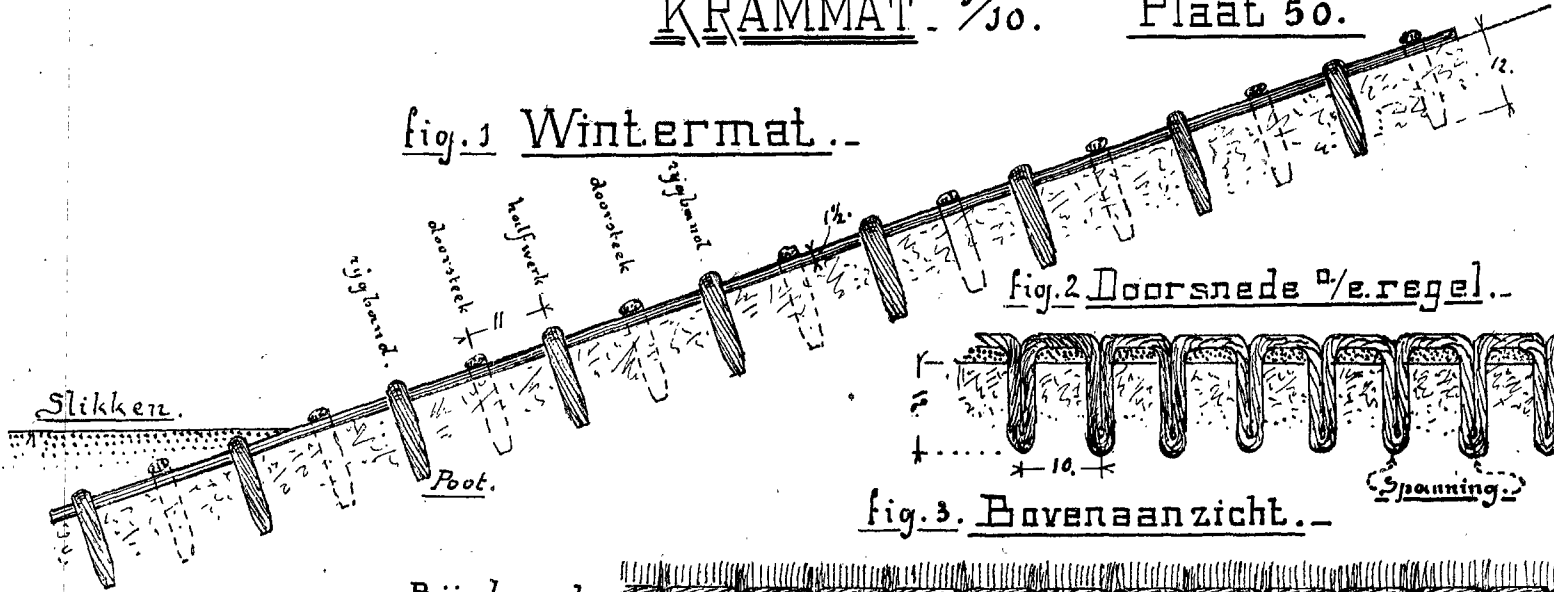


fig. 2 Doorsnede 2/e regel.

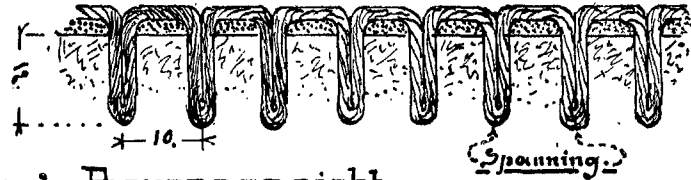
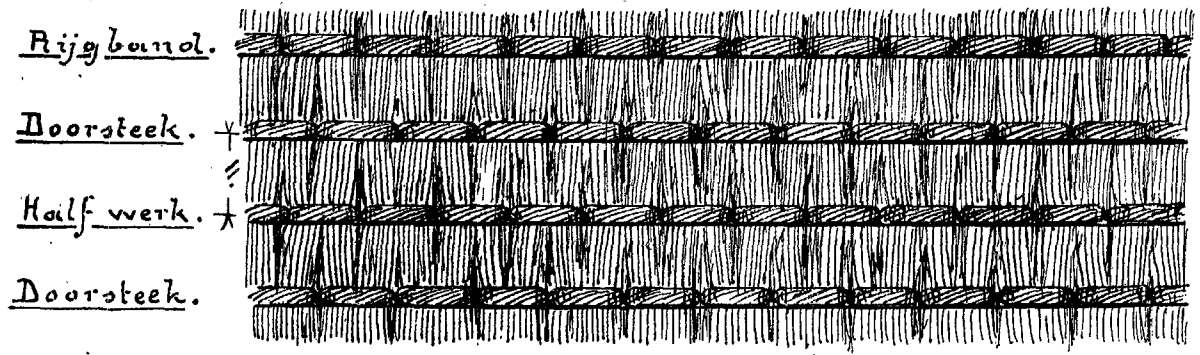


fig. 3. Bovenaanzicht.



het halfvergane spreidseel verwijderd. De pooten blijven meestal in den grond zitten. Bij jaarlijks krammen, is het gewenscht ook deze pooten met een kramhaak (pl. 5, fig. 5) uit den grond te trekken, daar oude pooten veel water kunnen bevatten, wat minder gewenscht is voor den grond en de vastheid der nieuwe beugels. Daar tegenwoordig weinig krammat wordt toegepast en zeker zelden jaarlijks op dezelfde plaats, ziet men deze kramhaken nergens meer toegepast.

Inplaats van beheugeling past men wel ijzerdraadspanningen toe, neergehouden door in den grond geslagen staken, in welker kop een spijker eenigszins schuin is ingeslagen. Waar men zulks bij de hand heeft kan men een goed gebruik maken van kippegaas met groote mazen. Dit wordt over het spreidseel gelegd en eveneens met ankerstaken vastgelegd. Waar een vlugge werkwijze vereischt wordt, als bij voorziening van stormschade, kan men dit als tijdelijk werk toepassen.

Rijsbeslag.

Een beloop, dat bij elk getij onder water komt en derhalve moet worden verdedigd, kan met een rijsbeslag worden bekleed. Vroeger werd deze bekleeding vrij veel toegepast, zelfs op plaatsen waar tamelijk zware golfslag te vreezen was, doch om de geringe duurzaamheid is het rijsbeslag, voor blijvende werken, door steenglooiing verdrongen. Men kan het evenwel altijd nog toepassen bij tijdelijke grondwerken, als noodbeslag of bij nieuwe werken, waar inklinking van den grond verwacht kan worden en het daarom gewenscht is de steenglooiing eerst na eenige jaren aan te brengen.

Een rijsbeslag (pl. 51) aan zee wordt als volgt samengesteld. Nadat aan den grondslag het gewenschte profiel is gegeven, wordt deze bedekt met een krammat, waarvan het spreidseel even dik is als bij de wintermat, doch waarvan de beugels wat grooter spanning kunnen krijgen en de regels op grooter afstand van elkander worden gelegd. De halmen van het spreidseel worden ook hier van beneden naar boven gelegd, als optreklaag bewerkt. Over de krammat wordt een rietbed aangebracht dik 5 à 7 c.M., waarvan de stengels ook als optreklaag gelegd worden, doch horizontaal, dus rechthoekig over het onderliggende spreidseel der krammat.

Waar tijdens het maken van het beslag te vreezen is, dat het riet langs het beloop omlaag schuift wordt het met enkele regels van stroo vastgelegd, of wel men steekt de noodige tuinpalen in het beloop, die tijdens het leggen van het rijshout

weer kunnen worden uitgetrokken. Rechthoekig over het riet komt het rijshout als optreklaag (pl. 51) of als aftreklaag (pl. 52) bewerkt.

Over deze rijslaag worden de vlechttuinen aangebracht, die riet- en rijslaag bevestigen. Aan de benedenzijde wordt het rijbeslag in den vooroever ingespond, aan de bovenzijde strookt de bovenkant der rijslaag met den grondslag.

Inplaats van tuinen worden ook wel staak- of perkoenpaalrijen toegepast (pl. 52), waar tusschen puin of stukken natuursteen regelmatig worden gevlijd.

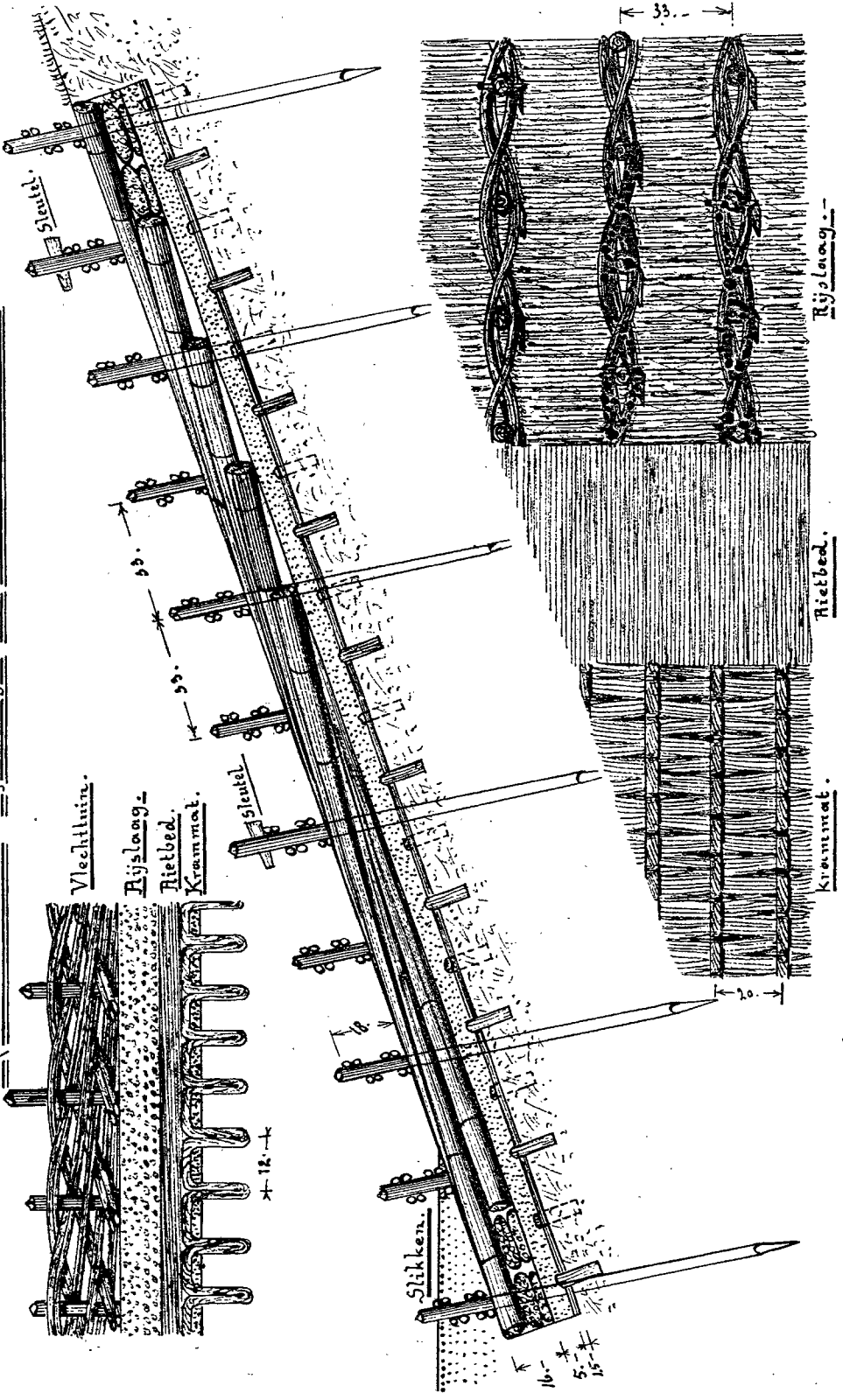
De bovenste en de onderste tuinen of staakrijen worden door de dwarsbossen van de op- of aftreklaag geslagen en de andere daar tusschen verdeeld op afstanden van 0.30 à 0.35 M.

