

535
F34
VERHANDELING

OVER DE

ZEEDYKEN

IN HET ALGEMEEN,

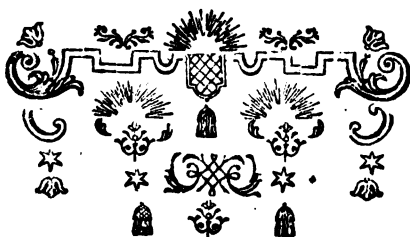
EN DIE DER VTF DEELEN

IN HET BYZONDER.

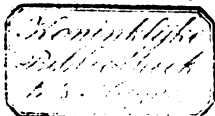
Door

A. Y P E Y,

*A. L. M., Pbil. et Medic. Doctor, Lector Botan. et Med.
Legal. te Franeker, en Lid van de Hollandfche Maat-
fchappy der Weetenfchappen te Haarlem.*



Te HARLINGEN,
By VOLKERT VAN DER PLAATS,
Te AMSTERDAM,
By G. W A R N A R S.
M D C C L X X V I I.





D E N W E L - E D E L E N
E I G E N - E R F D E N

I N E E N D E R V T F D E E L E N ,

Die den besten Beantwoorder der Vraege,

*Welke zyn de beste en minst kostbaere Middelen,
om de Vyf Deels Dyken, tegen de woede der Zee,
by zwaere stormen, te beveiligen?*

Eene eereprys van dertig gouden Ducaten
heeft aangeboden,

Wordt

D E E Z E V E R H A N D E L I N G ,

ONDER TOEWENSCHINGE, DAT ALLE ZYNE
HEILZAEME POOGINGEN MET DEN
GROOTSTEN VOORSPOED MOGEN
WORDEN VERZELD,

EERBIEDIG OPGEDRAEGEN

Door

DEN SCHRYVER DEEZER,

*Welke voor den prys, en eere, waar mede zyne Beantwoor-
ding dier Vraege was bekroond, heeft bedankt.*

V E R.

VERHANDELING

OVER DE

ZEEDYKEN

IN HET ALGEMEEN,

EN DIE DER VTF DEELEN

IN HET BYZONDER.



In een Land, 't welk verre beneden de hoogte des waters, in de gewoone hooge vlooden, legt, gelyk in het grootst gedeelte onzes lieven Vaderlands plaets heeft, is geene weetenschap nuttiger, dan de kennis dier werken, welke de bekwaemste zyn om de woede der golven te be-teugelen. Geene kundigheid verdient meerder de aendagt dier edele en aenzienlyke Mannen, aen welken de hooge Regeering des Vaderlands is aanbevoolen: naerdien niets van grooter noodzaakelykheid is, om het leven en de bezittingen der ingezetenen te beschermen. Om welke redenen de edelste geslagten des Lands het zich altoos tot de grootste eere gerekend hebben, om in deeze weetenschap uit te munten; gelyk ik met veele voorbeelden zou kunnen bevestigen; en de onvermoeide vlyt, waer mede de Hoog

A

Ge-

2 VERHANDELING OVER

Gebooren Heer Jr. C. G. Grave van Wasfenaar Twickel, thans Dyk Grave der vyf deelen, (in navolginge van zynen onsterffelyken Grootvader, den Hoog Wel Gebooren Heere Jr. Sicco van Goslinga, wiens gedagtenis by het laete nageslagt altoos in zegeninge zal blyven) zich in dezelve geoeffend, zo wel als de yver, waar mede Z. H. Geb., in den laetsten zwaeren November storm, voor de behoudenisfe des Lands heeft zorge gedraegen, verftrekken noch tegenwoordig tot een luisterryk bewys van de waerheid myner gezegden.

Een zuivere drift tot bevordering van het welweezen myns Vaderlands heeft my in deezen tyd, in welken de aendagt van 't algemeen sterker, dan ooit, op het behoud der Zeedyken gevestigd is, ook aangemoedigd, om myne geringe vermogens ten nutte deezer gewigtigewerken te beproeven, in hoope, dat dezelve niet volftrekt overtollig zullen zyn: naerdien ik niet alleen zelfs veele waerneemingen heb gedaen; maer daerenboven gelegenheid heb gehad, om van veele aanmerkenswaardige zaaken, door de onderrigtingen van mynen veel Geëerden Grootvader, den Heere M. Smit, en de aenteekeningen van mynen beminden Vader den Heere N. Ypey, kennisfe te krygen.

Dan dewyl myne meeste waerneemingen aen
de

de vyfdeels Dyken zyn genoomen, zal ik my hoofdzaekelyk tot dezelve bepaelen, en na de voornaemfte eigenschappen der Zeedyken in 't algemeen te hebben onderzocht, in het tweede hoofdstuk deezer verhandeling, in 't byzonder, over de vyfdeels Dyken handelen.

I. H O O F D S T U K.

Over de eigenschappen der Zeedyken in 't algemeen.

§ 1. **E**en dyk is een lichaam van aardwerk, 't geen eene genoegzaame sterkte bezit, om de agterleggende landen voor de nadeelige werking van een hooger water, dat 'er voor by loopt, of tegen aen stroomt, te beveiligen.

Zodanige waterkeeringen kunnen uit enkel aardwerk, of tevens uit hout en steenwerk, worden gemaakt, en moeten eene genoegzaame sterkte bezitten, om de werking der wateren ongeschonden te wederstaen. Wil men derhalven weeten, welke middelen, met de minste kosten, eenen onverbreekbaeren dyk kunnen maeken, zo moet vooraf de manier van werking des waters, en deszelfs vermogen, worden onderzocht.

§ 2. De vloeystoffen bestaen uit zeer kleine

4 VERHANDELING OVER

deelen, die eene groote hardheid bezitten, en, als zy by elkanderen vergaderd zyn, eveneens werken, als de vaste lichaemen zouden doen, indien zy in een oneindig getal van deelen werden verbroomen. Het is hier geenszins de plaats, om alle de eigenschappen van stilstaend, of beweogen water, in 't breede, uit Wiskunstige gronden af te leiden: men kan dezelve op het naeuwkeurigste betoogd vinden, in de werken van *Belidor*, *s' Gravesande*, *Muschenbroek*, *Silberschlag*, *Bosjut* en andere Geleerden. Ik zal hier alleen van de noodzaekelykste waerheden, die uit hunne voorstellen volgen, gebruik maken; vooral daer ik in agt moet neemen, dat myne meeste leezers in de verheevene Wiskunde onbedreeven zyn.

De wateren, die door de dyken worden gekeerd, zyn of in eenen staet van rust, of in beweeginge; de laetste staet komt in het beschouwen der dykswerken voornaemelyk in aenmerkinge, doch deeze hangt af van den eersten. Wil men derhalven weeten, hoedanig een dyk moet zyn, die by storm weder eene overstroming zal beletten, zo moet vooraf worden bepaeld, welke kragten het water tegen denzelven, door eene enkele drukking, zonder beweeginge, zou kunnen oeffenen.

De Wiskunst leert ons, dat de drukking van
het

het water tegen een vlak, dat regthoekig op den *horizon* staet, kan worden uitgedrukt door eenen regthoekigen driehoek, wiens *basis* en hoogte beide gelyk zyn aen de hoogte van het water. Om by voorbeeld te weeten, wat drukking eene hoogte water van 9 voeten, tegen eene bepaelde lengte eens volkomen steilen dyks, kan maeken, moet men de zwaerte van 't water, dat in eene gegeevene dikte van eenen regthoekigen driehoek, wiens zyden om den regten hoek gelyk zyn aen 9 voeten, kan worden bevat, bereekenen. Indien ADB (Fig. 1) 't *profil* des dyks verbeeldt, en 't water 9 voeten hoog voor het zelve staet tot aen A ; dan verbeeldt $\triangle ABC$ de drukking: doch $AB = BC = 9$ voeten zynde, zo is de inhoud des driehoeks $= 9 \times 9 =$

$40,5$ vierkante voeten. Endaerom drukt tegen eenen voet lengte eens zodanigen dyks zo veel water, als 'er in een prisma van $40\frac{1}{2}$ vierkante voeten *basis* en een' voet hoogte kan worden bevat. Doch een Cubik voet zeewater weegt aen onze kusten ongeveer 64 ponden, en dus is de stilstaende perssing, tegen een' voet lengte van den gestelden dyk, gelyk aen 2592 ponden.

§. 3. Om volgens deeze grondbeginzels een' dyk te maeken, die met de kleinste veelheid van stoffe in staet is, om de zo even gevondene

6 VERHANDELING OVER

persfing te wederstaen, moet dezelve noodzaakelyk een driehoek zyn, die 9 voeten hoogte heeft, en wiens basis is tot 9 voeten, in eene omgekeerde reden van de betrekkelyke zwaerten des waters en der stoffe, uit welke de dyk bestaet. Laet by voorbeeld, $\triangle ABC$ (Fig 1) verbeelden de persfing van 't water tegen eene hoogte van 9 voeten, dan is deszelfs basis insgelyks gelyk aan 9 voeten, en de basis van den driehoekigen dyk ADB , indien men deszelfs zwaarte tweemaal grooter, dan het zeewater, stelt, zal maar $4\frac{1}{2}$ voeten zyn. Naerdien in deeze beide driehoecken de lynen DB en BC , mitsgaders alle haere evenwydige, die de betrekkelyke kragten verbeelden, in een volkomen evenwigt zyn. Zo AD in twee gelyke deelen gesneden zynde in H , wordt gemaekt de regthoek $ABFE$, zou dezelve wel even zwaer zyn, als de $\triangle ABC$, maer daer tegen geenen genoegzaamen wederstand kunnen bieden, dewyl 't gemeen zwaartepunt van den $\triangle ABC$ werkende in f , op eenen afstand van de basis $= \frac{1}{3} AB$, geene gelyke tegenwerking in den regthoek $ABFE$, wiens zwaartepunt is op de helft der hoogte in b , zou ontmoeten, en hierom den dyk voor over in zee doen vallen. Welke stoffe men breeder uitgewerkt kan vinden in de uitmuntende *disfertatio de aggeribus* van den Hoog Edelen Gestrengen Heere Raed Pensionaris P. van Bleiswyk.

Om

Om te weeten, hoe groot de basis BF, op zyn kleinst genoomen, moet zyn, kan de persfende kragt van den driehoek ABC worden begrepen als eene magt P (Fig. 2) Die werkende in de leidinge van het zwaartepunt df , den dyk (die in deeze redeneringen altoos als een vast te zamenhangend lichaem wordt begrepen) om verre zoekt te werpen op het draeypunt F, door middel van DF, den langften arm van den hoekigen hefboom D F e; terwyl het keerend vermogen des dyks werkt met den tegenftand M, in de leidinge ce , aen den arm F e. Zo men ftelt $AB = BC = a$, $FB = x$, en de betrekkelijke zwaarte van ABFE 2 mael zo veel, als die van den $\triangle ABC$: dan wordt $P =$ den inhoud van $\triangle ABC = \frac{a^2}{2}$ welke vermeenigvuldigd met DF $= \frac{1}{3}a$ geeft het vermogen $\frac{a^3}{6}$, om dezelfde redenen wordt $M = 2ax$: naerdien de inhoud van den regt hoek ABFE gelyk aen ax , door de betrekkelijke zwaarte moet worden verdubbeld; welke magt daerenboven vermeenigvuldigd met den arm $Fe = \frac{x}{2}$ geeft ax^2 . Zal by gevolg de kragt der drukkinge met den tegenftand in evenwigt zyn, zo moet worden $\frac{a^3}{6} = ax^2$, ofte $\frac{a^2}{6} = x^2$ en $x = \sqrt{\frac{a^2}{6}}$. Zo men de hoogte a ftelt $= 9$, dan wordt $\sqrt{\frac{a^2}{6}} = \sqrt{\frac{81}{6}} = 3,67$
A 4 = BF;

8 VERHANDELING OVER

== BF; en de geheele inhoud van ABFE ==
33, 03 vierkante voeten; 't geen vooreene dyks
roede van 16 voeten zou geven 528. 48. Cubik
voeten.

§ 4. Het werkend vermogen der wateren wordt
ondertusfchen oneindig grooter, wanneer dezel-
ve, door de stormwinden bewoogen, met eene
grootte snelheid tegen de dyken fluiten. De Heer
Bouguer (a) heeft zeer naeuwkeurige proeven ge-
nomen omtrent het vermogen der winden, die
met verfchillende snelheden werken, en, met be-
hulp van 't onderscheid der specifieke zwaarte
van lugt en water, zeer naeuwkeurige tafels, tot
bepaeling van de magt der voortgedreevene wa-
teren, gemaakt, uit welke blykt, dat wanneer
een stormwind eene genoegzaeme kragt bezit, om
aan 't water de snelheid van 25 voeten in eene
seconde te geven, hetzelfde tegen ieder vierkan-
ten voet eener fteile keerende oppervlakte eene
gelyke kragt moet oeffenen, als een drukkend
gewicht van 729 ponden zou hebben gedaen.
Deeze werking is ondertusfchen niet die geene,
welke onze zeedyken 't meest beledigt; het wa-
ter loopt wel met eene grootte snelheid door de
Zeegaten, maer wordt merkelyk in zynen loop
en uitwerking verhinderd, zo door de fchuine
helling des ftrands, als door de droogten, tus-
fchen welke het water op veele plaetzen moet
loo-

(a) Zie Bouguer *Manoeuvre des vaisseaux*. p. 185.

loopen, en den schuinen val der stroomen tegen onze dyken zelve. Dan het ontvangt noch eene andere beweeging, die veel gewigtiger uitwerkingen doet, naementlyk die slingerende, welke wy gewoonlyk de golf of baer noemen.

Zullen wy derhalven met eenige zekerheid de gedaente en eigenschappen eens goeden dyks bepaalen, zo moet vooraf 't vermogen der golven, zo veel mogelyk is, worden aangewezen; het welk geen zeer gemakkelyke zaak is. Onder andere uitmuntende mannen heeft de Heer Silberschlag (a) zeer veel moeite gedaen, om deeze duistere stoffe op te helderen, en dezelve redeneert ongeveer op deeze wyze. Het water, dat in eene baer van deszells benedenste tot aan 't bovenste punt wordt opgeheeven, moet in evenwigt, en dus gelyk zyn met het vermogen, 't welk de baer heeft gemaakt, zo dat de golf abc Fig 3 altoos in evenwigt zal zyn met een gewigt, het geen gelyk is aen de drukkende kragt, die door een zodanig vloeibaar lichaam kan worden geoeffend: ondertuschen leert ons de Waterweegkunde, dat het drukkend vermogen eener vloeystoffe acb altoos gelyk is aen de basis cb vermeenigvuldigd met de grootste hoogte ab , bygevolg zal de kragt eener baer van eene bepael-

(a) *Theorie des Fleuves* p. 71. &c.

paelde dikte altoos kunnen worden gevonden, door haere breedte te vermeenigvuldigen met het vlak *abcd*, 't geen uit de *multiplicatie* der basisen der hoogte van de baer is ontsaen; en de gevondene voeten of duimen te vermeenigvuldigen met de zwaarte van het water, dat onder een zodanig *volumen* kan worden bevat

Deeze redeneering heeft voorwaer eenen zeer grooten trap van waarfchynelykheid, en de berekening zou volkomen zeeker zyn, indien de basis *cb* altoos tweemaal zo groot was, als de hoogte *ab*, gelyk de Heer Silberfchlag, hoewel zonder zulks te bewyzen, verzeekert. Onderusfchen is deeze breedte zonder twyffel altoos grooter, als de voornoemde Wysgeer heeft gesteld, en hoewel zy mogelyk eenige verandering kan ondergaen, wegens het verfchil der diepten, en den loop der ftoomen, zal men haer egter met den Hoog Edelen Gefcrengen Heer P. van Bleiswyk, door elkanderen, veilig voor eene baer van 6 voeten hoogte ruim driemaal zolang, als dezelve, of gelyk aen 19 voeten mogen fteflen. Volgens welke evenredigheid eene baer van 6 voeten hoogte en een voet breedte zal bevatten eenen inhoud van 114 cubik voeten, het geen, in onderftellinge, dat een cubik voet water weegt 64 ponden, zal geven een gewigt van 7296 ponden.

De wind heeft derhalven naer alle waerfchynelyk.

lykheid eene magt van 7296 ponden moeten oef-
 fenen, om eene baer van 6 voeten hoogte en
 een' voet dikte te maeken, en by gevolg zal zo-
 danig eene baer met eene gelyke drukking tegen
 de breedte van een, en de hoogte van zes voeten
 eens volkomen steilen dyks werken, of, dit ge-
 tal door 6 deelende, met 1216 ponden tegen
 ieder vierkanten voet.

Hoewel de baeren aen onze kusten waerfchy-
 nelyk nooit hooger, dan 6 voeten zyn, zo heb-
 ben my egter oplettende Schippers verzeekerd,
 dat 'er in de Zuiderzee, door den te zamen-
 loop van kleiner baeren, zomtyds opkomen,
 die ongeveer 8 voeten hoogte hebben. Zodani-
 ge baeren zullen, tegen de hoogte van 8 vierkante
 voeten eens volkomen steilen dyks, eene kragt van
 12800, of tegen ieder' vierkanten voet van 1600
 ponden kunnen oeffenen.

§. 5. Wanneer men agt geeft op dit groot ver-
 mogen der golven, 't geen met eene kleine ver-
 meerderinge van hoogte zeer veel in geweld toe-
 neemt, kan gemakkelyk worden begreepen,
 waerom een fchip, door den storm op ftrand ge-
 dreeven, dikwils in een ogenblik aen fpaanderen
 is. Waerom glooiende fteenwerken, die zo we-
 gens hunne legging, als wegens de zwaarte der
 fteenen onverbreekelyk fcheenen, dikwils in een
 ogenblik om verre worden geworpen. Waerom
door

12 VERHANDELING OVER

door 't stroomen der wateren langs de straeten zeer diepe gaten worden gemaakt, en de sterkste wallen instorten. Waerom volkomen steile dykwerken, hoewel genoegzaam met paelen en steenen voorzien, gelyk ook vaste muurwerken, zo het water 'er onmiddelyk tegen aan kan bruischen, op 't onverwagtst instorten. Waerom in de dykbreuken aen den landkant doorgaans eene zeer diepe kolk wordt gemaakt: terwyl de sterkste dyken trillen, en 'er zelfs groote lengten van worden agteruitgeschoven. &c.

§ 6 Om de vernielende werking der golven tegen de Zeedyken te beteugelen, moet derzelver buitenvlakte, die de kragt der baeren zal breeken, niet steil afloopende zyn, maer in tegendeel, van de kruin des dyks tot aen den voet, eene zeer schuins afloopende helling hebben. *Naerdien de kragt eener bewoogene vloeystoffe, die tegen een vlak werkt, vermindert in dezelfde reden, waerin het vierkant van den sinus of boekmaet des boeks van bellinge wordt verkleind.*

Want 1. bestaat eene kragt ab , die regt hoekig werkt tegen een keerend lichaam, wiens profil men ziet in $ABFE$ (Fig. 2) al haer vermogen, om 't zelve op F als steunpunt, om verre te stooten: daar zy, in tegendeel, indien 't profil niet regthoekig, maer schuins afloopende was, gelyk in $ADEC$ (Fig. 4) 'er maer een gedeel-

te

te haerer kragten toe zou kunnen aanwenden. Want de Wiskunde leert, dat eene bepaelde kragt ab , die op 't hellend vlak DE (Fig 4) werkt, moet worden begreepen, als bestaende uit de twee vermogens ac en cb , welke laetste, als evenwydig werkende aen de voornoemde oppervlakte, niets ter zaeke doet, zo dat 'er alleen de werkende kragt ac regthoekig op DE overblyft. Dan deeze wordt kleiner, naer mate de hoek van hellinge vermindert, en verdwynt eindelyk geheel en al, zo men den $\angle DEC$ stelt $= 0$, gelyk zonder verder bewys zeer gemakkelyk uit Fig 4 kan worden gezien. De werking van een lichaem tegen eene keerende vlakte vermindert derhalven, naer mate de hoek van hellinge, en by gevolg zyne *sinus*, kleiner wordt.

2^o Doch in de bewoogene vloeistoffen heeft noch eene andere reden van verminderinge plaets; want de werking eener vloeistoffe tegen een vlak zal verminderen, naer mate de grootte der oppervlakte, waer tegen het moet begreepen worden te werken: laet, by voorbeeld, BC Fig. 5 een regtopstaend vlak zyn, tegen welk de colom van water $abcd$ werkt; zo ziet men gemakkelyk, dat alle punten van hetzelfde veel meer moeten gedrukt worden, dan de punten van 't hellend vlak BE ; om dat in 't laetste eene gelyke kragt op een veel grooter getal van punten wordt

ver-

verdeeld. De regthoekige hoogte BC onder-
tusfchen gelyk ftellende, wordt het hellend vlak
BE grooter, naer mate de hoek BEC vermindert.
By gevolg vermindert ook, om deeze reden,
de werking eener bewoogene vloeistoffe tegen
een hellend vlak, naer mate de hoek van hellinge
of deszelfs hoekmaet kleiner wordt. Ondertus-
fchen hangt de grootte eener uitwerkinge af van
't product der verschillende oorzaeken, die de-
zelve hebben voortgebracht, en om deeze reden
is de geheele magt eener vloeistoffe tegen een
vlak altoos evenredig aen het vierkant des hoek-
maets van den hoek, die 't zelve maekt met den
grond.

