

doc-1d
33731

De opkistingen
der rivierdijken
in 1861



564

RIJKSWATERSTAAT
BIBLIOTHEEK
OVERIJSEL
No 564

DE OPKISTINGEN DER RIVIERDIJKEN

IN 1861.

UITTREKSEL UIT DE BERIGTEN OVER DE ZAMENSTELLING EN DE
MATERIALEN DER KISTINGEN OP DE DIJKEN LANGS DE
HOOFDRIVIEREN IN NEDERLAND, IN JANUARIJ
EN FEBRUARIJ 1861.

(Plaat 1.)



Naar aanleiding van eene opmerking van 's Konings commissaris in Zuidholland en van een voorstel van den hoofdingenieur van den waterstaat in dat gewest, heeft de commissie van inspecteurs van den waterstaat onderscheidene berigten van de hoofdingenieurs en ingenieurs van den waterstaat verzameld over de verschillende wijzen, waarop de kistingen in januarij en februarij 1861 zijn tot stand gebragt, toen de dijken nog niet geheel van vorst ontbloot waren en over de middelen die men daartoe heeft gebezigd.

Uit deze verslagen, welke door den minister van binnenlandsche zaken welwillend ter beschikking van het instituut zijn gesteld, wordt hier het voornaamste medegedeeld.

Bovenrijn en Waal.

Uit het berigt van den hoofdingenieur jhr. J. Ort van Schonauwen blijkt, dat er in de materialen, de zamenstelling en de plaatsing der kistingen eene groote verscheidenheid heeft bestaan.

Langs de Overbetuwe, de Nederbetuwe en het rijk van Nijmegen, bestonden de kistingen over eene zeer aanzienlijke lengte uit vaste palen, waartegen planken, twee of soms drie hoog, waren bevestigd.

Dit stelsel schijnt boven alle andere de voorkeur te verdienen, althans indien daarbij het volgende wordt in acht genomen.

Vooreerst moeten de palen loodregt en op gelijken afstand van elkander staan en minstens 0^{el}.10 breed zijn, gemeten in de rigting van den dijk. Om ze in hunnen stand te houden, is een blijvende bovenligger zeer aan te bevelen, doch daarbij mag de sloof aan de buitenzijde niet buiten de palen uitsteken. Voorts behooren de planken goed haaks afgezaagd en hare lengte aan den onderlingen afstand der palen gelijk te zijn.

Door aan die vereischten te voldoen, sluiten de einden der planken goed aan elkander, en vinden eenen voldoende steun tegen de palen. Eindelijk moeten de kistingen langs de buitenkruinlijn, of, als de breedte van den dijk het toelaat, ééne el binnenwaarts daarvan staan.

Deze plaatsing heeft wel het nadeel, dat de kisting soms door het ijs weggeschoven wordt; doch zij levert daarentegen de groote voordeelen op, van de dijkskruin vrij voor het verkeer en de oprillen open te laten.

De materialen kunnen in dat geval onbelemmerd worden aangevoerd, en er blijft gelegenheid tot het maken van sterkere en hoogere kistingen.

Zoolang als de vorst in den grond was, kostte het plaatsen van walchersche palen, waarom de tuinen gevlochten moesten worden, veel moeite. Men was genoodzaakt gaten te maken, door het inslaan van ijzeren pennen. Dikwijls werdt het daartoe gebezigde materieel onbruikbaar en dit had somtijds ten gevolge, dat men het werk moest staken. Daarbij kwam nog, dat bij nacht of op plaatsen, waar de dijk overstroomd werd, de palenzet-

ters de gaten niet altijd konden terugvinden. Natuurlijk werden deze kistingen daardoor kostbaar.

Op eenige plaatsen, zooals te Bommel en te Nieuwaal, heeft men zich bediend van ijzeren palen, die men, terwijl zij met sleutels regt gehouden werden, met smidsvoorhamers in den grond sloeg. Vierkant staafijzer voldeed daarvoor het best, omdat men bij dien vorm in staat is, door middel van den sleutel den paal, terwijl hij ingedreven wordt, om te draaijen. De ondervinding heeft daarbij geleerd, dat het gat in den sleutel zoo ruim moet zijn, dat de kop, welke door het slaan gevormd wordt, het afnemen van den sleutel niet belet.

Elders heeft men het voorboren toegepast. In zavelachtigen grond en bij zwakke vorst, waren de uitkomsten goed; in kleidijken en grindbedekkingen en bij sterke vorst daarentegen minder bevredigend. Ook de wijze van boren, door den baron van Zuylen, lid der gedeputeerde staten van Gelderland, voorgeslagen, voldeed niet aan de verwachting. Daarbij werd de boor in een raam loodregt gehouden, en door middel van eene kruk en roundsels in rondgaande beweging gebragt. Tot proef werd de boor zelfs als schroefavegaar ingerigt, doch met geen en beteren uitslag.

De ingenieur Hayward geeft eene schets van de kistingen langs den Bovenrijn, figuur 1 tot 5, waarbij moet opgemerkt worden, dat de hoog uitstekende palen zijn voorgesteld, zooals zij tijdens de vorst stonden, en dat zij, na den dooi, zoo veel noodig zijn nageklopt.

De noodkeering in figuur 1 werd op de spijsche dijken geplaatst; die in figuur 2 en 3 op den pannerdensch kanaaldijk oostzijde, en die in figuur 4 op den millingschen dijk. Op andere dijken vond men, behalve dergelijke kistingen, er nog eene, zoo als figuur 5 ver- toont. Zij bestaat uit vaste palen met blijvende schering, tijdelijk voorzien van eene of twee planken.

Deze noodkeering is het meest aan te bevelen, vooral om den spoed, waarmede zij gemaakt kan worden.

De vertraging, door het binden der wiepen, het vlechten der tuinen en het zetten der palen veroorzaakt, wordt hierbij vermeden. En welk een groot tijdverlies er bij strenge vorst door het laatste geleden wordt, blijkt daaruit, dat men bij het voorboren dikwerf met eene handhei met vier man 500 slagen heeft moeten doen, om de ijzeren dijkpen 20 tot 22 duim diep in den grond te drijven.

Uitdienhoofde zijn dan ook de bekistingen minder aanbevelenswaardig, welke, ofschoon overigens op gelijke wijze als de beschrevene zamengesteld, worden verkregen door het inslaan van palen met ijzeren punten en banden, welke in de magazijnen voorhanden zijn.

De ingenieur van der Toorn geeft de navolgende beschrijving van de kistingen langs de Waal, figuur 6 tot 20.

De kisting figuur 6 heeft te Nijmegen op de Lage markt en de Havenwalstraat gestaan en is, welligt ten gevolge van hare ondoelmatige inrigting, bezweken. Het lage gedeelte der stad werd alzoo hoog overstroomd.

Het niet genoeg ballasten der vulling, die uit stroo en leem bestond, en het niet opbreken der straatsteenen zijn als de naaste oorzaken van dit onheil aan te wijzen. Hadden die beide oorzaken niet bestaan en ware de dwarsdoorsnede in plaats van eenen regthoek een trapezium geweest, zooals in figuur 7, dan zou de kisting waarschijnlijk niet zijn bezweken. Zij zou dan den vorm van eenen bekleedingsmuur gehad hebben, en alzoo beter tegen den druk des waters bestand geweest zijn.

Om zulk eene kisting te verkrijgen, behooren in de achterste rij de vooraf in den grond geplaatste ijzeren schoenen, die des zomers met houten kapstukken gedigt worden, in eenen hellenden stand te staan. Ook

voor de zware kistingen, die in poorten of enkele lage gedeelten van steden vereischt worden, is de beschrevene vorm zeer aan te prijzen.

Figuur 8 stelt de kistingen voor langs bestaande dijkpalen, waartegen men planken bevestigd, die met puin en grind worden aangevuld. De palen staan op 1 el van de buitenkruin, 1 el boven en 30 duim in den grond; de posten zijn zwaar 10 bij 10 duim, terwijl er 3 planken van 30 bij 3 duim tegen gespijkerd zijn en wel aan de rivierzijde, alwaar verder ter hoogte van 60 duim eene aanvulling van mest, grond enz. is aangebragt.

Deze kistingen voldoen goed en uit dien hoofde is door het dijksbestuur van Overbetuwe de heilzame maatregel ingevoerd, dat het maken van afheiningen langs de buitenkruinen der dijken van dat district niet anders toegestaan wordt dan onder de volgende bepalingen:

1. Dat de posten zijn regt en van eikenhout, zwaar 10 bij 16 duim, met den naar de kruin des dijks gekeerden kant bezaagd en vlak.

2. Dat de posten geplaatst worden loodregt op- en volgens het beloop van de dijkskruin, in dier voege, dat de achterkant der posten komen te staan op 8 tot 10 duim binnen den kant van de dijkskruin.

3. Dat de posten niet anders dan ter vernieuwing mogen worden opgenomen.

4. Dat de posten worden geplaatst op den onderlingen afstand van 2^{el}.25, midden op midden

5. Dat de dijkskruin tusschen en buiten de heining geheel vlak en gelijk gemaakt en gehouden, en met eenen zuiveren scherpen kant bewerkt worde, en

6. Dat alle gebrekkige of vergane posten door nieuwe worden vervangen.

In figuur 9 is de kisting voorgesteld, die men te Hees en te Deest op de dijken heeft geplaatst. De palen zijn van eikenhout, 5 bij 7.5 duim zwaar, van ijzeren ban-

den en ijzeren schoenen voorzien; zij worden, nadat eerst met de boor eene kleine opening in den dijk gemaakt is, ter diepte van 30 duim ingeslagen. De planken zijn 3 bij 30 duim zwaar, terwijl de aanvulling geschied met grond, mest enz.

