

» koppen der dammen , en op 8 vadem diepte bij gewoon laagwater ongeveer	393 000 M ³ .
» 2°. in het afgedamde Scheur , tusschen den nieuwen dijk , aan den » benedenmond en den voormaligen afsluitdam , ongeveer	1 558 000 »
» 3°. aan gemelden dijk , op spoorstorten en elders , ongeveer	866 000 »
	<hr/>
» Totaal ongeveer	2 817 000 M ³ .”

§ 52. *Toestand in April 1878.* Volgens de hydrografische kaart van April 1878 (Bijlage IV, n°. 13), was de toestand van den riviermond tusschen de dammen, gedurende den afgeloopen winter, belangrijk gewijzigd.

De West, begrensd door de dieptelijn van 2.50 M., was grootendeels afgeschuurd tot de diepte van 2.70 en 3 M., en bezuiden de lengte-as (420 M. benoorden den kop van den Zuiddam, en 270 M. zeewaarts van de lijn, die de koppen der dammen vereenigt), was daarvan slechts eene oppervlakte van ongeveer 1 hectare overgebleven.

De Zuidwal was aan het zeeëinde over 800 strekkende meter, van 10 tot 60 M. in breedte afgenomen.

De Zwartetonsrug had zich met een zeewaarts gerigte punt, 270 M. naar de zeezijde verlengd, zoodat de punt reikte tot 630 M. binnen den kop van den Noorddam, en tot gemiddeld 110 M. verbreed.

In de lijn, getrokken uit het punt van den Noorddam, gelegen 1080 M. uit den kop, loodregt op het landeinde van dien dam, had de Zwartetonsrug de breedte van 225 M., en was zeewaarts van die lijn, tot 220 M., als maximum verbreed, en landwaarts van die lijn, over 800 M. lengte, 90 M. als maximum, in breedte afgenomen.

De 5 M. dieptelijn aan de zeezijde, rond de West, nu begrensd door de dieptelijn van 3 M., had aan de zuidwestzijde eene meer regelmatige rigting verkregen, sneed de lengte-as op 2530 M. uit het nulpunt, en was gemiddeld weinig van plaats veranderd; aan de noordzijde was die lijn echter van 65 tot 120 M. noordwaarts verplaatst.

De geul langs de zuidzijde van den Noorddam, met minstens 5 M. diepte, reikte tot 420 M. binnen den kop, en was 10 M. ingekort, en benoorden den kop van dien dam, strekte die dieptelijn zich uit tot 250 M. in noordelijke rigting.

De toegang uit zee naar het vaarwater binnen den Noorddam, werd daardoor beperkt tot eene geul, lang 250 M., breed op het smalste punt 100 M., en diep 5.20 tot 6.60 M.

De geul van minstens 4 M. diepte langs de zuidzijde van den Noorddam, strekte zich uit tot 510 M. binnen den kop, ter breedte van 110 M. en was dus 120 M. landwaarts ingekort.

De dieptelijn van 8 M. in zee was, om de Noordwest zwaaijende, zeewaarts verplaatst, en wel bezuidwesten het verlengde van den Zuiddam 30 M., en benoordoosten het verlengde van den Noorddam 130 M.

In het verlengde der doorgraving tusschen de dammen was de geul van 8 M. diepte niet meer aanwezig en trof men slechts zeewaarts de witte ton n°. 6 aan eene 8 M. diepe kuil, lang 340 M.

De geulen van 5 en 4 M. reikten tot 1000 en 1270 M. uit het nulpunt, en hadden zich dus 80 en 40 M. zeewaarts verlengd.

De dieptelijn van 3 M. sneed de lengte-as op 1970 M. uit het nulpunt, en was dus weder 240 M. zeewaarts verlengd.

De afstand tusschen de minstens 5 M. diepe vaargeul, bezuiden den zwartetonsrug, en die langs de zuidzijde van den Noorddam, in de rigting naar den kop van dien dam, was 640 M. lang, en dus 50 M. ingekort.

De baar was lang, gemeten in de rigting naar den kop van den Noorddam 420 M., en dus 110 M. verlengd, terwijl de minste daarop in die rigting gepeilde diepte was 3.20 M.; bezuidwesten die lijn werd echter op de baar eene minste diepte van 3.40 M. aangetroffen.