Als de hoogte AE van den regthoekigen $\triangle ACE$
Fig 6 dezelfde blyft, wordt de zyde over den
regten hoek AC grooter, naer mate de hoek
van hellinge ACE, of deszelfs hoekmaet, klei-
ner wordt. By gevolg vermindert het vermo-
gen der bewoogene wateren tegen de dyken, die
even hoog zyn, naer mate de vierkanten der
spanzyden of *hypotenusae*, dat is hunner buiten
vlakten, vermeerderen. Van alle mogelyke dyken
is derhaiven deeze de beste: *die met de grootste
bellinge tot eene genoegzaeme boogte oploopt, om't
overstorten der baeren te beletten.* Deeze regel,
hoe eenvoudig en klaer zy ook zyn mag, is noch-
tans by het aenleggen der meeste dykwerken ver-
waer-

waerloosd, en deeze onagtzaamheid moet aengemerkt worden, als de voornaemste *physique* redenen der onheilen, die ons Vaderland, van tyd tot tyd, door het doorbreeken der dyken zyn overgekomen.

§ 7. De beweezene eigenschap is van een oneindig groot nut, om de betrekkelijke wederstandbiedende kragten van dyken, wier hellingen verschillende zyn, aen te wyzen. Want stellende de steile oppervlakte AE (Fig 6) $= 1$, doch de hellende $AB = 3$; zo is de werking des waters tegen AB 9 maelen kleiner, dan zy tegen AE zou zyn: geeft men, in plaets van deeze, aen den dyk de helling $AG = 4$ AE , dan is de kragt 16 maelen kleiner: en op dezelve wyze heeft de helling $AH = 5$ AE maer $\frac{1}{5}$; en $AC = 10$ AE maer $\frac{1}{10}$ gedeelte van't geheel werkend vermogen te lyden.

Behalven deeze groote vermindering der botzende kragten zyn 'er noch andere redenen, die het voordeel van vlakke dyken, boven steile, ten klaerften aentoonen. Laeten wy by voorbeeld eens stellen, dat het water werkende in de streeklyn ab (Fig 6) klimt tot aan a , op $1\frac{1}{2}$ voeten na tot aen de kruin des steilen dyks; zo is deszelfs afstand van de kruin des dyks, wiens doceering tot de hoogte is, als 3 tot 1 $= AC$, ongeveer $4\frac{1}{2}$ voeten; doch in den dyk ACE , wiens doceering is,

als

als 10 tot 1 = $A d$, en ¹⁵16 voeten groot, 't geen een oneindig voordeel geeft, als men iets op de kruin tot versterking wilde doen. Het water zal daerenboven tegen den eersten dyk stuitende wederom opspringen, en de kruin vernielen, doch in den laetsten zal het, tegen de vlaeuw oplopende lengte van 16 voeten, al zyn vermogen verliezen.

Eindelyk zal een vlakke dyk altoos meerder aerde bevatten, dan een steiler van dezelfde hoogte, en hierom, het overige gelyk gesteld zynde, altoos veel meerder geweld kunnen uitstaen, zonder door te breeken.

§. 8. De baeren beschadigen niet alleen de dyken door de geweldige botzing, met welke zy tegen dezelve breeken, maer het te rugge loopen van het water, na dat het zyne kragt heeft geoeffend, is hen insgelyks zeer nadeelig, want hier door wordt het losgemaekte aerdwerk naer buiten gesleept, en het spoedig vermeerderen der uitkabbeling bevorderd; en op deeze wyze doen de zogenoemde landzeeën zeer veel nadeel, zonder groote kragt te oeffenen: want dat dezelve eenig aanmerkelyk geweld zouden kunnen doen op de werken, die den dyksvoet beschermen, komt my geheel onwaarschynelyk voor; naerdien 't geweld der baeren door de kragt der winden altoos binnenwaerds werkt, waerom ook alle be-

zwye

zwykende paelen naer binnen, en nooit naer buiten, worden gebrooken.

Deeze aanmerking bevestigt niet weinig de noodzaekelykheid der vlakke dyken, dewyl de landzee, op eenen dyk, tegen welken de golf is te niet geloopen, voorzeeker niets vermag. Hoe vlak ondertusfchen een dyk ook is aengelegd, zal dezelve, zo hy uit enkel gemeen aerdwerk is gemaakt, niet in ftaet zyn, om den noodzaekelyken tegenftand te bieden; ten zy zyne oppervlakte door een beter zamenhangend bekleedzel worde beveiligd. Deeze bekleedzels zyn gewoonlyk zwaere metzelwerken, bekrammingen met ftroo, of wel vereenigde graszooden. De metzelwerken zyn niet alleen onbetaelbaer, maer verliezen ook allengskens hunne gedaente, gelyk de Hoog Edele Geftronge Heer P. van Bleiswyk met een onwederfpreekelyk voorbeeld bevestigt. De bekramming is op zich zelve minder kostbaer, maer eischt eene geduurige vernieuwing: zo dat dezelve met geen mogelykheid aan onze dyken kan worden aangewend, dan in eenige weinige gevallen, waer in men van 't derde middel, 't welk oneindig duurzaemer en minder kostbaer is, geen gebruik kan maeken. De graszooden zyn derhalven het eenigfte mogelyk algemeen middel, om hier te

18 VERHANDELING OVER

lande de oppervlakte onzer dyken mede te bekleeden.

Uit het zo even beweezene is gebleeken, dat eene baer van 8 voeten hoogte, tegen eenen vierkanten voet eens volkomen steilen dyks, maer eene kracht kan oeffenen, die gelyk is aen de drukking van 1600 ponden, en dat deeze kracht op eene gelyke oppervlakte eens dyks, wiens doceering tienmaelen grooter dan de hoogte is, maer 16 ponden zal zyn. Dan eenegoede, welbevestigde kleizoode is in staet, om een veel grooter drukking, of liever wroetende werking te verdraegen, eer de zamenhegting der graswortelen zal worden verbrooken. Waer by noch kan worden gevoegd, dat zulke geweldige baeren wel in de diepte worden gezien, maer dat dezelve zich zelden, of nooit, voor onze dyken, tot zodanig eene hoogte verheffen; dewyl de vlakke der voorleggende stranden en zandbanken zulks verhindert: het welk hun vermogen merkelyk verkleint.

§. 9. Een zeedyk, die zo eene groote buitendoceering heeft, als de even beschreevene, zou derhalven, naer alle waerschynelykheid, eene genoegzaeme kracht bezitten, om, zonder 't nemen van veele kostbaere voorzorgen, 't geweld der golven af te keeren, op die plaetzen onzer Provincie, alwaer de grootste slag van water,

we-

wegens de diepte en de nabylieid der stroomen, bespeurd wordt. Dan op andere plaetzen, alwaer een hoog doceerend voorstrand voor de dyken legt, is zulk eene groote helling onnoodig : naerdien de baeren aldaer nooit tot zo eene aenmerkelyke hoogte klimmen, en om deeze rede haer vermogen veel kleiner is.

Noch hedendaegs worden 'er aen der vyfdeelen Binnendyk, tusfchen Dykshoek en Koehool, veele perken gevonden, die naeuwelyks eenig paelwerk voor zich hebben; en des niettegenstaende zyn de steile dyken overvloedig in staet, om 't geweld der zee te keer te gaen. En uit de manier, volgens welke C. Robles de vyfdeels dyken, in 't jaer 1574, toen 'er overal een hoog voorstrand voor dezelve was, herstelde, kan isgelyks de waerheid van 't gezegde worden opgemaakt. Want hy gaf hen eene buitendoceering CE van 60, eene hoogte CD van 12, eene binnendoceering BF van 36, en eene breedte AD van 6 voeten (zie Fig. 4.) Welke dyk daerenboven van vooren alleen beschermd werdt door eene elzen kist, van 2 voeten hoogte, en $1\frac{1}{2}$ voet wydte; en nochtans eergenoegzaam vermogen bezat, om 't geweld der golven te verdraegen.

§. 10. De zooden, met welke de dyken noodzaekelyk moeten gedekt worden, kunnen niet

20 VERHANDELING OVER

gevoegelyk worden genoomen, dan uit die landen, welke 't digtst agter den dyk leggen, en neemen ook, door de werking des zeewaters, ras alle dezelfde eigenschappen aen, hoewel zy uit zeer verschillende plaetzen zyn verkreegen. Zy worden ongeveer zodanig in 't vierkant afgestookken, dat zy overal 14 duimen breedte, en van 3 tot 5 duimen dikte hebben, waer omtrent deeze vaste regel plaets heeft, dat zy dunner moeten zyn, naer mate de kleigrond, op welken zy wasfen, zwaerder is: en in het algemeen moet deeze afsteeking zodanig gefchieden, dat de graswortels in 't midden haerer lengte worden getroffen, want de zooden, die merkelyk dieper afgestookken zyn, willen zich niet met den onderleggenden grond vereenigen; en worden zyminder diep genoomen, dan sterft het gras met zyne wortelen, welker ineenvlegting de voornaeme tegenstand biedende kragt eener buitendoceeringe moet uitmaeken.

Daerenboven behooren deeze zooden met eenen schuinschen steek te worden afgestookken, (zie Fig. 7.) om dezelve daerna op den dyk zodanig te vereenigen, dat zy, met deeze lippen boven over elkanderen komende, over 't geheel naer een wel verbonden mazzelwerk gelyken, en hier door zo veel te hardnekkiger tegen 't geweld van 't zeewater staen. Zo ras, als mogelyk

lyk is, behooren zy altoos aan den dyk te worden verwerkt, losjes met vette aerde overstrooid, en met zwaere blokken voorzigtig aengestampt. Kunnen zy egter niet aenstonds gebeezeit worden, dan moet men ze nooit aen hoopen opstapelen, 't geen hen allernadeeligst is, maer twee aen twee met de wortels aen elkanderen zetten, en by heeten zonneshyn met vers water besproeijen, of zelfs losjes met stroo overdekken, om 't geweld der hitte te maetigen.

Zommige lieden zyn van meening, dat de zooden met pennen, in den grond, vastgestooken moeten worden: dan deeze manier van doen is zeer nadeelig, want de ondervinding leert, dat het zeewater, om deeze pennen woelende, grootte gaten in de zooden maekt, die haer in den grond bederven. Zo men twyffelt, of het nieuw gelegde werk tegen den Winter wel eene genoegzaame vastheid zal bekomen, is 't oneindig beter, om hetzelve in den Herfst met stroobanden te bekrammen.

§. 11. Met zulk een eenvoudig middel kon weleer de oppervlakte onzer zeedyken worden beveiligd. Dan dewyl de slag van 't water, door 't verloop der stranden, tegen dezelve thans veel grooter is, heeft men allengskens zyn toevlugt moeten neemen tot zwaere paelen, die voornaemelyk, in 't laetst der voorige eeuw,

in een algemeen gebruik zyn gekomen. Het paelwerk, dat voor onze kusten wordt geheid, bestaet meest uit drie beugels. De middelste en voornaemste bevat de lange of heelpaelen A B Fig. 8, die gewoonlyk uit 24 voets greenen hout bestaen. Het vuuren hout heeft ondertuschen dit voordeel boven het greenen, dat het byzonder spyn is, waer mede zelfs de beste greenen paelen doorgaens meer of min zyn bekleed, 't welk spoedig verrottende aenmerkelyke ruimten tuschen de paelen maekt: dan hetzelfde wordt door een algemeen vooroordeel meerder aan de wormen onderhevig gerekend, hoewel ook eenige zeer kundige lieden het tegendeel uit blykbaere proeven meenen te kunnen bewyzen. Het vuuren hout wordt ook van veelen verworpen, om dat hetzelfde spoediger vergaet, dan de beste greenen paelen: doch hier tegen valt aen te merken, dat het goed vuuren hout nochtans oneindig beter is, dan het dun, krom, en spynig greenen zomerhout, waer van men zich zomwylen, by gebrek van beter, moet bedienen.

Op plaetzen, alwaer eene maetige diepte is, reekent men, dat het strand H I Fig. 8. vier voeten diep legt beneden den dyksvoet, daerenboven wordt deeze regel waergenoomen, dat de heelpael 10 voeten hoog moet staen, boven de middelbaere hoogte des dyksvoets, (die op ver-

schijl-

schillende plaetzen zeer ongelyk is) omdat, in de gewoone zwaere stormen, het stilstaend water doorgaens 7 voeten hoog boven denzelven klimt, en zich de gemeene baeren hierom tot eene hoogte van 10 voeten verheffen. Een 24 voets pael zal derhalven maer 10 voeten diep in 't vaste strand kunnen worden geheid. Ondertusschen zyn de kundigste lieden van gedagten, dat een 24 voets pael, 12 voeten diep, in den vasten grond, behoorde te staen, en dat op plaetzen, alwaer dit niet wel kan geschieden, om den vierden of vyfden pael, een van 28 voeten moest worden geslaegen; ten zy de diepte voor de paelen merkelyk grooter is, als de zo even bepaelde; wanneer 'er langer paelwerk, van 28 tot 36 voeten, wordt vereischt. Een ieder, die overweegt, dat het water in buitengewoone gevallen, gelyk in den laetsten November storm, noch veel hooger klimt, zal hier uit met genoegzaame zekerheid kunnen besluiten, dat 'er op alle plaetzen, die in de gewoone ebben niet merkelyk droog loopen, nooit korter, dan 24 voets hout, moet worden geheid.

§ 12. De binnenste pael EF Fig. 8, de binnen of voor kistpael genoemd, wordt uit 24 of 21 voets hout genoomen, en behoort eene lengte te hebben van 12 tot 14 voeten, en zodanig te worden geheid, dat hy, 3, of $3\frac{1}{2}$ voet boven

B 4 den

den dyksvoet uitsteeke. De ruimte, die tusſchen deezen en den heelpael wordt gelaeten, moet aen het boveneinde des kistpaelſ 1 voet, doch onder wat wyder zyn, 't welk wordt volbragt, door den grooten pael naer binnen 6 duimen in de inheijinge te doen hellen. Deeze ruimte GE wordt de voor, of binnenkist genoemd, en behoort boven niet wyderte zyn, dan een voet, om dat de ſtoffen, waer mede dezelve gevuld wordt, in een wyder kist meer gevaer loopen, van door 't geweld der golven te worden uitgeſlaegen; om welke reden men de kist inſgelyks onder wat wyder, dan boven, maekt.

De vulling der voorkist beſtaet uit ryſgaerden, wrak en balſteen. Onder vult men de kist met ryſ, tot op drie voeten van boven: twee derzelve worden met wrak voorzien, en de laetſte bevat de dekkende balſteenen. Het ryſ moet, zo veel mogelyk is, ſtyf worden aengeſtampt, zonder tusſchenruimten over te laeten: en het wrak behoort van de hardſte zoort te zyn, 't beſt uit geele klinkerts, of puin van oude gebouwen: want het puin der hedendaegſche is 'er zeer ongeſchikt toe, wegens de weekheid der ſteenen, en de aenkleevende kalk: en de balſteen moet eindelyk goede handſteen zyn zonder gruis.

§ 13. De hooge paelen worden met zodanige voorkiſten voorzien, om dezelve voor 't geweld der

der botzende golven te beveiligen. Want hoe-
wel het dus in den grond geheid paelwerk niet
uit zyne plaets kan worden gedreeven, ten
zy het strand, door de kragt des vloed's en
de werking van byzondere oorzaaken, tot eene
groote diepte voor herselfe wordt wegge-
sleept: zo kan 't nochtans gemakkelyk door 't
vermogen der wateren worden afgebrooken,
gelyk men na den laetsten November storm op
veele plaetzen heeft ondervonden. Zeer veele
van deeze volkomen gaeve afgelaegene paelen
heb ik naeuwkeurig beschouwd, en bevonden,
dat de plaets der breuke was nevens, of een
weinig boven de hoogte van de vulling der bin-
nenkisten, die dikwils maer alleen tot aen de berm-
te des dyks gevuld zyn, terwyl de drie, of vier
overschietende voeten volkomen ledig leggen.
Deeze gebrekkige vulling is de hoofdoorzaak van
het afbreeken der paelen. Want indien DC Fig 9
verbeeldt den grooten pael, AB den pael der bin-
nen kist, die maer gevuld is tot aen A, dan be-
grypt een ieder gemakkelyk, dat de groote pael,
door 't geweld der baeren, werkende by D, veel
ligter naby 't steunpunt C zal worden gebrooken,
dan wanneer men 't zelve, door eene geheele
kistvulling, 3 of meer voeten hooger brengt tot
aen E. In onderstellinge, dat het water met een
gelyk vermogen b werkt tegen ieder punt van
den pael CD $\equiv y$, dan is dit vermogen tegen

ieder oneindig klein vlak, welker zamenvoeging de geheele lengte des paels uitmaekt $\equiv bdy$, ofte tegen den geheelen pael $\equiv bydy$, waer van 't integrael is $\frac{by^2}{2}$. hier uit volgt, dat de kragt, met welke het water werkt tegen paelen van verschillende lengten, aen de helft van de vierkanten dier lengten evenredig is : want stellende de lengte des paels boven 't steunpunt $C \equiv 9$, dan is $\frac{y^2}{2} \equiv \frac{81}{2} \equiv 40, 5$. terwyl, indien men 't steunpunt, door eene welgevulde binnen kist, drie voeten hooger brengt tot aen E , y gelyk wordt aen 6; en $\frac{y^2}{2} \equiv 18$. Waerom de kragt, aen welke de pael in 't eerste geval tegenstand moet bieden, is tot die geene, welke zy in 't tweede geval heeft te verdraegen, als 40, 5. tot 18.

Hier uit volgt, dat de hoogte der binnen kist-paelen moet vermeederen, naer mate de diepte voor de paelen, en by gevolg de slag der baeren, aengroeit; dewyl men 't afbreken der hooge paelen best, door 't verhoogen van 't steunpunt, kan beletten.

§ 14. Het zy 'er ondertuschen veel geweld van water te vreezen is, of niet, dekistvulling moet altoos hooger zyn, dan de bermte des dyks, of ten minsten nooit laeger, want indien dezelve minder hoog is, en, by voorbeeld, maer alleen

leen raekt tot aen *a* Fig 10, wordt spoedig het hooger gedeelte der buitendoceeringe des dyks uitgehoid, gelyk de letters *abcdef* aenwyzen, welke uitkabeling, allengskens vermeerderende, eindelyk den geheelen dyk zou doen instorten.

Tot verhinderling deezer nadeelige uithollinge van den dyksvoet is 't ook volstrekt noodzaakelyk, dat de vulling der agter of buitenkist *CM* Fig 8. altoos ten minsten even hoog zy, als 't vlak *KL*. Doch al zyn de kisten naer behooren voorzien, is 't egter zeer bezwaerlyk, om, zonder behulp van andere middelen, deeze vernieling geheel en al te beletten: men moet hierom, of de voorkist van binnen met ineengeploegde planken beschoejen, of een kleine rug van wrak aen den binnenkant der gemelde kist onderhouden. Het eerste middel heeft dit voordeel, dat door 't zelve de speeling der baeren in de kisten veel wordt verhinderd, maer teffens dit nadeel, dat aen 't water, 't welk in hooge vloeden, of door de spattende stortzēen op den dyksvoet wordt geworpen, het terugloopen zeer bezwaerlyk wordt gemaakt, waer uit noodzaakelyk eene inweeking van denzelven moet volgen. Dan het tweede middel, dat teffens veel minder kostbaer is, belet deeze inkankering geheel en al: voornaemelyk, indien 'er zorge wordt gedraegen, dat het hier toe noodige wrak van de weekste soorte zy, met

met vermydinge van alle, in dit geval zeer nadeelige, balsteen, en dat de genoemde ruggen ongeveer de hoogte van een' halven voet boven de bermte hebben (zie D Fig 11.) Want op deeze wyze ontstaet, uit de versmeltinge van 't week keizel-wrak, allengskens een zeer harde steenagtige grond, die aen geene uitkabeling onderheevig is.

§ 15 De Buiten of agterkistpael D C Fig 8. heeft doorgaens de lengte van 10 of 12 voeten, doch eenen zeer verschillenden afstand van den heelpael A B. want hoewel de vulling veel beter in eene naeuwe, dan in eene ruime kist kan worden bewaerd, vindt men dezelve egter dikwils vier en meer voeten wyd, en zomtyds, door eene verdubbeling van paelwerk, wel ter wydte van 9 of 10 voeten.

Deeze kist moet op alle plaetzen, alwaer zy steeds vol water loopt, niet met rys, maer liever met stroo, en voorts met wrak en handsteen, gelyk van de voorkisten is gezegd, worden gevuld. Naerdien het stroo beter de wisselvalligheden van 't op en afloopend water, dan het rys kan verdraegen: en het zelve door de verrotting in een vast stinkend lichaam overgaet, 't welk door zeer kundige lieden als een heilzaam middel tegen de paelwormen wordt beschouwd.