De kistingen van figuur 10 en 11 zijn in den laatst verloopenen winter te Dreumel, Wijchen en Heumen op de dijken gemaakt. Zij waren op dezelfde wijze zamengesteld als de laatst beschrevene, alleen met dit onderscheid, dat de eerste uit twee rijen palen met planken bestonden, welke bij de laatste door hooge tuinen werden vervangen.

Figuur 12 stelt in dwarsprofiel eene wiep voor, dik 60 duim, die met stevige kribpalen, in daarvoor geboorde gaten, op den dijk langs de buitenkruin wordt bevestigd. Zij wordt aan beide zijden, doch vooral aan den rivierkant, van onderen tot betere digtheid met grond aangevuld.

Figuur 13 geeft een denkbeeld van de breede strookisting, die men gemaakt heeft, om den dijk te Ochten te verhoogen. Daar bestond over de geheele kruinsbreedte eene verzinking, en het slappe en weinig te vertrouwen staal van den dijk maakte de aanwending van zware stoffen niet raadzaam. Het kwam er dus op aan, om zonder eene te groote belasting in de mindere hoogte van het verzakte gedeelte des dijks te moeten komen. Het valt echter te betwijfelen, of, bij onverhoopten was, de strookisting in weerwil van hare groote breedte den doorloop van het water wel genoegzaam belet zou hebben. Hare zamenstelling was aldus: In twee rijen, met eene tusschenruimte van 80 duim, waren kribpalen geplaatst, die 1^{el}.80 van elkander stonden. Zij waren met tuinen omvlochten en daartoe had men zware gaarden of latten gebezigd. Men hoopte daardoor de onderste vlijlaag van stroo, die loodregt op de dijkkrig-

ting dun en gelijk gespreid was, goed neder te houden en alzoo de digtheid te verzekeren. De verhooging bedroeg 0^{el}.80 en strekte zich over eene lengte van omstreeks 200 el van den dijk uit. In éénen dag werd zij tot stand gebracht.

Figuur 14 is de schets van eene kisting, die op enkele punten van de dijken van Nederbetuwe langs de buitenkruin is aangebragt. De vulling bestond in eene digte laag stroo en mest, met grond en grind gedekt.

Figuur 15 duidt de kisting aan, die men op de binnennoodkade van den Waaldijk, even beneden Bellevue, te Tiel heeft aangebragt.

De planken waren, om de digtheid te bevorderen, van onderen met een weinig grond aangevuld; het aanbrengen der planken en het bevestigen der schoren werd in korten tijd bewerkstelligd, en, dewijl de palen eenige dagen te voren reeds gezet waren, zoo was de kisting zeer spoedig voltooid.

Figuur 16 is eene kisting, bestaande uit eenen zwaren tuin ter hoogte van 60 duim, van onderen met stroo en mest aangevuld en met zand gedekt. Dergelijke kistingen stonden op vele punten, langs de dijken van den Tielerwaard.

Figuur 17 is het dwarsprofiel en het standgezig der kisting, welke dezen winter op den dijk te Eck en Wiel werd aangetroffen. Op 30 duim afstands van de buitenkruinlijn was een tuin gezet, van gewoon geldersch kribhout en kribpalen vervaardigd. Aan de buitenzijde waren er bossen rogge- en tarwestroo, schuins in de rigting van den stroom, tegen gevlijd. Elk dier bossen was met een weinig grind bedekt, en werd daarenboven van el tot el afstands met eenen kribpaal vastgeklemd. Aan de binnenzijde vond men, op afstanden van 10 el een ankerwerk van sparrenhout.

Op verscheidene punten van den nederbetuwschen Rijn-

dijk had men dezen winter de noodkeering, welke door figuur 18 wordt aangeduid. Zij bestond uit twee evenwijdige tuinen van gevlochten geldersch kribhout en palen. De tusschenruimte was met stroo of mest en grind vast aangevuld. De tuinen hadden 80 duim afstands van elkander en waren 60, 70 of 80 duim hoog; de palen stonden 40 duim in en 80 duim boven den grond.

Figuur 19 stelt eene kisting voor, welke enkel uit wiepen bestaat, die met gewone geldersche kribpalen op de buitenkruin des dijks worden vastgepaald. Die wiepen zijn gemaakt van geldersch kribhout en zijn ongeveer 4 el lang, bij 35 tot 40 duim dikte. Elke wiep wordt vervaardigd uit stroo of slecht hooi van binnen, en twee bossen kribhout tot bekleeding van buiten, waarbij de worteleinden in tegengestelde rigting en van elkander af liggen. Voorts worden zij op afstanden van 20 duim met banden van stroo of bij voorkeur van hout omkneld.

De kistdam, in figuur 20 in dwarsdoorsnede voorgesteld, bestaat uit 8 bij 8 duim zware, 1 el lange palen, onderling 1 el uit elkander, op 80 tot 90 duim afstands van de buitenkruinlijn geplaatst. Tegen die palen zijn twee rijen op elkander sluitende planken bevestigd en daartegen is, aan de waterzijde, tot meerdere digtheid eene aanvulling van mest en grindzand aangebragt, waarvan de basis gelijk is aan de hoogte der planken.

Deze kisting is, als zij goed aangelegd en op afstanden van 10 tot 10 el door schoorpalen en gordingen gesteund wordt, zeer aan te bevelen.

Na de beschrijving van de verschillende wijzen van opkisten, kan het dienstig zijn, er eenige algemeene opmerkingen bij te voegen.

1. Het is gebleken, dat bij strenge vorst de grootste moeilijkheid bestaat in het boren der gaten, vooral in dijkskruinen, die begrensd zijn

Die gaten, welke ongeveer 20 duim diep moeten zijn, werden met dijkbooren van verschillende afmetingen en vorm gemaakt. De geschiktste boor is een niet lang, weinig buigzaam puntig ijzer, hetwelk, even als een sloopnagel, bij het boveneind een rond gat heeft. Zulk eene boor heeft het voordeel, dat zij, terwijl zij ingedreven wordt, door middel van eene ijzeren staaf, welke daartoe in het gat gestoken is, heen en weder gedraaid kan worden.

2. Op enkele plaatsen, waa de grond zeer hard is, zooals onder anderen op den stadsdijk te Bommel, heeft men ronde ijzeren staven, van 50 of 52 streep dikte en ongeveer 1 el lengte, in plaats van houten palen gebruikt. Zij waren van onderen van eene punt voorzien, en werden zonder voorboren in den grond gedreven.

Dit indrijven leverde dezelfde moeilijkheden op als het boren, en derhalve wordt alleen de weinige tijd uitgewonnen, die noodig is om de boor uit te halen en den houten paal in het gemaakte gat te zetten. Dit geringe voordeel weegt niet op tegen hunne kostbaarheid. Daarbij komt nog, dat de planken niet behoorlijk tegen de ijzeren staven kunnen bevestigd worden. Overigens voldoen zij goed.

3. Door onvoldoende kennis van de hoogte der dijken gebeurde het, dat op sommige punten, welke 50 tot 60 duim in hoogte verschilden, gelijke kistingen werden aangelegd.

4. Eindelijk moet nog opgemerkt worden, dat de beschrevene kistingen in geenen deele als modellen kunnen worden beschouwd. Immers gedurende drie achtereenvolgende weken, van het zetten tot aan het losgaan der rivieren, is men aanhoudend bezig geweest met het maken van noodkeeringen. Daardoor verkregen zij zulk eenen omvang, dat in enkele districten de helft van de lengte der geheele bedijking was opgekist. Het denk-

beeld van kisting of tijdelijke noodkeering, dat is keering, waar nood is, gaat alzoo hierbij geheel verloren, en het geheel ontaardt in eene 's winters aangebragte dijk-verhooging over aanzienlijke lengten.

Merwede.

De hoofdingenieur Beijerinck verdeelt de kistingen in twee soorten, namelijk, 1. in kistingen, welke op bepaalde lage plaatsen der bedijking, die om bijzondere redenen niet verhoogd worden, bij elken buitengewoon hoogen waterstand noodzakelijk kunnen zijn, en 2. in kistingen, welke men op anders goed verdedigde dijken aanlegt, om zich tegen de gevaren, die uit het losgaan van het ijs kunnen ontstaan, te beveiligen.

Die van de eerste soort hebben geenszins het karakter van noodkeeringen, en zijn hier alzoo van minder belang. Gewoonlijk toch zijn op de plaatsen, waar de kistingen staan moeten, de kokergaten steeds voor het ontvangen der palen gereed en de noodige materialen in gemakkelijk toegankelijke en niet ver verwijderde magazijnen voorhanden.

Die van de tweede soort zijn de eigenlijke noodkeeringen.

Bij de tegenwoordige hoogte en zwaarte onzer rivier dijken is het niet te verwachten, dat de aanwas van water bij opene rivier ooit zoo aanmerkelijk wezen zal, dat daaruit gevaar voor overloop zal ontstaan. Als na eene strenge vorst een zachte dooi de ijskorst, die de rivier bedekt, gedeeltelijk doet smelten en haar voorts de gelegenheid laat om geregeld los te gaan en af te drijven, ook dan is er geen gevaar voor overstroming te vreezen. Maar wanneer het ijs kort na het invallen van den dooi in beweging geraakt, of, wat nog erger is, zooals in den winter van 1860 op 1861, reeds bij

het zetten zich ophoopt en zamenpakt, dan zijn de gevolgen niet te berekenen, dan schieten soms alle voorzorgen te kort en dan is men achter geen en dijk meer veilig. Nooit welligt heeft zich dan ook de vrees voor die gevolgen zoo algemeen geopenbaard, als in dien winter.