De toestand van den riviermond was dus in April 1878 verbeterd, in vergelijking met dien van October 1877.

§ 53. *Toestand in October 1878.* Volgens de hydrografische kaart van October 1878 (Bijlage IV, n°. 14), was de toestand van den riviermond tusschen de dammen sedert April 1878 weder belangrijk gewijzigd.

De West was grootendeels van vorm veranderd; de rug van ongeveer 1 hectare oppervlakte, met minder dan 2.50 M. diepte, lag nu 180 M. benoorden de lengte-as, en 300 M. zeewaarts de lijn, die de koppen der dammen vereenigt; terwijl de rigting van dien rug in April noordwaarts liep, was zij in October westwaarts, nagenoeg evenwijdig aan de lengte-as.

Rond dien rug bevondt zich, benoorden de lengte-as, een in de rigting dier as liggende ellipsvormige plaat, lang 740 M., breed 320 M., en diep 2.60—3 M.; de landzijde der plaat reikte tot 70 M. binnen de lijn, die de koppen der dammen vereenigt.

De plaat was met den Zuidwal in zuidelijke rigting verbonden door een rug, lang 150 M., breed 180 M. en diep 2.70—3 M.

De Zuidwal was bij den kop van het zuiderhoofd eenigzins zeewaarts verplaatst, doch de noord-westpunt aldaar was 60 M. afgenomen; verder binnenwaarts bedroeg de afneming van sommige gedeelten 10 tot 50 M.

De Zwartetonsrug had zich met eene zeewaarts gerigte punt weder 240 M. naar de zeezijde verlengd, reikte nu tot 390 M. binnen den kop van den Noorddam, doch was binnenwaarts dat punt, over 1425 M. lengte, van 10 tot 120 M. in breedte afgenomen.

De rigting van den Zwartetonsrug, over eene lengte van 500 M. van uit zee, was oost naar west, en er vormde zich binnenwaarts den rug, die de West met den Zuidwal verbond, eene geul van 3 tot 4 M. diepte, tusschen de hiervoren vermelde plaat van *de West en den Zuidwal*.

De 5 M. dieptelijn rond de zeezijde van de West was in de rigting der lengte-as, die zij sneed op 2570 M. uit het nulpunt, weinig veranderd, doch aan de zuidwestzijde, over 350 strekkende meter buiten den kop van den Zuiddam, was zij 45 tot 80 M. landwaarts verplaatst, zoodat de West dáár, zoowel van de zee, als van de landzijde afnam. Die dieptelijn had zich echter noordoostwaarts, buiten den kop van den Noorddam, 60 M. verplaatst.

De geul langs de zuidzijde van den Noorddam, met minstens 5 M. diepte, reikte tot 350 M. binnen den kop, en was dus 70 M. ingekort, en benoorden dien dam was de toestand dezer geul eenigzins gewijzigd door de hiervoren vermelde verplaatsing der 5 M. dieptelijn rond de West, in noordoostelijke rigting.

De toegang uit zee naar het vaarwater binnen den Noorddam bleef daardoor beperkt tot eene geul, lang 270 M. breed, op het smalste punt, 90 M., en diep 5.10 tot 6 M., en was dus in minder gunstigen toestand dan in April 1878.

De geul van minstens 4 M. diepte langs de zuidzijde van den Noorddam strekte zich uit tot 570 M. binnen den kop, ter breedte van 100 M., en was 60 M. verlengd.

De dieptelijn van 8 M. in zee was in het verlengde der dammen weinig veranderd, doch benoorden den Noorddam in noordwestelijke rigting gezwaaid.

In het verlengde der doorgraving tusschen de dammen werd de dieptelijn van 8 M., met de kuil zeewaarts de Witte ton n. 6, niet meer aangetroffen. De geul van 5 M. diepte reikte tot 900 M. uit het nulpunt in de rigting der lengte-as, en was 100 M. landwaarts ingekort.

De geul van 4 M. diepte strekte, in de rigting der lengte-as, tot 1430 M. uit het nulpunt, en was 160 M. zeewaarts verlengd; zij vereenigde zich met een zijtak in noordwestelijke rigting met de 4 M. diepe geul langs de zuidzijde van den Noorddam.

De dieptelijn van 3 M. sneed de lengte-as 2040 M. uit het nulpunt, en was 70 M. zeewaarts verlengd, in de rigting dier as.