De buiten kisten zyn op zich zelve minder noodzaekelyk, dan de binnenkisten; dewyl't geweld der baeren, altoos binnenwaerds werkende, het paelwerk steeds tegen de vulling der voorkist aenperst. Dan dezelve zyn van het grootste nut om den voorgrond voor de dyken te bewaeren. Want het water, 't welk by de paelen opstuift, valt door zyne zwaarte wederom neder tot eene aenmerkelyke diepte, en maekt by gevolg eene uitkolking in het strand. De waarheid van deeze aenmerkinge kan door een ieder worden gezien nevens zodanige plaetzen, alwaer een hoog schil- lig strand voor 't paelwerk wordt gevonden, 't welk met geen buitenkisten is voorzien, want indien A Fig 11 verbeeldt het hoog voorstrand, zal men tusſchen het zelve en 't paelwerk vinden eene holle ſlenk B, die in zwaere stormen dik- wils 3 of 4 voeten diep kan worden, en eindelyk, zo de ſtroom toegang tot dezelve krygt, de ver- nieling van het geheel buitenstrand veroorzac- ken.

Hoe nuttig ondertusſchen de agterkisten mo- gen worden geoordeeld, zo meene ik egter, dat de glooyende balſteenwerken verre boven dezel- ve te agten zyn, gelyk in 't vervolg breeder zal worden getoond.

§ 16. Indien de paelen niet volkomen aen el- kanderen ſluiten, moet noodzaekelyk een groot
ge-

gedeelte der opstuivende baeren door derzelver tusssenruimten loopen, en een veel grooter kragt tegen den dyk oeffenen, dan anders zou gebeuren. Om hier aen te voldoen; moet men 1^o om den derden, of ten uitersten om den vierden pael, eenen zogenoemden *omgescherpten* (a) in den grond doen slaen, waer door de paelen, die boven altoos veel zwaerder, dan beneden, zyn, beter aen elkanderen sluiten. 2. Tot het heiwerk altoos gebruiken best Arensthalsch winterhout: want deeze plaets levert de beste en minst spynige paelen; en het in den winter gekapte hout is alleen bekwaem tot goed heiwerk, om dat alle de paelen, die ten tyde, dat de sappen in beweginge zyn, worden gehouwen, door 't droogen, in alle hunne afneetingen merkelyk inkrimpen, en na verloop van weinig jaeren, door de verrotting geheel en al bederven (b).

§ 17. De paelen, zo wel van den grooten beugel, als der kistwerken, worden onder elkanderen verbonden met dwarsbalken, *gordingen* genoemd,

(a) Een omgescherpte pael wordt zodanig een genoemd, die op zyn zwaerste einde gescherpt, dus omgekeerd in den grond wordt geslaegen.

(b) Het onderscheid der deugd van het Zomer en Winterhout, is zo groot, dat het eerste, na verloop van 8 of 10 jaeren, geheel bedorven is: terwyl het laatste, zonder ongewoonetoevallen, 50 of 60 jaeren kan staen. Deeze zaak is derhalven van het uiterste belang voor alle Dyks-contributien.

noemd, door middel van zwaere getakte spykers, of *rongen*, ter zwaerte van 1 tot $1\frac{1}{2}$ pond. Deeze *gordingen* geven eene groote sterkte aan 't paelwerk, want als 'er eene zwaere baer tegen eenige paelen breekt, kan zy dezelve niet om verre werpen, voor dat de *gordingen* gebrooken zyn, dewyl deeze hen in dezelfde lyn met de nabuurige paelen houden, en daerenboven zou't volstrekt onmogelyk zyn, om zonder dezelve de paelen in eene regte lyn te brengen: dewyl deeze in 't inheijen dikwyls $\frac{1}{2}$ voet en verder binnen of buitenwaerds van elkanderen wykende, alle dóór middel van dommekragten tot de *gording* gebragt, en aen dezelve worden vastgeklonken.

Men kan niet te aendagtig zyn in de keuze der *gordingen*, die gewoonlyk uit eeken of greenen hout worden gemaekt. De greenen zyn de beste, naerdien zy 't minst kosten, en lang genoeg kunnen duuren, daer de eeken kostbaerder zynde, door hunne meerdere duurzaamheid weinig dienst doen, dewyl zy toch, na verloop van 30 jaeren, door 't roesten der rongen, onnut worden. Voorts moet wel zorge worden gedraegen, dat de *gordingen* niet spygig, noch krom zyn; en vooral moeten deeze worden verworpen, die uit jonge doorgezaegde stammen van boomen gemaekt, eene halfronde gedaente hebben :

ben : om dat zodanige geen de minste kragt bezitten. Op alle plaetzen , alwaer eenige slag van water is , behoorden alleen gebruikt te worden regte greenen gordingen , zonder spyn , lang 24 voeten , breed 8 of 9 , en dik ten minsten 4 duimen , in eene schuine leidinge , ter afftand van 1 tot $1\frac{1}{2}$ voeten van de kruinen der hooge paelen geslaegen , om elkanderen wederzyds vier paelen voorby te kunnen springen.

Eenige lieden zyn van gedagten , dat 'er , over 't algemeen , geen genoegzaeme zorg wordt gedraegen voor de deugd en zwaerte der rongen , doch hebbe meermaelen waergenoomen , dat de paelen veel menigvuldiger , door 't breeken en uitscheuren der gebrekkige gordingen , dan door de zwakheid der rongen van elkanderen zyn geslaegen ; ten bewyze , dat de rongen , over 't geheel genoomen , in evenredigheid der gordingen eene voldoende kragt bezitten , en dat de Strandmeesters naeuwkeuriger op de keuze en deugd der gordingen , dan wel op de rongen moeten toezien.

§. 18. De hooge paelen , met alle de noodige voorzorgen geheid zynde , verstrekken tot een uitmuntend middel , om de woede der golven af te keeren. Want terwyl de zee by MN Fig. 8 , zo 'er geen paelwerk was , met al haar vermogen op den dyk zou storten , wordt zy tegen

gen de paelen in haeren loop gestuit by AM, hier door vliegen de baeren in der hoogte, en vallen, voor 't grootst gedeelte, door haere zwaarte naer beneden; terwyl een gedeelte, door den wind voortgedreeven, met eenen flauwen boog op den dyk wordt gestort, en byna al zyn vermogen verliest, gelyk de ondervinding van meer dan eene eeuw bevestigt: dewyl wy, geduurende dien tyd, onze anderzins te steile dyken, op de mees- te plaetzen, door naer behooren geheid pael- werk, voor doorbraek hebben kunnen bewae- ren.

§. 19. Hoewel uit het verhandelde met genoeg- zaeme zekerheid kan worden belooten, dat het paelwerk ten minsten zo hoog behoorde te zyn, als de kruinen der baeren, in de gewoone zwaere stormen, kunnen ryzen, en bygevolg ten min- sten 10 voeten boven de dagelyksche vloed, 't geen overal, waer eenige slag van water is, nooit met minder, dan 24 voets paelen, kan geschie- den. Zo zyn egter zommige van oordeel, dat het korter paelwerk, van 18 of 21 voeten lengte, beter is te agten, en redeneeren doorgaens uit deeze beginzels. 1^o dat de paelen zo veel gemak- kelyker breeken, of om verre worden geworpen, naer mate zy hooger zyn. 2^o. Dat de bac- ren met meer geweld, nevens het hoog paelwerk, naer beneden slaende, dus grooter diepte mae-
C ken,

ken, en ook eene geweldiger stuiving op den dyk verwekken. Dan deeze redeneeringen zyn zeer gemakkelyk te wederleggen; want wat het eerste aengaet, de paelen zyn onnut, ten zy dezelve eene genoegzaame hoogte hebben, om den slag der baeren te breeken, en als hunne hoogte grooter is, hebben zy 'er niets meerder om te lyden, dewyl het punt, tegen welk de baeren fluiten, inmiddels op dezelfde plaets blyft. Ook loopen de paelen nooit gevaer van breeken, indien maer de binnenkisten hoog genoeg, en wel zyn gevuld.

Wat het tweede betreft, op alle diepe plaetzen is niets van grooter noodzaekelykheid, dan ruime buitenkisten, of liever glooiende steenwerken, op welke het nedervallend water bree-kende, zyn vermogen verliest: en wat de vermeerdering der stuivinge op de kruin des dyks betreft, deeze kan weinig nadeel doen; naerdien men niets kwaeds te vreezen heeft van de stuivende stortzeeën, maer alleen van de voortrollende golven, die, zonder gebrooken te worden, met volle kragten op de dyken storten.

Zommige hebben 't laeg paelwerk ook nuttig geoordeeld, naerdien eenige roeden van het zelve, ten zuiden des punts van Züricher oord, niets hebben geleden; dan men gelieve in aenmerkinge te neemen, dat deeze plaets, wegens
hae-

haere gelegenheid, voor de N. Wester stormen volkomen is beveiligd.

§ 20. Dewyl de paelwerken, vantyd tot tyd, moeten worden vernieuwd, hebben veele welmeenende Ingezetenen geoordeeld, dat de balsteenwerken, hoewel by den aenleg kostbaarder, nochtans, door haere meerdere duurzaamheid, voordeeliger zouden zyn. Men moet hier omtrent in aanmerkinge neemen, dat de paelwerken worden geslaegen, om de baeren in haeren loop te stuiten; en dat de steenwerken, die aan dit oogmerk zullen voldoen, of zwaare steenkapwerken, of balsteenvloeringen moeten zyn, die eene genoegzaame kragt bezitten, om den slag der golven, zonder eenige veranderinge, te verdraegen, aan welk vereischte niet kan worden voldaan, dan door deeze werken uit enkele balsteen, zonder hout of wrak, te maeken: dewyl het hout spoedig vergaende, en het wrak door den aenhoudenden slag der baeren uitspoelende, dezelve, op deezen voet, even zeer als het paelwerk, geduurige reparatien zouden noodig hebben. terwijl noch daerenboven, tot het aenleggen van zodanige werken, nooit handsteen, maer alleen zwaare noordfche gesprongen steen zal kunnen gebruikt worden: omdat de ligte steenen, volgens de leere der dagelyksche ondervindinge, even als of zy geene zwaarte hadden, zelfs tot over de dyken worden gesmeeten, waer van ook

de reden gemakkelyk uit de gronden der waterweegkunde kan worden getoond.

Een steenkapwerk, volgens deeze vereischten gemaakt, zal voor ieder roede ten minsten 1000 guldens moeten kosten. Want zal 't zelve, zonder in te storten, met even goed gevolg, als het hoog paelwerk, de golven breeken; zo moet het ten minsten hoog zyn 10, boven breed 4, en wederzyds doceerende 30 voeten: waer uit een profil ontstaet van 340 vierkante, of van 4080 cubik voeten in eene roede van 12 voeten lengte doch 144 cub. voeten bevatten ten minsten 4 lasten balsteen, en hierom 4080 zodanige voeten ten minsten 113 lasten; die, de onkosten tot in koop en verwerking van ieder last reeknende op 11 guldens, 1243 guldens zullen kosten. Waer uit een ieder gemakkelyk kan besluiten, dat de reekening van 1000 guldens, voor ieder roede van een bestendig kapwerk, niet te hoog, maer door elkanderen gerekend, liever te laeg is gesteld: vooral zo teffens wordt overwogen, dat zodanig een steenwerk, op alle diepe plaetzen, 4, 6 en meerder voeten in dezelve zou moeten zinken; dan dewyl in diergelyke omstandigheden de buitenkist ook met eene steenglooijing beveiligd moet worden, om de paelwurmen af te keeren, heb ik deeze meerdere kosten niet gerekend.

On-

Ondertusfchen zal een 12 voets roede gewoon
 24 voets paelwerk, alles volgens de tegenwoor-
 dige pryzen ten duurften gerekend, nooit meer
 dan 150 guldens kunnen kosten: want hier toe
 worden vereischt tot 13 heelpaelen, ieder ter
 waerde van $f_3 - 10 -$, . . . $f_{45} - 10 -$
 13 gelyke paelen, om doorge-
 zaegd tot buiten en binnen

kistpaelen te dienen. $f_{45} - 10 -$
 Gordingen en rongen. $f_{13} - : -$
 Vulling der beide kisten. . . . $f_{10} - : -$
 Heiloon voor de drie beugels . . . $f_{36} - : -$

Het geen tezamen bedraegt . $f_{150} - : -$

Een roede paelwerk, die op deeze wyze uit het
 best greenen hout is gemaakt, kan ten minften
 40 en dikwyls 60 jaeren staende blyven, doch
 wegens de reparatien en toevallen, zalik maer op
 30 jaeren reekenen. Zo iemand derhalven 1000
 guldens besteedt tot het macken van eene roede
 steenwerk, dat geen verdere zorge zal noodig
 hebben, verliest hy zyn geld in eens: doch zo
 hy van 1000 guldens neemt 150, tot het maeken
 van eene roede paalwerk, en de overschietende
 850 tegen $2\frac{1}{2}$ percent op renten zet, zullen dee-
 ze hem, na verloop van 30 jaeren, geven 637, of
 na afrekking van 150 guldens tot vernieu-
 wing, 487 guldens, welke, geteld by het behou-
 den capitael van 850 guldens, geven f_{1337} .

Waer uit ogenschynelyk blykt, dat eene Dyks-contributie, door 't aanleggen van steenkapwerken, in de plaets van paelen, in den tyd van 30 jaeren zal verliezen op ieder roede 1337, ofte op ieder 1000 roeden, 1,337000 guldens. Terwyl noch in aenmerkinge moet worden genoomen, dat, het overige gelyk gesteld zynde, een helend vlak nooit zo kragtig de baeren zal breeken, dan eene regt opstaende beugel paelen.

Wil men in de plaets van kapwerken den dyk met glooijingen dekken, zo kan dit, in onderstellinge, dat 'er geen hoog paelwerk gebruikt, en de dyk genoegzaam voor doorbraek beveiligd zal worden, voor ieder roede onmogelyk minder, dan voor 600 guldens, geschieden: 't geen, boven de gewoone kosten aen 't paelwerk, op ieder 1000 roeden in 30 jaeren eene overtollige uitgave van 637000 guldens zal veroorzaaken (a). Ik heb ondertusfchen geenzins deeze aenmerking gemaekt, om de balsteenweiken geheel en al te verwerpen, maer meene in tegendeel, dat dezelve op eene andere wyze, waervan ik straks nader zal spreken, met het grootste voordeel kunnen worden gebruikt.

§ 21. Een dyk loopt niet alleen gevaer om
van

(a) Indien men renten van renten wilde reekenen, zou de schade noch veel grooter worden, gelyk een ieder kan zien uit de *Verband. der Holl. Maetsch. der Weet. T.* 12. p. 243.

van vooren in te breeken, maer kan gemakke-
lyk, door de kwetzingen, die dezelve van agte-
ren ontvangt, een gelyk lot ondergaen. De
voornaeme reden van dit ongeluk is gebrek aen
hoogte, dewyl hier door de baeren aenleiding kry-
gen, om over de kruin des dyks te storten, en
langs de agterdoceering te loopen: doch zo eene
baer aldus nedervalt, zal haer vermogen even-
redig zyn aen haer gewigt, vermeenigvuldigd
met het vierkant. haerer snelheid. Het welk
noodzaekelyk ten gevolge moet hebben, dat
eerst de agterdoceering, en allengs de geheele
dyk in storte. Zal een dyk derhalven de
werking der golven, by aenhoudenheid, we-
derstaen, zo moet dezelve hooger, often minsten
zo hoog zyn, als de hoogste vloed en haer
baeren te zamen genoomen, kunnen klim-
men.

§ 22. Veele zeedyken hebben geene genoeg-
zaeme hoogte, om het overstorten der baeren te
verhinderen; hierom worden dezelve meermee-
len van agteren, met eene uitsteekende borstwee-
ringe, van 1 of $1\frac{1}{2}$ voet hoogte en van $1\frac{1}{2}$ tot 4
voeten breedte, versterkt, gelyk in Fig. 8. met
de letters O P wordt aangewezen. Dan desze
manier van werken verdient weinig lofs; want
als de baeren tegen deeze hinderpaelen in eene
eenigzins schuine leidinge stuiten, wordt wel

haere kragt, in zo verre dezelve regthoekig op den dyk werkt, verbrooken : maer 't gedeelte van dit vermogen, 't welk evenwydig aan den dyk loopt, doet 't water met eenen zeer snellen loop langs de kruin vloeijen, hier door wordt dezelve uitgehold, en zo het water eenen afreed of gang ontmoet, vloeit het 'er met veel meerder geweld langs neder, dan in eene enkele overstorting kan geschieden ; 't geen veel aanleiding geeft tot gevaerlyke gaten in den agterkant des dyks.

§ 23. Behalven het gebrek aen hoogte, zyn 'er noch twee toevallige oorzaaken, die niet weinig, tot het doorbreken van den dyk aen zynen agterkant, medewerken, naemelyk gebrek aen binnen en buitendoceering. Dat het overstortend water veel geweldiger op eenen van agteren steil, dan schuins afloopenden dyk zal werken, is gemakkelyk te begrypen, dewyl de golven altoos sneller nederstorten, naer mate de dyk steiler is, en hierom in dezelfde evenredigheid in vermogen toeneemen.

Eene van agteren zeer hellende doceering heeft noch dit voordeel, dat zy 't agteruitschuiven en nederstorten des dyks kan belétten : dikwils ziet men immers, na zwaere stormen, dat 'er stukken dyk, van eenige roeden lengte, zeer veel worden agteruitgezét ; en noch meenigvuldiger, dat

dat een gedeelte der kruin, vooral zo dezelve zeer zwaer is, agterwaerds nederstort, 't geen voornaemelyk gebeurt, om dat de dyk, wegens zyne te steile docceering, van agteren geene genoegzaame sterkte bezit, om de perssing der golven, en de daer uit ontstaende schudding, zonder veranderinge, te wederstaen. Zeer nuttig zal 't derhalven zyn, om, volgens 't profilder dyken van C. Robles, de agterdocceering BF Fig. 4. driemaal, of ten minsten altoos $2\frac{1}{2}$ mael zo lang te maeken, als de dyk hoog is.

Het agteruitwyken en afstorten des dyks zal ondertusfchen zelfs door de aangewezene voorzorg niet volkomen verhinderd kunnen worden, indien men niet teffens, by 't aanleggen des dyks, op het vereenigen van het aerdwerk zorgvuldig heeft gelet. Op zommige plaetzen volgt men de verderffelyke gewoonte, om de steeken aerde, zo als zy voorkomen, op elkanderen te stapelen zonder eene naeuwkeurige flegtinge: waar door de dyk, by de eerste gelegenheid, uit zyn verband wordt gerukt. In tegendeel behoort in het maeken van dykwerken de aerde, die door de krooders is aangevoerd, na ieder storting van twee voeten hoogte, volkomen geëffend, en zelfs met paerden aengetreeden te worden, welke wyze van werken de kragt der dyken oneindig veel vermeerdert.

§ 24. De vlakke der buitendoceeringe is van geen minder belang om gevaerlyke overstortingen te beletten, dan die der binnenste helling. Om dit met een opslag des oogs te zien, behoeven wy maer te beschouwen de twee profilen $ABCDI$ en $ANPFE$ Fig 12 (a). Die in doceeringe verschillen, als ABC en AN ; want indien 't water over de paelen stort in den boog LGM , zal 't zelve op het midden der doceeringe van den vlakken dyk zonder merkelyk nadeel vallen; terwyl 't, agter op de kruin en binnendoceering des steilen dyks nederstortende, denzelven zal vernielen.

Als het water op de vlakke doceering breekt by H , zal hetzelfde nochtans wederom opspringen, met eene nieuwe, hoewel minder geweldige golf, in de leidinge HOP , en bygevolg storten op de kruin en agterkant des dyks. Waer uit blykt, dat hoewel een van vooren vlakke dyk veel minder aen doorbraeken in den agterkant onderheevig is, dan een steile, men nochtans denzelven zo hoog moet maeken, als de hoogste vloed en baeren te zamen genoomen kunnen klim-

(a) $ABCDI$ Fig 12 verbeeldt het profil des vyfdeelen binnendyks nevens steen 36: $ANPFE$ dat des buitendyks nevens steen 59. Voorts dient tot verstand des leezers, dat de vyfdeels dyken worden afgeperkt met zwaere nummersteen, die boven in de kruin zyn gelegd, en welker afstanden van elkanderen zyn gelyk aen 50 dyksroeden, die ieder 16 gemeene voeten bevatten.

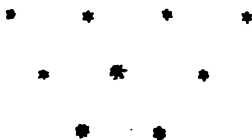
klimmen : tenzy de binnendoceeringen zo groot werden gemaekt, als aen den slaeper, nevens Zuricheroord; wanneer de golven veilig over de dyken zouden kunnen loopen zonder eenig gevaer te veroorzaaken.

§. 25. De kruin eens goeden dyks moet van eene genoegzaame zwaarte zyn, om niet door't geweld der golven afgeslaegen te worden. De Heer Silberschlag tragt te bewyzen, dat eene kruin, die in staet zal zyn, om aen de baeren van 8 voeten hoogte eenen genoegzaemen wederstand te bieden, 12 voeten breedte moet hebben. Ondertusfchen is in deeze zaak niet wel een vaste regel te maeken; naerdien de zwaarte der kruin steeds verminderd zal kunnen worden, in evenredigheid van de vermeerderde vlakte der buitendoceeringe, en de wederstandbiedende kragt des gronds: vooral zo teffens het grootst gedeelte van't vermogen der golven door duurzaam paelwerk wordt bateugeld. De ondervinding van den laetsten zwaeren November storm heeft getoond, dat de agteropstaende borstweeringen onzer dyken niet zyn bezweeken op die plaatzen, alwaer zy, benevens eene vereischte hoogte, ongeveer vier voeten breedte hadden; waerom ik oordeele, dat de kruin onzer dyken sterk genoeg zal zyn, indien haer eene breedte van 6 voeten wordt gegeven.