In weerwil van het groote bezwaar, dat de ijzer harde grond opleverde, werden allerwege, zelfs op dijken, die vroeger niet de minste bezorgdheid verwekten, met den meesten spoed en met alle beschikbare middelen kistingen geplaatst, uren gaans lang en eenige van zeer vernuftige en voorheen onbekende zamenstelling. De beschrijving van die noodkeeringen kan derhalve niet van belang ontbloot zijn.

De schetsteekening van verschillende kistingen langs de Merwede, figuur 21 tot 24, is door den ingenieur Dirks opgemaakt.

Door den ingenieur Caland is alleen melding gemaakt van eene door hem gestelde kisting op den buitendam van de toen in aanbouw zijnde havensluis te Schoonhoven, door middel van schotbalken, die voorhanden waren. Schoon de wijze, waarop hij zich met de beschikbare middelen wist te redden, aanprijzing en navolging verdient, is het onnoodig geacht daarvan eene schetsteekening te geven.

De kisting, figuur 21, op de dalemsche overlaten gesteld, zou zeker aan het doel beantwoord hebben, doch de smalle kruis der kade, waarop zij geplaatst was, zou bij grooten en langdurigen aandrang van water misschien aanleiding tot bezwaar gegeven hebben.

Figuur 22 schijnt niet onsterk; de bossen stroo aan den voet der binnenzijde van het vlechtwerk gespreid, bevorderen de digtheid.

Met deze kistingen stemmen hoofdzakelijk die overeen, welke door het dijksbestuur van den Alblasserwaard van Gorinchem tot Hardinxveld gesteld zijn. De vulling is

echter alleen met grond en niet met mest bewerkstelligd.

Figuur 25. Deze kisting, door het dijksbestuur van de Vijfheerenlanden gesteld, heeft het voordeel, dat men, mits ruim van planken (vlotdeelen) en penijzers met veeren voorzien zijnde, in betrekkelijk korten tijd eene groote lengte kisting kan tot stand brengen. De penijzers worden namelijk afzonderlijk ingedreven en later de plank in de door de veeren gemaakte groef geplaatst. Dit is verkieslijker dan wanneer, zooals bij de kisting figuur 21, de penijzers aan de planken gespijkerd zijn, want in dat geval is het indrijven moeilijker en worden de spijkers meestal losgeslagen.

De kisting, in figuur 24 voorgesteld, moet ongetwijfeld geacht worden de sterkste te zijn. Zij is echter, wegens de hooge kosten en het bezwaar, dat het indrijven der sparren oplevert, alleen voor betrekkelijk korte dijkvakken aanbevelenswaardig.

Overigens mag het volgende niet onopgemerkt blijven.

a) De deugdelijkheid der op de teekening voorgestelde kistingen is door de ondervinding niet op de proef gesteld, daar het rivierwater gelukkig niet zoo hoog gestegen is, als men vreesde.

b) In het algemeen mag men aannemen, dat kistingen op waterkeeringen niet hooger dan 0^{el}.60 mogen zijn, om voor eenen betrekkelijk korten tijd met goed gevolg aan de drukking des waters weerstand te kunnen bieden. Bij grootere hoogte en langten duur is het te vreezen, dat zij zullen bezwijken en de ramp der daarop volgende overstroming zal te grooter zijn, naarmate de kisting hooger is opgewerkt.

c) Aangaande de stof tot vulling der kisting kan geen algemeen voorschrift worden gegeven, en men zal zich daaromtrent naar de plaatselijke omstandigheden moeten schikken. Is lange mest in voldoende hoeveelheid voorhanden, dan is dit, ofschoon het duurste, toch het

zekerste middel om de gewenschte digtheid te verkrijgen, omdat die stof zich gemakkelijk laat neêrdrijven en zamenpakken; zij moet echter niet te veel onverteerd stroo bevatten.

d) Op den bevrozen' grond is geene kisting te plaatsen, indien niet eerst de gaten voor de palen, slieten of ijzeren pennen, met een doelmatig werktuig worden voorgeboord; zonder dat middel gelukte het zelfs niet de ijzeren pennen van de planken, in figuur 21 aangeduid, in den grond te drijven.

Figuur 25 vertoont een boorijzer, dat, zooals de onderzinking bewezen heeft, veel doelmatiger en geschikter is, dan de tot heden gebruikte houten boren met ijzeren schoenen. Het wordt met sleggen in den grond gedreven, en inmiddels met eenen sleutel heen en weder bewogen.

e) De kosten van de in den winter van 1860 op 1861 gemaakte kistingen zijn moeijelijk op te geven. Die, welke op de dalemsche overlaten, over eene lengte van ruim 1400 el, waren opgesteld, hebben, voor zoo ver zij door den Alblasserwaard betaald zijn, omstreeks 5000 gulden gekost, dat is 3.50 tot 3.60 gulden de strekkende el. Hierbij is de hulp der gecierde mannen niet in rekening gebragt, doch de aangekochte materialen, die ook in volgende jaren kunnen dienen, zijn daaronder begrepen.

Nederrijn en Lek.

De hoofdingenieur baron van Reede van Oudtshoorn maakt de opmerking, dat in het achtste district langs den Nederrijn en de Lek slechts de voorbereidende werkzaamheden voor het stellen der kistingen hebben plaats gehad, met uitzondering van eene geringe lengte kisting, welke als proef is gemaakt. De volgende beschrijving is dus de opgave van de wijze, waarop men de noodkeeringen zoude hebben ingerigt, als zij noodzakelijk waren geworden.

1. Lekdijk bovendams.

De kistingen, door het collegie van den Lekdijk bovendams op onderscheidene deelen van den dijk geplaatst, waren niet overal op dezelfde wijze zamengesteld. Zij waren, voor zoo ver elk district strekte, volgens de zienswijze der verschillende heemraden en derhalve niet naar een geregeld stelsel ingerigt.

Op eenige plaatsen werd langs de kantzode van de buitenglooiing eene rij palen, op onderlinge afstanden van omstreeks 4^{el}.20, in den grond geslagen en midden tusschen elke twee palen, een weinig binnen de rij, een ijzeren staaf, zwaar 2 duim vierkant en 0^{el}.60 lang, welke dienen moest om de twee planken, die achter de palen op elkander gesteld werden, op te sluiten.

Op omstreeks 0^{el}.80 afstands achter deze rij palen werden rijsbossen, een of twee op elkander, op den dijk vastgestoken, en de ruimte tusschen deze en de planken werd met mest gevuld. Het een en ander blijkt duidelijk uit figuur 27.

Op andere punten heeft men alleen de rij palen en de rij staven, met de planken daartusschen, geplaatst, en had men het voornemen om de mestvulling daar achter weg te laten en alleen eenen mestband onder en vóór de planken te leggen, met eenen rijsbos daarop, figuur 28.

Op enkele plaatsen van den dijk heeft men alleen ijzeren staven in den grond gedreven, om daartusschen de palen te vatten, terwijl de kisting overigens volgens eene der boven beschrevene handelwijzen zou bewerkt worden.

De eerste wijze van kisten kan als vrij voldoende aangemerkt worden, doch de tweede schijnt veel te zwak te zijn.

Het stellen der palen heeft de grootste moeite gekost. Tot het voorboren der gaten gebruikte men eene op rollen

beweegbare heistelling, waarmede zware puntijzers ingeheid werden. Vervolgens werden deze uitgehaald, de palen in de gemaakte gaten gezet en de grond rondom vast aangestampt. Bij het gebruik der heistelling gaat het werk niet spoedig voort.

De bijna ongeloofelijke hardheid van den dijk maakte echter een dergelijk hulpmiddel noodzakelijk. Men zou dit bezwaar wel verminderen door de palen een weinig meer in het buitentalud te slaan, waardoor men het doorboren van het grindbed ontgaat, doch in dit geval zou de kisting veel gevaar loopen van door het ijs beschadigd te worden.

2. Lekdijk Benedendams.

Voor de kistingen, waarmede eenige gedeelten van den Lekdijk benedendams voorzien werden, zijn, in twee 0^{el}.55 van elkander verwijderde rijen, palen geslagen, op onderlinge afstanden van 1^{el}.60 midden op midden. Tegen deze palen zijn vlotdeelen, twee hoog, gesteld, die met de vulling eene 0^{el}.60 hooge kisting vormden. De vulling bestond op sommige gedeelten uit mest en op andere uit klei, die men uit de binnenglooijing van den dijk stak, op plaatsen, waar zij buitengewoon zwaar is. Figuur 29.

Deze kistingen zijn veel beter tegen het water bestand dan die, welke bovendams gebruikt zijn; doch men heeft, om ze te stellen, meer tijd noodig dan voor gene.

3. Grebbedijk.

Op den Grebbedijk waren de kistingen onder Rhenen uit tuinpalen of staken zamengesteld, die, op 0^{el}.80 afstands van elkander, in twee rijen gezet waren. De buitenrij was 0^{el}.60 hoog met rijshout (sparrendunsel) omvlochten, en tegen de binnenrij waren vlotdeelen gesteld. De tusschenruimte, 0^{el}.50 tot 0^{el}.40 breed, was met stroo gevuld, hetwelk door eene daarover gestorte zandlaag werd ineengezet. Figuur 30.

Onder Wageningen bestonden de kistingen, even als de hierboven beschrevene van den Lekdijk benedendams, uit palen met planken, doch met run en met mest aangevuld.