Bij belangrijke stormschade, o.a. bij dijkbreuken, waar rijbeslag en zinkstukken noodig zijn en waar men dus voor het vervaardigen van laatstgenoemde werken wiepen noodig heeft, kan hiervan een nuttig gebruik worden gemaakt. Het rijshout van het noodrijbeslag op de beschadigde dijkbeloopen kan dan worden vastgelegd met wiepen inplaats van met tuinen. De wiepen, welke rechthoekig over de rijvloering worden gelegd, bevestigt men daarop met links en rechts schuin in den grond geslagen tuinpalen. Hierdoor kan de wiep niet opdrijven of losslaan. Ten overvloede legt men, tusschen de wiepen, zakken gevuld met zand. De wiepen kunnen later worden gebruikt bij het maken van zinkstukken, terwijl bij het gebruik van tuinen vele latten breken, wanneer de tuin moet worden opgenomen en ze voor den tweeden keer gevlochten worden. Bovendien zijn wiepen vlugger aan te brengen, ook door minder ervaren rijswerkers.

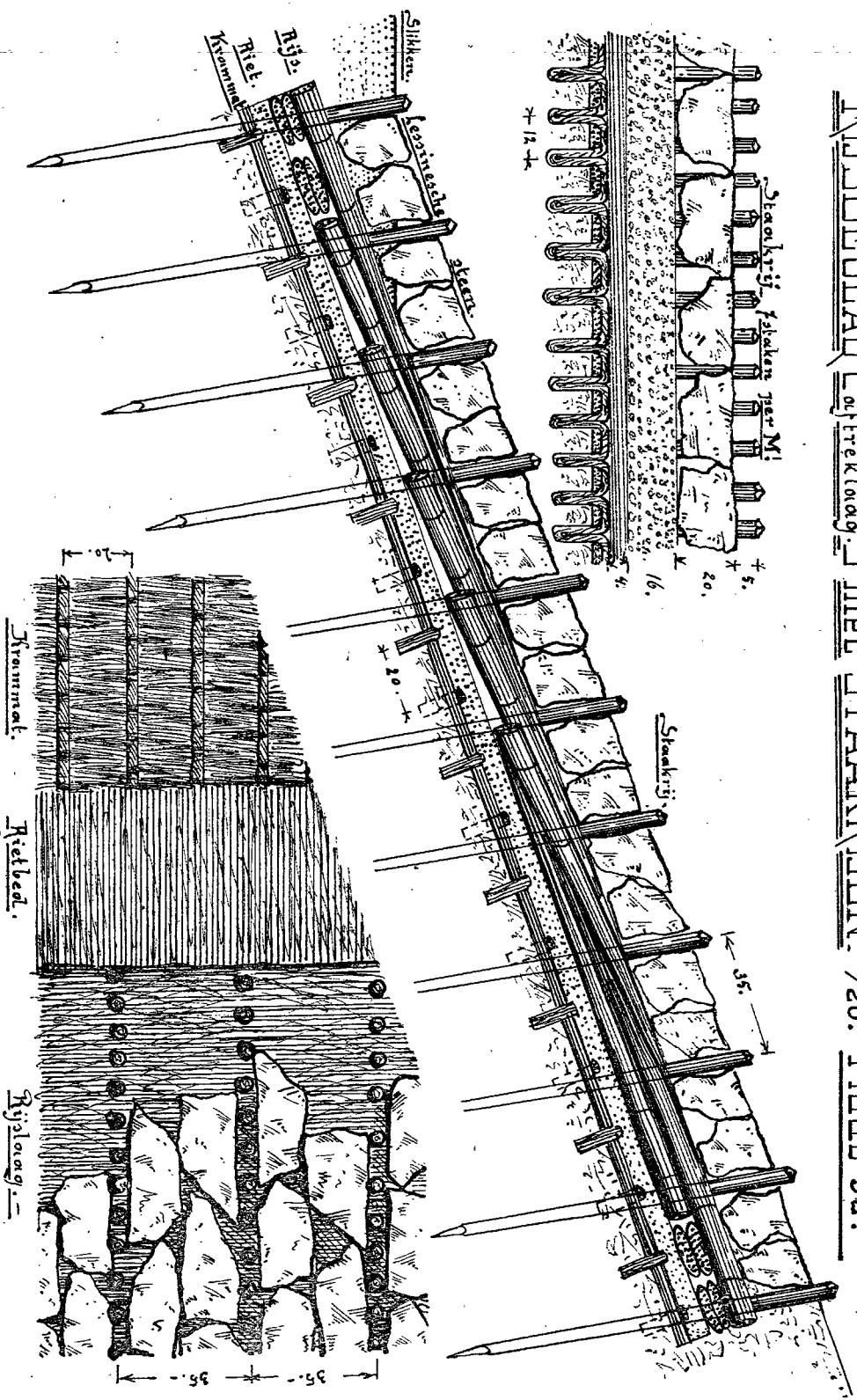
Bij zeer zwaren golfslag maakt men over de tuinen zoogenaamde spanningen van lange dunne sparren (juffers), welke, haaks over de tuinen gelegd, worden neergehouden door beurtelings links en rechts in den grond geslagen perkoenpalen, aan den kop voorzien van een schuin ingeslagen boutje of zwaren spijker.

Bij rij- en rietlagen, die spoedig moeten worden aangebracht, b.v. bij een noodbeslag, worden inplaats van tuinen wel ijzerdraadspanningen toegepast. Rechthoekig over het rijshout of het riet worden ijzerdraden gespannen, die door staken met schuinen spijker in den kop worden neergehouden. Door de staken links en rechts van de draden te plaatsen kunnen de ijzerdraden zeer strak over de rij- en rietlagen worden gespannen. Bij deze bewerking moet men wel zorg dragen, dat het riet

RIJSBESLAG [optreklag.] met VLECHTTUNEN 1/20. Plaat 51.



RISBEELIAG af frekløag.] med STAARKRIJEN. 1/20. Plaat 52.



of rijs steeds gelegd wordt in de richting van den stroom. Wordt dit rechthoekig op de stroomrichting gelegd, dan schuift het riet onder de draden door en geeft kale onverdedigde plekken, wat grondverlies kan veroorzaken.

Heeft men toevallig op het werk het zoogenaamde métal-déplôié bij de hand, zooals bij het maken van betonglooing gebruikt wordt, dan kan dit bij een noodbeslag zeer goed dienst doen. Dit wordt eenvoudig op de rijslaag gelegd en evenals de ijzerdraadspanningen met staken waarin aan het stameind een spijker is geslagen, of met kruispalen, bevestigd.

Duinverbetering en strandverdediging.

Aan de westzijde wordt ons land tegen de zee beschermd door een door de natuur gevormde duinenreeks, die door den aanval der golven in den loop der eeuwen zoodanig is versmald, dat men maatregelen heeft moeten treffen om de duinen tegen verdere afname te beschermen. Dat deze afname belangrijk is, is op grond van waarnemingen aan geen twijfel onderhevig.

De veenlaag waarop ons polderland rust, zet zich onafgebroken door in zee, tot ruim 30 K.M. uit de kust. Hieruit zou men kunnen afleiden, dat Holland over deze breedte verloren is gegaan. Een Romeinsche burcht aan den ouden Rijnmond bij Katwijk, de Brittenburg of het Huis te Britten, moet in het jaar 860 zijn verlaten, thans liggen de fundamenten dezer burcht, die bij zeer lagen waterstand in 1750 voor het laatst te zien waren, op ongeveer 10 K.M. zeewaarts van de duinen, zoodat sedert de verwoesting van de burcht de kust over een afstand van twee uren gaans is teruggedrongen.

Het dorp Petten werd bij den St. Elizabethsvloed (1421) verzwolgen; daarna weer meer landwaarts opgebouwd, werd het bij den Allerheiligenvloed (1570) andermaal vernield. Ook in 1625 ging het dorp gedeeltelijk ten onder en moest men bij den wederopbouw nog meer landwaarts terugtrekken. Op 3 K.M. uit de kust bevindt zich eene ondiepte, de Pettempolder, welke eertijds deel uitmaakte van het vaste land. Ook bij de Hondsbossche zeewering is een belangrijk strandverlies te constateeren. In 1627 werd het gemeenlandshuis door de zee verzwolgen en 500 M. landwaarts een nieuw gebouw gesticht. De dijk die toen op 160 M. westwaarts van dit nieuwe huis liep, ligt thans vlak voor het tegenwoordige gemeenlandshuis, dat eenige jaren geleden nog 30 M. landwaarts werd herbouwd. Tusschen Kamperduin en het vlak van Petten lag in 1628 een duinstrook ter breedte van 350 M.; hiervan is niet veel meer overgebleven.

Ook de toren van het vroegere dorp Egmond ligt in de zee. Dit dorp werd tweemaal door de zee verzwolgen en telkens meer landwaarts opgebouwd. De kerktoeren is viermaal herbouwd, tengevolge van afslag der duinen. Ook in 1904 ging hier een duin, met daarop staande gebouwen, verloren.

In Scheveningen kwam de kerk in 1470 door verlies van strand

ruim 1400 M. in zee te staan, terwijl het dorp voor meer dan de helft verwoest werd.

Op Walcheren moest de kerk van Oud-Westkapelle in 1468 worden afgebroken daar ze bij stormvloed gevaar liep.

Op verschillende plaatsen heeft men achter de duinen slaperdijken aangelegd om bij eventueele doorbraak der duinen voorloopig tegen overstroming beveiligd te zijn. Dit is in enkele gevallen wel gebleken een goede waarborg te zijn geweest, maar het terugtrekken voor den vijand is bij de duinen even noodlottig als bij de zeedijken. Op enkele plaatsen heeft men de duinen zelve tot dijken omgebouwd, welke men dan met breede steenglooijing, zink- en stortwerken moet verdedigen, hetgeen een kostbaar stelsel is en slechts in den alleruitersten nood zal worden toegepast. Beter is te trachten het verloren strand en duin op de zee terug te winnen.

Het afnemen der duinen is een gevolg van golfslag, stroom en wind.

De golven woelen het zand los, doen zelfs afschuivingen in het duinbeloop ontstaan en de stroom voert het losgewoelde zand weg, terwijl ook de wind somtijds belangrijk zandverlies kan veroorzaken door verstuiving.

Tegen de kracht der golven is weinig bestand en alleen zeer kostbare werken bieden daaraan weerstand. Gelukkig kunnen ook de natuurkrachten, die dikwijls ernstige beschadigingen teweegbrengen ons aan den anderen kant behulpzaam zijn, om het verloren geraakte weer op te bouwen. Het zand, door de zee op onze stranden neergeworpen en door den wind tot duinen opgewaaid, is een goede bondgenoot in den eeuwigen strijd tegen de woedende golven.

Door zandaanwinning en vastlegging is het mogelijk de stranden en duinen in gunstige perioden zoodanig te verbeteren, dat men weer rustig een storm daarop kan afwachten.

Aan onze kusten onderscheidt men, behalve de eigenlijke duinenreeks, nog het strand en den onderzeeschen oever. De duinen zijn onregelmatige zandheuveld, die aan de zeezijde tamelijk steil staan, zich tot 10 à 20 M. boven den zeespiegel verheffen en op enkele plaatsen nog 4000 M. breed zijn.

De steile zeewaartsche helling der duinen is oorzaak, dat belangrijke afschuivingen in dit beloop kunnen ontstaan, zoodra de golven den duinvoet aantasten. Hierdoor worden alle op het duinbeloop groeiende planten meegesleurd en mist men dus de natuurlijke verdediging tegen verstuiving, terwijl boven-

dien op de steile belooopen zeer lastig nieuwe plantengroei behoorlijk aanslaat. Het duin moet daartoe eerst tot eene helling van 2 op 1 worden afgegraven.