Ein.

44 VERHANDELING OVER

Eindelyk is in eene goede kruin niets dienstiger, dan dat dezelve eene wederzyds afloopende bolronde oppervlakte hebbe, die uit eenen steevigen grond gemaekt, en met graszooden naer behooren is gedekt, want, indien deeze voorzorg niet wordt in agt genomen, dringt het water, dat door den regen en 't spatten der baeren op de kruin wordt gesmeeten, in dezelve; 't geen aen den dyk zeer nadeelig is, dewyl de hier uit ontsaende vogtigheid der binnenste deelen 't wederstandbiedend vermogen des aardwerks zeer veel vermindert.



II. HOOFD.

II. H O O F D S T U K .

Over den toestand der Vyfdeels dyken, en de beste wyze, om dezelve, met de minste kosten, te beveiligen.

Om in eene geschikte orde de voornaemste middelen aen te wyzen, die men met vrugt tot behoud der Vyfdeels dyken kan in 'twerk stellen, zal ik in de eerste plaets aentoonen; hoe dezelve, vooral op gevaerlyke plaetzen, met de minste kosten, het best versterkt kunnen worden, en daarna, welke voorzorgen in heevige stormen de bekwaemste zyn, om de gaten, die onverhoopt in de binnen of buitendoceeringe ontstaen, spoedig te beveiligen.

I. A F D E E L I N G .

Over den toestand der Vyfdeels dyken, en de beste en minst kostbaere middelen, om dezelve, vooral op de gevaerlykste plaetzen, te versterken.

§. 1. **H**et is eene zeer bekende zaak, dat de stroomen, die door de zeegaten naer binnen loopen, allengskens de Eilanden, welke onze kustten voor de onmiddelyke woede der Noordzee dek-

dekken, zeer veel hebben doen affpoelen; en dat de killen deezer wateren hier doormerkelyk verwyd, en de aloude gedaente der Zuiderzee geheel en al veranderd zynde, onze dyken thans veel geweldiger flag van water moeten lyden, dan voor deezen. Doch of de zeegaten thans meerder water aenvoeren, dan omtrent het begin deezer eeuw, kan met reden in twyffel worden getrokken: want indien dit plaets hadde, zouden de dagelyksche vloed en allengskens in hoogte moeten vermeerderen, het geen egter aen onze kusten, die den eersten aenstoot der opkomende vloed en hebben te lyden, zodanig niet wordt gevonden; ja 'er ontbreeken geen kundige waarnemers, die meenen bespeurd te hebben, dat de gewoone dagelyksche vloed en thans een weinig minder hoog loopen, dan voor 30 of 40 jaeren. Het is my daerentegen niet onbekend, dat het water aen de Zuidoostelykste kusten van Vriesland en den Overysfelfchen wal, thans veel sterker vloed en verwekt, dan weleer; doch houde my verzeekerd, dat zulks aileen moet toegeschreeven worden aen de dagelyks meer en meer verzandende vaerwaters nevens Enkhuysen, die 't water des Vlietstrooms, dat door dezelve moet loopen, keeren, en naar de genoemde kusten afleiden; 't welk de aenmerkelyke vermindering, die zedert eenigen tyd, in 't vermogen der vloed en

in 't Pampus en het Ye is bespeurd, met de grootste zekerheid bewyst.

Uit de hoogte, die het water in de twee laatste zwaere November stormen heeft gehad, kan ook met geen het minste regt een grooter toevloed van water, dan voor deezen, worden opgemaakt, want in den storm vanden 15 November 1775 was het water by ons veel laeger, dan in den Kersvloed van 1717, en in dien van den 21 November 1776, is 'er voorzeeker in de Zuiderzee veel minder water geweest, dan in den genoemden vloed: naerdien het water aen den Hollandschen wal, toen ter tyd, tot eene veel kleinere hoogte is gereezen. Eindelyk zyn alle deeze vlooden niet te vergelyken met den allergeweldigsten Allerheiligen vloed van 't jaer 1570; tot wiens gedagtenisse de volgende woorden in een steen, boven de Kerkedeur van 't dorp Metslawier in Oost-Dongeradeel, zyn uitgehouwen. *In 't jaer van seventigen is het water in deeze kerk een voet hoog geweest, ende zyn verdronken 1800 Menschen in deeze Grytenie.* Welke hoogte de Wel-Edele Heeren Ingenieurs, Hixenius, Kraeijenhof, en de Boer, met mynen Vader, doen zy den waterstand van Oostergo in het jaer 1774 onderzogten, hebben bevonden, 13 houtvoeten boven het hoog binnenwater (a).

Het

(a) *Het is hoog binnenwater, als betzelve aen den Noordkang*

Het zeewater van zodanig eene hoogte zou, door 'er noch drie voeten by te tellen voor de gemeene baeren, verkrygen eene hoogte van 16 voeten, voor welke een groot gedeelte onzer tegenwoordige dyken geheel en al zou zyn bezweeken.

Wat eindelyk de zeegaten zelve aengaet, het Vlieland en Ameland gat worden allengskens wel wyder, doch de vlakke der nabuurige zandplaeten groeit aen in eene gelyke evenredigheid, om welke reden 'er, in eenen gelyken tyd, weinig meerder water door dezelve wordt aengevoerd, dan voor deezen, dewyl de snelle stroomen niet over de ondiepe zandplaeten, maer byna alleen door de diepe flenken worden aengevoerd. Daerentegen wordt het Texelsche Landsdiep van tyd tot tyd drooger, terwyl het onlangs merkelyk dieper geworden Schelpegat zyn water met een wanty ontvangt, en hierom zyn de uit Texel komende vloedten, zedert de laetste 30 of 40 jaeren, minder vermogende: gelyk met genoegzaame zekerheid uit deeze waerneeming kan worden beslooten, dat men haere werking aen de Vriesche kusten ten noorden van Harlingen, thans ruim een half uur gaens minder verre, dan

kant der Stads-graft te Franeker met de wallen der landen byna waterpas staet, en also deeze landen op de hoogste deelen ongeveer een halven voet boven water zyn.

dan voor dien tyd, befpeurt. Welk verfchynzel, met geen mogelykheid, alleen aan de vermeerderde werking van het Amelandër gat is toe te fchryven; want ftellende, dat 'er tegenwoordig meer water door het genoemde gat wordt aangevoerd, en dat de Texel-ftroom insgelyks niets in kragt is verminderd, zou ten tyde van de kenteringe deezer ftroomen, het water in de dagelykfche vloedén hooger, dan voor deezen, nevens Koehool &c moeten klimmen; 't geen egter niet gebeurt.

Het is met dit alles zeeker, dat de ftroomen thans nader aan den wal loopen, dan weleer; doch het komt my zeer waerfchynelyk voor, dat dit niet zo zeer aan de vergrooting der zeegaten, dan wel aan de verwyding der ftenken, die tuffchen de binnenleggende zandplaeten loopen, moet worden toegefchreeven, en wel voornaemelyk aan het wegscheuren der gronden nevens *Grind* en de Harlinger *Jetting*, en het verwyderen en verdiepen des vaerwaters tuffchen het *Kornwerder Zand* en de *Zwaenebaig*, waer door de ftroomen, die wel eer voornaemelyk ten Westen van 't *Lange Zand* liepen, thans ook ten Oosten van 't zelve niet weinig verfneld (a), en by gevolg nevens

de

(a) De gemelde plaeten en vaerwaters zyn onder anderen

de Vyfdeels dyken veel aanmerkelyker zyn geworden.

§ 2. Wegens deeze vermeerderde snelheid der stroomen, en de daer door aangroeijende diepte en slag van water, behooren onze dyken noodzaekelyk zo hoog te zyn, als de kruinen der gewoone baeren, in de hoogste vlooden, kunnen klimmen. Deeze hoogte is in den laetsten November storm ten minsten gelyk geweest aen $14\frac{1}{2}$ voeten boven 't hoog binnenwater; want volgens myne meeting is de dyk, boven de steene pyp van Roptazyl, hoog boven 't zelve $11\frac{1}{2}$ voet, en zodanig gelegen, dat 'er geen zeer hooge zeebaeren op kunnen werken: ondertusschen is 't water alhier met zo veel geweld overgelopen, dat 'er aen den agterkant des dyks, nevens den linker vleugel der brug, reeds eene groote inkolking is begonnen. Waerom men met veel reden mag besluiten, dat de baeren van 6 voeten hoogte, in 't hevigste des storms, $14\frac{1}{2}$ voeten hoog, boven 't hoog winterwater, zyn geklommen. Dan zo even is aangetoond, dat dezelfde baeren, in den Allerheiligen storm van den jaere 1570, zestien voeten hoogte hebben gehad, terwyl 'er

geene

zeer duidelyk afgebeeld in de Paskaert van Texel en 't Vlie, die gevonden wordt in den Lootsmans Wegwyzer van den Schout by Nagt C. Middagten. Dan de Zeekaerten van den Lootsmans Wegwyzer gedrukt by J. van Keulen 1770 komen meerder overeen met de tegenwoordige legginge der gronden.

geene redenen zyn, waerom zo een geweldige vloed niet eens zou kunnen wederkomen: en hier uit befluite ik, dat alle onze zeedyken, en in 't byzonder de vyfdeels dyken, ten minsten 16 voeten hoog, boven de meergemelde hoogte, moeten worden gemaakt.

§. 3. De hoogte der vyfdeels dyken is geen- zins overal dezelfde, en wordt op eenige plaet- zen grooter, doch op andere merkelyk minder gevonden, als de bepaelde maet. De Vyfdeels buitendyk, die tusſchen Makkum en den ſleenen Man, by Harlingen, is ingeflooten, heeft, na aftrekking der borstweeringe of richel, op de meeste plaetzen de hoogte van 15, en, dezelve 'er by tellende, van 16 houtvoeten. Doch de binnendyk van Harlingen tot Roptazyl is op de meeste plaetzen niethooger, dan 15 voeten bo- ven de geſtelde maet; terwyl dezelve, van deeze plaets tot aen ſteen 34, doorgaens noch laeger, en zomtyds maer ruim 13 voeten hoog is, bo- ven het winterwater. Om welke reden ook het zeewater, ten noorden van Roptazyl, op veele plaetzen, in den laetſten ſtorm, met groote hee- vigheid, over den dyk is gelooopen; en meenig- vuldige beginzelen van doorbraek aen zynen ag- terkant heeft gemaakt; gelyk wel in 't byzonder is gezien nevens ſteen 36, alwaer de geheele agterdoceering, benevens ; der kruin, is wegge-

54 VERHANDELING OVER

slaegen (a). Ook kan noch heden, van steen 4 tot 20, aen den binnenkant des dyks, op de meeste plaetzen, eene groote meenigte van overgeslaegen schil worden gezien: 't geeneen klaer bewys uitlevert, dat deeze dyk veel te laeg is, en met geen mogelijkheid, eenen vloed, zo hoog, als die van het jaer 1570, zou kunnen verduuren. Voorby Oosterbierum wordt de dyk wederom allengskens hooger, zo dat dezelve van daar tot aen Dykshoek, eenige weinige laegten uitgezonderd, 16, 17 en zelfs meerder voeten hoogte heeft, boven het getelde merk des binnenwaters.

§ 4. De kruin der vyfdeels dyken wordt tegenwoordig tot een' rydweg gebruikt: dan hier tegen zyn zo veele redenen, dat dit geheel behoorde agtergelaeten te worden. Want 1^o kan hier door geene ronde gedaente aen de kruin worden gegeven, die nochtans van het grootste nut is, om het intrekken des zeewaters te beletten. 2^o Maekt dit het beleggen van den kop met zooden onmogelyk, 't welk evenwel zeer voordeelig is; naerdien anderzins de aeneenschake-

(a) De hier voorgevallene schade kan met geen mogelykheid aen gebrekkig paelwerk worden toegeschreeven, naerdien betzelve in dit perk niet alleen nieuw en zwaer is, maar ook ongeveer 9 voeten hoog boven den dykswaet, en door het overschot der oude buitenpaelen (zie Fig 9 L) zo dicht, als of betzelve tot aen de gordingen was beschooten.

keling der beide doceeringen verbroomen zynde, het op de kruin botzende water veel gemakkelijker tusfchen de zooden indringt, en beginzels van gevaerlyke gaten maekt. 3° Worden hier door veele afreeden en gangen noodzaekelyk, die niet met zooden gedekt, en altoos laeger zynde dan het overige des dyks, veel gelegenheid geven tot het beginnen van gevaerlyke incheuringen aen den binnenkant. Men zal mogelyk zeggen, dat deeze afreeden nochtans nuttig zyn tot het aenvoeren der noodige bouwstoffen; dan ik antwoorde, dat dezelve gevoegelyker, en met minder kosten, van buiten kunnen worden aengevoerd: of dat men ten minften deeze neerreeden, zo zy nergens anders toe zouden dienen, gemakkelyk met zooden zou kunnen beleggen, en altoos wel begroeid onderhouden. 4° Is het affluiten des dyks het eenigfte middel, om het fchilhaelen op de plaetzen, die door 't Ed. Dyksgerigte verbooden zyn, te beletten; dewyl niets nadeeliger is aen den dyk tusfchen Roptazyl en Dykshoek. 5° Eindelyk kan de geheele vyfdeels Binnendyk van Harlingen tot aen Roptazyl, en van steen 30 tot voorby Oosterbierum, door middel eener ronde kruin, met maetige kosten, zo hoog, als noodig is, worden gemaekt: terwyl 'er aen deezen dyk eene geheele agteruitlegging zou moeten ge-

schieden, om denzelven eene genoegzaame hoogte, en teffens behoorlyke breedte voor eenen rydweg te geven, 't geen eene oneindig grootere uitgave zou vereisfchen.

§ 5. In het ophoogen eens gebrekkigen dyks is het niet volftrekt noodzaakelyk, altoos wiskunstige en gelyke regels te volgen: het werk zal fteeds aen 't oogmerk voldoen, zo de nieuwe kruin uit goede aerde, en boven by het begin des flaeuwen boogs, met welke zy moet worden gedekt, van eene behoorlyke breedte, nooit minder dan 6 voeten, worde gemaekt, en indien alle de boven aangeweezene voorzorgen in de keuze, en 't verwerken der zooden, zyn in agt genoomen. Wil men ondertusfchen den meer of min tonne ronden kop naer eenen vasten regel zamenftellen, meene ik, dat de volgende manier van werken zeer nuttig zal zyn. In onderftellinge, dat de kruin des dyks $ABFGHCD$ (Fig. 13) moet worden verhoogd twee voeten tot aen a , verleng DH tot aen d zodanig, dat df , regthoekig op BC , zy gelyk aen twee voeten, maek dan ad , regthoekig op df , of evenwydig aen BC , gelyk 1, 2, 3, of meer voeten, maer zodanig, dat bc minder blyft, als $\frac{BC}{2}$: hael uit a , regthoekig door BC , eene onbepaalde regte lyn ai ; maek dan $de = da$, en trek uit e eenen lyn regthoe-

hoekig op dD , welke de lyn ai snydt in b ; beschryf dan met den radius ab of eb , uit b als centrum, een rond, 't welk da en dD zal raaken in a en e volgens Eucl. 36. Prop. 3b. Trek eindelyk uit B eene lyn, tot dat zy het voornoemde rond raekt in g ; en alzo zal de Kop $BgaeC$, van twee voeten hoogte, zyn gemaakt.

§ 6. Tot bepaeling derkosten, die eenekruins ophooging vordert, moet het volgende in agt worden genoomen (*a*). De aerde, die 173 cubik hout voeten bevatten, wordt aen veele dyken eene schaft genoemd; en de ondervinding leert, dat een graever in een' dag vier zodanige schaften kan verwerken, terwyl een ander perzoon eene dubbele hoeveelheid aen den dyk kan verwerken: daerenboven moet, voor ieder 30 treden, of 90 voeten afstand, een krooder worden gerekend, waerom 'er, naer de verschildende afstanden der putten, meer of minder krooders worden vereischt. In onderstellinge, dat 'er drie krooders tot een schaft aerde, benevens een'

(*a*) De reekening van de kosten der aerdwerken kan zeer verschillende zyn, naer de ondervinding die men heeft, of naer de bepaelingen der dagloonen en manier van werken, welke men volgt. Zy moet derhalven maer als een schets worden begreepen, waer van men de wezenlykheid niet eerder, dan door de uitvoering ontdekt.

een' graver en een' flegter, noodig zyn, en dat deeze vyf perfoonen ieder 's daegs een gulden zullen verdienen, mits zelfs hunne werktuigen leverende, zal het arbeidsloon in eenen dag belooopen 5 guldens. Ondertusfchen kost de eerfte steek grond van eene vierkante roede, of het eerfte fchaft met zyne zooden, aen de vyfdeelen, 11 stuivers, het fchaft des tweeden steeks $5\frac{1}{2}$ stuivers, en het fchaft des derden steeks, welke altoos de laetste is, $2\frac{1}{4}$ stuiver, zo dat vier fchaften aerde, door elkanderen, ongeveer zullen kosten 27 stuivers, en by gevolg eene ophooging van 4 fchaften aen den dyk zal kunnen worden volbragt voor $f6 - 7 - :$: waerom de fchaften aerde, aen den dyk te verwerken, door elkanderen, weinig meer, dan een daelder zullen kosten, en zo 'er iets wordt by gevoegd voor het leggen der zooden, het maeken van bruggen op plaetzen, alwaer men in voorige tyden het overlaeten van zogenoemde fpekdammen tusfchen de petten heeft verwaerloosd &c, nooit hooger, dan op twee guldens moeten worden gerekend.

De waerde van eene fchaft aerde, ten duurfteft genoomen, dus berekend hebbende, wordt 'er tot het bepaelen der kosten eener kruins op-
 hooginge niets vereischt, dan de grootheid des
 pro-

profils van het werk, dat moet worden gemaekt. In onderstellinge, dat de kruin 16 voeten breedte heeft, en eene ophooging van drie voeten, volgens Fig. 13, vorderdt, dan kan 't profil ten naesten by worden begreepen, als een driehoek van 16 voeten basis en 3 voeten hoogte, welks vlak gelyk is aen 24 vierkante voeten: maer eene dyksroede is lang 16 voeten, en bygevolg worden 'er tot de ophooging eener zodanige roede vereischt 384 cubik voeten aerde, of ongeveer 24 schaften. Bygevolg zal zodanig eene ophooging voor ieder roede nooit meer, dan 5 guldens, kunnen kosten.

De Zeedyk van Makkum tot Harlingen is lang ongeveer 3150 dyks roeden, en op veele plaetzen zo hoog, dat 'er maer alleen eene ronde dekking van zooden even hoog, als de tegenwoordige richel of borstweering, noodig is: doch laeten wy eens stellen, dat deeze geheele dyk per roede, door elkanderen gerekend, drie voeten moet worden verhoogd, zo zou dit, ten allertrengsten gerekend, eene uitgave vereisfchen van 15750 guldens.

De 900 Dyksroeden, van steen 40 binnendyks tot aen Harlingen, zyn veel laeger, vooral van steen 40 tot 45. Op de meeste plaetzen moet de dyk aldaer een' voet boven den richel verhoogd worden, doch op de steenen brug van Roptazyl

ruim vier, en van daar tot steen 40 van twee tot drie voeten. De ophooging wederom door elkanderen rekenende op drie voeten voor ieder roede, zou dezelve vereischen eene uitgave van 4500 guldens.

Verder noordwaerds, van steen 40 tot 30 binnendyks, is de dyk meerendeels te laag en zwak, om, zonder eene geheele agteruitlegginge, te worden hersteld. Doch van steen 30 tot 15 is eene ophooging van $\frac{1}{2}$ tot 1 voet, boven den richel, overvloedig genoeg, die niet hooger, dan van drie guldens voor ieder roede, kunnende geschat worden, over 't geheel zal bedraegen 2250 guldens.

Van steen 15 tot Dykshoek behoeft alleen de tegenwoordige kruin rond gemaakt, en op eenige verzakte plaetzen 2 of 3 voeten opgehoogd te worden; de roede rekenende op 2 guldens, zal de geheele somme bedraegen 1500 guldens.

De geheele ophooging der vyfdeelen, alleen de 500 roeden tuschen steen 30 en 40 binnendyks 'er aftrekkende, zal derhalven kunnen geschieden voor 24000 guldens.

Om ondertuschen verzekerd te zyn, dat de dyk overal eene gelyke hoogte bekome, wordt 'er noodzaakelyk een vast merk vereischt, waer naer

naer de ophooging zal worden ingerigt, tot die oogmerk is niets geschikter, dan de kop, die in 't midden des boogs van Roptazyl wordt gevonden, en welke, naer myne meetinge, $8\frac{1}{2}$ voeten hoogte heeft boven het gewoon hoog winterwater. Waerom de dyk overal zodanig zal moeten worden gemaakt, dat het bovenste punt der bolronde kruin waterpas zy met de merken, die $7\frac{1}{2}$ voeten hooger zyn, dan de genoemde kop.