Ofschoon de ondervinding de praktische waarde van de verschillende wijzen van kisten niet geleerd heeft, mag men echter met grond aannemen, dat alle beschrevene kistingen, met uitzondering van die, welke figuur 28 voorstelt, zeer goed aan het doel zouden hebben beantwoord. Dievan figuur 27 verdient, om de eenvoudigheid der inrigting de voorkeur. Immers, dat voor die kisting slechts eene enkele rij palen gezet behoeft te worden, spaart veel tijd uit, in vergelijking met de kistingen met twee rijen; en de meerdere sterkte van de laatsten weegt niet op tegen het groote voordeel van de eersten, vooral in oogenblikken van nood. Het gebruik der ijzeren staven is zeer aan te raden; vooreerst, omdat men ze veel gemakkelijker dan palen in den grond kan slaan, en ten andere, omdat het een blijvend materieel is, dat telken jare weder gebruikt kan worden.

De ingenieur Brevet meldt het volgende aangaande de kistingen langs den Zuiderlekdijk.

Van Everdingen tot de Nederbetuwe is op drie verschillende wijzen gekist, namelijk:

1. Bij het fort Everdingen, waar de dijk over omstreeks 50 el lengte ongeveer 0el.50 lager is dan het overige gedeelte van den dijk te Culenborg, (1) is eene zoogenaamde dubbele kisting geplaatst. Figuur 26.

Daarvoor werden kribpalen, op een el afstands van elkander, in twee rijen met 50 tot 60 duim tusschenruimte, in den grond geslagen en tegen deze aan de binnenzijden omstreeks 70 duim hooge horden gezet. Vervolgens werden de palen van boven met

(1) Later is dit vak door de Militaire Genie verhoogd.

touw- en wiepbanden verbonden en eindelijk werd de tusschenruimte met mest aangevuld en deze met grond bezwaard. Het voorboren geschiedde door middel van een puntijzer van kleinere afmetingen dan de paal, zoodat men eenige kracht moest aanwenden, om den kribpaal in het gemaakte gat vast te stellen. Toen de dooi ingevallen was, werden de palen verder ingedreven.

2. Van het fort tot aan het distriet Culenborg is eene zoogenaamde enkele kisting voorbereid. Deze bestond uit kribpalen, op onderlinge afstanden van 1 el, in eene rij, 50 duim uit de buitenkruinlijn geplaatst. De palen werden, toen de vorst nog in den grond was, op de boven beschrevene wijze gesteld en, toen de dooi ingevallen was, aangedreven. Tegen deze palen werd aan de binnenzijde eene plank gesteld en men had het voornemen om, wanneer de nood dreigde, ze aan de binnenzijde door mest en grond te steunen en, zoo noodig, met nog eene plank te verhoogen.

3. In het district Buren werd eene enkele kisting op de hooge en eene dubbele op de lage deelen van den dijk gemaakt.

Daar bestond eene enkele kisting uit bossen rijs, die met de boleinden van den eenen op de bleezen van den anderen, in eene rij op 50 duim afstands van de buitenkruinlijn, gelegd en met drie kribpalen per bos tegen den grond bevestigd waren.

Voor de dubbele kisting werd nog eene rij bossen op de eerste laag aangebragt.

De gebezigde kribpalen waren stomp gepunt en zoo ver mogelijk in den dijk gedreven.

Het polderbestuur hield ijzeren palen en planken, van ongeveer 40 duim lange pennen voorzien, in voorraad, om ze in geval van nood te gebruiken.

Uit het bovenstaande blijkt, dat alleen de in Culenborg gevolgde wijze van kisten nader beschouwd moet worden.

Zoolang als de vorst aanhield, bleven de aldaar gestelde palen zoo vast staan, dat zij bij krachtaanwending eerder bij den grond afbraken dan loslieten. Na het invallen van den dooi echter stonden zij allen spoedig los en moesten zij nageslagen worden. Gelukkig heeft de onderzinking niet kunnen bewijzen, in hoever de gemaakte kistingen aan het oogmerk voldoen. De in Culenborg gevolgde handelwijze is goedkoop en voor al de gevallen, waarin men geen aandrang van ijs heeft te keeren, praktisch. Zij is goedkoop, omdat men daarbij de werkzaamheden naar den was van het water regelt; en praktisch, omdat, zoolang als de vorst aanhoudt, de palen vast staan, en er na het invallen van den dooi gelegenheid bestaat tot het verder indrijven der palen.

De boven vermelde voorzorg van het bestuur van het district Buren is lofwaardig; evenwel zou zij, indien de nood op den Lekdijk even groot als op de Waaldijken ware geweest, vermoedelijk onvoldoende zijn bevonden.

Bovenmaas.

De verschillende wijzen van kisten, op de dijken langs den zuiderboord der Maas, van boven Grave tot 's Hertogenbosch gevolgd, zijn door den ingenieur de Kruyff medegedeeld.

Figuur 51. Het zoogenaamde op elkander spelden van bossen stroo of rijshout in de strekking van den dijk, met het daarachter aanbrengen van mest, hooi (zoogenaamd pummel) en ook grond, waar die te verkrijgen was, had plaats op enkele lage punten van den dijk, waar nog geen of slechts een geringe overloop van water plaats had, en het overigens door de hoogere ligging van den dijk niet te voorzien was, dat er eene belangrijke waterkeering noodig zoude zijn.

Op de meer bebouwde gedeelten van den dijk, waar de overloop van water grooter was, stelde men de kis-

tingen, die figuur 52 voorstelt, en welke beter dan de vorige tegen den sterken stroom van het overstortende water bestand waren. Zij werden op de volgende wijze gemaakt. Daar, waar zij in de magazijnen voorhanden waren, werden 20 tot 30 duim lange ijzeren pennen, op 1.5 tot 2 el afstands van elkander, in den grond geslagen. Het bovineinde der pen was van twee platte ongeveer 20 duim lange veeren voorzien, tusschen welke vervolgens 25 tot 28 duim breede planken op haar kant werden geplaatst. Bij gebrek aan zulke pennen werden zij door palen vervangen, die men bij paren op 1 tot 1^{el}.5 afstands van elkander zette. Daar tusschen stelde men de planken op, waarna de koppen der palen aan elkander werden gebonden. De vulling achter de planken bestond uit mest, hooi of grond, al naar hetgeen er in voorraad was.

De kisting, door figuur 53 voorgesteld, ofschoon om hare stevigheid aanbevelingswaardig, zou, bij toepassing op groote lengten, zeer kostbaar worden, terwijl bovendien de daartoe noodige materialen meestal ontbreken.

Zij was zamengesteld uit palen, in twee rijen gesteld met van binnen daartegen aangebrachte planken; de ongeveer 60 duim wijde tusschenruimte was met mest of grond gevuld. De palen waren op onderlinge afstanden van ongeveer 2 el zoodanig geplaatst, dat elke paal van de eene rij tegenover eenen van de andere rij stond en alzoo gemakkelijk daarmede gekoppeld kon worden. Dit geschiedde door middel van plankjes, aan de beide einden van ronde gaten voorzien, om de koppen der palen te omvatten.

Figuur 54. Op enkele punten werden van rijshout gevlochten horden, van gemiddeld 2 el lengte en 0^{el}.70 breedte, tusschen vooraf in den grond geslagen walchersche of andere stevige palen geplaatst en aan de achterzijde met mest of grond voorzien.

Figuur 55. Meer algemeen en met goed gevolg heeft men eenen tuin van rijshout, om walchersche palen gevlochten en van achteren met mest of grond voorzien, als kisting gebruikt.

Figuur 56. Eindelijk heeft men op de zwakste en allerlaagste punten van den dijk twee rijen tuinen achter elkander geplaatst, met eene aanvulling van mest of grond daar tusschen. De afstand der beide rijen verschilde van 0^{el}.70 tot 1^{el}.40, al naar de mindere of meerdere hoogte van het water, dat gekeerd moest worden.

Eenige algemeene opmerkingen kunnen niet onbelangrijk zijn.

Zooals bekend is, waren de dijken, toen de kistingen gesteld werden, nog bevroren. Dit leverde de grootste moeilijkheid op voor het inslaan der palen, want nu moesten alle gaten worden voorgeboord. Daartoe werd met goed gevolg gebruik gemaakt van de in de magazijnen meestal aanwezige puntige ijzeren handboomen, grond- en ijsboren, beitels enz. Het best voldeden echter de tot dat doel vervaardigde voorloopers of puntige, ongeveer 75 duim lange, 5 duims ijzeren staven, welke men met ijzeren hamers in den grond dreef en onder het inslaan gedurig met eenen daarom passenden sleutel met twee armen, rond bewoog. De daarmede gemaakte gaten waren wijd genoeg, om de palen te ontvangen en hun eenen genoegzaam vasten stand te geven.

Grond werd weinig tot aanvulling gebezigd; eensdeels, omdat de anders beschikbare gronden nu door het beersche maaswater overstroomd waren, anderdeels, dewijl de overige te hard bevroren waren.

In het algemeen hadden de kistingen geene geregelde plaatsing; nu eens had men ze langs de buiten-, dan weder langs de binnenkruinlijn en op vele plaatsen ook daar tusschen aangelegd. Zij staan ongetwijfeld op de geschiktste plaats, als zij nabij de buitenkruinlijn

gesteld worden, zoo dat het verkeer nog vrij blijft. In dat geval heeft men niet alleen het voordeel van het onbelemmerde vervoer der materialen over den dijk, maar ook de gelegenheid, om in den uitersten nood grond van den dijk zelven tot versterking der noodkeeringen aan te wenden.

Evenwel is het niet aan te raden, de kistingen onmiddellijk aan de buiten kruinlijn te plaatsen. Zij loopen in dat geval veel gevaar om door opschuivend ijs beschadigd te worden. Immers, het is bekend, dat als de rivierstand nog beneden de dijkskruin is, het ijs bij het losgaan of onder het drijven veelal tegen de dijkshelling wordt opgeschoven en derhalve de kistingen in dit geval omhoog zou steken. Alles te zamen genomen, kan men het er voor houden, dat eene kisting op de meest doelmatige plaats staat, als zij, met den bovenkant beneden het verlengde der buitenhelling blijvende, de buitenkruinlijn zoo veel mogelijk nadert.