De afstand tusschen de minstens 5 M. diepe vaargeul bezuiden den Zwartetonsrug, en langs de zuidzijde van den Noorddam, in de rigting naar den kop van dien dam, was 760 M., en dus sedert April 1878 in lengte 120 M. toegenomen.

De baar, waaronder wij, zoo als in § 41 vermeld is, verstaan den ondiepen grondrug, met minder dan 4 M. diepte, bestond niet meer in October 1878, en door dien rug liep eene geul, breed 40 tot 80 M., met diepten van 4 tot 4.50 M.

Het in § 51 vermelde baggerwerk tusschen de zeeëinden der dammen had tot het verkrijgen van dien gunstigen toestand bijgedragen.

Overigens had zich in den riviermond, sedert April 1878, eene neiging vertoond tot het doorschuren eener tweede geul langs den Zuidwal in westelijke rigting.

§ 54. *Uitgevoerde werken in 1879.* Volgens mededeeling van den ingenieur LEEMANS, zijn van de in Julij 1877 aanbesteede graaf- en baggerwerken in 1879 uitgevoerd, gemeten in de middelen van vervoer:

a. *Tusschen en buiten het zeeëinde der dammen:*

Tusschen de dammen, in de rigting der lengte-as, zeewaarts van de raai, bepaald door baak 5 op den Noorddam, en baak 3 op den Zuiddam 16 800 M³.

Tusschen de Zwarte-tonnenszijde en de Witte-tonnenszijde, zeewaarts van baak 3 op den Noorddam, tot het zeeëinde van dien dam 455 000 »

Buiten den Noorddam in zee, ongeveer bij het snijpunt van de lijn der geleide-lichten en het verlengde van den Noorddam 11 200 »

Te zamen 483 000 M³.

b. *In de doorgraving:*

Boven den Zanddijk, en bij den bovenmond langs den regter oever van het Scheur, beneden oeverpaal 10 (1 kilometer boven den bovenmond der doorgraving) beneden A. P. 1 477 000 M³.

en boven A. P. 239 000 »

Beneden den Zanddijk, tot de lijn, die de landeinden der dammen vereenigt, beneden laagwater 430 000 »

boven laagwater 229 000 »

Te zamen 2 375 000 M³.

c. *In het Scheur*, op ongeveer 1.4 K.M. boven de doorgraving. 57 000 M³.

Het in Julij 1877 aanbesteede werk was dus op het einde van 1879 nagenoeg voltooid,

en daardoor had de doorgraving verkregen eene gemiddelde breedte van 392 M., ter hoogte van laagwater (0.70 M. — A. P.), en een profils-inhoud beneden dat peil, als volgt:

Aan het bovineinde, bij het afgedamde Scheur	2 489 M ³ .
500 M. lager	2 067 »
500 » »	2 059 »
500 » »	2 059 »
500 » »	2 185 »
500 » »	2 243 »
500 » »	2 252 »
500 » »	2 112 »
Aan het benedeneinde, bij het landeinde der dammen	2 416 »

§ 55. *Toestand in Junij 1879.* Volgens de hydrografische kaart van Junij 1879 (Bijlage IV, n^o. 15), was de toestand van den riviermond tusschen de dammen sedert October 1878 weder belangrijk gewijzigd.

De West, waaronder wij nu verstaan: den ondiepen grondrug, begrensd door de dieptelijn van 3 M., was in noordelijke rigting van 30 tot 110 M. in breedte toegenomen, lag als eene peervormige plaat met de breede zijde zeewaarts gekeerd, geheel benoorden de lengte-as, en reikte met de punt tot 170 M. binnen de lijn, die de koppen der dammen vereenigt.

Op die plaat werd slechts één punt van 2.50 M. diepte gevonden, en overigens had zij de diepte tot 3 M.

De plaat was niet meer met den Zuilwal vereenigd; de rug, die in October 1878 daár lag, was opgeruimd, en vervangen door eene geul in west-zuidwestelijke rigting, van minstens 220 M. breedte, waarin diepten van 3.30 M. aan de buiten-, en van 4.90 M. aan de binnenzijde, gepeild werden.

De Zuidwal was langs de eerste 600 M. van den Zuiddam aanzienlijk, en bij den kop 175 M. afgenomen, zoodat zijne rigting uit den kop noordoostelijk was; verder binnenwaarts was de toestand weinig veranderd.