Eindelyk zal in 't maeken van zodanig eene kruin alle mogelyke voorzorg moeten worden gedraegen, om 't nieuw aerdwerk op 't zorgvuldigst met den steenagtigen grond des dyks te vermengen. Dit met de vereischte zorge geschiedende, zal de nieuwe kruin spoedig eene genoegzaame wederstandbiedende kragt ontvangen: vooral daer dezelve nooit iets telyden heeft, dan in buiten gewoon hooge vlooden, hoedanige zelden meer, dan twee of drie keeren, in eene eeuw gebeuren.

§. 7. Het geen in het voorgaende over de voordeelen der vlakke buitendoceeringen is aengetoond, heeft de ondervinding des laetsten storms aen de vyfdeels dyken ten volsten bevestigd: naerdien die plaetzen 't minst hebben geleeiden, die, het overige gelyk gesteld zynde, de beste buitenhellingen hadden. Dus vindt men, by steen 28 binnendyks, eene schoone gelyke do:

doceering van 65 voeten op 9 voeten hoogte, met een vervallen laeg paelwerk; en nochtans is de dyk volkomen onbeledigd: terwyl de steile dyk by steen 27, niet tegenstaende het beter en hooger paelwerk, veel schade heeft geleden. Op dezelfde wyze is de schoone doceerendedyk nevens steen 32, die ten tyde des storms laeg vervallen paelwerk hadde, met weinig voorstrand, byna nergens beschadigd, dan alwaer de paelen waren afgebrooken, of uitgeslaegen; terwyl de steile dyk, ten Oosten van steen 39, voor welken hoog paelwerk staet, zeer veel was bele- digd.

Hetzelfde wordt buitendyks waergenoomen; want by steen 59 wordt eene uitsteekende doceering gevonden, ongeveer van 6 voeten lengte op een' voet hoogte, en de dyk heeft niet, dan eenige zeer geringe schade, geleden door de gebreken van 't paelwerk; doch de verder zuidwaerds leggende gebrekkige doceeringen zyn byna alle aenmerkelyk beschadigd.

De buitenvlakte der vyfdeels dyken bestaet doorgaens uit twee, of meer vlakken, welker benedenste byna geen, maer wier bovenste eene zeer steile helling heeft; hier door verkrygen deeze cyken, die anderzins zeer goede doceeringen zouden hebben, eene zeer steile gedaente, die aen 't geweld der golven geen tegenstand kan

kan bieden. Dus heeft de dyk, even ten noorden van de lynbaen, buiten de Bildpoort te Harlingen, eene zeer groote bermvlakte KR (Fig. 8.) lang ongeveer 31 voeten, op welke volgt de doceering RS van eene gelyke lengte, tegen eene hoogte van 8 voeten, welke steile doceering oneindig veel zou verbeterd kunnen worden, door deeze twee vlakken te brengen onder de eene lyn KS, gelyk aen ongeveer 60 voeten. Op eene gelykzootige wyze vindt men, ten Zuiden van Harlingen, veele vakken, die eene driedelige doceering hebben, gelyk in Fig. 14. met de letters ABCD wordt vertoond; alwaar de schuinten AB en CD meestentyds onbeschadigd zyn, terwyl de steilte BC byna overal is beleidigd: welke nadeelige schikking behoorde verbeterd te worden, door deeze drie vlakken met eene aendykinge, onder de lyn AD, te vereenigen.

De $\triangle KRS$ Fig. 8. is van eene zeer ongelyke grootte, op eenige plaetzen bevat hy ongeveer 110 vierkante hout voeten; bygevolg worden 'er, tot het aendyken eener diergelyke roede van 16 voeten lengte, vereischt 10 schaften aerde: welke, het schaft door elkanderen gerekend op $f 1 - 16 -$, waer voor zy zeer wel te maeken zyn, zullen kosten 18 guldens. Dan op veele andere plaetzen, gelyk nevens den Kimswerder

der afreed, bevat deeze driehoek maer 70 vierkante voeten, die, voor het aendyken eener 16 voets roede, maer $6\frac{1}{2}$ schaften, of $f 11 - \frac{1}{8} - :$ vorderen. Ondertusfchen houde ik my verzeekerd, dat deeze aendyking van ieder dyksroede, door elkanderen gerekend, voor 12 of 13 guldens zal kunnen worden volbragt.

§ 8. Geen middel zou voorzeeker uitmuntender zyn, om de Vyfdeels dyken voor de woede der golven te beschermen, dan dezelve overal te maeken 14 voeten hoog boven het algemeene maeiveld, met eene buitendoceeringe van 140, eene breedte van 13, en eene binnendoceeringe van 70 houtvoeten; welke geheele aanleg zou zyn van 223 houtvoeten, of ruim 17 Koningsroeden. Door zodanig eene verbetering, zou niet alleen alle gevaer van doorbraek worden weggenoomen, maer de dyk zou ook met eene laege voorkist, en de daar reeds voor leggenden balsteen volkomen kunnen worden beveiligd.

Hoe heilzaam dit ontwerp ook mag zyn, is het nochtans onuitvoerbaar, wegens de kosten, die het vermogen der Contributie verre overtreffen. Dan indien deeze zaak werdt beschouwd, als allernuttigst voor het openbaar welzyn, vlei je ik my, dat 'er noch wel middelen zouden uitgedagt kunnen worden, om dezelve te volbrengen.

De aanleg des tegenwoordigen dyks beflaet ongeveer agt roeden, de dyk zou derhalven noch negen roeden binnenwaerds moeten springen, zo dat dezelve een groot gedeelte der tegenwoordige dyksvaert, op plaetzen, daer zy naby aan den dyk loopt, en der uitgebaggerde petten zou beflaen. De agterleggende landen zouden derhalven maer alleen den noodigen grond moeten missen, die, tot het maeken des dyks, en het graeven eener nieuwe vaert, noodig was, welke schade, ten minsten voor een groot gedeelte, aan de eigenaers zou kunnen worden vergoed, door hen het beweiden des dyks, nevens hunne plaetzen, in eigendom toe te staen. Ook zouden binnendyks de eerste 1000 roeden, wegens het vlakke voorstrand, zonder eenige agteruitlegginge, geheel naer vooren kunnen worden aengedykt.

Doch deeze geheele agteruitlegging beschouwende als een *problema*, tot welkers uitvoering gunstiger tyden moeten worden afgewagt, zal ik my alleen bepaelen tot die plaetzen aan de vyfdeelen, die noodzaekelyk agteruit moeten worden gelegd, deeze vindt men hoofdzaekelyk tuschen steen 30 en 40 binnendyks: dewyl een groot gedeelte dezes dyks zo steil en laeg is, dat het zelve niet zonder agteruitlegginge kan worden geholpen, hoewel 'er ook eenige plaetzen

tus-

tusfchen de gebrekkige perken worden gevonden, die weinig verbetering behoeven. Daerenboven leggen verder noordwaerds eenige uithoeken, die veel fchade hebben geleden, gelyk inzonderheid nevens fteen 27, welke om deeze reden naer binnen aengedykt zullen moeten worden.

De agteruitlegging eens gebrekkigen dyks moet, naer den eifch der omftandigheden, op verfchillende wyzen gefchieden, laeten wy, by voorbeeld, eens ftellen, dat de Dyk GFEDK fig. 15 heeft eene hoogte FH van 12, eene buitendoceering GH van 40, een breedte FE van 10, en eene binnendoceering IK van 20 voeten; en zodanig moet worden veranderd, dat dezelve drie voeten hooger worde, en eene genoegzaeme vlakke verkryge, om, ten tyde eens zwaeren ftorms, gedurende eenige uren, het geweld der golven te kunnen verdraegen, indien 'er onverhoopt eenige roeden paelwerk mogten worden vernield. Dan zal aen dit oogmerk kunnen worden voldaan, door te maeken de hoogte der nieuwe kruin KCBM 15, haere breedte 6, de buitendoceering GK 70, en de binnendoceering AM 38 voeten; welke verlegging, de onkosten van eene fchaft aerde rekenende door elkanderen op een' daelder, 't welk in zulk een geval, al moest al de aerde uit het land worden gegraven, wel kan gefchieden, voor ieder roede

zou

zou bedraegen ⁷⁰~~55~~ guldens en 10 stuivers (a). Ondertusfchen bekomt men, in het afgraeven des ouden dyks, al de aerde, die in het stuk G F E D wordt bevat, byna voor niets; en om dit voorbeeld in het byzonder op die plaetzen der vyfdeels dyken toepasfelyk te maeken, welke deeze verandering het meest van nooden hebben, zo moet ik 'er noch by voegen, dat 'er voor den gebrekkigen dyk, tusfchen fteen 30 en 40, byna overal eene groote bermvlakte ligt, die mede in de aendykinge begreepen wordende, de agteruitlegging veel kleiner en minder kostbaer maekt; en dat 'er in deeze 500 roeden verfcheide plaetzen zyn, die maer weinig verandering behoeven. Waerom ik meene, dat dezelve, thans de zwakfte des geheelen vyfdeels dyks, in eenen voortref.

(a) Het geheele ftuk, het welk aen den ouden dyk wordt gevoegd, is D C B A K, beftaende uit de driehoeken D C K, M B A, en de ronde kruin K C B M: verder is $K M = 6$, $M A = 38$, $c d = 15$. en $a D =$ ongeveer 18 voeten. By gevolg is $\triangle C D K$ wat kleiner, dan $\frac{15 \times 18}{2}$, of 135 voeten; $\triangle A M B$ is wat kleiner dan $\frac{38 \times 15}{2}$, of 285 voeten, en insgelyks is K C B M wat kleiner dan $K M \times c d = 6 \times 15 = 90$ vierk. voeten, de fom hier van of $\frac{5}{10}$ vermee- nigvuldigd met 16 geeft 6560 cubik voeten voor een dyksroo- 47 de, welke gedeeld door 173, geven ongeveer 38 fchoften aer- de, die isder op een daelder gefield zynde, eene uitgaev zul- len vorderen van 55 guldens en 10 ftuivers.

treffelyken staet gebragt zullen kunnen worden; door eene uitgave van 50 guldens voor ieder roede, of van 25000 guldens voor het geheel.

Zommige plaetzen, die geene geheele agteruitlegging behoeven, kunnen op verschillende wyzen wordengeholpen. Laet by voorbeeld C B, de buitenvlakte des dyks C B G D, Fig 16, door de ondervinding sterk genoeg zyn bevonden, om den slag der golven te verdraegen, doch te laag van kruin, om derzelve overstorting op de agterdoceering te verhinderen; dan behoeft dezelve alleen, in de leidinge B H, zo veel als noodig is, te worden verlengd, met eene kruin I H E K, breed ten minsten 6 voeten, benevens eene agterdoceering K F gelyk aen $2\frac{1}{2}$ mael de hoogte K E.

Tusschen Harlingen en Roptazyl worden zeer veele plaetzen gevonden, die op eene byzondere wyze zyn versterkt, door een glooiend steenwerk uit keizelwrak en gesprongen deksteen, op de bermvlakte, waer agter het paelwerk is geplaatst. In hunnen oorsprong waren deeze beugels paelen kreupelkisten, tot bewaering der doceeringe, op eenen afstand van 16 tot 30 voeten, van het oude paelwerk binnenwaerds geslaegen; dan de ondervinding leerende, dat de geheele dyksvoet, tusschen het oud paelwerk en de kreupelkist, geheel werdt uitge-

gehold, heeft men deeze vakken voor verdere schaaede, door zodanig eene steenglooijing, beveiligd. Ten tyde des storms was het oud paelwerk byna overal vernietigd, en het binnenst paelwerk, meerendeels laeg en vervallen, is toen op veele plaetzen weggeslaegen, zonder dat 'er nochtans ergens eenige gevaerlyke schaaede aen den dyk is bespeurd. De plaets, die op deeze wyze het best is versterkt, legt nevens steen 47, alwaer, binnen de gewoone balsteenglooijing AB (Fig 17) wordt gevonden de oude voorkist BM; wyd 3 voeten: hier op volgt de binnenste steenglooijing MC, breed ruim 25 voeten, agter dezelve de heelpael CD, hoog 9 voeten, en eindelyk de zeer wel aengelegde dyk EFGH, die eene buitenvlakte heeft van 56 voeten. Onder tusfchen is de steenglooijing op veele plaetzen merkelyk kleiner en verzakt, terwyl de dyk dikwils eene zeer gebrekkige gedaente heeft, gelyk met de gestipte lynen EIKL wordt aangewezen; zonder dat 'er daerom eenige bedenkelyke schaaede aen denzelven is voorgevallen. Het voortreffelyk nut, dat deeze steenwerken, in den laetsten storm, hebben gedaen, bewyst genoegzaam hunne uitmuntendheid, en indien derzelver kosten niet te hoog liepen, was 'er voorzeker niets beter, tot beveiliging des geheelen dyks, voor te stellen. Buitendyks vindt men, nevens steen 49, een

Voorwerk van eenen gelykzoortigen aerd, agter het welk de dyk, na den storm, even onbeledigd is gevonden, als of 'er niets was voorgevallen.

Voor deezen werden 'er, tusfchen Roptazylen Harlingen, ook veele plaetzen met een dubbeld paelwerk, op de zo even beschreevene wyze geslagen, gevonden, doch zonder de voornoemde balsteenglooijing, waarom de bermte allengskens, door de tusfchen loopende ftoomen, zo sterk is uitgehold, dat men eindelyk beslooten heeft, den binnenften beugel te doen uitweegen. Uit welke waerneeminge volgt, dat de kreupelkisten, hoewel op zich zelve zeer nuttig, aen de plaetzen, alwaer zulke snelle ftoomen loopen, als nevens de vyfdeelen, niet gebruikt kunnen worden, zonder een zwaere balsteenvloering tusfchen de beide beugels.

§ 9. Uit het verhandelde kan genoegzaam blyken, dat 'er, om het hoog 24 voets paelwerk te kunnen ontbeeren, aen de buitendoceering des dyks der vyfdeelen ten minften eene vlakte van 140 voeten zou moeten worden gegeven, dan dit thans niet gevoegelyk kunnende gefchieden, meene ik, dat de agteruitlegging alleen tot de aangewezene zwakke plaetzen des binnendyks moet worden bepaeld. In welke onderfelling de onkosten, tot eene voldoende be-
vei.

veiliging van het aerdwerk der vyfdeels dyken, op volgende wyze kunnen worden bereekend.

De geheele ophooging des dyks kan, uit het beweezene, worden gedaen voor 24000 guldens, uitgezonderd het perk van steen 30 tot 40 binnendyks, welks geheele verbetering vordert. f 25000 — : — :

De Dyk van Makkum tot aen Zuricheroord moet op veele plaetzen naer vooren worden aengedykt (volgens Fig 8) 't geen, de roede door elkanderen reekenende op 12 guldens, voor deeze 1300 roeden eene uitgave vordert van. f 15600 — : — :

Het hier aen volgende Zuricheroord, als eene plaats, alwaer geen overstrooming is te vreezen, wegens den agterlegenden slaeper dyk, voorbygaende, gelyk ook de 300 roeden van steen 32 tot 38, die enkel eene ophooging vereisfchen, moeten 'er wederom veele roeden, door't invullen der holle bermte, worden aengedykt (doch geenzins alle) van steen 38 tot 57, welker kosten, voor ieder roede door elkanderen, reekenende op 11 guldens, voor deeze geheele 950 roeden zullen beloo- pen. f 10450. — : — :

Van daer tot aen Harlingen is eene kleine op- hooging genoeg.

De 800 roeden, tusfchen Harlingen en steen 42 of Roptazyl, meene ik, dat door elkanderen

gereekend, zeer wel kunnen worden geholpen met 12 guldens; behalven de kosten der ophooging, welke zullen moeten worden besteed op de plaetzen, alwaer geene steenglooijingen zyn, tot de in § 7 beschreevene aenaerding, en nevens de steenwerken, tot ophooging des wraks onder de verzakte balsteen. De geheele uitgave tot dit oogmerk zal dan moeten zyn . . . f 9600 — : — :

De aendyking van steen 40 tot 42 zal kunnen geschieden voor. f 2000 — : — :

En eindelyk twyffle ik niet, of alle de gebreken des dyks, van steen 30 tot steen 1, of Dyshoek, zullen overvloedig kunnen worden geholpen, zo men, buiten de ophooging, ieder roede reekent op 10 guldens, of 't geheel op f 15000 — : — :

Welke geheele somme zal eischeneene uitgave van 101650 guldens.

§. 10. De lengte der paelen, die den voet der vyfdeels dyken bewaeren, is op verschillende plaetzen zeer ongelyk. Op plaetzen, alwaer geen slag van water is, is geen of alleen zeer laag paelwerk noodzaekelyk. maar dat hetzelfde overal, daer diepte voor den dyk is, hoog moet zyn, heeft de ondervinding des laetsten storms genoeg zaem bevestigd (a). Dit kan onder anderen ten

klaer-

(a) *Hoe noodzaekelyk het hoog paelwerk voor onze dyken is.*
2a

klaarsten blyken uit het geene by Bolta is voor-
gefallen: want nevens het hoogste paelwerk al-
daer, 't geen nochtans ruim een voet te laeg is,
heeft de dyk wel veel geleden, doch zonder gevaer
van doorbraek; maer agter het laege paelwerk
van 7 voeten, boven de bermte, zyn de golven
met zulk een geweld op den dyk gevallen, dat
dezelve byna zou zyn doorgebrooken. Eveneens
is, tusfchen steen 56 en 57 binnendyks, de dyk onge-
schonden, overal daer het paelwerk 9 voeten hoogte
heeft, terwyl de schaede, nevens het paelwerk van
7 voeten hoogte boven den dyksvoet, zeer groot
is geweest. Op eene gelyke wyze wordt einde-
lyk buitendyks by steen 36, om geen meerder
voorbeelden aen te haelen, een beugel laeg
paelwerk gevonden, 't welk wederzyds veel hoo-
ger is, met deeze uitwerkinge, dat de dyk ne-
vens de laege paelen veel is beschadigd, terwyl
dezelve agter de hooge niets heeft gele-
den.

Het is ondertusfchen daerentegen waer, dat
het laege paelwerk, op eenige diepe plaetzen, den
dyk

*zo lang bunne doceeringen niet grooter, dan vyf of zes mae-
len bunne boogten zyn, bleek niet minder in den zwaeren
storm van den 7 October 1756: wanneer de vyfdeels dyken,
overal, waer het hoog paelwerk onbeschadigd bleef, niets heb-
ben geleden; terwyl alle plaetzen, die betzelve verloren, zeer
veel werden beledigd.*

dyk in den laetsten November storm zeer wel heeft beveiligd; dan hier tegen dient, dat deeze plaetzen daerenboven door vlakke steenglooiingen, of in zee uitspringende hoofden, waren gedekt.

Van Makkum tot aen Roptazyl zal men derhalven, in het toekomende, nooit korter, dan 24 voets maethoudend Arensthalsch winterhour moeten gebruiken, en in het heijen van hetzelfde alle de opgegeevene voorzorgen, zo wegens de heelpaelen, als de kisten en gordingen, in agt neemen. In het byzonder behoort in de bestekken altoos naeuwkeurig bepaeld te worden, tot welke diepte men het hout zal slaen, en teffens, door zomtyds eenige paelen uit het nieuwe werk te laeten weegen, worden onderzocht, of 'er wel aen het oogmerk is voldaan; ook moeten 'er nooit eenige paelen, die met een gewoon heiblok niet, tot de vereischte diepte, kunnen worden ingeslaegen, afgezaegd worden, voor dat hunne verdere inheijing, met een merkelyk zwaerder heiblok, is beproefd; en teffens behoorde men zorg te draegen, dat de bovineinden der paelen niet door den slag des heibloks splyten, en geheel bederven, 't geen gemakkelyk door middel van eenen yzeren ring, boven om den kop der paelen geslaegen, kan geschieden.

§ 11. Hoe grooter de afstand tusfchen de paelen

len en de kruin des dyks is, zo veel meerder heeft dezelve op de meeste plaetzen geleden: dan hier uit kan geenzins worden beslooten, dat het paelwerk niet verder, dan op eenen zeekeren afstand van de kruin, moet worden gellaegen, naerdien genoemde gebrek alleen uit de kwalyk aengelegde doceeringen ontsaet. Dus zou het paelwerk van fig. 8 den dyk, wiens waere buitenvlakte is de lyn RS, in deezen toestand veel beter verdeedigen, zo het nevens R was gellaegen; terwyl, het vak KRS, naer behooren, onder eene lyn KS aengevuld zynde, de paelen, op den tegenwoordigen afstand, veel meerder dienst zullen doen, dan zo zy tot aen R werden agteruitgezet. Hoe grooter derhalven de afstand tuschen de kruinen en het paelwerk wordt gemaakt, zo veel meerder sterkte zal de dyk bekomen; op voorwaerde, dat deszelfs buitenvlakte onder eene gelyke lyn KS fig. 8. worde aengevuld.