Bij zacht hellende duinglooingen wordt het zand gemakkelijk door den wind landwaarts vervoerd, waarvan spoedig duinverhooging en verbreding is te wachten. De steile belooopen werken hierop zeer belemmerend, zoodat in de meeste gevallen niet anders overblijft dan bij de duinen te trachten het aanwezige zand vast te leggen en het voorliggende strand te verhoogen.

Het strand wordt onderverdeeld in droog en nat strand. Het droog strand strekt zich uit van den duinvoet tot de lijn van gewoon hoog water. Het wordt alleen bij stormvloed overstroemd. Het nat strand is gelegen tusschen de lijnen van hoog en van laagwater. Het droogstrand heeft eene helling van ± 25 op 1, het nastrand daalt onder een beloop van ± 50 op 1 zeewaarts af, terwijl de onderzeesche oever een flauwe voortzetting is van het strand.

Zowel duinen en strand als onderzeesche oever bestaan in het algemeen uit zand, bij de riviermonden vermengd met slib; op enkele plaatsen treft men veen- en kleibanken aan, voornamelijk daar, waar de duinen sterk zijn achteruitgegaan, en waar men dientengevolge spoedig tot strandverdediging zal moeten overgaan.

De vorming van de duinen heeft als volgt plaats. De op de kust rollende golven voeren het zeezand aan, dat door de getjstroomen van den bodem der zee wordt losgeschuurd. Dit zand bezinkt tijdens hoog water, waardoor het natstrand eenigszins wordt verhoogd. Tijdens laag water wordt het zand door de zonnwarmte en den wind gedroogd en door den wind meegevoerd.

Bij een zeewind stuift het zand landwaarts en blijft achter elke terreinsverhooging liggen. Het vormt aldus een heuveltje, dat onder gunstige omstandigheden steeds grooter wordt. De op de duinen groeiende planten, als helm, brem-, braam- en andere struiken komen de verhooging door aanstuiving op de natuurlijke wijze te hulp. Vooral door helm, dat in de duinen veelvuldig voorkomt en door geregelden aanplant wordt vermenigvuldigd en gekweekt, wordt het zand goed vastgelegd.

Helm is een rietgrassoort, die in het dorre zeezand gemakkelijk groeit, en ook nadat ze onder een niet te dikke zandlaag bedolven zijn, blijven de halmen doorgroeien, zoodat telkens bij

DUINVERBETERING. Plaat 53.

fig. 1. Zandaanwinning met schermen. $\frac{1}{1000}$.

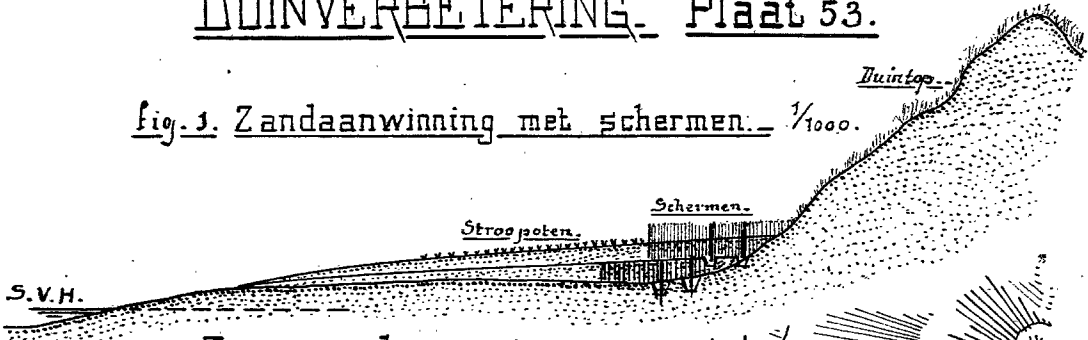


fig. 2. Stroopjoot.

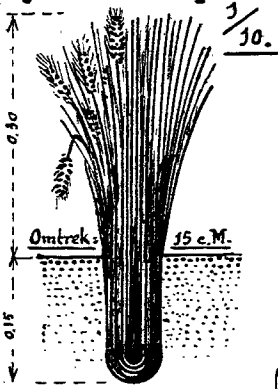


fig. 3. Rijsscherm. $\frac{1}{50}$.

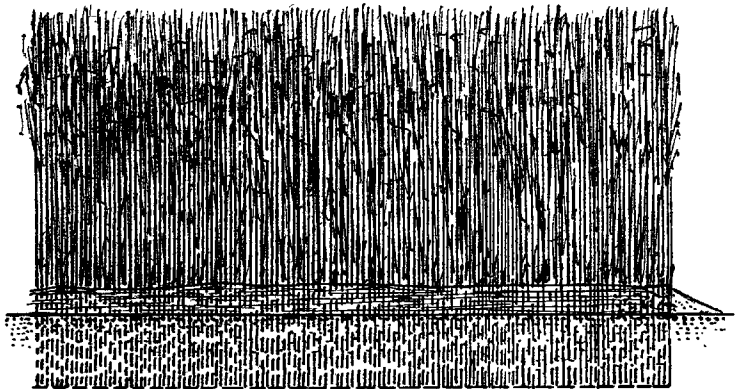
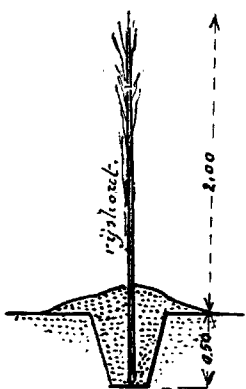
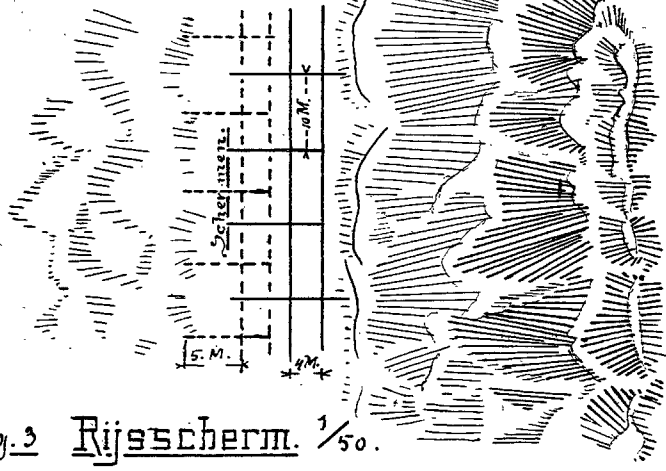
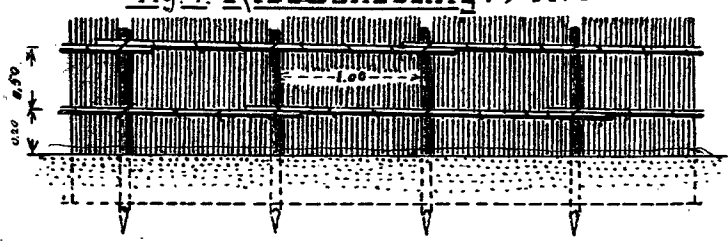
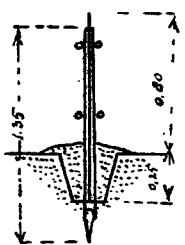


fig. 4. Rietschutting. $\frac{1}{50}$.



aanstuiving nieuwe stengels omhoog schieten, die het verstuivende zand weer vasthouden.

Er zijn helmsoorten, die vanzelf, dus zonder kunstmatige zaaiing of verplanting, uit den grond opschieten, doch gewoonlijk worden ze geplant.

Kale plekken of gedeelten, die te plotseling met een dikke zandlaag worden overdekt, waardoor de helm afsterft, kan men door verplanting in het najaar met in de nabijheid gestoken helm, op plaatsen, waar ze overvloedig groeit, weder doen begroeien. Men moet bij het steken van helm geen kale plekken vormen en dus de dicht begroeide plaatsen slechts uitdunnen, waarbij de krachtigst gevormde wortelstokken worden genomen met minstens twee wasbare knobbels. De helmplanten worden in bosjes van een kleine handgreep in regelmatige rijen in verband verplant. De bosjes komen 0.50 M. uit elkaar te staan en worden ongeveer 0.15 M. diep, vast in het zand gezet.

Waar weinig helm is, of de kans op aanslaan gering, neemt men zijn toevlucht tot stroo- of rietpooten (pl. 53, fig. 2). Men vouwt daartoe de lange stroo- of riethalmen dubbel en plant de dus gevormde stroobosjes, van een flinke handgreep omtrek, met de aren en bouten omhoog, op dezelfde wijze als helmplanten, doch dichter bij elkaar (± 0.35 M. afstand). Ook worden ze bij schaarschte van helm wel in verband met helmplanten gepoot, waarbij ze dan de verse helmplanten eenigszins tegen de ruwe winden beschermen. De stroopooten vormen kunstmatige struikjes, waar tusschen het stuifzand eveneens blijft liggen; doch zoodra ze zijn ondergestoven, is men verplicht nieuwe stroopooten aan te brengen, zoodat men met deze het strand telkens ongeveer 0.25 à 0.30 M. verhoogt. Ook afgesneden helm kan ter vervanging van stroopooten in bosjes in den grond worden gestoken.

Bij den duinvoet, waar het zand bij grootere hoeveelheden aanstuift, zijn helmplanten en stroopooten in zeer korten tijd ondergestoven. Men plaatst daar en in het algemeen, waar krachtige zandaanvoer te wachten is, bij voorkeur rijsschermen of rietschuttingen, welke zeer eenvoudig zijn te maken.

Men graaft in het duinzand een greppel en plaatst daarin dicht tegen elkaar rijshout of riet, zoodat een scherm gevormd wordt (pl. 53, fig. 3). Vlak aan den teen plaatst men twee evenwijdige schermen op onderlingen afstand van ± 4 Meter (pl. 53, fig. 1) en rechthoekig daarop op 8 à 10 Meter onderlingen afstand

dwarsschermen, die ongeveer 5 Meter voorbij de langsschermen uitsteken. Het zand stuift gemakkelijk tusschen de ijle bleezen of de riethalmen door en blijft achter de schermen liggen. Aanbeveling verdient het zeewaarts van de schermen stroopooten toe te passen om het droogstrand gelijkmatig te verhoogen.

Zijn de schermen geheel onder het zand bedolven, dan wordt het aangestoven zand eenigszins geslecht en daarop nieuwe schermen geplaatst, welke men meestal met de onderliggende in het verband laat verspringen (pl. 53, fig. 1).

Bij de toepassing van het zwakkere riet verdient het aanbeveling, om stukwaaien te voorkomen, het riet te steunen door staken of slieten en tuinlatten (pl. 53, fig. 4). Hierdoor worden rietschuttingen gevormd, die dezelfde diensten doen als rijschermen, doch minder hoog zijn.

Het hout en het riet, in de schermen en schuttingen, moet niet dicht op elkaar gezet worden, maar met de noodige tusschenruimte, zoodat het zand er niet tegenaan blijft liggen, maar er door stuift. Zijn de schermen te dicht, dan hoopt het zand zich daar aan een zijde tegen aan en doet het hout en vooral het riet breken.

Uit den aard der zaak zijn bovenstaande werken geen verdedigingsmiddelen tegen het ruw geweld der golven, doch slechts hulpmiddelen om de natuur te helpen in het ophoogen der droge hoogliggende stranden, ze moeten dan ook nimmer gedurende de stormperiode gemaakt worden, daar ze bij den eersten den besten storm wegslaan. Vooral de zwakke rietschermen slaan bij den geringsten slag van water stuk.

Zoodra de situatie het toelaat, moet men trachten op den nieuw gevormden duinvoet of andere aangestoven plaatsen eene begroeiing met helmplanten aan te leggen om het gewonnen zand te behouden.

Dat men voor het vastleggen van zand de grootste zorg moet dragen, hebben de zandverstuivingen in Drente bewezen, waarvoor reglementen zijn gemaakt en waarbij elke eigenaar van zanderijen verplicht wordt het zand met heideplaggen, enz. vast te leggen.

Zandverstuivingen worden wel vastgelegd met afgemaaide heide, waarop hier en daar een schop zand. Het vastleggen met heideplaggen is zeer goed voor kleine oppervlakten, doch in het groot moeilijk uit te voeren.