De Zwartetonsrug had zich met de zeewaarts gerigte punt weder 140 M. naar de zeezijde verlengd, reikte tot 250 M. binnen den kop van den Noorddam, doch was binnenwaarts van dat punt, over zijne geheele lengte van 5 tot 90 M. in breedte afgenomen; de rigting van het zeeëinde was iets noordelijker dan in October 1878.

De dieptelijn van 5 M. rond de zeezijde van de West was aan de zuidwestzijde, bij den Zuiddam, iets meer landwaarts ingedrongen, doch had zich overigens in groote mate verplaatst, en wel tot 2660 M. uit het nulpunt, in de rigting der lengte-as, en in westelijke en noord-westelijke rigting, van 30 tot 90 M.

Zij reikte benoorden den kop van den Noorddam tot 365 M. in zee, doch zij vereenigde zich niet, evenmin als in April 1876 het geval was, met de geulen, die langs de zuidzijde en in zuid-oostelijke rigting, binnenwaarts den kop van den Noorddam, aanwezig waren.

De geul langs de zuidzijde van den Noorddam, met minstens 5 M. diepte, reikte tot 300 M. binnen den kop, en was dus 50 M. ingekort, terwijl van 160 M. benoordenwesten, tot 730 M. bezuidoosten den kop van den Noorddam, eene 5 M. diepe geul aanwezig was, die voornamelijk door de in § 54 omschreven baggerwerken verkregen was.

Benoodden den Noorddam was de toestand, door de hiervoren vermelde verplaatsing der 5 M. dieptelijn rond de West, in westelijke en noordwestelijke rigting weder belangrijk

gewijzigd, en de in § 53 omschreven toegang uit zee, door eene minstens 5 M. diepe geul naar het vaarwater binnen den Noorddam, was sedert October 1878 verzand, terwijl daar werd aangetroffen eene *buitenbaar*, lang 240 M., waarop niet meer dan 4.60 M. diepte gepeild werd.

De geul van minstens 4 M. diepte, langs de zuidzijde van den Noorddam, strekte zich uit tot 550 M. binnen den kop, ter breedte van gemiddeld 70 M., en was 20 M. ingekort.

De dieptelijn van 8 M. in zee was weinig veranderd, doch in noord-westelijke rigting buiten den kop van den Noorddam 70 M. zeewaarts verplaatst.

In het verlengde der doorgraving tusschen de dammen werd bij de witte ton n°. 6 weder eene kuil met 8 M. diepte aangetroffen.

De geul van 5 M. diepte reikte tot 890 M. uit het nulpunt, in de rigting der lengte-as, en was 10 M. landwaarts ingekort.

De geul van 4 M. diepte strekte zich in de rigting der lengte-as tot 1770 M. uit het nulpunt, was dus 340 M. zeewaarts verlengd, en had de breedte van minstens 150 M.; zij vereenigde zich met de hierboven omschreven geul van 5 M. diepte, binnen en in zuid-oostelijke rigting uit den kop van den Noorddam.

De minste 3 M. diepe geul tusschen de West en den Zuidwal, was, zoo als hierboven vermeld is, ter breedte van 220 M., in zuidwestelijke rigting uitgeschuurd tot de diepte van 3.30 tot 4.90 M.

De afstand tusschen de 5 M. diepe vaargeul, bezuiden den Zwartetonsrug, en die binnen en in zuidoostelijke rigting uit den kop van den Noorddam, was in noordwestelijke rigting lang 180 M., en sedert October 1878 ingekort 580 M., voornamelijk ten gevolge van het in § 54 omschreven baggerwerk.

De baar, met minder dan 4 M. diepte, bestond niet meer, evenmin als in October 1878 het geval was, doch men trof aan wederzijds de 5 M. diepe geul, tusschen het zeeëinde der dammen, een ondiepe vaargeul buiten den mond, ter lengte van 240 M., met eene minimum diepte van 4.60 M., en binnen den mond, ter lengte van 180 M., met eene minimum diepte van 4.40 M.

De verruiming en verdieping der geul langs den Zuidwal, in westelijke en west-zuidwestelijke rigting, waren sedert October 1878 aanzienlijk toegenomen.

In die geul werd echter nog geene, voor de scheepvaart voldoende, diepte aangetroffen.