In vele gevallen kan echter het ijs ook in eene meer horizontale rigting op de kistingen werken. Heeft dat plaats, dan is het uiterst moeilijk ze te behouden. De punten, waar zulks het meest te vreezen is, vindt men gewoonlijk bij sterke bogten. Daar kunnen met goed gevolg schuine of achterover hellende palen aangewend worden, die, vóór de kisting vastgeslagen, zoowel door deze als door palen of schoren gesteund worden. Deze schoren worden daartoe achter de kistingen in den grond of aan aldaar geslagene palen bevestigd, in zulk eene rigting, dat hunne bovineinden zoo ver boven de kistingen reiken, dat zij met de voorpalen verbonden kunnen worden.

In het algemeen bleken de kistingen, aan eene of aan beide zijden met gevlochtene tuinen voorzien, het best aan het doel te beantwoorden. Behalve dat zij de meeste geschiktheid hebben, om naar de omstandigheden ver-

hoogd te kunnen worden, is meestal het daarvoor noodige materiaal grootendeels voorhanden of spoedig te verkrijgen. Daarbij komt, dat ieder landbouwer of arbeider bekwaam genoeg is, om eenen tuin te vlechten, vooral, indien het werk, zooals gewoonlijk geschiedt, onder de leiding van eenen deskundige wordt uitgevoerd. Zelfs zonder het genoemde toezigt zullen de belanghebbenden, wanneer het behoud hunner eigendommen bedreigd wordt, al ligt iets dergelijks tot stand brengen, dat veeltijds voorloopig voldoende is, om grooote onheilen te voorkomen.

De eenige groote fout, die bijna algemeen en voornamelijk langs den bedoelden zuiderboord der Maas bestaat, is, dat de betrokken besturen, zoowel als de belanghebbende particulieren, uit verkeerde zuinigheid, meestal te laat aanvangen met het nemen van voorzorgsmaatregelen. Zoo men vroeger daarmede begon, zou het werk geregelder, beter en met minder kosten gemaakt kunnen worden. Omtrent de kistingen, op den linker Maasoever tusschen Empel en Lithoijen aangelegd, wordt door den ingenieur van Opstall het volgende berigt.

In het begin van januarij 1861 deed zich een zeer buitengewoon verschijnsel voor. Terwijl namelijk de dijken hard bevroren waren, viel de dooi plotseling in, en, terwijl daardoor het water zoo snel klom, dat het op verschillende plaatsen over de dijken liep, werd de dooi eensklaps door eene buitengewoon strenge vorst vervangen.

Toen zijn op onderscheidene plaatsen met het beste gevolg zoogenaamde ijskistingen tot stand gebracht. Op de punten, waar het water over den dijk liep, bevestigde men op de eene of andere wijze stroo, mest, hout of andere voorwerpen, welke dan onmiddellijk daarop vastvroren. Door aanhoudend water daarop te werpen,

verkregen deze ijskistingen weldra zulk eene sterkte, dat het inderdaad waterkeeringen werden.

Ofschoon het nut van dergelijke kistingen in zulke uiterst buitengewone omstandigheden niet is te ontkennen, zoo hechtte men echter langs den Maaskant daaraan te veel waarde. Immers, de buitengewone omstandigheid, die ze tot waterkeeringen vormt, brengt, wel is waar, ook te weeg dat de binnenglooijing spoedig met eene ijskorst overdekt en alzoo tegen overloop bestand wordt; doch de waarde van dit alles is zeer beperkt zoo lang als de vorst aanhoudt, omdat men alsdan in den regel geene hooge waterstanden heeft. En na het invallen van den dooi, dus juist als de kistingen welligt dienst moesten doen, verliezen zij spoedig hare sterkte en daarmede haar nut. Bovendien zijn zij nu hinderlijk voor de oprigting van meer deugdelijke noodkeeringen. Het nut dezer kistingen bepaalt zich derhalve tot het tijdelijk beschermen van enkele woningen; overigens kunnen zij op den naam van kisting, in den zin waarin dit woord gewoonlijk verstaan wordt, geene aanspraak maken.

Uithoofde van den dreigenden toestand der rivieren werd het noodig geoordeeld, de dijken doorgaande met kistingen te voorzien. Die maatregel is niet geheel goed te keuren, want, zoo lang als de lagere punten van den dijk niet tot de hoogte van de meer verhevene zijn opgekist, heeft eene noodkeering, op de laatstgenoemde deelen, geene waarde. Buitendien behoort eene kisting eene uitzondering te blijven, en zoo men noodig oordeelt, dat zij, in tijden van gevaar, doorgaande gemaakt worde, dan ligt hierin stilzwijgend opgesloten, dat de dijk overal te laag is. Ook zal uiterst zelden de gelegenheid bestaan om, zooals dit in den winter van 1860 op 1861 het geval was, gedurende drie of vier weken aan de kistingen te werken.

Er waren evenwel geene voldoende termen, om deze algemeene kisting te ontraden en wel:

1. Om den ijver, door de dijksbesturen aan den dag gelegd, niet tegen te werken.

2. Omdat de lage punten der dijken niet voldoende bekend waren.

3. Omdat men, ten gevolge van het maken van eene doorgaande kisting, het voordeel heeft, dat de noodige materialen op en langs den dijk verspreid worden. In geval van nood zijn zij dan bij de hand, en kan men van de kistingen der hooge punten gebruik maken, om die van de lage te versterken.

Toen men met het maken der kistingen aanving, was de dijk nog bevrozen en er viel dus niet aan te denken, om de palen op de gewone wijze daarin te slaan.

Verschillende middelen werden beproefd om gaten in de dijken te maken. De eerste proef werd genomen met boren zooals die, welke gewoonlijk in de magazijnen voorhanden zijn. Deze bleken echter spoedig onbruikbaar te wezen; behalve dat zij telkens braken, ging daarmede veel tijd verloren.

Vervolgens nam men de proef met eenige ijzeren staven, ongeveer ter lengte van eenen gewonen tuinpaal of staak, en van eene vierkante punt voorzien. Zij werden met zware mokers in den grond geslagen en inmiddels met eenen ijzeren sleutel aanhoudend om hare as omgedraaid. Deze staven werden echter, telkens na het maken van 10 of 12 gaten, onbruikbaar. Kortere staven bleken beter tegen het slaan bestand zijn. Later gebruikte men daarom vierkante staven van 40 tot 50 duim lengte en 2.5 tot 3 duim dikte. Zij werden 25 tot 30 duim diep in den dijk gedreven.

Om het werk te bespoedigen, liet men op enkele punten eenige metselaars door middel van steenhouwersbeitels en hamers de gaten, die gemaakt moesten worden, 10

tot 12 duim diep uithakken, waardoor de ijzeren staaf met minder moeite in grond kon worden geslagen.

In de doorsnijdingen (traversen) van vele dorpen zijn kistingen gemaakt door middel van planken, in ijzeren vorken besloten. Figuur 52.

Ofschoon de vorken, als de lippen zwaar genoeg zijn, des noods onmiddellijk ingeslagen kunnen worden, is het toch beter, vooral wanneer de dijk bevroren is, vooraf gaten te maken.

Wat de kistingen aangaat, deze werden in den regel langs de buitenkruinlijn van den dijk geplaatst. Zij waren uit twee tuinen zamengesteld, welke 60 tot 70 duim van elkander stonden; de tusschenruimte werd met mest en ruigte aangevuld.

Slechts voor een klein gedeelte, en wel in de nabijheid van het fort bij de Blaauwe sluis, kon de aanvulling met grond geschieden. Alle gronden binnendijs waren door het beersche maaswater overstroomd, zoodat het onmogelijk was van daar grond te verkrijgen.

De aspirant-ingenieur Steuerwald vermeldt betrekkelijk de kistingen, die op de dijken van het Land van Heusden bestaan hebben, het volgende:

De Maasdijk is door middel van eene kisting, welke grootendeels op 0^{el}.40 afstands binnen de buitenkruinlijn werd geplaatst, over eene lengte van 4546 el verhoogd. Over het algemeen bestond de kisting uit eene rij op 0^{el}.50 tot 0^{el}.60 afstands van elkander gestelde walchersche palen, waarom een tuin van geldersch rijs op de gewone wijze gevlochten werd. Achter dezen tuin werd aangebragt eene laag mest, in enkele gevallen riet, stroo of hooi, aangevuld en gedekt met grond (meestal klei) uit de binnendijs gelegen landerijen. Aan deze aanvulling gaf men den vorm eener kade van 0^{el}.50 tot 0^{el}.60 kruin, ter hoogte van gemiddeld 0^{el}.80, met het binnenbeloop onder eene helling van een op een. Bij enkele

gedeelten werd de tuinvlechting door tegen de palen gestelde horden vervangen.

De kistingen zijn gemaakt, terwijl de grond bevroren was. Deze omstandigheid veroorzaakte veel moeite, want de bovenkorst moest door middel van gewone steek- of stootijzers worden los gehakt, voor dat het mogelijk was grond te verkrijgen. Voor het indrijven der pennen was het zelfs noodig, dat men eerst gaten maakte, door grondboren of ijveren pennen met mokers in den grond te slaan. Dit voorboren kostte veel tijd. Van daar dan ook, dat men gemiddeld twaalf minuten bezig was, om met drie man eenen enkelen paal te zetten.

De ijzeren pennen, die in het dijksmagazijn te Heusden voorhanden waren, hadden nabij den kop een oog, waardoor eene handspaak gestoken kon worden, om de pen, terwijl zij ingeslagen werd, heen en weder te bewegen. De ondervinding heeft geleerd, dat die pennen ongeschikt zijn, dewijl zij ligt bij het oog breken.