§. 12. Door eene oplettende beschouwing van de oppervlakte der buitendoceeringe der vyfdeels dyken kan een ieder zeer overtuigende zien, dat alle plaetzen, alwaer de zooden niet op eene gelyke wyze, van de kruin des dyks tot aen den voet, aen een zyn geschakeld, meer of min zyn beschadigd. De reden van deeze onderzindinge is gemakkelyk te begrypen uit den aard

der zooden : want deeze ontvangen haere meeste sterkte uit de ineenvlegtinge der graswortelen, die door alle tusſchenkomende lichaemen wordt verhinderd, hierom vindt men om de meeste paelen en ſtoppen, die in de vlakke des dyks ſtaen, gelyk ook om de meeste ſteenen, waer mede dezelve zomwylen is gevloerd, na het eindigen van eenen zwaeren ſtorm, eenen uitgehouden ring. Inſgelyks heb ik in het midden der gaten, die door den laetſten November ſtorm in onze dyken zyn geſlagen, op veele plaetzen ſtoppen van oude paelen gevonden, rondsom welke de uitkabeling is begonnen.

Het welzyn des dyks vordert derhalven, dat men alle deeze paelen, ſtoppen, en ſteenen wegneeme, de gaten met goede aerde aenvulle, en eindelyk met nieuwe zooden dekke. Ook volgt uit deeze waerneeminge, dat alle werken, die uit hout of ſteen worden gemaakt, om de benedenſte helft of $\frac{2}{3}$ der buitenvlakte eens dyks te dekken, terwyl het overige, tot aen de kruin, alleen met zooden wordt beveiligd, nooit goed kunnen zyn : want hoe zy ook gemaakt mogen worden, zullen de baeren, indien 'er veel ſlag van water is, altoos de zooden, die het naest aen zodanige werken liggen, wegſlaen, en hierdoor aanleiding tot doorbraek geven. Inſgelyks kan men hieruit opmaeken, dat alle

krib.

kribwerken, die schuins op de buitenhelling des dyks worden gessaegen, om den loop der stroomen langs dezelve te stuiten, zeer nadeelige middelen zyn.

§ 13. Tusschen het elkanderen, op verschillende afstanden, voorbyspringend paelwerk zyn weleer veele vakken opengelaeten, gewoonlyk *Vleugelgaten* genoemd; dan dewyl men onder vond, dat deeze openingen, in zwaere stormen, veel aanleiding tot gaten in den dyk gaven, zyn zy meerendeels digtgeheid, de weinige overgebleevene hebben in den laetsten storm, op eenige plaetzen, niet weinig nadeel gedaen, en hierom moeten zy insgelyks worden geslooten, of zo zy open moeten blyven, om met wagens aan zee te kunnen komen, door de paelen verder voorby elkander te heijen, meerder worden beveiligd.

§ 14. Dewyl de voornaemste kragt der hooge paelen bestaat in het steunpunt, 't welk dezelve door de naeuwkeurige vulling der binnenkisten ontvangen, moet voor het onderhouden deezer vulling alle mogelyke zorg worden gedraegen. Dan wat de buiten of agterkisten aengaet, indien dezelve aan hun oogmerk zullen beantwoorden, het welk is, het verhinderen van de wegscheuringe des voorgronds, zo behoorden zy ten minsten 5 voeten wyd te zyn; gelyk zy op veele plaet-

zen

zen worden gevonden : doch zo eene groote wydte zal niet alleen het behouden der vulling zeer bezwaerlyk maeken , maer ook eene uitgave van 60 guldens , voor ieder gewoone roede , vorderen , voor welke somme gemakkelyk eene zwaere sicenglooijing , zelfs op plaetzen , alwaer het strand 6 voeten diepte heeft , beneden de gewoone vlooden , kan worden gemaekt , in onderstellinge , dat 'er geen gesprongen steen behoeft te worden aengekogt : welke onderstelling zeer wel als waer kan worden aengenoomen ; naerdien 'er op alle diepe plaetzen zo veel zwaere steen voor de paelen , tot afweering van het gewormte , is aengevoerd , dat 'er deeze glooijingen gemakkelyk uit kunnen worden gemaekt , vooral indien derzelve binnenwerk gedeeltelyk uit keizelwrak bestaat , en de zwaerste balsteenen alleen in de bovenste laeg , tot dekking der onderliggende lichter steenen , worden gebruikt .

De ondervinding van veele jaeren heeft aan de Bilddyken geleerd , dat zulke glooijingen eene genoegzaame sterkte bezitten , en de zwaerste stormen zonder eenige aanmerkenwaardige schade verdraegen , als zy eene doceering van $3\frac{1}{2}$, of op diepe plaetzen , ten hoogsten van 4 voeten , tegen een' voet hoogte hebben . Indien derhalven E F Fig. 18 verbeeldt den voorkistpael , CD den heelpael , 10 voeten hoog boven den dykvoet ,

voet, BC de diepte des strands beneden den-
 zelve, of de hoogte der gewoone vloed, en
 gelyk aan 6 voeten, zal de dooering AC 21,
 of ten hoogsten 24 voeten moeten zyn, in welk
 geval, de dikte der deksteen in de lyn AB door
 elkander rekenende op een' voet, het profiel der
 glooiing van keizelwrak, indien het geheel bin-
 nenwerk 'er uit moet worden gemaakt, zal zyn

$$= \frac{5 \times 21}{2} = 52, 5$$
 vierkante voeten, en eene
 13 voets roede van zodanig een werk = 747, 5
 cubik voeten, welke zullen kosten, ieder cubik
 voet wrak, met verarbeiden, reekende op 1½ stu-
 ver, ongeveer 56 guldens, en de geheele glooi-
 ing, zo men agt guldens voor het verarbeiden
 der balsteen stelt, 6½ guldens.

De steenglooiingen, welke op deeze wyze
 zyn aangelegd, zullen niet alleen verre boven de
 gewoone buiten kisten te stellen zyn, omdat zy,
 met byna gelyke kosten, oneindig minder onder-
 houd vorderen, maer ook door dien zy, veel groo-
 ter uitgebreidheid beslaende, teffens als een aller-
 voortreffelykst middel beschouwd moeten worden,
 om den voorgrond voor den dyk te bewaeren,
 zo dat zy zelfs het eenigste middel zyn, waer-
 door het strand, op zulke plaetzen, welke door
 haere diepte het heijen onmogelyk maeken,
 kan worden beveiligd. Dan om deeze werken

zo bestendig, als mogelyk is, te maeken, moeten noch de volgende voorzorgen in agt worden genomen.

1° Dat de balsteenen in delyn A B niet in eenen volkomen regten, maer eenigzins naer binnen wykenden boog moeten liggen; dewyl de steenen, door het van beneden werkend water, opgeligt wordende, dus eenigzins tegen elkanderen persen, en veel meer tegenstand bieden, dan van eene volkomen regte lyn of verhevenen boog kan worden verwacht.

2° Dat de benedenste of zogenoemde toonsteenen A, zo zwaer, als mogelyk is, moeten worden genomen, om het uitschieten der glooijingen te beletten; terwyl men de overige deksteenen zodanig moet plaetzen, dat de benedenste, die het naest aan de toonsteenen volgen, de lichtste zyn, en de zwaerste, geheel boven aan by B, worden gelegd, omdat de steenen, naer mate zy hooger komen, meer van den slag der golven hebben te lyden.

3° Dat de steenen, die tot deksteenen worden uitgekoozen, niet alleen eene behoorlyke zwaarte hebben, maer ook ruw, en van eene ongeregelde vlakke gedaente zyn, dewyl de gladde ronde steenen veel gemakkelyker uit hunne plaetzen wotden geligt.

4° Dat de steenen nooit op den blooten zandgrond,

grond, maer op eene, vooraf van stroo of rys gemaekte bermte, worden gelegd. De onder- vinding leert, dat de steenen, die zonder deeze voorzorgen worden gebruikt, altoos in 't zand wegzinken en verlooren gaen: en om dezelfde redenen zyn zodanige rys of stroo beddingen, in alle buiten en binnenkistwerken, van eene volstrekte noodzaekelykheid, hoedanige tegen- werpingen men ook anderzins tegen haer gebruik moge voorstellen.

5° Dat het op eenige diepe plaetzen bezwaer- lyk zal vallen, om de doceeringen overal op eene volmaekt gelyke wyze te leggen, doch dat hier omtrent valt aen te merken, dat het in de diepte zeer onverschillig is, of de doceeringen overal de grootst mogelyke volmaektheid hebben; dewyl de baeren, wier kragt het meest is te vreezen, maer 3 of 4 voeten beneden het stilstaend water werken, waerom men op zodanige plaetzen voornaemelyk oplettend moet zyn, om de toon- steenen in eene welaeeneengeschakelde lyn, op den regten afftand, die door bakens is afgeperkt, te doen zinken.

Ik heb tot een voorbeeld opgegeeven eene steenglooijing van 6 voeten hoogte, daer egter het strand, door elkanderen gerekend, voor de vyfdeelsdyken weinig meer dan 4 voeten beneden den dyksvoet legt. De glooijingen zouden der-

derhalven, op deeze wyze, aen den agterkant, byna twee voeten hoog boven denzelven komen, en voorzeker de dyken niet minder beschermen, dan de reeds beschreevene steenwerken, nevens steen 47 binnendyks, in den laetsten storm hebben gedaen. Indien derhalven de vyfdeels dyken, volgens het opgegeeven voorschrift, naer behooren worden opgehoogd, en aengedykt, en daerenboven met de beschreevene glooijingen, overal, daer zulks noodig is, voorzien, twyffle ik niet, of zy zullen, door het gewoon 24 voets paelwerk, menschelyker wyze, tegen de zwaerste stormen, waer van eenige berigten overig zyn, beveiligd kunnen worden geagt.

§ 15. Hoe uitmuntende maetregelen ook tot beveiliging eens dyks mogen worden genoomen, zal egter alles onnut zyn, ten zy men teffens het wegscheuren en verdiepen der stranden verhindere. Al waren 'er geene byzondere redenen aen de vyfdeelen, die den voorgrond doen afspoeien, zou nochtans de enkele werking des waters, tegen het paelwerk, op zich zelven beschouwd, in zwaere stormen 'er eenige aanleiding toe geven. Want indien het water, door 't geweld der winden, in eene schuine leidinge, met de kragt AB Fig. 19, tegen een keerend lichaem CD wordt gedreeven, zal deeze kragt moeten worden begrepen, als ontbonden in de twee vermogens AF

AF of EB, en AE of FB; welker eene AF of EB, als regthoekig werkende, verloren gaet, terwyl het water, met de overblyvende magt, evenwydig aen CD wordt bewoogen, en eene strandvernielende schuuring verwekt, die aen zyne snelheid evenredig is.

Dan behalven deeze algemeene oorzaak, die mogelyk, door de, met den vloed, op nieuws aen-gevoerde stoffen, dubbeld zou worden vergoed, is het afneemen onzer stranden voornaemelyk toe te schryven aen het schuurend vermogen der langs de dyken loopende stroomen, gelyk de dagelyksche ondervinding genoegzaam bevestigt, naerdien de diepte de grootste is op alle plaetzen, die het meest aen de werking des voorby-vloeienden waters zyn blootgesteld. Om dit, op eene overtuigende wyze, te toonen, zal het niet ondienstig zyn, den loop der stroomen wat nader te bepaelen. De Noordzee, die alle zes uren, door de algemeene werking der maene, voor onze kusten de gewoone verandering van vloed en ebbe, of van hoogen laeg water, ondergaet, heeft voornaemelyk gemeenschap met de Zuiderzee door de diepe killen van Texel, het Vlie en Ameland, door welke het water, volgens vaste wetten, wordt aen en afgevoerd; want de stroom uit Texel begint gewoonlyk twee uren, voor het laegste water, aen de vyfdeels dy-

ken noordwaerds te loopen, welke beweging, naer het noorden, met het wasfende water, duurt tot ongeveer twee uren voor het hoogfte water, op welken tyd de vloed begint ftil te ftanen, en door eenē volftrekte kentering, met eenē allengskens verfnellende beweginge, uit het Vlieland en Ameland gar aangevoerd zynde, zuidwaerds wordt bewoogen tot aen twee uren voor laeg water; wanneer de ftroom, na eenē nieuwe kentering, wederom uit Texel noordwaerds vloeit.

Naerdien het water, volgens de gewoone wetten der zwaarte en beweginge, altoos de diepfte plaetzen zoekt, volgen de vloedē, in hunnen weg naer onze kusten, fteeds eenen bepaelden en gelyken loop. De Texelftroom vloeit hierom, door het gewoon vaerwater, langs het *Wieringer vlaek*, om den hoek van het *Breezand*, over het *Vriesfche Vlaek*, rondom *West Workum* en den *Steenplaet*, door de engte tufchen de *Zwaene balg* en den hoek van het *Kornwerder Zand*, in de kom, die tufchen de Vyfdeels Dyken, het *Lange Zand*, *Schuite Zand*, *Grind &c.* wordt gevonden, en wel inzonderheid werkt dezelve op het *Zuricher oord*, en tufchen *Harlingen* en *Pingjum*, waerom aldaer de grootfte diepte aen zee wordt befpeerd; dan daerenboven loopt 'er ook noch een tak van deezen ftroom tufchen den

den Makkumer Waerd en den Zeedyk, die zich, ten noorden van den *Hoek des Zands*, wederom met den hoofdstroom vereenigt. De Vlietstroom wordt in de zo even genoemde kom gevoerd door den Harlinger Jetting, en voert zyn water, na het kenteren des Texelstrooms, zuidwaerds, door het vaerwater der *Middelgronden*, over het *Vriesche vlak* in de Zuiderzee, en geeft het hoog water aen de Hollandsche en verder aengrenzende kusten. Eindelyk loopt de stroom van 't Ameland gat langs het vaerwater van den *Abt*, en vereenigt zich met den Vlietstroom.

De hoeken, waer mede de stroomen op onze kusten vallen, zyn zeer verschillende: de Texelstroom valt in eene schuinsche leiding tegen de Vyfdeels dyken, voornaemelyk tusschen Zurich en Harlingen, doch verder Noordwaerds verflaauwt dezelve allengskens, en verdwynt eindelyk geheel en al. De Vlietstroom valt met noch meerder heevigheid, en in eene regter strecklyn, op den Vyfdeels buitendyk, tusschen Zurich en Harlingen; en werkt wel voornaemelyk eenige honderd roeden ten zuiden van laetstgemelde plaets, en het uitsteekend Zurich oord: tusschen Harlingen en Roptazyl valt het Vlietwater noch regter tegen den dyk, dan op de gemelde plaets, doch met veel minder vermogen;

dewyl deeze stroom, volgens den aard zyner killen, altoos naer het zuiden moet. En ten N. Oosten van Roptazyl is thans de evenwydig loopende Amelander stroom, de voornaemste, en hierom vindt men aldaer een schoon hoog strand, ten minsten van steen 30 tot Dykshoek.

Hoedanig ondertuschen de hoeken mogen zyn, waer mede de stroomen tegen onze dyken stuiten, zo zullen zy egter ten laetsten altoos evenwydig aan dezelve moeten loopen, volgens het geen in Fig. 19 is beweezen; zullende dus het water, 't welk boven, met eenen meer of min schuinschen hoek, tegen de paelen stuit, beneden dikwerf eenen geheel anderen loop moeten hebben, 't welk, als niet zonder eene soort van draaikolk kunnende geschieden, aen de voorstranden zeer nadeelig is.

De stroom, die tuschen den zeedyk en den Makkumer waerd zynen loop heeft, wordt van veele voor zeer nadeelig, ja voor eene voornaeme oorzaak gehouden van de groote diepte, die voor den vyfdeels buitendyk, op zommige plaetzen, wordt bespeurd; en hierom is het al voorlang als eene zeer bedenkelyke zaak beschouwd, of niet de Makkummer slenk, tuschen den dyk en het Kornwerder zand, ergens digtgeheid behoorde te worden. Dan hier tegen valt aen te merken, dat de snelheid eens strooms, en bygevolg deszelfs verdiepend vermogen, eeni-

eeniger maten evenredig grooter zynde, naer mate deszelfs kil naeuwer is, het nadeel derzelve grooter zou moeten zyn, tusſchen Makkum en Züricher oord, dan verder noordwaerds, alwaer veel meerder ruimte is. Ondertusſchen leert de dagelykſche ondervinding, dat de diepte, op de eerstgenoemde naeuwe plaets, niet aanmerkelyk vermeerdert; en hierom is het volkomen zeker, dat de diepte, nevens de laetst genoemde plaetzen, geenzins uit de gemelde oorzaak ontſtaet, en dat bygevolg de groote kosten, die derzelve wegneeming eiſchen, volſtrekt overtollig zouden zyn. Daerenboven loopt het water, door deezen weg komende, zeer noordelyk, en kan in zo verre voor nuttig worden gehouden, als het den ſtroom, die buiten om den hoek van het *Zand* valt, eenigzins in zynen loop ſluit, en hier door meer of min van den dyk doet afwyken.

§. 16. Het vermogen der ſtroomen is zo groot, dat dezelve door den wind nooit kunnen worden overwonnen, maer wel eenigzins in hunne leidinge veranderd. Laeten wy, by voorbeeld, eens ſtellen, dat de ſtroom uit Texel, in het begin des vloods, evenwydig loopt aen den dyk *ZN* Fig. 10 met de kragt *ba*, terwyl de ſtorm, uit het W. N. Westen, werkt met de kragt *bc*: dan zal *ba* niet geſluit worden in zynen weg naer het

noorden, maer alleen zo verre worden afgeleid, dat hy in de leidinge des *diagonaels* dier kragten, met den $\angle b d Z$, tegen den dyk werke: daer, indien de wind uit het Z. Westen komt, in de streeklyn, en met de kragt bf , de hoek van afsluitinge, welken ik den stroomhoek noeme, zal worden beZ . Op dezelfde wyze blykt uit Fig. 21, dat, in eene gelyke onderstellinge, de naer 't zuiden loopende Vlie en Amelandersroom ba , in een storm uit het W. N. Westen, met den dyk zal maeken den hoek beN ; doch, in eenen storm uit het Z. Westen, den hoek bdN . Zo ondertusfchen de stroom, door zyne eigene leiding, niet evenwydig aen den dyk loopt, maer, by voorbeeld, in de streeklyn bx , zullen de stroomhoeken merkelyk veranderen; doch de *theory* dezelfde blyven.

§ 17. De nadeelige uitwerkzels deezer schuins aenbotzende stroomen kunnen niet worden verhinderd, dan door zeeweeringen, die geschikt zyn, om de stroomhoeken, der zo wel uit het noorden, als zuiden komende vloed, zodanig te veranderen, dat het water, in zynen loop gestuit, altoos van den dyk worde afgeleid. Zodanige werken noemt men Haeden of Duikelhoofden, die met de grootste omzigtigheid, naer den verschillenden toestand der plaetzen, gemaekt zynde, van eenen alleruitmuntendsten dienst worden bevonden;

den; terwijl dezelve, niet naer vereisch der omstandigheden geslaegen, in tegendeel voor de stranden zeer verderffelyk zyn; gelyk onder anderen in Walcheren, aan de Zuidwatering, is ondervonden. Men zocht aldaer het strand, door lange en naby elkanderen geslaegene hoofden, te bewaeren; doch, niet tegentaende de daar tusfchen gevlogtene kostbaere zinkwerken van rys, ontstond er een zeer diepe modderpoel, tot dat deeze hoofden, door de wurmplaeg, vernield zynde, het strand van zelven aenwies.

Ondertusfchen kunnen de haeden op plaetzen, daer geene heevige stroomen loopen, met voordeel zeer lang worden gemaakt, doch in de te gengestelde gevallen, is haere te groote lengte, vooral zo zy elkanderen te naby zyn, altoos nadeelig; naardien de snelle stroomen, op dezelve kenterende, verderffelyke maelstroomen verwekken, die de stranden vernielen. Binnendyks, van steen 1 tot 30, kunnen de haeden van 25 tot 20 roeden, doch van daer tot aen Harlingen niet wel langer, dan van 15 tot 10 roeden, worden gemaakt; terwijl dezelve, van daer tot aen Zuricher oord, nooit langer, dan 10 roeden, behooren te zyn, gelyk ook verder zuidwaerds, dewyl de evenwydige loop der stroomen aen den dyk geen lange haeden vordert. De afstand der haeden verandert ook naer het verschil der stroom-

men, doch zal, op de meeste plaetzen, het best op 20 roeden kunnen worden genoomen. Door de haeden niet te lang te maeken op plaetzen, die, wegens haere diepte en de snelheid der stroomen, gevaerlyk zyn, beveiligt men ze ook eenigzins voor den ysgang, die dezelve anderzins jaerlyks om verre zal werpen: om nu niet te zeggen, dat het volstrekt onmogelyk zy, om haeden, van 25 of 30 roeden lengte, op diergelyke plaetzen staende te houden.

Behalven deeze voorzorgen staet in de tweede plaats te letten op de *directie* der hoofden, die altoos naer den aerd der stroomhoeken behoort geschikt te worden; gelyk best uit eenige voorbeelden zal kunnen blyken. Laat de stroomhoek des uit het noorden komenden vloed, op zyn allerongunstigst, en bygevolg op zyn grootst genoomen, zyn $\angle LDB$ Fig. 22 $\equiv 20^\circ$, dan volgt, dat de $\angle EDB$, die het haed met den dyk maekt, grooter moet zyn, dan 110° ; omdat $\angle EDL \equiv \angle EGF$ meer dan regt moet zyn, om den stroom te doen afwyken, laeten wy dan $\angle EDB$ stellen $\equiv 130^\circ$, dan wordt $\angle FGE \equiv 110^\circ$, en hierom $\angle FGD \equiv 70^\circ$. by gevolg zal, volgens de regels der waterloopkunde. het water zoeken wederom te stuiten met den $\angle EGH$. insgelyks $\equiv 70^\circ$, en dit niet kunvende geschieden, evenwydig aen DE, in
de

de lynen ab , dc &c. afwyken. Ondertusſchen is in den $\angle EDB$ een *maximum*, want hoe grooter hy zy, zo veel te ſterker zal het zuidwaerds loopend water worden afgeleid, doch teffens zal men de lengte des haeds, het overige gelyk blyvende, in dezelfde reden moeten vergrooten, en meerder blootſtaen voor het geweld der ſtroomen, die in eene tegenſtrydige rigtinge werken.