Langs de Oostzeekusten gebruikt men wel zeewier en waar veen onder het zand aanwezig kan, kan men ook daarmee

zandverstuivingen bedekken. Voorts kan daarvoor allerlei afval worden gebruikt, als aardappelloof, stroo, afgemaaide lupinen, die tevens den grond verbeteren en zelfs huis- en straatvuil der steden (compost), rijshout, enz.

Al deze bedekkingen zijn slechts tijdelijk en moeten onmiddellijk gevolgd worden door eene voorziening met levende planten (helm, heide of bosch).

Eene bebossching der duinen heeft veel voor boven eene helmbeplanting. Is ze eenmaal tot stand gekomen, dan vereischt een bosch weinig onderhoud en levert op den duur nog wat op.

Helmbeplantingen vereischen een voortdurend toezicht en onderhoud. Na elken zwaren storm moeten ze worden ingeboet en de door konijnen beschadigde gedeelten moeten zoo spoedig mogelijk worden hersteld.

Vooral de duinen langs de Golf van Gascogne zijn een afschrikwekkend voorbeeld van de gevolgen van verstuivende duinen. Deze duinen, welke oorspronkelijk met bosschen waren overdekt, zijn door stormen, boschbranden en menschenhanden in vroegere eeuwen van hunne natuurlijke bescherming beroofd. Het zand werd van de ontbloote plaatsen door den wind meegevoerd, terwijl de zee steeds voor nieuwen zandaanvoer zorgde. De landwaarts gelegen boomen en struiken werden onder het zand bedolven en zoo ontstond van lieverlede een dorre woestijn, waarop door de bewegelijkheid van den bodem van een behoorlijke natuurlijke begroeiing geen sprake meer kon zijn. Op enkele plaatsen hebben deze duinen eene breedte verkregen van 8 K.M. bij een hoogte van 100 M. en meer, en kostbare landerijen, bosschen en dorpen zijn daarondèr bedolven geworden. Het zand stoof steeds verder landwaarts in en nam aan de zeezijde af, zoodat de duinen zich als 't ware verplaatsten en in vroeger eeuwen aan de landzijde ondergestoven bosschen en gebouwen weder aan de zeezijde te voorschijn kwamen.

De verstuivingen namen zulke afmetingen aan, dat men vreesde, dat na verloop van eeuwen zelfs de rijke landen van Bordeaux onder het zand zouden worden bedolven.

De Fransche regeering heeft ten slotte alle krachten ingespannen deze verstuivingen tegen te gaan en door het aanleggen van bosschen heeft men dit doel bereikt.

Een zoo groote bewegelijke zandwoestijn te beboschen, is evenwel een reuzentaak gebleken. Eeuwenoude bosschen waren onder het zand bedolven geworden, hoe zou men dus jeugdige

denneboompjes tegen dit alles bedekkende zand beschermen, ja zelfs de zaden tegen wegwaaien beveiligen?

In den beginne heeft men wijngaardranken tusschen palissadenrijen en vlechtwerken van hout geplant en telken jare jonge ranken bijgepoot, tot men ten slotte een dicht net van in elkander gestrengelde wijngaardplanten verkregen had, die het onderliggende zand tegen wegstuiven beveiligden.

Later heeft men groote oppervlakten bezaaid met zaden van eiken en dennen, braam-, brem-, helm- en andere in de duinen groeiende boomen en struiken.

Daartoe begon men aan de zeezijde met strooken evenwijdig aan den laagwaterstrand en tastte dus het kwaad in zijn oorsprong aan. De bezaaide oppervlakte werd belegd met waaivormig gesnoeide takken van eiken, dennen, haag, appelboomen enz., waarvan het stameinde in den grond gestoken werd, en de takken volgens de windrichting plat op elkaar kwamen te liggen. Ze werden over elkander gelegd als bij een optreklag en met dwarshouten en in den grond gestoken haken tegen wegwaaien bevestigd. Deze groundbedekkingen hielden het zand vast en lieten voldoende licht en lucht door om de zaden te doen ontwikkelen.

Na eenige jaren waren de brem, heideplanten en andere struiken voldoende opgewassen en beschermden op hun beurt weer de jeugdige dennetjes. Ook heeft men vlechtwerken en rijsschuttingen (cordons) toegepast, die regelmatige ruitenvormden en waarbinnen de bezaaiing plaats had. Deze werkwijze heeft echter minder voldaan dan eene platte bedekking met takken en werd ten slotte alleen toegepast, waar men het zand wenschte tegen te houden om een nieuw duin te vormen.

Zoo heeft men vanaf de zeezijde steeds landwaarts ingewerkt in evenwijdige strooken. De oudste beplantingen gaven daarbij eene goede beschutting aan de landwaarts gelegen jonge boompjes.

Het vastleggen van de duinen in Gascogne kwam in een tijdvak van \pm 35 jaren op eene uitgaaf van 8 miljoen francs.

De vorengenoemde werken hebben ten doel de duinen te verbeteren zonder nu bepaald van een verdediging tegen den ergsten vijand, de zee, te kunnen spreken.

Hiervoor zijn kostbaarder werken noodig; deze worden op de stranden aangelegd, waarbij een veelvuldig gebruik wordt gemaakt van rijsmaterialen.

Evenals de slikken voor onze zeedijken tegen afschuring

worden beveiligd door lage dammen, worden ook de stranden door soortgelijke werken vastgelegd, welke strandhoofden worden genoemd en vrijwel op dezelfde wijze worden samengesteld als de slikdammen, doch die uit den aard der zaak solider moeten worden gebouwd.

Ze hebben op de stroomen langs onze kusten niet dien invloed, welke de kribben op de bovenrivieren uitoefenen, ofschoon het niet valt te ontkennen, dat om de vooruitspringende koppen der hoofden, meer stroomschuring, met de daarmede gepaard gaande neeren en kolken, ontstaat, dan langs een vlak strand, zonder voor de kust vooruitspringende punten en dat een reeks strandhoofden naast elkaar de stroomen eveneens langs onze kusten leiden; ze kunnen echter niet rechtstreeks beletten, dat de verschillende dieptelijnen in zee onze kusten naderen. Vooral die hoofden, welke eenvoudig tot de laagwaterlijn of het strand zijn uitgebouwd en over eene geringe lengte als een plaatselijke bestorting op het onderzeesche beloop zijn doorgetrokken, hebben door hun gering profiel weinig invloed op de stroomrichting langs de kust.

Het hoofddoel van de strandhoofden is, te beletten, dat het strand door golfslag en stroomschuring verlaagt, waardoor de zee langzaam maar zeker den duinvoet zou naderen en ten slotte de duinen door de golven zouden worden bespoeld.

Worden droogstrand en duinvoet tusschen twee hoofden tijdens een storm aangetast, dan is te verwachten, dat het zand door de golven losgespoeld en een eindweegs zeewaarts meegenomen, grootendeels tusschen de hoofden op het strand zal blijven liggen, wat niet het geval zou zijn wanneer er geen hoofden lagen; het in het water zwevende zand zou door de getijstroomen zijdelings worden weggevoerd en niet gemakkelijk worden teruggewonnen.

Tusschen de hoofden wordt het nat strand bij een storm tijdelijk verhoogd ten koste van het droogstrand en het duin. Dit verlies is echter in een gunstige periode door aanstuiving weer spoedig terug te winnen.

Door de hoofden zeewaarts uit te bouwen kan de laagwaterlijn zeewaarts worden verplaatst, waarmee verbredening en verhooging van het strand gepaard gaan en waardoor eveneens de lijn van hoog water zich van den duinvoet zal verwijderen.

Op een breed en hoog strand kan men in den zomer groote reserves van zand (storm- of golfspijs) verzamelen, die wel is waar in den winter tijdens storm weer wegslaan, doch waardoor

in elk geval de duinvoet gespaard blijft en waarvan een groot gedeelte kan worden benut voor het verbeteren van den duinregel.

Bij een breed strand zal het droogstrand bij den duinvoet in den regel hooger gelegen zijn dan bij een smal, daar de stranden vanaf de laagwaterlijn ongeveer onder gelijke helling landwaarts oploopen. Bovendien heeft een breed strand grootter oppervlakte, waardoor meer zand tijdens laag water kan drogen en tegen de duinen aanstuiven.

De hoofden, die met hun kruin boven de stranden zijn gelegen, bevorderen de zandaanwinning. Eene groote hoogte boven het strand is minder gewenscht; het overstortende water veroorzaakt dan ontgronding langs den teen van het werk, wat tot veel onderhoud aanleiding geeft en waardoor de hoofden onnoodig breed moeten worden aangelegd.

Het door de stroomen uit zee aangevoerde zand bezinkt bij hoog water tusschen de hoofden en wordt niet verder meegevoerd, daar de stroom beneden de kruin van de hoofden zeer gering is.

Tijdens laag water wordt de aanwinst van zand tegen de hoofden bevorderd door verstuiving, voornamelijk wanneer daarbij open paalrijen worden toegepast, die tot den duinvoet worden doorgetrokken. Het voor den wind voortbewogen zand, waait tusschen de palen door en blijft daar achter in de luwte der paalrijen liggen. Voornamelijk in den hoek van paalhoofd en duin is deze aanzanding vrij groot, wat den duinvoet ter plaatse zeer ten goede komt.

Strandhoofden moeten evenals de kribben bij bovenrivieren bij series worden aangelegd. Van enkele alleenstaande werken heeft men weinig resultaat te wachten, en eenmaal er mee aangevangen, zal men zich in den regel genoodzaakt zien deze verdedigingswijze aan weerszijden voort te zetten, om de nadeelige inscharing achter de laatste hoofden te ontgaan.

De richting dezer hoofden is loodrecht op de laagwaterlijn; ze reiken van den duinvoet tot deze lijn, of eenige tientallen van Meters zeewaarts daarvan. Hun onderlinge afstand is ± 200 M.

Om achterloops worden tijdens den storm te voorkomen, waardoor de duinvoet bij de hoofden zeer zou hebben te lijden, verdient het aanbeveling de hoofden eenige Meters diep in het duin door te trekken.

Het dwarsprofiel is als dat van de slikdammen (pl. 54, fig. 3 en 4).

STRANDHOOFD

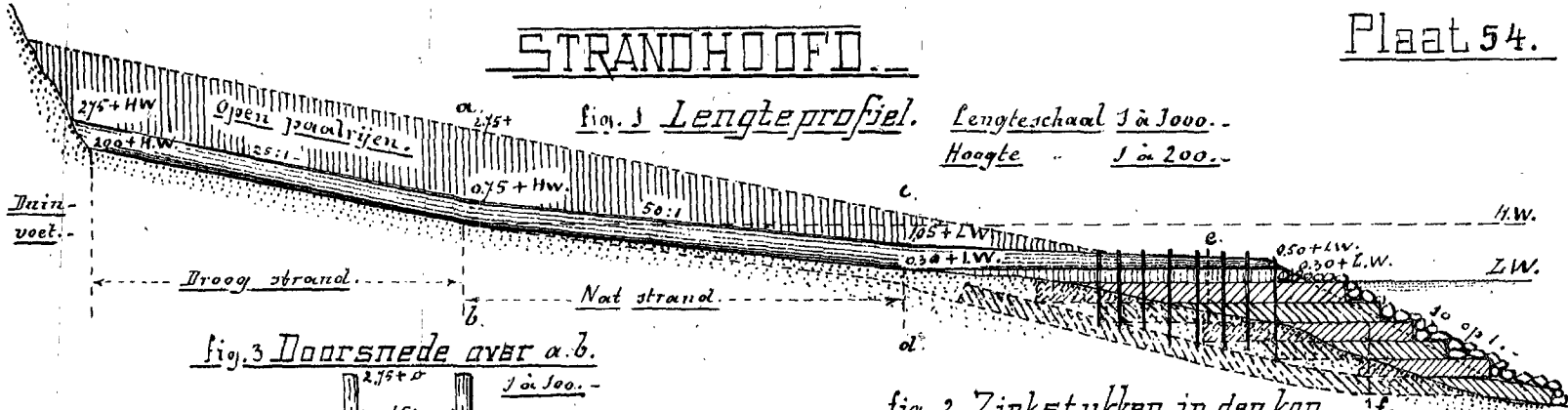


Fig. 3 Doorsnede over a. b.