Zeer doelmatig waren daarentegen vierkante ijzeren pennen van 0^{el}.60 tot 0^{el}.70 lengte en 0^{el}.04 tot 0^{el}.045 dikte. Met eenen lossen sleutel, waarin zich een vierkant oog bevindt, kan men ze onder het inslaan in beweging houden.

Daar het water niet tot aan de kruin der dijken van het land van Heusden gestegen is, heeft de ondervinding omtrent de meerdere of mindere doelmatigheid der gemaakte kistingen geene uitspraak kunnen doen.

Dienaangaande zijn er dus geene opmerkingen te maken. Alleen is uit het bovengemelde gebleken, welke de beste werktuigen zijn tot het voorboren van de gaten voor de palen, als de grond bevroren is. Het ware te wenschen, dat die voorwerpen steeds in vrij ruime hoeveelheid in de dijksmagazijnen voorhanden waren.

Hierbij kan nog gevoegd worden, dat zoogenoemde penplanken in vele gevallen goede dienst kunnen doen,

en vooral geschikt zijn om de digtheid langs den teen eener kisting te bevorderen. Daar echter veelal de ijzeren pennen met omgaande veeren aan de planken bevestigd zijn, kunnen zij, als de grond bevroren is, moeilijk gesteld worden; want in dit geval worden veelal de planken stuk- en de spijkers losgeslagen. Om dit te voorkomen, zouden de pennen op zulk eene wijze zijdelings aan de planken bevestigd moeten zijn, dat de hamerslagen op de pennen konden neêrkomen, zonder de planken te treffen.

Aangaande de kistingen, die door het bestuur van het Oude land van Altena op de dijken geplaatst zijn, deelt de ingenieur Mazel het volgende mede:

Het grootste gedeelte der kistingen bestond uit eene rij walchersche palen, figuur 58, door welke men bossen hollandsch rijshout met de blezen of topeinden omlaag vlocht of breidde. Zij werden op afstanden van 60 tot 70 duim van elkander, 50 tot 40 duim diep in den grond geslagen en waren gemiddeld 40 duim van de buitenkruinlijn des dijks verwijderd.

Daar, waar men aanving, werden twee of meer bossen om de eerste palen gebreid, om daardoor aan de volgende eene naar de dijkskruin afdalende rigting te geven. Overigens werd bij elke paal een bos ingevlochten, waarvan het worteleind op ongeveer 60 tot 70 duim boven de dijkskruin werd aangelegd.

Na de toppen of blezen der rijbossen zooveel doenlijk tusschen de palen uitgespreid te hebben, werd, voor de digtheid of ter voorkoming van het uitspoelen van grond, daartegen mest, (bij verkiezing lange mest) stroo of hooi ter hoogte van ongeveer 60 duim aangebragt, terwijl de dikte onder het spreijen zoodanig geregeld werd, dat het rijswerk daarmede overal ongeveer 5 tot 10 duim was bezet. Daar tegen eindelijk plaatste men eene 70 tot 80 duim hooge aanvulling van grond, waarvan

de kruin minstens 0^{el}.50 en de grondslag op den dijk ruim 0^{el}.90 tot 1 el breed was.

Op sommige plaatsen werden, voor zoover als de voorraad van het magazijn strekte, dijkshorden, lang 2^{el}.50, hoog 0^{el}.80, door middel van zoogenaamd zakkeband aan de binnenzijde tegen de palen stevig bevestigd. Men droeg daarbij wel zorg, dat zij goed tegen elkander aansloten of wel bij voorkeur elkander minstens 2 tot 3 duim dekten.

De aanvulling had op dezelfde wijze plaats, als hierboven is omschreven.

Op andere plaatsen heeft men aan de binnenzijde, onder tegen de kisting, tot steun van den grond, zoogenaamde penplanken gezet. Het was echter moeilijk de ijzeren pennen in den bevrozen grond te slaan, zonder daarbij de planken los te maken. De hier omschrevene kisting is in figuur 39 voorgesteld. Toen aan het bestuur van het Oude land van Altena het aanbod gedaan was, om in geval van nood over ruim drieduizend stuks twaalf voets planken te beschikken, liet het een duizendtal ongeveer 40 duim lange 12 streeps ijzeren pennen maken. Deze heeft men tot proef met zware mokers achter de op haar kant gestelde planken in den harden grond geslagen. Zoodra de grond daar goed was aangestampt, stonden de planken vast en waren die zeer bevorderlijk voor de digtheid der kisting.

Daar, waar de dijkskruin zeer smal was en het verkeer geheel gestremd zou geweest zijn, indien de kistingen op de hierboven beschrevene wijze waren ingerigt, heeft men zich bediend van twee rijen walchersche palen. Deze rijen waren 50 tot 60 duim van elkander geplaatst; de onderlinge afstand tusschen de palen was, zoo als bij de reeds gemelde behandeling, 60 tot 70 duim. Figuur 40.

In de gemeente Werkendam heeft men aan de bin-

nenzijde tegen deze palen dijkshorden bevestigd en de tusschenruimte met mest en grond aangevuld.

Op andere plaatsen heeft men om elke rij palen eene soort van tuin van geldersch rijshout gevlochten, dat van de nabijstaande kopwilgen gehakt werd.

Van deze kistingen werd elk derde of vierde paar tegenover elkander staande palen door middel van geteerd touw gekoppeld, om daardoor het boven afwijken te voorkomen.

Om de palen onderling beter te verbinden, heeft men om de bovineinden zoo ver mogelijk tuinen van geldersch rijshout gevlochten. Men wenschte tevens daardoor zich de gelegenheid voor te behouden om, des vereischt, de kistingen, door nieuwen aanvoer van mest en grond, nog ruim 15 duim te verhooggen.

Aan de buiten- of rivierzijde van de aldus voltooide kistingen heeft men tot steun 10 voets wilgen palen aangebragt, welke, bij wijze van schoren geplaatst, en door middel van touwen of knijpbanden aan de palen der kisting stevig verbonden werden.

De kistingen langs den geheelen dijk van het Oude land van Altena, lang 15860 el, waren op eene van de beschrevene wijzen tot de hoogte van minstens 80 duim boven de dijkskruinen opgewerkt.

Daarvoor moesten er ruim 2200 palen gezet worden. Het schijnt niet onbelangrijk, de wijze te vermelden, hoe men, terwijl de vorst op sommige plaatsen 25 duim diep in den grond was gedrongen, daarbij is te werk gegaan.

Men was genoodzaakt om voor elken paal eerst een gat te maken. In den beginne bezigde men daartoe de steekpennen, die in de magazijnen voorhanden waren. Zij waren van houten hefboomen voorzien, waarmede zij weder uit den grond werden geligt, als zij tot zekere diepte waren ingedreven. Zij voldeden echter geenszins,

daar de hefboomen, zoowel als de pennen, spoedig onbruikbaar werden.

Daarna maakte men gebruik van ijzeren stootijzers met platte punten, doch het bleek, dat ook deze niet aan het doel beantwoordden, daar het gat van boven te groot moest worden, om daarin den paal eenigzins vast te doen staan.

Eindelijk werden de stootijzers vervangen door 4 tot 4.5 duims ronde ijzeren staven, 0^{el}.60 tot 1 el lang, waarvan de koppen verstaald en de ondereinden puntig bijgesmeed waren. Terwijl men ze met zware ijzeren mokers door de bevrozene laag sloeg, moest men zorg dragen ze steeds in beweging te houden, hetgeen met de handen of wel met een of twee aan het bovineinde bevestigde armen verrigt werd.

Hoewel men op die wijze spoediger een geschikt gat kon maken, zoo had men daartoe toch meestal 3 tot 4 minuten noodig.

De voor de kistingen noodige grond is uit de zoo nabij mogelijk en binnendijks gelegene landerijen genomen, op den afstand van minstens 2½ el uit den binnenteen der dijken, en met kruiwagens, soms over zes handsloopen of wel met karren aangevoerd.

De onkosten van deze kistingen hebben voor het Oude land van Altena bedragen:

Voor aankoop van materialen, mest, grond, enz., voor
arbeidsloon en voor toezigt. f 17 400

Voor het weder wegvoeren van den grond naar
de plaatsen, van waar hij verkregen was. » 2 800

te zamen f 20 200

Hiervan afgetrokken de opbrengst van den
verkoop der gebruikte materialen, als:

Voor het rjshout f 1 200
 Voor de mest " 560
 —————
 te zamen f 1 560

Blijft alzoo f 18 640
 voor de hierboven genoemde lengte, of ongeveer f 1.15
 de strekkende el.

In hoeverre nu deze kistingen aan de verwachting zouden hebben beantwoord, is onzeker, daar de onderzinding zulks gelukkig niet geleerd heeft; want, gelijk bekend is, hebben zij het water niet behoeven te keeren. Het zal dan ook zeer moeilijk zijn, uitspraak te doen over de meerdere of mindere doelmatigheid van de eene of de andere wijze van zamenstelling.