De vloed, die buiten om het punt E loopt, zal noodzackelyk, in de leidinge MK , tegen den dyk ſtuiten, tenzy men, ten zuiden van ED , een haed maeke, evenwydig aen hetzelve: wanneer KN , de kleinſte regtlynige aſtand des ſtrands van den dyk, die voor de woede der golven geheel bewaerd blyft, gelyk zal zyn aen ruim 2 roeden, in onderſtellinge, dat de ſtroomhoeken der zuidwaerds loopende ſtroomen zyn $\equiv 20^\circ$, de lengte der haeden 10, en haere aſtanden 20 roeden.

Ondertusſchen begrypt een ieder gemakkelyk uit Fig. 23, dat de noordwaerds loopende ſtroomen, by voorbeeld, met den $\angle ION \equiv \angle RPK \equiv 25^\circ$, op den dyk ſtuitende in de holten deezer haeden zullen loopen, en door eenen maelftroom het ſtrand vernielen. Iegen dit onheil weet ik niets beters voor te ſtellen, dan te maeken $PQ \equiv KN$, en tusſchen de beide

F 5

ſtreek.

streeklynen I O en R P te leggen eendwarshaed S T, in de leidinge der zuidwaerds werkende stroomen M K, op dat deeze niet daar door mogen worden naer den dyk gebragt, waer op de van 't zuiden komende stroom in de lynen S U en T W zal zoeken af te wyken. Ondertusschen stel ik dit kostbaer middel niet voor, als iets, dat op alle plaetzen, daer noordwaerds loopende stroomen zyn, in 't werk behoorde gesteld te worden: in tegendeel meene ik, dat men het alleen tot die plaetzen behoort te bepaelen, alwaer de genoemde vloed en zeer hevig op de vyfdeels buitendyken vallen, die daerenboven, noch maer voor een klein gedeelte, dit of diergelyk middel vorderen, dewyl, op de ergste plaetzen, de diepte thans zo groot is, dat 'er met geen mogelykheid haeden kunnen worden gehouden. Ook zullen veele plaetzen, alwaer de voornoemde stroomen aenmerkelyk, doch egter minder hevig zyn, veel kunnen worden geholpen, door de hoofden, met eenen boog V L Fig. 23. naer 't noorden geboogen, te doen eindigen: terwyl daer en tegen op plaetzen, die men alleen tegen den zuidwaerds werkenden stroom moet beschermen, de einden der haeden, met veel voordeel, inden naer 't zuiden loopenden boog O P Fig. 22. geboogen zullen kunnen worden.

Om

Om nochtans de voorgestelde beschouwing van een algemeener nut te maeken, zal ik 'er noch een voorbeeld by voegen, in 't welk de stroomhoeken der beide stroomen teffens zeer groot worden gesteld, hoewel zulks, aen de vyfdeels dyken, mogelyk maer op zeer weinige plaetzen van dienst zal kunnen zyn. Laet, by voorbeeld, de Noordelyke stroomhoek (Fig. 24.) $\angle ADE = \angle OFC = \angle PYC$ zyn 75° en de zuidelyke $\angle KLM$ 45° , dan zullen de haeden eene andere gedaente aenneemen, en nu noordwaerds moeten hellen, want, om den uit het zuiden komende stroom KL naer zee te leiden, kan de haed HI niet wel een grooteren hoek met den zelve maeken, dan $\angle KLM$ van 45° , wanneer dezelve in de streeklyn LN zullen zoeken af te wyken; en, in deeze onderstelling, zullen de hoeken, tusſchen de haeden HI en FG en den dyk begreepen, zyn $\angle MLH = 30^\circ$, waerom de uit het Noorden komende stroom AD met de haeden zal maeken den hoek $\angle ADG$ van 40° , en met een' gelyken hoek $\angle FDZ$ zoeken af te wyken.

Het zal ondertusſchen onmogelyk zyn, om, in dit geval, de stroomen van den dyk zelve af te keeren, gelyk door de zo even beschreevene zuidwaerds leggende haeden kan geschieden, dan alleen op zodanige plaetzen, alwaer de vlakheid der gronden, en de flaeuwheid der stroomen het slaen

flaen van merkelyk langer haeden begunftigen; wier einden men dan gemakkelyk zo kan buigen, dat de ftoomen nooit aen den dyk kunnen komen : doch dit geval is op de vyfdeels dyken niet zeer toepasfelyk.

De haeden, die volgens de aangewezenene regels, naer vereisch der plaetzen, worden geheid, zullen niet alleen van 't grootfte nut zyn, om 't verminderen der ftranden voor te komen, maer ook, ten tyde van zwaere stormen, den dyk zeer veel befchermen : naerdien de baeren, op alle plaetzen, alwaer 't water in zynen loop wordt gefluit, aenftonds een groot gedeelte haerer hoogen verliezen, en hierom veel laeger, dan anders zou gebeuren, tegen de paelen worden gebroken; waer door de ftorting op den dyk, zo niet vernietigd, ten minften zeer veel wordt vermindert.

§. 18. De haeden moeten gemaekt worden uit twee regels paelen, die boven een, doch beneden ten minften $1\frac{1}{2}$ voet van elkanderen af ftaen: zy moeten eveneens, als de buitenkisten, onder met ftrou, en boven met hard wrak en handfteen worden gevuld, en op dezelfde wyze met gordingen en rongen worden voorzien. Ondertusfchen houde ik my verzeekerd, dat de fterkte der kisten zeer veel zal worden bevorderd, door de beide over elkande.

deren geplaatste gordingen, aen ieder einde, met een' zwaeren en van buiten door breede splisfen bevestigden bout, te vereenigen. Dan dat de beriming der duikelhoofden, met veel voordeel, aen den binnenkant der beide beugels zou kunnen worden gedaen, om de nadeelen der yskruijinge voort te komen, durf ik voor als noch niet bevestigen: dewyl tot dit oogmerk de kisten veel wyder gemaekt zouden moeten worden, dan anderszins noodig is, 't geen eene overtollige vermeerdering der uitgaave, en eene geduurige vernieuwing der uitslaende vulling vordert.

Op zeer veele plaetzen, daer de weleer geheide haeden geheel zyn vervallen, is het tot vulling gebruikte wrak en balsteen noch in wezen: welke *materiaelen*, by laegetyen, gemakkelijc kunnen opgevischt, en op nieuws gebruikt worden.

Niets maekt het heijen en onderhouden der duikelhoofden bezwaerlijker, dan 't gewurmte in de paelen, het welk aen zodanige werken, op alle plaetzen, die in de gewoone ebben niet merkelyc droog loopen, eene zeer schadelyke verwoesting aenregt. Tegen deeze kwael is, tot noch toe, geen beter middel gevonden, dan wederzyds kleine steen glooijingen te maeken, onder uit wrak en boven uit balsteen, van eene genoegzaeme hoogte, om by gewoon laeg water
een

een weinig boven te komen. Dit middel maekt, buiten tegenspraek, eene aenmerkelyke vermeerdering in de kosten, maer geeft ook dit groot voordeel, dat hier door voorgekomen worden de diepe senken, die anderzins, rondom de hoofden, door de 'er op kenteren de stroomen, worden gemaekt.

De haeden kunnen, aen de vyfdeelen, meest uit 16 en 18 voets hout worden gellaegen: onder tuschen wordt de pael, die de uit't N. Westen komende stormen moet afkeeren, zomtyds een of twee voeten hooger, dan de tegenovergestelde gemaekt: ook worden de hoofden, op zommige plaetzen, met een hooger middelpael voorzien. Hoedanige manieren van werken zeer voordeelig zyn, indien men geene kosten behoeft te schroomen; dewyl 't voordeel der haeden aangroeit, naer mate zy beter geschikt zyn, om 't geweld der golven, in zwaere stormen, te keer te gaen.

§. 19 De sluizen en andere in de vyfdeels dyken leggende zeewerken, behooren altoos in eenen bekwamen staet van tegenweer te zyn. De straet, aen den noordkant der kleine Sluis te Harlingen, is gevloerd met eenen bolronden rug van balsteen, A D C Fig 25, dan 't water is hier in den laetsten storm zo hoog geweest, dat de wal, aen den binnenkant, geheel is ingestort, en de binnenste sluisdeuren in gevaer zyn geraekt, van

van door 't geweldig overstroomend water te worden om verre geworpen. Om welke nadeelige toevallen in 't toekomende te verhoeden, het zeer nuttig zou zyn, om deezen wal, volgens *ABC*, zo veel op te hoogen, dat het punt *B*, boven 't gewoon hoog binnenwater, 13 voeten hoogte verkryge. En zo deeze fluis, na verloop van tyd, eens moet worden hersteld, behooren haere deuren van eene meerdere hoogte te zyn: om dat zy, met het wasfen des waters, in hooge vlooden, thans spoedig overloopen.

De beer, die, buiten de havenspoort aldaer, de haven van de graft scheidt, diende om dezelfde redenen merkelyk verhoogd en aen den havens kant, met een zwaer heiwerk, voorzien te worden.

De dyk by 't *Geiteftekje*, buiten Harlingen, is aen den zee kant loodregt, en versterkt met eenen gemetzelden muur *GC*, eenen dubbelen regel paelwerk *ALM* (Fig. 26), en 'er voor leggende balsteenglooijingen *HLK*. Dan dezelve heeft boven geen lichaem, en loopt, zonder eene genoegzaam breedte kruin, allengskens af naer 't water, volgens 't profiel *GCF*. Ten tyde van den storm was de hoogte, boven 't binnenwater, $13\frac{1}{2}$ voet, en toen werdt 'er, in de kruin, gellaegen een groot gat *ab*: deeze dyk behoorde derhalven even hoog te worden gemaekt,

als

als 't 'er thans nieuw voorgeheide paelwerk, 16 voeten hoog boven G, en met eene kruin A B van 12 voeten, en eene behoorlyke agterdoceeringe B E worden voorzien.

De meeste oplettendheid verdient ondertuschen, daer ter plaerze, de wal, die van de Noorderhaven N. Oostwaerds loopt, en eindelijk, met eenen steenen Beer, aen den dyk sluit. Voor deesen wal is een steenen muur, en eene kist van 24 voets hout, op veele plaetzen 16 voeten diep, in den vasten grond, gellaegen; en verder in zee een balsteen-glooijing, of kapwerk, op zich zelven zeer nuttig, doch thans zodanig verzakt, dat het in zwaere stormen weinig voordeel kan aenbrengen. In den laetsten storm zyn de fondamenten van dien muur, op eenige plaetzen, ondermynd, en daerop is een gedeelte des walsingestort, met groot gevaer van doorbraek: welke in 't toekomende, myns bedunkens, 't best zal voorgekomen kunnen worden; met 1^o de nieuw geheide kist zeer diep te ledigen, en, beneden de laeg balsteen, met wel aengestampt zeewier te vullen, dewyl niets beter is, om 't water te keeren, en 2^o door voor de kist eene gelykzoortige wrak en balsteen glooijing te maeken, als reeds, in de plaets der gewoone agterkist, is beschreeven: ten minsten 4 voeten hoog boven 't tegenwoordig strand, gelyk in

Fig.

Fig. 27 is afgebeeld. De ſteenen Beer, die deezen wal met den Vyfdeels binnendyk vereenigt, en in den laetſten November ſtorm inſgeelyks veel ſchaede heeft geleden, is thans veel beveiligd door de nieuwe buitendoceering van aardwerk, en zou noch merkelyk kunnen worden verzeekerd, indien men de holle tuſchenruimte der twee daer voor geheide beugels paelwerk, tot eene hoogte van 4 of 5 voeten boven den voorgrond, aenvulde met rys, en hetzelfde met een laeg zwaere gefprongen ſteenen dekte.

Zie daar de geſchiktſte middelen, om de Vyfdeels Dyken en zeeweeringen, tegen zulke hooge vlooden, als die van 't jaer 1570 is geweest, te beveiligen.

II. A F D E E L I N G.

Over de beſte middelen, om de Vyfdeels dyken, in zwaere ſtormen, voor gevaerlyke kwetzingen te bewaeren.

§. 1. **H**oe voortreffelyk ook de aenleg eens dyks mag zyn, zo kan 'er egter, door 't uitſlaen van paelen en andere toevallen, op 't onverwagtſt, gevaer van doorbrack ontſtaen. Alles moet derhalven ſteeds in gereedheid zyn, dat dienen kan, om de zwakke plaetzen, alwaer gevaerlyke gaten beginnen te ſpoelen, op 't ſpoedigſt te verſterken.

Ten dien einde moet men altoos een genoegzaam getal van Menschen en *materiaelen* by der hand hebben. De menschen, die't spoedigst kennis van 't gevaer krygen, zyn zy, die den voet des dyks, aen den binnenkant, bewoonen; hoe grooter hun getal en hoe beter hunne omstandigheden zyn, zo veel kragtiger zullen zy, in deezen, 't openbaer welzyn bevorderen. Zeer nuttig zou 't derhalven zyn, om 't bouwen der dykhuisjes aen te moedigen, door de bewooners zo veel van openbaere en byzondere belastingen te ontslaen, als met mogelykheid kan geschieden, en hun toe te staen, om zo veel Schaepen, als zy'er weiden kunnen, aen den dyk te laeten loopen, zonder 'er iets voor te betaalen (a). Daerentegen moesten deeze lieden verplicht zyn, om by zwaer storm weder, aenstonds aen den dyk te gaen, denzelven wederzyds, tot aen't naeste huis, alle half uren te bezigtigen, en zo ergens eenige aenmerkelyke beledigingen aen denzelven werden bescpeurd, 'er aenstonds aen den naesten Strandmeester, en, op zyne order, aen den naesten Dorp-regter kennisfe van te geven, om op 't kleppen der klokken, de bewooners der aen zee gelegene Dorpen, met de zeilen, die in hunne Kerken worden bewaerd, in genoegzaamen geta-

(a) Indien de Vyfdeels Dyken zodantg worden verbeterd, als in het begin van § 8 is aengeweezen, zouden deeze vooraergen onnoodig zyn.

tale, aen den dyk te doen komen. Terwyl men booden aen den Heere Dyk·Graeve en Dyks-Gedeputeerde van 't district moest zenden, om dezelve, op 't spoedigst, van 't naderend gevaer te verwittigen, en hunne orders af te waggten.

§. 2. De stoffen, die tot het stoppen der beginnende dykbreuken worden gebruikt, zyn, gelyk bekend is, rys·faschines, stroo·schoven, zakken gevuld met steenen, zwaere balsteenen met ringen, ligte ankers, 't best dregswyze gemaekt met twee armen, volgens Fig. 28. ter zwaerte van 20 tot 50 ponden, en eindelyk groote zeilen van eene genoegzaeme breedte, om van de kruin des dyks, tot aen den voet, te raecken.

Aan de Vyfdeels dyken worden deeze stoffen gewoonlyk aldus gebruikt. Men vult eerst het gat met stroo, en voorts met steenzakken, hier na wordt 'er een zeil over gelegd, en nadat 't zelve, door middel der aangebondene steenen, en in den grond geslagene paeltjes, aen alle zyden is vastgemaekt, wordt het eindelyk met steenzakken beladen, om aen 't water allen toegang, onder 't zelve, te beletten. Dan hier omtrent valt aen te merken: 1^o dat de genoemde steenen met ringen zeer weinig vastheid aen een zeil kunnen geven, om reden, dat zy alleen los op den grond leggen, terwijl een zeer groot gedeel-

te hunner zwaarte kragt, teffens in 't water verlooren gaet. Daer de beschreevene dreggen niet alleen eene veel grooter *specifique* zwaarte bezitten, en hierom in 't water meerder gewigt behouden, maer ook, met in den grond zelven in te dringen, een oneindig grooter verzeekering geven.

2^o Dat zodanig eene vulling wel zeer mogelyk is in stil weder, of ten minften, by laeg water, maar geenzins ten tyde des vloods, wanneer de baeren met de kruin des dyks gelyk ftaen. Want in zodanige omftandigheden kan 'er niet alleen geen ftroo in de gaten worden gebragt, maar 't is zelfs byna ondoenlyk, om 'er de fteenzakken, op zulk eene wyze, in te leggen, dat zy van veel nut kunnen zyn. Ten tyde van vlooden is men derhalven genoodzaakt, om zyn vertrouwen voornaemelyk in de zeilen te ftellen, en deeze zullen zelfs zeer gebrekkige hulpmiddels zyn, ten zy 'er mogelykheid is, om dezelve, in 't heevigst van eenen ftorm, met hoog water, over de bezwykende buitendoceeringen te brengen.

§. 3. Om deeze allernuttigfte zaek uit te voeren, behooren, onder aan de beide einden van ieder zeil, lange touwen van eene genoegzaame fterktete worden vastgehegt, om ze te fteeken door de ringen van twee, zo even beschreevene, 40 of 50 ponds dreggen; met deeze ankers moet, aan
ieder

Ieder kant van 't zeil, een man, die wel zwemmen kan, en behalven dat, tot meerder zekerheid een touw om den middel heeft, dat boven wordt gevierd, zo verre in 't water loopen, als mogelyk is (a), om aldaer deeze ankers, zo veel de kragten toelaeten, naar buiten te werpen, op dat zy zich onder in den voet des dyks vasthegten mogen. Ondertusfchen behoort het zeil boven op de kruin te leggen, van agteren met twee sparren in dezelve vast gemaekt, en met 5 of 6 Kabelgarens zamengebonden, by ieder van welke een man met een mes gereed staet, om, zo ras de mannen, die de einden der touwen houden, op een gegeven zein 't zeil beginnen aan te haelen, deeze banden gelykelyk door te snyden, op dat het zeil, altoos gespannen en gelyktydig aengetrokken, naar beneden worde gebragt, zonder dat de wind gelegenheid kryge, om 'er onder te speelen, waer door alles zou wegvliegen. Zie hier van een afbeeldzel in Fig 29; alwaer A, A, A. verbeelden de kabelgarens, die 't met

(a) Deze moeilijke zaak zou thans zeer gemakkelyk kunnen worden gemaekt, door de zogenoemde Scaphanders, of kleederen uit kurk &c. te zamengesteld; door welke aen te trekken, iemand met een groote zekerheid, in het midden der golven, zonder grond te roeren, kan gaen, en alles verrigten, als op 't vaste land; indien men eenigzins mag vertrouwen op de proeven van den uitvinder den Heer De la Chapelle, wiens in 't Nederduitsch vertaalde verhandeling, onlangs by G. Warnars en V. van der Plaats is in het licht gekomen.

met sparren bevestigd zeil vast houden, B, B, de ankers, door welker ringen gaen de touwen E, E, om, door dezelve aen te trekken, het gat D met het zeil te b. dekken (a).

Na dat 'er op deeze wyze een zeil over een gat is gebragt, moeten, boven op 't zelve, eenige zakken met steen worden gesmeeten; en zo ras het water gevallen is, deszelfs zyden, met de beschreevene dreggen, van 10 tot 20 ponden zwaarte, overal in den dyk worden vast gemaekt. Zal ondertusschen dit middel met het gewenscht gevolg, ten tyde eens zwaeren storms, worden in het werk gesteld, zo moeten de zeilen, die in de vyfdeels kerken worden bewaerd, alle met de bewuste touwen en ankers worden voorzien: en daerenboven behooren 'er jaerlyks, door de Strandmeesters, en 'er wegens hunne *praerogativen* toe verpligte dyklieden, by storm weder, terwyl 't water op zyn hoogst is, aen verschillende oorden proeven met deeze zeilen

(a) Myn veel geëerde Grootvader, de Heer M. Smit, heeft voor eenige jaeren eene proef van dit middel genoomen, in een beevigen storm met hoog water, aen den Nieuwen Bild-dyk, hoewel alleen om deszelfs mogelykheid te toonen, naardien 'er toen ter tyd geen 't minst gevaer was, aen deezen uitmunten den dyk, die wegens zynen voortreffelyken aenleg, in gewoone stormen, ook niets te vreezen heeft. Ik vinde my verpligt, om by deeze gelegenheid met de grootste dankbaarheid te betuigen, dat Z. W. E. D. my, behalven deeze, noch veele andere byzonderbeeden heeft medegedeeld, die my in 't opstellen van dit stuk van den grootsten dienst zyn geweest.

lente worden genoomen, om met dezelve, op dien tyd, de buitendoceering eens dyks spoedig en gelyktydig te beveiligen : opdat 'er, in geval van nood, geen kundige lieden mogen ontbreeken, die in staet zyn, om den bezwykenden dyk, door dit voortreffelyk middel, te bewaeren.

In eene beginnende doorbraek, aen den agterkant des dyks, heeft men dit voordeel, dat 'er altoos een zeil, met dreggen voorzien, over de beginnende uitkabeling kan worden gebragt: ten zy het water, met zo eene groote heevigheid, over den dyk storte, dat 'er, met geen mogelykheid, iemand naby de beschadigde plaets kan komen.