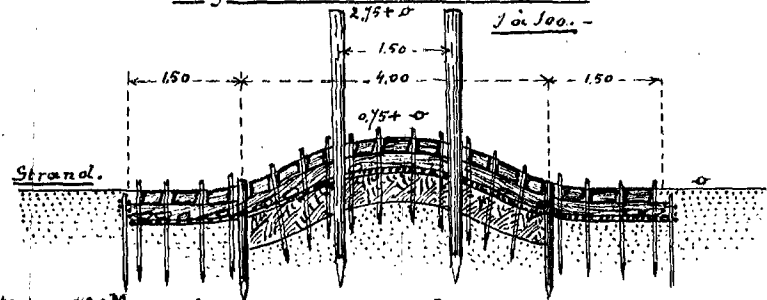
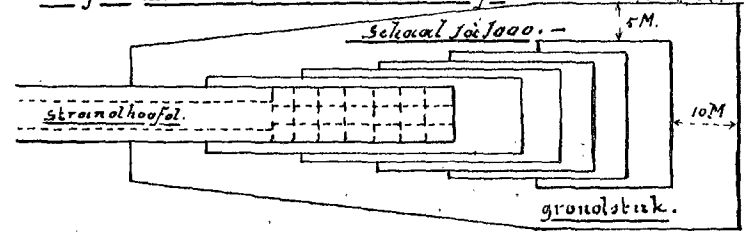


Fig. 2 Zinkstukken in den kop.



Steen	.. 0.20 M
Rijs	.. 0.30 ..
Riet	.. 0.04 ..
Klei	.. 0.40 ..

Fig. 4 Doorsnede over c. d.

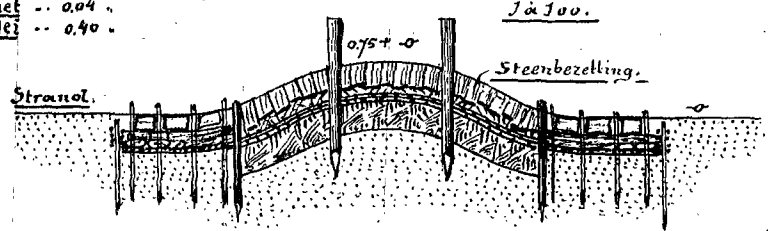
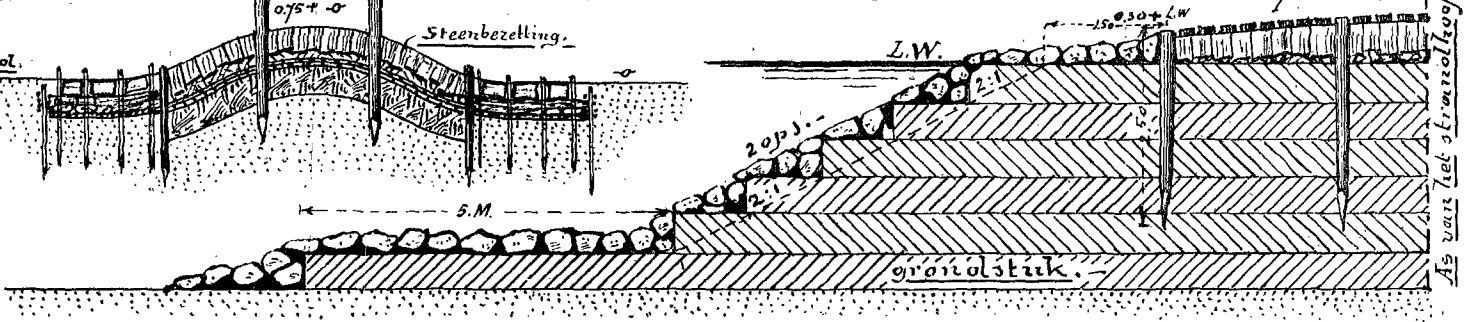


Fig. 5 Doorsnede over e. f. 1 à 1000.



Ze worden met eene segmentvormige kruin ter breedte van ± 4 Meter aangelegd op eene hoogte van 0.50 à 0.75 M. boven het na aanleg der hoofden te verwachten strandprofiel. De flanken gaan oijefvormig in de plasbermen over, welke in dwarsdoorsnede horizontaal worden aangelegd en zoo goed mogelijk met de strandhoogte overeenkomen.

Het lichaam van het strandhoofd wordt ongeveer 4 meter breed met ter weerszijden plas- of steunbermen van $1\frac{1}{2}$ à 2 M., en is samengesteld uit een kern van zand, bekleed met klei, krammat, rietbed en rijsbeslag bezet met steen.

Klei wordt toegepast, waar ze met niet te groote kosten kan worden aangevoerd en levert dan een uitstekende fundeering.

Waar geen klei in de nabijheid te vinden is, wordt deze weggelaten en een ruimer gebruik gemaakt van riet en rijshout.

Het kleiprofiel behoeft niet onder de plasbermen te worden doorgetrokken, daar deze bij verlaging van het strand moeten kunnen nazakken om den teen van het strandhoofd tegen ontgronding te beschermen en een regelmatigigen overgang van hoofd en strand te verzekeren.

Het lichaam van het strandhoofd wordt opgesloten tusschen perkoenregels of eene zwaardere paalrijconstructie tot steun van de op het bovenvlak gevlijde steenen.

Deze perkoenregel moet niet langs den buitenomtrek van de plasbermen worden geplaatst, daar het niet de bedoeling moet zijn de plasbermen op te sluiten. Deze moeten juist langs den buitenomtrek eene verlaging van het strand gemakkelijk kunnen volgen.

Het kleiprofiel wordt bekramd en afgedekt met een rietbed dik 0.04 M. en een rijsbeslag, met inbegrip van de vlechttuinen, dik 0.30 M.

Het riet wordt gelegd in de richting van het strandhoofd en rechthoekig daarover het rijshout, als optreklaag bewerkt.

De plasbermen bestaan eveneens uit een rietbed met rijsbeslag. Het rijshout wordt vastgelegd met vlechttuinen waartusschen natuursteen. Bij gemis aan eene kleibekleding wordt rijslaag dikker aangelegd, zoodat het zandprofiel niet te hoog boven het strand behoeft te worden opgewerkt.

In de zijden wordt de rijslaag dan bij voorkeur ± 0.10 M. dikker genomen dan in de kruin, om toch vooral zeker te zijn, dat het zand in de zijden goed is opgesloten.

Sterk aangevallen hoofden worden op de rijslaag over de geheele lengte bezet met zuilenbasalt, met weglating van de

tuinen. Ook wordt deze werkwijze wel alleen toegepast vanaf het zee-eind tot de lijn van hoog water.

De riet- en rijslagen houden het zand, tegen het zijdelings wegvloeien tijdens laag water, besloten. Het water, dat door het lichaam van het hoofd bij hoog water is opgenomen, vloeit gedurende laag water daaruit weg en zou het fijne zeezand van onder de steenkorst meevoeren, indien dit niet door riet- en rijslagen werd vastgehouden.

Langs den buitenomtrek worden de plasbermen afgesloten door een kieltuin, die als richtsnoer dient bij de uitvoering en waar de bollen van de rijsbossen tegen aansluiten.

Onder de bollen der rijsbossen wordt voor het langsverband in de rijslaag een dwarspeluw van bossen gelegd.

Deze dwarspeluw belet het omlaag zakken van enkele bossen afzonderlijk, waardoor plaatselijk een korte put in de plasbermen zou ontstaan, wat tot stormschade aanleiding zou kunnen geven.

Door de dwarsbossen zullen de plasbermen bij strandverlaging over wat grooter lengte nazakken volgens een flauw golvende lijn, waarop de zee minder vat heeft.

Om de rijslaag wat meer samenhang te geven, heeft men ze wel als zinkstukken bewerkt met een onder- en een bovenroosterwerk, en drie elkaar kruisende rijslagen, wat echter zelden wordt toegepast.

Reikt een strandhoofd niet verder dan de laagwaterlijn, dan wordt vóór en gedeeltelijk onder den kop een zinkstuk aangebracht bestort met steen, dat in de zijden 5 M. en vóór den kop ± 25 meter buiten de steenbezetting uitsteekt.

Wenscht men het strandhoofd zeewaarts uit te bouwen, buiten de lijn van laag water, dan wordt dit zee-eind door opzinking met zinkstukken opgebouwd (pl. 54, fig. 1, 2 en 5).

Op het onderzeesch beloop wordt een grondstuk gezonken, dat zoo groot moet zijn, dat het ter voldoende breedte buiten de belopen uitsteekt. Eene breedte van 5 meter buiten de zijdelingsche belopen zal meestal voldoende zijn. Is verdieping door stroomschuring om den kop te vreezen, dan zal deze zich meestal langs de voorzijde openbaren. Wenschelijk is het grondstuk buiten het zeewaartsch beloop eenige meerdere breedte te geven. Is geen krachtige stroomschuring te duchten, dan zal ook hier 5 meter voldoende zijn.

Een ruim gebruik van riet als onderste laag der vulling in het grondstuk is om de dichte afdekking van het fijne zeezand aan te bevelen.

Wenschelijk is de hoofden zoover uit te bouwen, dat het zee-eind van het grondstuk tot de diepte van 4 à 5 meter onder laag water reikt, ofschoon dit om de groote kosten niet atlijd uitvoerbaar is.

Op het grondstuk wordt het lichaam van den kop in horizontale lagen met zinkstukken opgetrokken tot de hoogte van laag water. Het zeewaartsch beloop krijgt eene helling van 10 op 1, de zijdelingsche beloop en kunnen onder 2 op 1 worden aangelegd.

Het bovenste zinkstuk wordt zoo breed gemaakt, dat aan weerszijden van het strandhoofdprofiel horizontale berm en worden gevormd van ± 1.5 M. breedte tot steun van den bovenbouw.

Het geheele zinkwerk wordt in de beloop en afgestort met zware stortsteen, zoodat het hout overal met eene dichte steenkorst is bedekt. De benoedigde basaltzuilen voor de steenbezetting worden, zoodra het zinkwerk is voltooid, daarop gelost en blijven daarop eenige weken liggen, alvorens ze tot steenbezetting worden verwerkt.

Het hout kan dan gedurende dien tijd vast inéénklinken. Eventueele verzakkingen worden met rijshout gevuld.

Het strandhoofd wordt over de opzinking doorgetrokken.

Vanaf den duinvoet tot de laagwaterlijn behoudt het vrij wel hetzelfde profiel (pl. 54, fig. 3 en 4), uitgezonderd ter plaatse van eventueel voorkomende geulen, strangen of sloeën en laagten in het strand, waar de plasbermen breeder moeten worden aangelegd of het geheele strandhoofdprofiel moet worden vergroot.

Op een aanwinnend droog strand kunnen de plasbermen somtijds achterwege worden gelaten, omdat ze dan spoedig onder het zand stuiven. Voor zekerheid bij storm is het toch aan te bevelen de plasbermen te behouden.

Bij vele strandhoofden is de kop breeder aangelegd dan het overige gedeelte en maakt men de steenbezetting ruim 10 meter breed. Dit zal wel nimmer noodig zijn, daar een kop van 7 meter kruin een voldoende zwaar lichaam is om aan den golfslag weerstand te bieden.

Van de laagwaterlijn tot het zeeëind worden de zijkanten horizontaal gehouden ter hoogte van ± 0.30 M. + L. W., om de steenbezetting tijdens laag water behoorlijk te kunnen aanbrengen. Bij nieuwe hoofden mogen de zijkanten zeker niet lager dan 0.30 M. + L. W. worden opgewerkt, daar later na het inklinken van de rijshoutconstructie ook nog herstellingen aan de steenbezettingen moeten kunnen worden uitgevoerd.