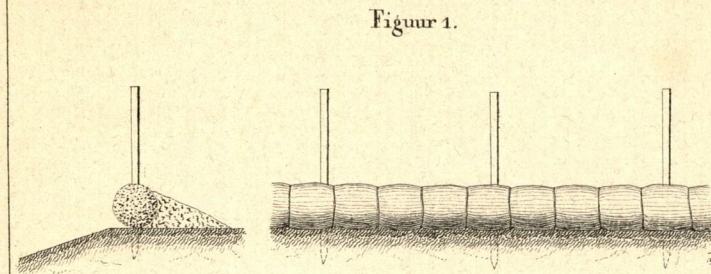
Bij het maken van de hierboven omschrevene kistingen is gebleken, dat, als de tijd daarvoor niet ontbreekt en de materialen voorhanden zijn, het plaatsen van twee rijen palen met dijkshorden en met eene aanvulling van mest en grond daartusschen de voorkeur verdient. Bij deze wijze van opkisten wordt de minste breedte van de dijkskruin ingenomen, de aanvoer der noodige materialen wordt niet belemmerd en men heeft daarenboven de geringste hoeveelheid gronds noodig om de kisting tot de bepaalde hoogte aan te vullen. Dit laatste is vooral een groot geldelijk voordeel, daar niet alleen het aanvoeren van den grond uit de binnendijks gelegene landerijen zeer kostbaar is, maar nog bovendien vergoeding moet worden gegeven voor de vergravene oppervlakte. Met het oog op dat voordeel is ook het gebruik van dijkshorden boven het breijen van hollandsch rjshout door de palen te verkiezen, daar voor de eerstgenoemde wijze de minste mest, hooi of stroo noodig is, om het uitspoelen van grond te voorkomen.

Overigens is het moeilijk, algemeene regels voor het opkisten der dijken, zij mogen dan bevroren zijn of niet, vast te stellen, voor dat de ondervinding dienaangaande zal hebben beslist.

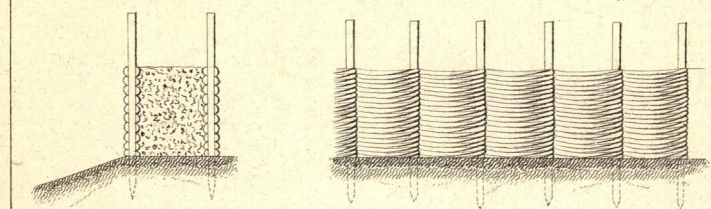
Alleen uit een geldelijk oogpunt beschouwd is het den dijksbesturen aan te raden, vóór het invallen van den winter, op de verschillende plaatsen, het vereischte aantal walchersche palen en bossen hollandsch rijshout op te slaan; want, behoeft daarvan geen gebruik gemaakt te worden, dan kunnen die materialen in het voorjaar met weinig verlies weder verkocht worden. Het valt niet te ontkennen, dat het houden van eenen genoegzamen voorraad dijkshorden in de verschillende magazijnen mede aanbeveling verdient, doch hierbij mag men niet uit het oog verliezen, dat het onderhoud vrij kostbaar is, daar zij, na eenmaal gebruikt en weder in de magazijnen geborgen te zijn, spoedig verstikken en alzoo onbruikbaar worden.

DE OPKISTINGEN DER RIVIERDIJKEN IN 1861.

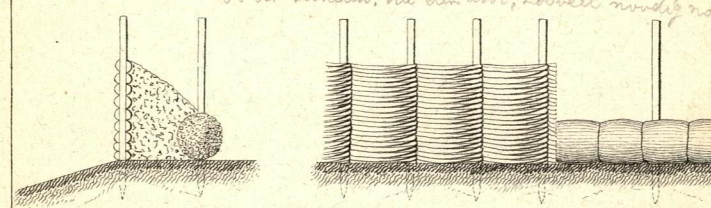
Boven-Rijn, figuur 1-5.



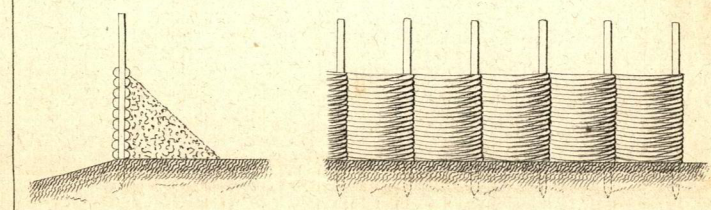
Figuur 2.



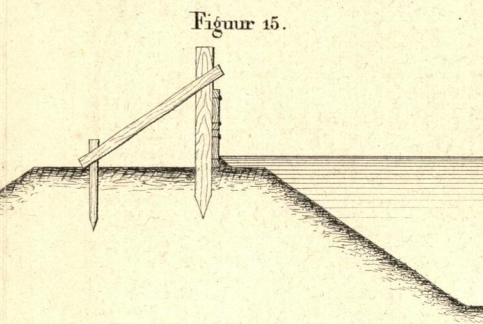
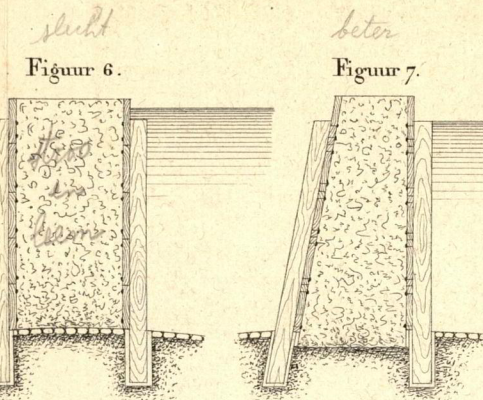
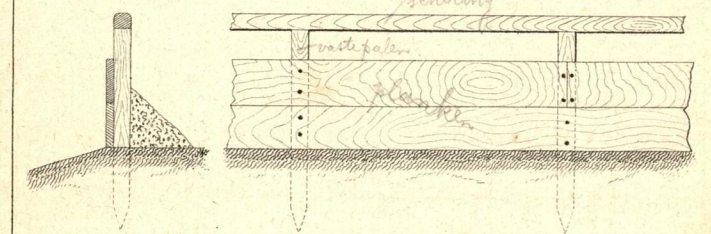
Figuur 5.



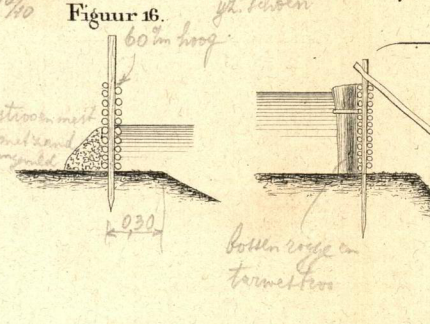
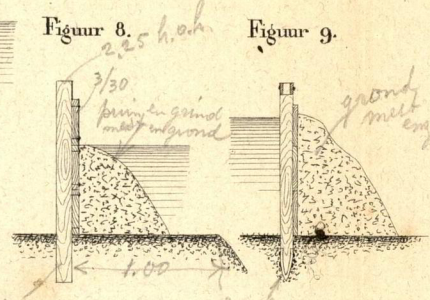
Figuur 4.



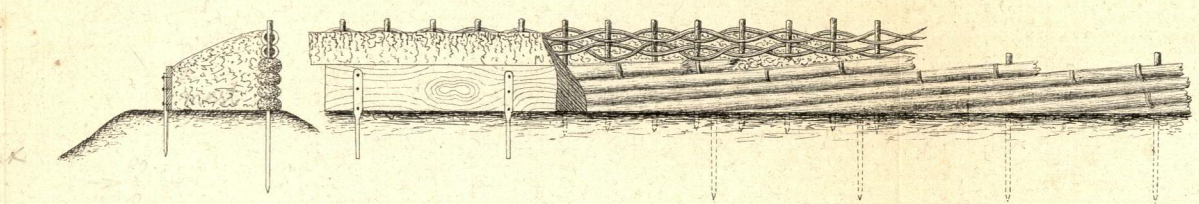
Figuur 5.



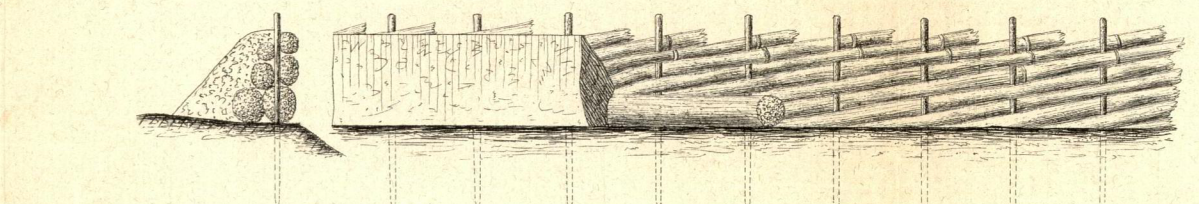
Figuur 15.



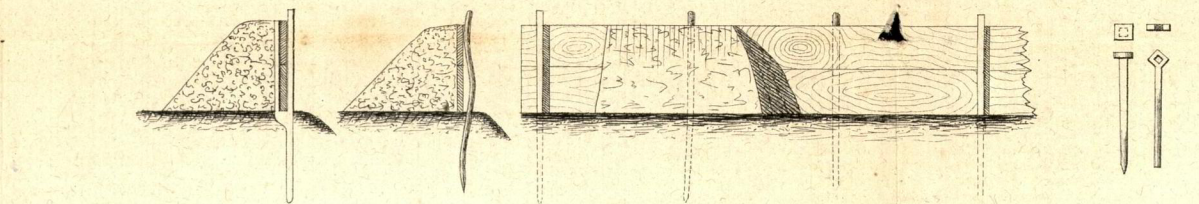
Merwede, figuur 21-25.



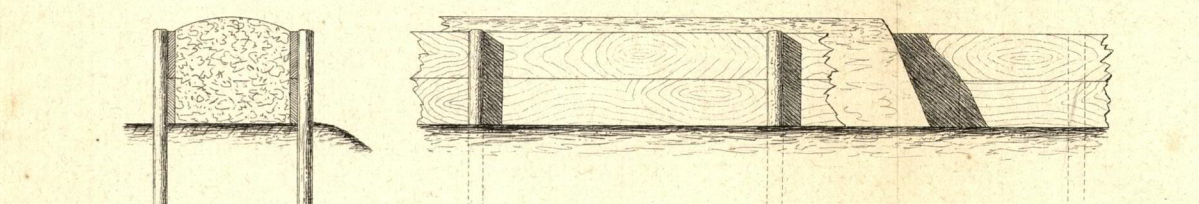
Figuur 22.