De stroo-schoven, die gewoonlyk, tot vulling der gaten, worden gebruikt, zouden, naer myne gedagten, met zeer veel nut, by eenige boschen te zamen kunnen gebonden worden, om, in tyd van nood, zwaere geringde steenen te binden, aen de nederhangende einden der touwen, waer mede zy zyn vereenigd, en dezelve, op deeze wyze, wegens de vermeerderde zwaarte, beter in de gaten te houden.

§ 4. Mogelyk zou 'er ook veel nuttigheid kunnen worden getrokken uit houten troggen, afgebeeld in Fig. 30, lang van 6 tot 12, wyd 2 en hoog $2\frac{1}{2}$ voeten; zydwaerds voorzien met uitsteekende einden, ter lengte van $1\frac{1}{2}$ voet, om, door

't ineenvoegen deezer verschillende einden, eene aeneenschakeling te maeken; en eindelyk van agteren gewapend met twee fterke, onder met yzer beflaegene paelen, om, ter lengte van twee voeten, in den grond te kunnen dringen. Zo deeze werktuigen in de kruin werden geflaegen, na in den agterkant des dyks eenigepaelen, tot meerder fteun, te hebben gevestigd, en men hier op de troggen, met de in elkanderen fchietende einden, met fteen vulde, zou 'er fpoedig eene kist in gereedheid zyn, om, op laege plaetzen, 't overloopen van het waterte beletten. Met veel nut zouden zy ook kunnen geplaatst worden, voor de kruin van een' byna doorgebrookenen, en door de affpoeling reeds overloopen den dyk, als het beste middel, om zulk een gebrooken werk te fteunen: gelyk in den storm van den 16 November 1775, aen den Workumer Nieuwlander dyk, is ondervonden, alwaer de doorbraek diestyds is verhinderd, door eene, by geval aendryvende, praem met fteen te vullen, en in 't gat te doen zinken.

In een gat van boven gewoone diepte, zou men, na het afloopen des waters, ook 3 of meer van deeze troggen op elkanderen kunnen zetten, dezelve, benevens hunne tufchenruimten, met fteen vullen, 'er eene bekwaeme glooijing van rys of ftroo-fchooven op leggen, en eindelyk alles
met

met een zeil bedekken. Zie hier van 't profil in fig. 31.

§. 5. Vervolgens heeft de ondervinding geleerd, dat niets van grooter kragt is, om het geweld der baeren te breeken, en eene ontroerde zee als in een vlak veld te veranderen, dan het storten van olie, op eenigen afstand van de plaetzen, die men wil beschermen. Dit middel zou derhalven ook van het grootste nut zyn, om eenen dykbreuk voor te komen, kunnende dezelve byna altoos onfeilbaer worden belet, door den slag der golven tegen het aerdwerk te verhinderen. Doch in het uitvoeren van hetzelfde zou men deeze zwaerigheid ondervinden, dat de olie, met geen mogelykheid, door middel van spuiten, vlessen, &c., tegen de werking des winds, in zee konde worden gebragt. Indien derhalven de Scaphanders aen het oogmerk voldoen, zouden dezelve ook van een onwaerdeerbaer nut voor onze dyken zyn; naerdien men dan door dezelve, altoos, in 't midden des zwaersten storms, menschen in zee, zo verre noodig was, zou kunnen zenden, om, door het storten van olie, de kragt der golven geheel en al te breeken, nevens den beschadigden dyk.

§. 6. Indien de noodige stoffen by elkanderen gezogt moeten worden, als 't gevaer op zyn heevigst is, zo is niets mogelyker, dan dat het

land reeds overstroomd zal zyn, eer men in staet is, om het vereischte aan te voeren. Het openbaer welzyn vordert derhalven, dat 'er, van plaets tot plaets, eenige huizen worden gezet, geschikt om de noodige zakken, zeilen, touwen, geringde stee-
nen, ankers &c. te bewaeren. Het stroo en rys-
werk kon in zogenoemde hooybergen, nevens
deeze voorraedschuuren, worden op een gesta-
peld, en het wrak behoefde men alleen op hoo-
pen, binnen aen den dyksvoet, te brengen. Op
welke wyze deeze gebouwen, zonder zeer veel
te kosten, in tyden van gevaer, van een onwaer-
deerbaer nut zullen zyn.

Daerenboven zou de verlenging der tegenwoor-
dige Dyksvaert, ten minsten tot aen den slagte-
dyk, nevens Oosterbierum, met veel voordeel
kunnen geschieden.

§. 7. Zo 'er, na het eindigen van den storm,
eenige gaten in den dyk worden gevonden, is
het best om dezelve, op het spoedigste, te
herstellen, door de holten met aerde aen te
vullen, en met stroo te bekrammen, om in 't voor-
jaer, na 't wegneemen der bekramminge, het
beschadigde met nieuwe zooden te dekken.
Over het geheel genoomen, is men, wegens de
kosten, verplicht, van den grond, die onmidde-
lyk agter den dyk legt, gebruik te maeken: 't
welk doorgaens ook voldoende is, indien maar
de

de voorzorg wordt in 't werk gesteld, dat de bovenste steek aerde, die na 't afsteeken der zooden wordt uitgedolven, afzonderlyk bewaerd blyve, om de gaten in den dyk, onder met de dieper leggende slegte aerde te vullen, en 'er de bovenste, die veel beter en taeijer van aerd is, tot eene versterking op te leggen. Welke allernoodwendigste voorzorg niet alleen, in 't herstellen van gebrookene dyken, maer in 't aenleggen van alle dykwerken, behoorde in agt genoomen te worden. Zo men ondertusfchen in de mogelykheid is om beste kleite bekomen, moet dezelve, vooral op gevaerlyke plaatzen, alwaer de grond ondeugend is, niet worden agtergelaten, maer tot een bekleedzel over de geringer aerde, ter dikte van 3 of 4 voeten worden gelegd, gelyk aen den zeedyk, nevens Ter Heyde, is 't werk gesteld. Zie hier over den Hoog Edelen Gestrengen Heer P. van Bleiswyk, in zyne meermaelen aengehaelde uitmuntende *Disfertatio de Aggeribus* p. 58.

§. 8. Tot besluit, vind ik het niet ongepast, hier eenige aanmerkingen, aengaende het herstellen van gevaerlyke dykbreuken, by te voegen. Eene dykbreuk is dikwils maer eene vernieling van eenige roeden aardwerk, zonder merkelyke belediging van den voor en agtergrond: in dit geval kan men zeer gemakkelyk, na 't bedaeren des storms, de verdere fchaede voorkomen, door de afgekabel-

de

de einden des dyks, met eene kist te vereenigen, ter hoogte van twee of drie voeten boven de gewoone vlooden, en dezelve met goede aerde en steen te vullen. Maer niet zelden wordt 'er op de plaets, alwaer de dyk is geweest, een diepe kolk, die zo wel naer binnen als naer buiten eene groote uitsprektheid heeft, gebooren; welke ontstaet uit de groote snelheid, waer mede het water, na 't vernielen des dyks, landwaerds instroomt. (Zie F. 32. alwaer AC verbeeldt de ingescheurde kolk, en E, F de einden des afgebrooken dyks.) Een ieder ziet gemakkelyk, dat de dyk, op drierhande wyze, kan worden hersteld. 1^o. Door denzelven, op de oude plaets, midden door de kolk te leggen (Zie *abcd*). 2^o Door buiten om de kolk heen te dyken (Zie *efg*). Of 3^o door den dyk binnenwaerds om de doorbraek te leggen (Zie *bik*). De eerste wyze van werken is, op zich zelve beschouwd, de natuurlykste, doch kan niet veilig geschieden, zonder eerst de geheele kolk te vullen; want een enkel zinkwerk, door dezelve gemaekt, schynt geen genoegzaamen grondslag aen den dyk te geven, die 'er op zal worden gelegd, om 'er zich veilig op te kunnen verlaeten. De tweede manier is van een voortreffelyken dienst, op alle plaetzen, alwaer een hoog voorstrand voor de dyken ligt, waerom ook onze Voorouders de doorbraeken, die, van
tyd

tyd tot tyd, aen de vyfdeelen zyn voorgevallen, op deeze wyze hebben hersteld : het welk thans, wegens de groote vermeerdering der diepte langs onze kusten, op veele plaetzen, niet zou kunnen geschieden. In eene doorbraek aen de Vyf deelen zou men derhalven, naer alle waerschyndelykheid, thans genoodzaekt zyn, om den dyk geheel naer binnen te leggen, indien dezelve niet op de oude plaets kon worden vernieuwd.

In 't herstellen eener doorbraek is niets bezwaerlyker, dan 't voltoojen der werken, die, tot weering des strooms, worden gemaakt; in 't begin gaet alles doorgaens voorspoedig, doch als de werken op eenige roeden na geslooten zyn, vooral zo 'er een onverhoopte storm ontsaet, wordt dikwils een groot gedeelte van dezelve, door de snelheid waer mede de stroom in den vloed binnenwaerds, en in de ebbe buitenwaerds loopt, weggescheurd. Zodanige onheilen kunnen 't best worden voorgekomen, door zogenoemde *verkortingen*; welke zyn affnydingen, die eerst verre naer binnen, doch allengskens, al naderende aen de breuk worden gemaakt, door 't afdammen van vaerten en slooten, het ophoogen der wegen, het leggen van Kadyken &c., opdat de grootheid der oppervlakte, die in den vloed door 't zeewater onderloopt, allengskens verminderende, 't geweld des vernielenden strooms, in

eene

110 VERHANDELING OVER ENZ.

eene gelyke evenredigheid, afneeme. Op zodanig eene wyze is het Dokkumer Diep, in het jaer 1729, na drie *verkortingen* geslooten. Die eindelyk de gronden deezer aenmerkinge naeuwkeurig begeert te weeten, kan 'er met de grootste vrugt over leezen, het uitmuntend werkje, dat in 't voorleden jaer by Yntema en Tieboel is gedrukt, onder den titel; *Tweede vervolg der aenmerkingen op de verbetering en ontlasting van Rbynlands boezemwater in het Te, p. 22. en volg.*

E I N D E.

VERBETERINGEN.

Pag.	Reg.	Staat.	Lees.
10.	14.	breedte	lengte
15.	28.	ongeveer 4.	4½.
16.	1.	16.	15.
16.	7.	16.	15.
26.	4.	$\frac{y^2}{2}$	$\frac{by^2}{2}$
26.	9.	y^2 .	$\frac{y^2}{2}$
62.	3.	6.	14.
65.	1.	55 gl. 10 ft.	70 gl. 10 ft.
65.	24.	410.	510.
65.	25.	6560.	8160.
65.	26.	37.	47.
65.	28.	55 gl. 10 ft.	70 gl. 10 ft.
77.	15.	62.	64.
77.	26.	heijen. heijen derduikelhoof.	(den.

A A N D E N B I N D E R.

Deeze Verhandeling moet ingenaaid en niet doorgestookten worden, en alle vier Platen moeten agter aan geplaatst, en het wit daaraan gelaaten worden, opdat zy geheel kunnen uitflaan.

Tab. II.

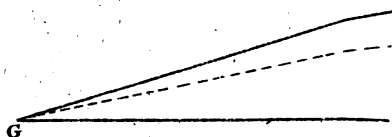
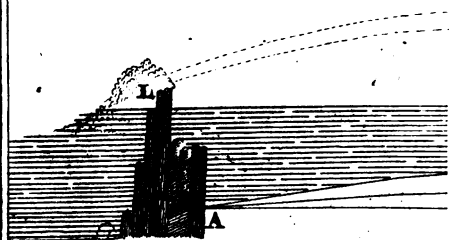
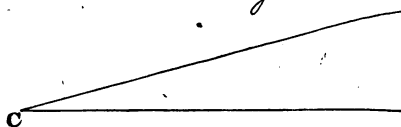
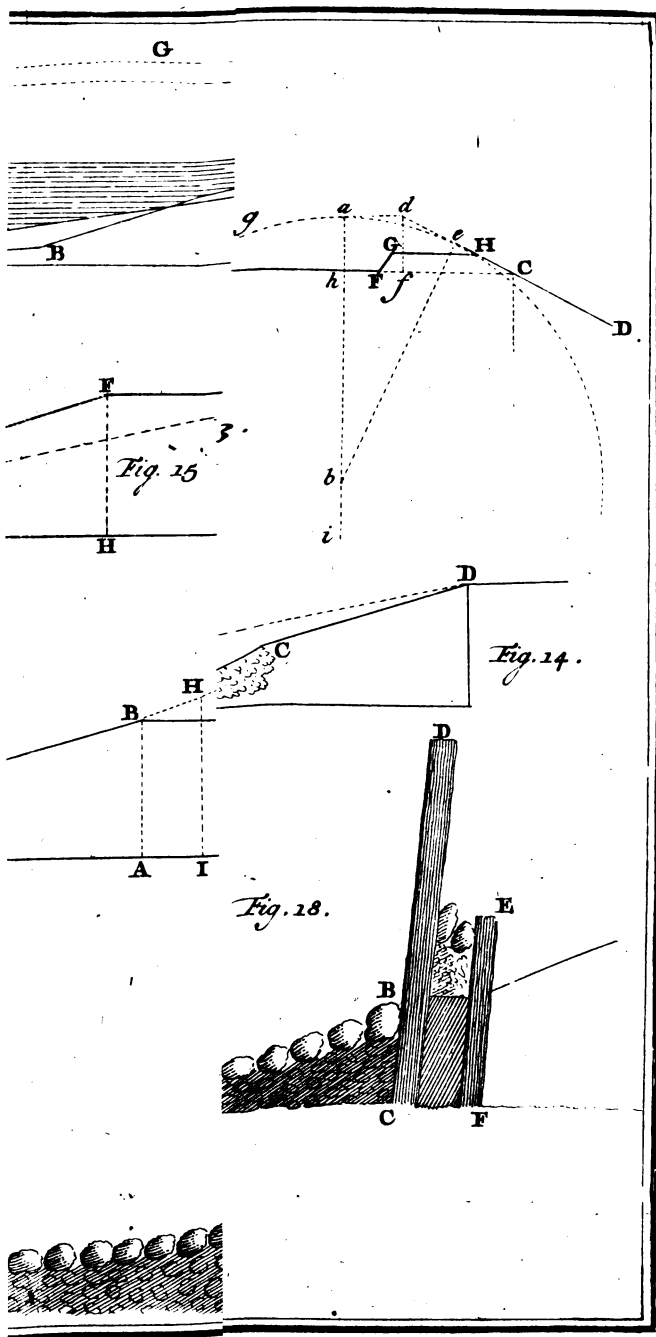


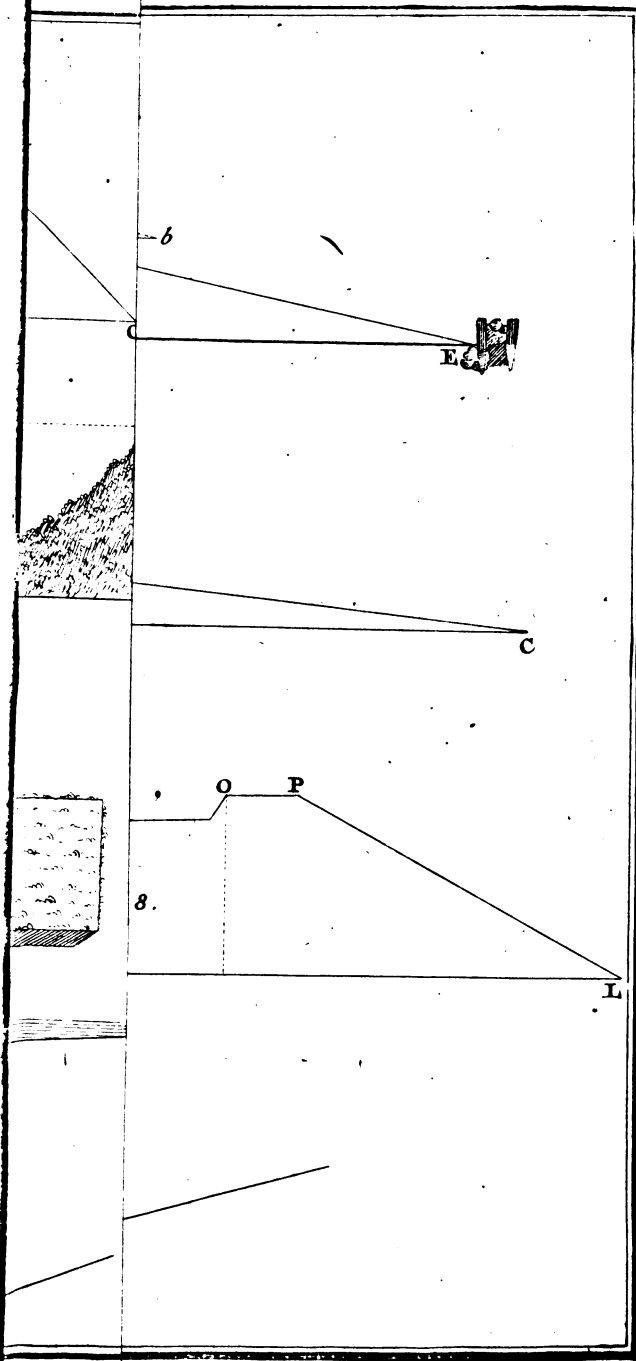
Fig. 16.

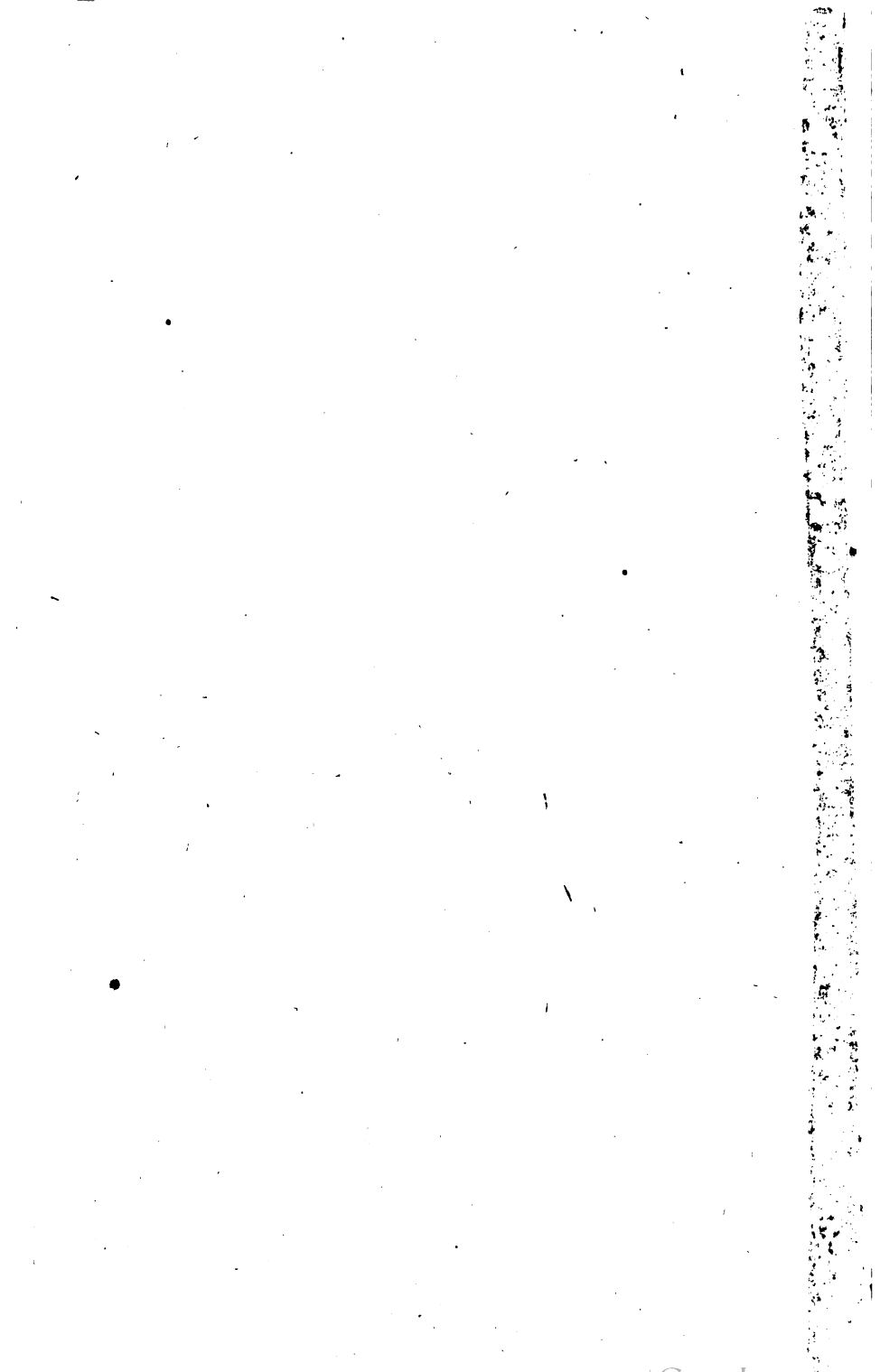


Daerlyfche roed













W.