De kruin daalt vanaf de laagwaterlijn naar het eind tot de hoogte van ± 0.50 M. + L. W., zoodat aan het zeeëind het midden 0.20 M. hooger ligt dan den buitenomtrek. Het profiel gaat langzaam van den oijefvorm in een cirkelsegment over. Het zeeëind moet men eenigszins tonrond bewerken voor eene goede aansluiting van de basaltzuilen in de steenbezetting, zooals dit ook steeds bij steenglooingen geschiedt.

De steenbezetting aan het zeeëind wordt zoo vlak mogelijk gehouden om de golven minder kans te geven de steenen uit elkaar te slaan en om aan de kruin over het zeewaarts gedeelte nog eenige helling te geven.

Het vaststellen van de gewenschte profielen van de strandhoofden voor een bepaald kustvak vereischt eene jarenlange ondervinding en een grondige studie van dat kustgedeelte. Vooral de afmetingen van het lengteprofiel vereischt groote ervaring, daar men door de bewegelijkheid onzer stranden gemakkelijk mistast. Schommelingen van 0.80 M. in de hoogteligging voor en na een storm zijn geen zeldzaamheden, terwijl het altijd raden blijft, hoe groot de verhooging van een strand zal zijn na den aanleg van hoofden. Blijkt later een hoofd door te lage ligging geheel onder het zand te worden bedolven, dan werd een kostbaar werk gemaakt met weinig nut. Wordt een hoofd te hoog aangelegd, dan vereischt het zeer veel onderhoud door strandverlaging en ontgroning nabij het hoofd.

In den kop van het strandhoofd worden gecreosoteerd dennen of dito eikenhouten palen geheid, lang 2.50 à 3 meter.

Ze worden dwars door de zinkstukken geslagen tot ± 0.05 M. boven de steenbezetting en vormen rechthoekige vakken, waar tusschen basaltzuilen op puin nauwsluitend worden gezet.

Deze paalrijen geven aan de steenbezetting een goeden steun en beperken eventueele stormschade slechts tot één of enkele vakken.

Perkoenpalen, welke somtijds voor hetzelfde doel in steenglooingen op dijkbeloopen worden aangebracht, zouden in het lichaam van rijshout niet voldoende vaststaan, gemakkelijk uitwijken en geen voldoende steun geven aan de steenbezetting.

Zeewaarts van de laagwaterlijn wordt eene steenbezetting aangebracht, die op de zinkstukken komt te rusten. Men brengt onder de basaltzuilen niet meer puin dan noodig is om de bovenoppervlakte der steenbezetting vlak te kunnen houden.

Vlijlagen en puinstortsel, zooals in pl. 54, fig. 4 is geteekend, zijn hier niet alleen overbodig, doch geven bovendien aan de

basaltzuilen een wankelen voet, wat aanleiding geeft tot verzakkingen.

De tonronde vorm aan het zeeëind wordt door opvulling met rijshout verkregen.

Het rijshout in een strandhoofd, vooral de zinkstukken in den kop geven aan het hoofd eenige veerkracht, waardoor het meer weerstand biedt aan de kracht der golven, dan wanneer een stijf systeem zou worden toegepast. Kunnen de slikdammen op meerdere plaatsen als eene steenglooïing worden opgebouwd van puin en natuursteen, bij strandhoofden is deze wijze van werken door de grootere kracht der zeegolven minder aan te benevelen.

Het is als bij remmingwerken en ducdalven vóór kunstwerken geplaatst ter beveiliging tegen aanvaring door zeeboten. Aan het stijve systeem met schoorpalen en schoren, dikwijls steun vindende tegen metselwerken, wordt bij eenige ernstige aanvaring ernstige schade toegebracht. Slappe, terugveerende remmingwerken geven mee en werpen door hun groote veerkracht de schepen terug, zonder dat daaraan ernstige schade wordt geleden. Zoo kan men ook aannemen, dat de veerkracht van het op elkander gestapelde rijshout aan de kracht der golven grooter weerstand biedt, dan de in vroeger eeuwen toegepaste gesloten paalhoofden en bekistingen met rijs- en steenvullingen, die veel onderhoud vereischten en welke men in het begin der vorige eeuw alle heeft afgezaagd.

Rijshout heeft het groote nadeel, dat het op het strand vrij spoedig verteert, zoodat het na verloop van 6 à 7 jaren moet worden vernieuwd. Worden de rijsconstructies door de natuur met zand volgewasschen, dan kan het rijshout jaren meegaan.

Na de voltooiing van den kop van het strandhoofd zal deze spoedig aanzanden en het grondstuk met de landeinden der zinkstukken in het onderzeesch beloop worden opgesloten, zoodat het geheel, in de zijden, door het zeezand wordt gesteund, terwijl het daar buiten uitstekende zeeëind de noodige veerkracht blijft behouden.

Ook bij strandhoofden worden dikwijls één of twee open paalrijen in de lengterichting van het hoofd aangebracht. Ze worden in de kruin geslagen (pl. 54, fig. 1, 3 en 4) en zijn ongeveer 3 à 3.5 M. lang met 0.65 M. omtrek aan den kop. Ze reiken 2 meter boven de kruin.

Deze open paalrijen zijn te beschouwen als eene verhooging van het strandhoofd. Men kan ze zelfs als het eigenlijke strand-

hoofd beschouwen, terwijl de bekleedingen van rijshout en steen bij paalhoofden meer als plasbermen dienst doen en dus ontgronding om de palen tegengaan.

De paalrijen hebben op den stroom, de golven en de windkracht een verlamdende uitwerking, zoodat het door het water en den wind meegevoerde zand tusschen de strandhoofden neervalt. De palen worden met tusschenruimten van eene paaldikte ingeheid, zoodat wind en water er nog goed tusschen door spelen. Ze hebben het bezwaar, dat ze de steenbezetting loswerken en een goede aansluiting van de zuilen tegen de palen in den weg staan.

Voor het gedeelte, dat uit rijbeslag met vlechtuinen en steenbezetting wordt gemaakt, levert dit geen bezwaar op, daar hier de steenbedekking geen gesloten geheel vormt en meer een vastleggen van de rijbossen en eene bescherming tegen de zonnestrallen beteekent.

Meestal gaan de palen aan het zeeëind plotseling tot de volle hoogte van 2 M. uit het strandhoofd omhoog, en vormen dus daar een loodrecht einde. Juist op de plaats, waar de palen eindigen, storten de golven vóór de paalrij met hun volle kracht over de steenbezetting, terwijl ze ter plaatse van de paalrijen plotseling worden tegengehouden. Dit kan niet anders dan nadeelig werken, en aan het zeeëind van een paalrij, waar de golven als vaneenscheuren, zal de steenbezetting sterk worden aangevallen.

Evenals de kruinen der kribben, slikdammen en lage strandhoofden zoo geleidelijk mogelijk langzaam glooiend naar het landeind oploopen, zoo verdient het ook aanbeveling om de koppen der palen onder een rechte lijn geleidelijk uit de kruin aan het zeeëind te laten oploopen naar het duin (pl. 54, fig. 1). Stroom en golven worden dan door de palen geleidelijk tegengehouden en worden niet plotseling plaatselijk in hun vaart gestuit. Gewoonlijk laat men de koppen der palen over kleiner lengte b.v. tusschen de punten e en c schuin oploopen en verder evenwijdig aan bovenkant strandhoofd, waardoor ook een loodrecht eind aan den kop wordt vermeden.

Bij de duinen moeten ook de paalrijen eenige meters in den duinvoet worden doorgetrokken, om achterloops worden van het strandhoofd tijdens den storm te voorkomen.

fig. 1. Wegfundering van wiepen. $\frac{1}{30}$

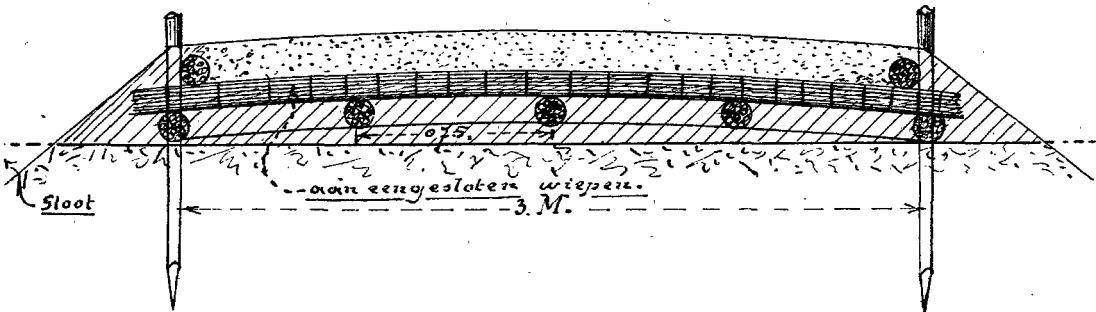


fig. 2. Beschoeiing. $\frac{1}{20}$

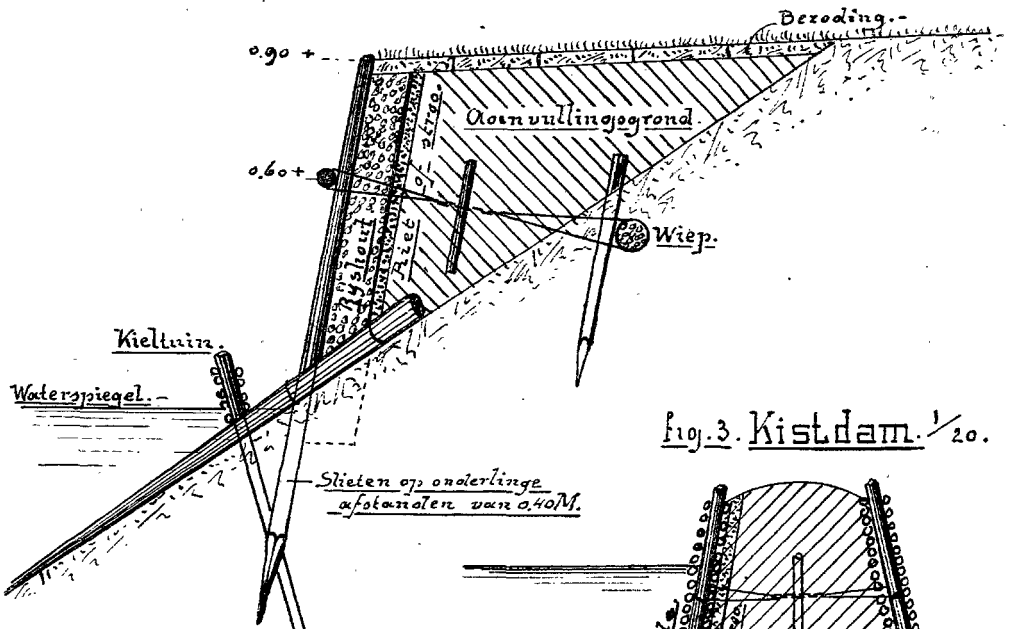


fig. 3. Kistdam. $\frac{1}{20}$

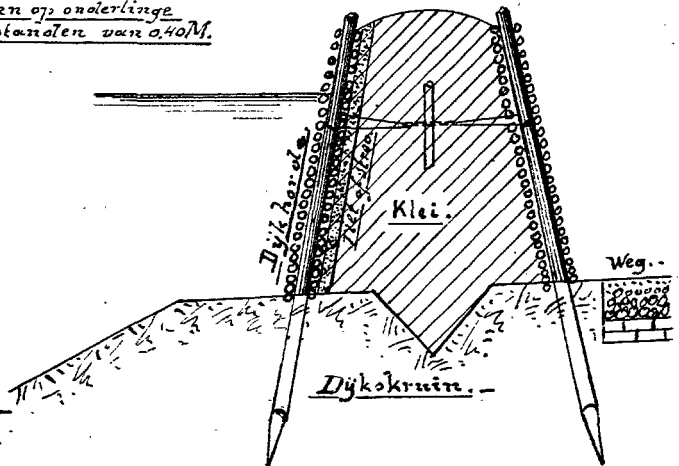
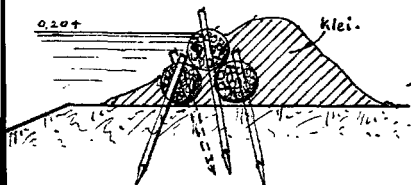


fig. 4. Wiepen als waterkeering. $\frac{1}{20}$



Diversen.