§ 56. *Toestand in October 1879.* Volgens de hydrografische kaart van October 1879 (Bijlage IV, n°. 16), was de toestand van den riviermond tusschen de dammen, sedert Junij 1879, en dus in 4 maanden tijds, weder belangrijk veranderd.

De West, begrensd door de dieptelijn van 3 M., was in noordelijke rigting gemiddeld 80 M. zeewaarts, en in zuidwestelijke rigting, 140 M. landwaarts verplaatst, terwijl de westelijke en oostelijke punten waren afgenomen. Die plaat lag benoorden de lengte-as, en nagenoeg geheel buiten de lijn, die de koppen der dammen vereenigt, en had den vorm eener ellips, waarvan de lengte 740 M. en de breedte 500 M. bedroeg.

Het middengedeelte, lang 580 en breed 380 M., was minder diep dan 2.50 M., zoodat de vroegere West weder aanwezig was, en daarop werden zelfs ruggen van slechts 1.90 tot 2 M. diepte aangetroffen.

De geul, in west-zuidwestelijke rigting tusschen die plaat en den Zuidwal, was in breedte afgenomen, en slechts 200 M. breed, met diepten van 3.40 M. aan de buiten- en van 4 M. aan de binnenzijde; de mond dezer geul was naar het zuidwesten gerigt.

De Zuidwal was tot 850 M. binnen den kop van den Zuiddam gemiddeld eenigzins afgenomen; de zeezijde had den vorm eener parabool, met den Zuiddam als as, en de kop van dien dam als top.

De Zwartetonsrug was met de zeewaarts gerigte punt 150 M. landwaarts verplaatst, en reikte tot 400 M. binnen den kop van den Noorddam; aan de zeezijde vooral was de breedte afgenomen.

De dieptelijn van 5 M. rond de West was aan de zuidwestzijde weder 40 M. landwaarts ingedrongen; zij sneed de lengte-as op 2620 M. uit het nulpunt, en was in westelijke rigting 50 M. landwaarts, doch in noordwestelijke rigting 20 M. zeewaarts verplaatst.

Zij reikte benoorden den kop van den Noorddam, tot 340 M. in zee, en vereenigde zich niet, evenmin als in Junij 1879 het geval was, met de geulen, die langs de zuidzijde en in noordelijke rigting van den Noorddam nog aanwezig waren.

De geul, met minstens 5 M. diepte, langs de zuidzijde van den Noorddam, reikte tot 340 M. binnen den kop van dien dam, en was dus 40 M. landwaarts verlengd; deze geul was echter benoorden en buiten dien dam nog slechts over 120 M. aanwezig, terwijl zij bezuid-oosten den kop van den Noorddam niet meer werd aangetroffen, en alzoo opgezend was.

Benoorden den kop van den Noorddam was bovendien de toestand, door de hiervoren-vermelde verplaatsing der 5 M. dieptelijn rond de West, weder slechter dan in Junij 1879, en op de buitenbaar (lang 210 M.) werd slechts 4.50 M. diepte gepeild.

De geul van minstens 4 M. diepte langs de zuidzijde van den Noorddam strekte zich uit tot 550 M. binnen den kop, en was dus niet veranderd.

De dieptelijn van 8 M. in zee was weder zeewaarts verplaatst, en wel 40 M. in de rigting der lengte-as, en 140 M. benoorden den kop van den Noorddam.

In het verlengde der doorgraving tusschen de dammen was de minstens 8 M. diepe kuil, bij de witte ton n°. 6, in lengte toegenomen, en strekte zich uit van 190 M. beoosten, tot 320 M. bewesten die ton.

De geul van 5 M. diepte reikte tot 850 M. uit het nulpunt, in de rigting der lengte-as, en was 40 M. ingekort.

De geul van 4 M. diepte strekte in de rigting der lengte-as tot 1390 M. uit het nulpunt, en was 380 M. ingekort; zij vereenigde zich met de hierboven omschreven geul langs de zuidzijde van den Noorddam, door eene geul, breed minstens 150 M., doch waarin slechts eene minste diepte van 4.10 M. werd aangetroffen.

De minstens 3 M. diepe geul tusschen de West en den Zuidwal had, zoo als hierboven vermeld is, eene rigting naar het West-Zuidwesten, met eene minste breedte van 200 M., en diepten van 3.40 tot 4 M.