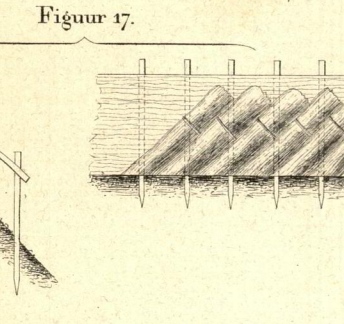
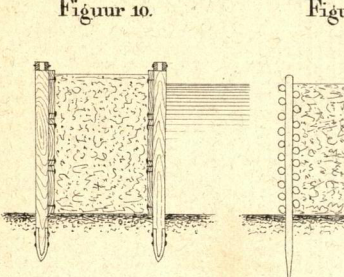
Figuur 25.



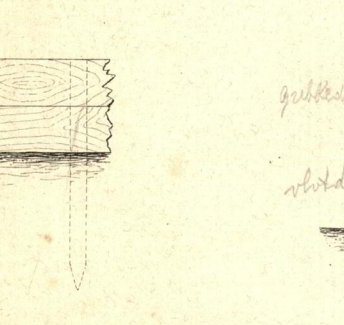
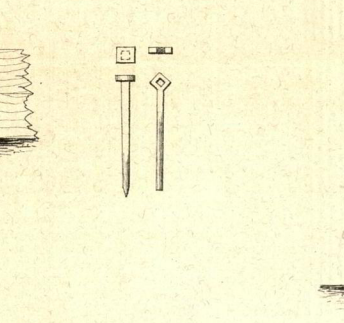
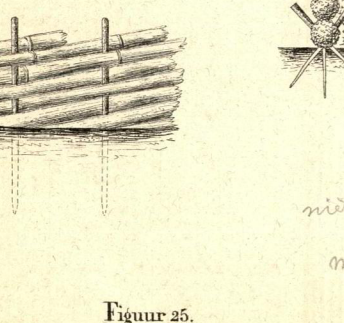
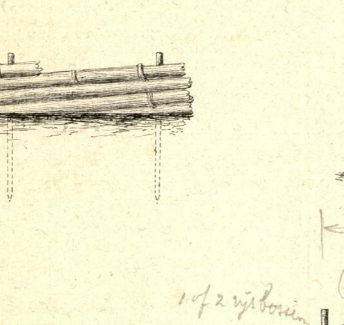
Figuur 24.



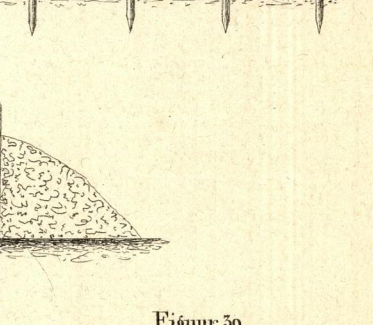
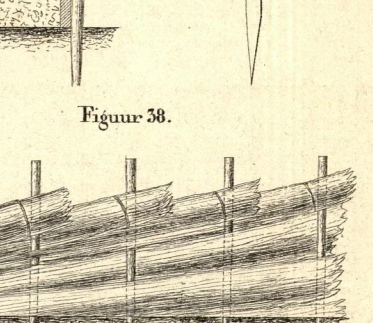
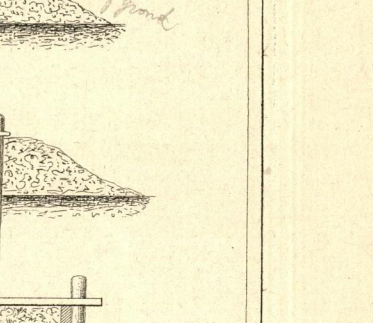
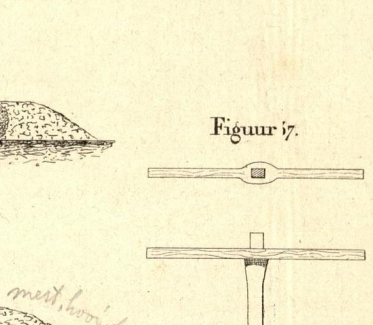
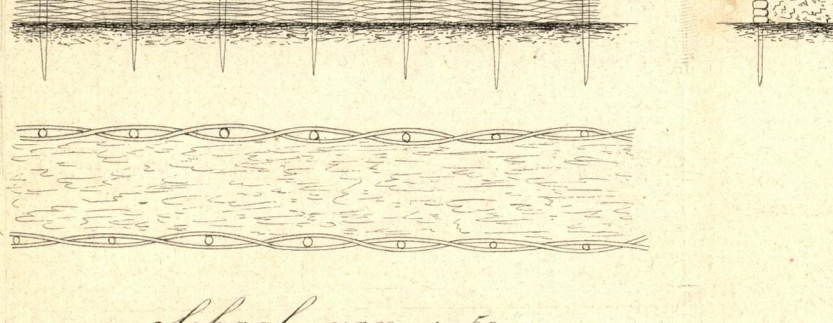
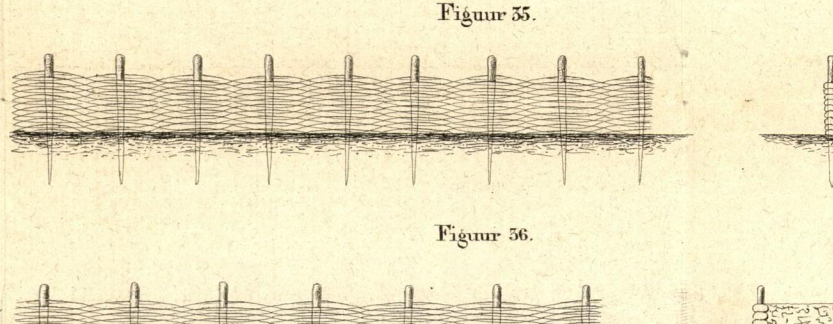
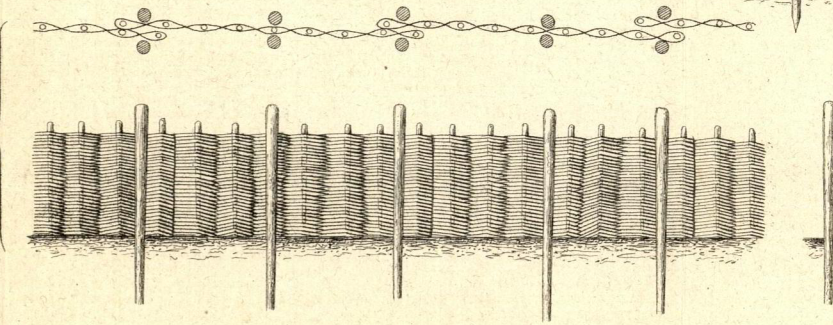
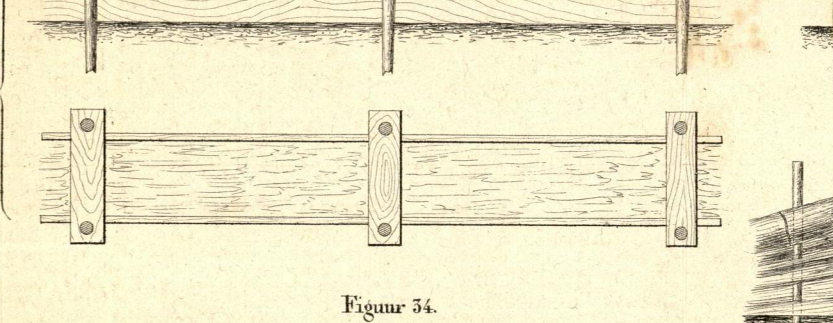
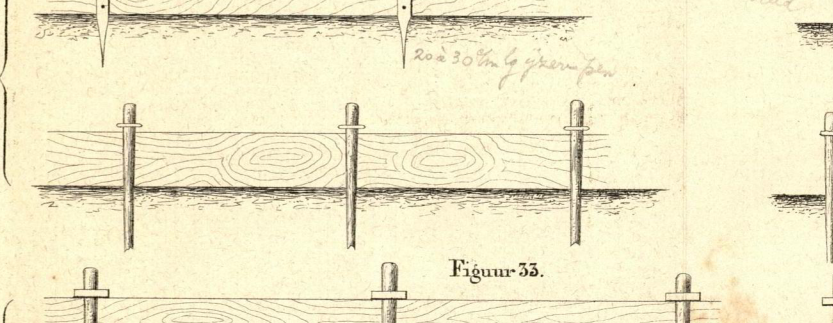
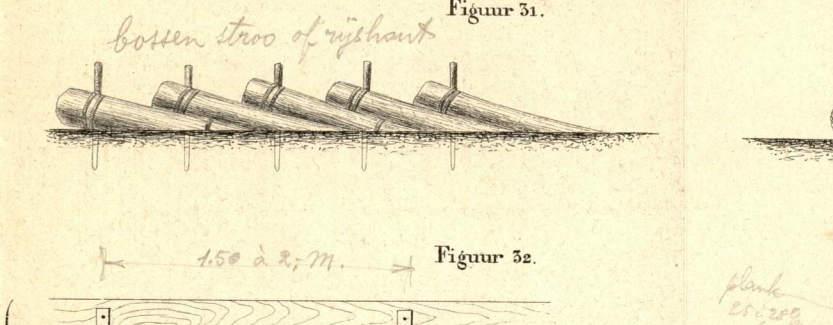
Waal, figuur 6-20.



Neder-Rijn en Lek, figuur 26-30.



Boven-Maas, figuur 31-40.



Schaal van 1:50.