Ook voor het verbeteren van wegen in moerassige streken kan men rijshout toepassen. Met behulp van wiepen maakt men een z.g. fascineweg, met slieten en staken een knuppelweg. Deze worden vrijwel op dezelfde wijze vervaardigd. Het hout dient als fundeering van den weg, die naar behoefte kan worden verhard of als klei- of zandweg aangelegd.

Ter weerszijden van den weg graaft men slooten voor afwatering en tot het verkrijgen van den noodigen ophoogingsgrond. In de lengterichting van den weg worden op ongeveer 0.75 M. onderlingen afstand lange wiepen gelegd, nadat de grondslag door ophooging eenige tonronde heeft verkregen (pl. 55, fig. 1). Rechthoekig over deze lange wiepen, worden dicht aaneengesloten korte wiepen gelegd en hierover wordt grond verwerkt, in de zijden gesteund door wiepen tegen staken. Deze staken geven de kruinlijnen van de ophooging aan en doen bij den aanleg dienst als piketten om de hoogte en de breedte van den weg aan te duiden.

Fascinewegen hebben slechts een beperkten duur. Wanneer al het hout door grond bedekt wordt, kunnen ze bij licht vervoer of als voetpaden echter jaren meegaan. Ze hebben het groote voordeel, dat ze door de wiepen goed gedraineerd worden en dus spoedig drogen, terwijl het zand het hout beschermt tegen den invloed van de zon.

Bij groote ophoogingen op drassigen bodem, waar verzakking van het dijklichaam in den ondergrond te vreezen is, kan men onder de ophooging gebruik maken van z.g. rijzen bedden. Deze worden op overeenkomstige wijze gemaakt als zinkstukken, n.l. een onder- en een bovenroosterwerk van wiepen, waartusschen eene rijsvulling. Deze vulling kan naar verkiezing uit meerdere houtlagen bestaan, zoo noodig tot eene dikte van 1 M. De tuinen kunnen hierbij achterwege worden gelaten, omdat beballasting niet noodig is. Vooral het lange en zware Geldersch rijshout is voor dit doel bijzonder geschikt. Zelfs lichte dennen en sparreboompjes kan men daarvoor gebruiken, om het geheel meer stijfheid te geven.

Bij het te water laten van schepen laat men deze somtijds in een vlot van rijshout loopen. Zulk een vlot wordt in den regel samengesteld uit Hollandsch rijshout en heeft voor zee-

booten eene dikte van 1 M. en meer. De constructie is als van een rijzen bed.

Dit vlot wordt voor de scheepshelling stevig vastgemeerd, en het schip stuit daartegen, zoodra het de helling verlaten heeft. De rijconstructie wordt hierdoor natuurlijk geheel vaneengescheurd, doch de houtmassa doet het schip onmiddellijk stoppen.

Voor het maken van kunstmatige drijfkillen kunnen alle soorten van rijsmaterialen worden gebezigd, zelfs de oude stoelen van hakhout en de stammen van knoten kunnen worden gebruikt. Drijfkillen, kraggen, ladden of rietzoden zijn groote stukken moerasland, welke van den oever losscheuren en wegdrijven (drijfvlak). Ze bestaan uit een mengsel van plantenvezels en modder, die een samenhangende massa vormen, waarop riet, biezene, gras, mos en verschillende andere waterplanten groeien. Ze zijn vaak zoo vast en zoo groot, dat het vee daarop kan grazen. Wanneer men putten of plassen in een moerasland wil dichten en geen voldoende grond in de nabijheid heeft, of deze in den modder zou wegzakken, kan men daarin op kunstmatige wijze een drijfkill maken van boomstammen of zwaar rijshout, afgedekt met lichte takken, waarover riet, hooi, stroo, mos en modder, en het geheel bedekt met een behoorlijk dikke laag moeraszoden. Op die wijze kan men deze laag voldoende drijfvermogen geven om daarover te loopen of vee te drijven.

Ook lichte, niet te hooge beschoeiingen of grondkeeringen kunnen op zeer eenvoudige wijze van rijsmaterialen worden samengesteld. Ze zijn goedkoper en eenvoudiger van constructie dan rijspakwerk en kunnen dit in sommige gevallen vervangen.

Langs de waterlijn worden op afstanden van 0.40 M. eenigszins achteroverhellend zware staken of slieten met het stameind in den grond geslagen (pl. 55, fig. 2), daarachter wordt een kleine steek grond in den teen weggenomen voor insponning van het bekleedingshout.

Achter de palen wordt een 8 à 10 c.M. dikke laag rijshout voor bekleeding gespreid en tusschen dit bekleedingshout en den aanvullingsgrond een 2 à 4 c.M. dikke laag riet of stroo. Bij het gebruik van fijn glad rijshout kan dit achterwege blijven.

Het beloop onder water kan worden verdedigd met een baardlaagje, neergehouden door een kieltuin en het bekleedingshout. Op $\frac{2}{3}$ van de hoogte wordt een zware sliet met enkele spijkers vastgemaakt tegen de ingeslagen slieten. Hieromheen en om een in het beloop ingegraven wiep wordt een anker van dubbel

ijzerdraad gelegd, dat met een halven staak in elkaar wordt gedraaid. Vóór de ankerwiep worden korte staken of lange piketten in den grond geslagen. Achter de beschoeiing wordt de aanvullingsgrond aangebracht, afgedekt met zoden.

Met behulp van dergelijke beschoeiing kan men spoedig eene noodwaterkeering of opkisting maken. Wanneer men over voldoende grond beschikt, maakt men dan aan de waterkeerende zijde eene rijshoutbeschoeiing en brengt daartegen, aan de polderzijde, eene grondkade. Is de beschikbare ruimte gering, b.v. op een dijk, waarover een harde weg loopt, dan kan men ook aan de polderzijde eene beschoeiing maken en de ruimte tusschen deze beschoeiingen aanvullen met kleigrond.

Deze opkistingen hebben het voordeel, dat men met het langzaam wassende water geleidelijk omhoog kan werken. Dat ze geen zwaren golfslag kunnen verduren is te begrijpen.

Ook dijkhorden kunnen voor dit doel zeer geschikt zijn (pl. 55, fig. 3). Hiermede heeft men, indien ze voorradig zijn, nog vlugger eene noodwaterkeering samengesteld. Het verdient aanbeveling de staken van de horden niet af te zagen, daar men dan de einden in den grond kan slaan; anders moet men den voet voorzien met piketten vóór de horden in den dijk geslagen. De horden worden op $\frac{2}{3}$ van de hoogte verankerd met ijzerdraad of touw met een piket in elkaar gedraaid.

Men kan de bekleedingen ook tot stand brengen door vlechtingen om in den grond geslagen staken en ze dus behandelen als een zeer lage horde of hoogen tuin. Bij gebruik van zandigen aanvullingsgrond verdient het aanbeveling achter de waterkeerende dijkhorde een dun laagje riet of stroo, oude zakken, asfaltpapier, enz. aan te brengen om verlies van grond door het kabbelen van het water te voorkomen. Dergelijke opkistingen worden langs de buitenkruinlijn geplaatst om de kruin watervrij te houden en nimmer op een verhard en weg, omdat daarop geen dichte aansluiting is te verkrijgen en de opkisting dus gemakkelijk onderloops zou worden. Het is zelfs noodig in een kleiberm tot betere aansluiting een kielspit te maken. Dergelijke opkistingen kunnen bij zeer zuinigen aanleg altijd nog geschoord worden op de dijkkruin.

Moet slechts enkele decimeters hoogte water worden gekeerd, dan kan men met goed gevolg gebruik maken van op elkaar gestapelde wiepen (pl. 55, fig. 4) met piketten vastgelegd.

De wiepen beletten het wegströomen of afkabbelen van den achterliggenden grond.

Wiepen kunnen ook zeer goede diensten bewijzen bij drainage van gronden en voor toevoer van lucht naar de wortels van jonge beplantingen in zware, dichte gronden. Ze worden dan bij voorkeur dikker gebonden, in sleuven in den grond gelegd en voor het aanbrengen van den aanvullingsgrond met zoden afgedekt. De einden der wiepen moeten daarbij uitkomen in een sloot of een dijkbeloop.

Wiepen van rijststroo werden door den Nederlandschen Ingenieur J. de Rijke in Japan met succes toegepast bij het vastleggen van grond op berghellingen. Door ontbossing der bergen werd de humuslaag, tijdens hevige regens van de bergen weggespoeld en kwam in de rivieren terecht, waardoor deze verstopt werden. De stroowiepen werden als een roosterwerk in den vast te leggen grond gelegd met mazen van 7 bij 12 voet of kleiner naarmate de berghelling grooter was. In de kruispunten werden ze met een pen vastgestoken. De wiepen liepen in schuine richting omlaag, zoodat het water daardoor langzaam werd weggevoerd. In de mazen van het roosterwerk konden nieuwe beplantingen worden aangelegd, die voldoende waren gegroeid, wanneer de wiepen verteerd waren, en die op hun beurt den grond tegen wegstroomen vasthielden. (Beschouwingen over eenige rivieren door J. G. W. Fynje, 3e gedeelte, bladzijde 57).

Bij het maken van een golfbreker in de haven van Makasser werden voor het maken van zinkstukken gebruik gemaakt van de bladeren van den nipahpalm, die ook voor afdekking van gebouwen en voor het vlechten van manden of dozen gebruikt worden. De nipahpalm, die bijna geen stam heeft, doch lange harde bladeren, groeit in moerassige, warme streken, voornamelijk aan den rand van stilstaande, door bosschen beschutte waterplassen.

In het buitenland worden bij zeeweringen en rivierwerken wel zeer dikke wiepen gemaakt, aangeduidt met den naam van worsten. Ze worden opgevuld met grind, steen of puin en in plaats van met knijp- en wiepbanten met ijzerdraad gebonden. Door hun groot gewicht kunnen ze niet vervoerd worden en worden op hun plaats in het werk gemaakt. Ze worden naast en op elkander gestapeld en door het indrijven van zware staken en perkoenen vastgelegd. Een hechte strand- of oeververdediging vormen deze worsten niet, de zee grijpt de dikke wiepen met te groote kracht aan.

Korte, dikke worsten, ook wel zinkfascines genoemd, kunnen zeer goede diensten bewijzen bij het dichten van niet

te groote gaten in een beloop onder water. Ze worden dan met hun lengterichting rechthoekig op het dijkbeloop gezonken, zoodat de boleinden der wiepen een nieuw beloop vormen. Ze mogen niet te lang of te zwaar gemaakt worden om ze te kunnen vervoeren en aanbrengen, hetzij vanaf den dijk of van een zolderschuit.

In een prijsverhandeling van 1771 over „De redenen der menigvuldige vallen of grondbraken in de zeedijken in Zeeland, door B. N e b b e n s”, worden deze worsten aangeduid met den naam van „d o o d e m a n s”. De schrijver wilde deze doodemans langs het beloop naar de laagste punten laten rollen en daarmede de oneffenheden in het beloop opvullen, die met „knoeten” (schorkloeten) en brik worden „opgeplonst” en gelijk gemaakt. In het verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, betreffende de oeververdediging in Zeeland, door den Raad van den Waterstaat uitgebracht in 1862, wordt deze methode terecht een zonderlinge oevervoorziening genoemd.

In de streken waar hakhout gekweekt wordt, wordt het rijshout tot velerlei doeleinden toegepast, voor ladders, heiningen, schuttingen, afscheidingen, zolders, staldeuren, gebouwtjes besmeerd met leem en afgedekt met stroo, brugdekken, voor hop- en bloemstaken, boonen- en erwtenrijs, klaverruiters, bezemrijs, frambozenstokken (bij Breda), enz.

Bij overgang van bevroren wateren kunnen deze bij vriezend weer plaatselijk spoedig worden versterkt, door ze te beleggen met fijn rijshout, riet of stroo en dit voortdurend met water te besproeien. Het rijshout of stroo zal aan elkander vriezen en de ijskorst aanmerkelijk dikker maken; worden daarbij de takken op oordeelkundige wijze over elkander gelegd, dan kan men den ijsvloer als een gewapende ijsconstructie beschouwen.

Turfstrooisel-, hooi- en stroopakken, die geperst en met bandijzer of hoephout bijeengehouden, in regelmatige blokken in den handel worden gebracht, kunnen als noodmateriaal gebruikt worden om een afgeschoven dijkbeloop steil op te zetten. Men moet ze daarbij met stevige palen aan den grond bevestigen om opdrijven tegen te gaan.

Een staakrij van korte staken, z.g. piketten, kan in minder vaste zandige terreinen goede diensten bewijzen voor steun van de kantlagen bij klinkerwegen, om het uitrijden dier kantlagen tegen te gaan. Tegen elken kantsteen worden dan twee piketten ingeslagen. Ze worden aan het benedeneind aan een zijde aangepunt en dit afgeplatte gedeelte naar den kantsteen gekeerd;

bij het in den grond drijven loopen de piketten dan stijf tegen de kantsteen en aan.

Taluds, waarin, door den slappen toestand van de specie, waarmee ze zijn opgezet, afschuivingen voorkomen, kunnen somtijds worden verbeterd door het inslaan van rijen zware slieten. Deze worden dan ter volle lengte in den slappen bodem ingeslagen, dicht tegen elkaar aansluitend, zoo noodig in dubbele rijen. Ook tuinen, in slappe belooopen ingegraven, waarachter een laagje riet of een wiep van stroo of riet, kunnen afschuivingen tegengaan, wanneer ze geheel door grond bedekt worden; in eikenhout uitgevoerd kunnen ze jaren dienst doen. Staken en slieten worden bij grondwerken in verschillende lengten gebruikt, als piketten om het werk uit te zetten.

Door korte dikke staken van ongelijke lengte, met kleine tusschenruimte in een dijkbeloop in te slaan, kan men een oeververdediging tot stand brengen. Tegen zwaren golfslag is een dergelijke verdediging evenwel niet bestand.

Benodigde materialen en normale eenheidsprijzen voor het uitvoeren van rijs- en kramwerken (de eenheidsprijzen golden in 1913).

Benaming	Bossen rijshout	Stuks staken	Stuks kribpalen	Stuks latten ⁵⁾	Stuks kruisbanden ¹⁾	Stuks knijpbanden ⁴⁾	Stuks wiepbanden ²⁾	M'. wiep	Stuks perkoenpalen	Bossen riet	Bossen stroo	M'. verslagen touw	M'. touw voor zinkstropen	Prijs per 100
100 M. wiep	80					250	750							f 5.55
100 „ lichten tuin		250		275										„ 9.—
100 „ zwaren „		285		785										„ 12.80
100 „ eiken staakrij		700												„ 21.65
100 „ perkoenregel														
a. in den teen									500					„ 163.—
b. in 't beloop									450					„ 146.80
100 M ² . rijsbeslag met vlechttuinen														
a. bij bovenrivieren	600	750		825										„ 55.—
b. aan zee	800	855		2350						25	25			„ 83.50
100 M ² . bleeslaag ¹⁾)	300		600	1000	300 ³⁾	800	2500	500						„ 92.75
100 „ baardlaag ¹⁾)	200		700	300										„ 67.50
100 „ zinkstuk ¹⁾	2000	300		750	550 ³⁾	1200	3600	485				240	3	„ 100.—
100 „ winterkrammat										25	of 30			„ 10.—
100 „ zomer-krammat										15	„ 20			„ 8.—
100 M. bebegeling											4			„ 1.10

1) Hout voor de wiepen inbegrepen.

2) Geldersch rijshout.

3) Waaronder ook de tuinbanden.

4) Bij band wordt gerekend dat 20 à 25 pCt. onder de bewerking breekt.

5) „ latten „ „ „ 10 „ „ „ „ „

Onderstaande loonen kunnen als gemiddelden worden aangehouden, ofschoon velerlei omstandigheden, als weinig beschikbare geoeffende krachten, plaats, tijd en omstandigheden, waarin het werk moet worden uitgevoerd, zeer veel invloed daarop kunnen uitoefenen.

Omschrijving	Loon		Toelichting
	in 1913	in 1919	
Scherpen en bollèn van 100 staken	f 0.25	f 0.50	
Scherpen en kruinen van 100 perkoenpalen	" 1.50	" 4.—	
Maken van 1 M ¹ . wiep . . .	" 0.012	" 0.025	Voor zinkstukken.
" " 1 " " . . .	" 0.01	" 0.02	Voor blees'aag en baardwerk.
Vlechten van 1 M ¹ . tuin . . .	" 0.02	" 0.035	Lat voor lat gevlochten.
" " 1 " zwaren tuin . . .	" 0.03	" 0.06	2 à 3 latten in een steek.
Inslaan van 100 staken . . .	" 0.80	" 3.—	
" " 100 perkoenpalen . . .	" 5.—	" 12.—	In vasten grond.
Maken van 1 M ² . rijbsbeslag . .	" 0.10	" 0.40	Bij bovenrivieren.
" " 1 " " . . .	" 0.16	" 0.60	Aan zee met krammat en rietbed.
" " 1 " bleeslaag . . .	" 0.13	" 0.30	Wiepen binden en palen scherpen inbegrepen.
" " 1 " baardlaag . . .	" 0.14	—	Id. id.
" " 1 " zinkstuk . . .	" 0.16	" 0.60	Id. id. (3 rijslagen).
" " 1 " " . . .	" 0.14	" 0.50	Id. id. (2 rijslagen).
" " 1 " winterkrammat . . .	" 0.05	" 0.10	
" " 1 " zomerkrammat . . .	" 0.04	" 0.08	
" " 1 M. bebugeling . . .	" 0.005	" 0.02	

ALPHABETISCH REGISTER

A			
Abeel	26		
Acacia	27		
Aftrek	62		
Aftreklaag	60		
Ahorn	25		
Akkermaalshout	22		
Am. eikenhout	23		
Ankerstaak	70		
Ankerwiep	99		
B			
Baardlaag	121		
Baardwerk	118		
" (boven water)	147		
" (bij eb en vloed)	196		
Bakenbos	150		
Ballast	108		
Band	45		
Bandhaak	51		
Bandhout	15		
Banket	88		
Bast	28		
Beschoeiing	233		
Berk	24		
Bermrijs	45		
Beslagroede	66		
Bestekrijs	45		
Bestorting	194		
Beugel	206		
Beuk	27		
Bezemrijs	24		
Bladriet	32		
Blauwkwalster	27		
Blees	40		
Bleesbaak	150		
Bleeslaag	86		
Boeien	190		
Bollen	41		
Bolletjes	112		
Boschdroog	29		
Bouteinden	40		
Brabantsch rijs	35		
Breien	69		
Buigzaamheid	29		
C			
Cambium	28		
Canadapopulier	26		
Cordons	221		
D			
Dammen	198		
Déclinant	113		
Deklaag	147		
Den	21		
Dieplood	77		
Doodbloeden	25		
Doodemans	236		
Doorstéek	207		
Draineeren	235		
Droogriet	31		
Drijftil	233		
Dubbele staken	46		
Dubbele wiep	90		
Duin	216		
Duizendhout	44		
Dwarsbossen	126		
Dijkhorden	73		
Dijkrijs	44		
E			
Eikenhout	22		
Eiwitstoffen	28		
Els	19		
Esch	25		
Eschdoorn	25		
F			
Fascineweg	232		
G			
Gaarde	44		
Gaasterlandsch rijs	35		
Gangboord	105		
"	186		
Garf	48		
Gast	48		
Gebreken	35		
Geldersch rijs	46		
Geschulpt	63		
Geulafsluiting	173		
Gewapend ijs	236		

	Blz.		Blz.
Glui	33	Langswiep	126
Griend	12	Larix	22
Grondstuk	226	Latten	44
		Limburgsch rijs	35
H		Luchtdroog	29
Hakgriend	15	Lijsterbes	27
Hakmes	51		
Halfwerk	207	M	
Handhei	56	Masthout	21
Haringband	43	Merg	28
Harsgehalte	29	Mutsaardband	46
Hazelaar	26		
Helm	216	N	
Hiep	51	Normaallijn	112
Hoephout	17		
Hollandsch rijs	43	O	
Honderden	17	Oeverafschuiving	173
Hout	28	Oeverval	172
Houtvim	42	Opkisting	234
		Optreklaag	103
I		"	138
Inclinant	116	Opzinking	175
Inscharing	172		
Insecten	36	P	
		Paalhoofd	202
K		Paalrij	201
Kadzandsche palen	46	"	229
Kanker	36	Paalworm	38
Kernhout	28	Pakberm	160
Kieltuin	69	Pakwerk	157
Kistdam	234	Palen	43
Knoop	40	Palentang	56
Knuppelweg	232	Parallelwerken	118
Knijpband	46	Peilband	78
Knijper	52	Peilstok	77
Koevoet	56	Peluw	126
Koppelwiep	91	Perkoenpaal	47
Kraagstuk	180	Perkoenrij	72
Kraaisprot	37	Perpendiculair	116
Kramhaak	56	Pit	28
Kramlap	56	Plasberm	199
Krammat	206	Poot	206
Kramspa	56	Populier	26
Kreupelbosch	24	Prop	72
Krib	112	Puntstuk	141
Kruisband	46	Puthaak	56
Kruispaal	91	Pijnboom	22
Kruiswerk	186		
		R	
L		Ridsingen	202
Laagwaterrandbezetting	201	Reductiepeilstok	82
		Regel	206

	Blz.		Blz.
Riemslag	74	Staaldraadwinding	60
Riet	30	Staakrij	72
"	47	Steek	67
Rietpoten	218	Stek	13
Rietschutting	218	Stoven	15
Roosterwerk	142	Stoppellaag	162
"	181	Stortebed	176
Ruwaard	164	Stortkaart	194
Rijgband	207	Strand	216
Rijsbeslag	162	Strandhoofd	222
" (aan zee)	209	Stroo	32
Rijsbos	44	Strekdam	118
Rijshaak	51	Stroopoot	218
Rijsscherm	218	Stroowiep	235
Rijsvulling	183		
Rijswaard	13	T	
"	20	Telbossen	42
Rijzenbed	232	Trekhaak	52
		Trektang	52
S		Triangel	112
Schaft	42	Tuin	63
Schilbosch	23	Tuinband	72
Schilijzer	16	Tuinhamer	56
Schietlaag	63	Tuinlat	43
Schoof	48		
Schors	28	U	
Schotwilg	18	Uitschot	88
Schouwsch rijs	35	Uitschotlaag	62
Schrankwiep	90	"	88
Sek	32		
"	48	V	
Sextant	79	Vaam	41
Sikkel	51	Vaste punten	170
Sjorringtouw	181	Verbroeien	37
Sleg	56	Verstikken	37
Sliet	43	Vim	42
Sleutel	70	Vlaamsch rijs	35
Slikdam	196	Vleugeldam	118
Sluitlatten	69	Vleugels	133
Snijgriend	15	Voethout	43
Spaansche aak	26	Voetstuk	178
Spanning	206	Vuur	36
"	210		
Spint	28	W	
Spinner	59	Walchersche palen	43
Spreidsel	130	Wervelhout	18
Spreillaag	93	Wiedhaak	51
Sprenkel	99	Wiep	57
"	190	Wiepband	46
Staak	43	Wiepbank	52
		Wilg	17

	Blz.		Bl
Worsten	235	Zandverstuiving	219
Wortelpaal	150	Zetmeel	28
Wurg	52	Ziel	41
		Zinken	193
IJ		Zinkfascine	235
Ijsbreukig	37	Zinkrijs	44
		Zinkstrop	181
Z		Zinkstuk	178
Zandkrib	151		