De afstand tusschen de 5 M. diepe vaargeul, bezuiden den Zwartetonsrug, en die binnen den kop van den Noorddam, was, gemeten in de rigting naar dien kop, 800 M. lang, en dus 620 M. toegenomen.

De baar, met minder dan 4 M. diepte binnen de zeeëinden der dammen, was wel is waar niet teruggekeerd, doch ter plaatse, waar zij vroeger lag, werden weder diepten van slechts 4.10 M. aangetroffen.

In de vaargeul buiten den mond werd, zoo als hiervoren vermeld is, slechts 4.50 M. diepte gepeild.

De algemeene toestand tusschen en buiten de dammen was dus voor de scheepvaart in October 1879 ongunstiger dan in Junij 1879.

§ 57. *Toestand in Maart 1880.* Volgens de hydrografische kaart van Maart 1880 (Bijlage IV a, n°. 18), vervaardigd naar de peilingen, gedaan door de ambtenaren van den Waterstaat, onder de leiding van den ingenieur W. F. LEBMANS, was de toestand van den riviermond sedert October 1879, en dus in 5 maanden tijds, weder belangrijk veranderd.

De West, begrensd door de dieptelijn van 3 M., was aan de noord- en noord-oostzijde

gemiddeld 75 M. in die rigtingen verplaatst, terwijl de zuid- en westzijden van 80 tot 175 M. in noordelijke en oostelijke rigting waren afgeschuurd.

Die plaat lag nu minstens 75 M. benoorden de lengte-as, en geheel buiten de lijn, die de koppen der dammen vereenigt; zij had eene lengte van 570, en eene breedte van 420 M.

Het middengedeelte, met minder dan 2.50 M. diepte, was in omvang afgenomen, en de geringste daarop gepeilde diepte bedroeg 2.20 M.

De geul, in west-zuidwestelijke rigting tusschen die plaat en den Zuidwal, die wij de Westgeul noemen, was in breedte en vermogen toegenomen; de minste breedte bedroeg 250 M., en de minste diepte 3.40 M., terwijl de 4 M. dieptelijn tusschen de dammen 360 M. zeewaarts was verlengd.

Den 17den April 1880 was de diepte in de Westgeul weder toegenomen; in de rigtinglijn Geniestelling — op de hooge gronden, vrij van en bezuiden het gebouw der in- en uitklaringen (zie kaart n^o. 18), was de minste diepte 3.70 M., en de drempel (met minder dan 4.20 M. diepte), had in die rigting slechts de lengte van 350 M., met eene gemiddelde diepte van 3.90 M.

De Zuidwal was bij den kop van den Zuiddam in noordwestelijke rigting ongeveer 100 M. in breedte toegenomen, had aldaar zijnen parabolischen vorm verloren, en strekte zich over 300 M. uit in eene rigting, nagenoeg regthoekig op den Zuiddam.

De Zwartetonsrug was met de zeewaarts gerigte punt, wel is waar, wat de dieptelijn van 2.50 M. betreft, 190 M. landwaarts afgenomen, en reikte dus tot 590 M. binnen den kop van den Noorddam, doch de 3 M. dieptelijn rond dien rug was 75 M. zeewaarts toegenomen.

In de verlengde rigting van den Zwartetonsrug naar de West, was de diepte sedert October 1879 aanzienlijk afgenomen, en in Maart 1880 werden daar slechts diepten van 3.60 tot 3.90 M. aangetroffen.

Blijkbaar bestaat er eene neiging tot vereeniging van den Zwartetonsrug met de West, waardoor de vaargeul langs den Noorddam zoude afgesloten worden.

De dieptelijn van 5 M. rond de West was weder aan de zuidwestzijde 225 M., en aan de westzijde 500 M. landwaarts ingedrongen, en sneed de lengte-as op 2110 M. uit het nulpunt.

Zij liep van den kop van den Zuiddam, over 500 strekkende meter, in eene rigting, regthoekig op het zeeëinde van den Zuiddam, en van daar weder nagenoeg regthoekig op die rigting zeewaarts, over 400 strekkende meter.

Uit eene vergelijking der kaarten n^o. 18 en n^o. 19, op Bijlage IV a, blijkt, dat in Maart 1880 de dieptelijn van 5 M. bezuiden de lengte-as, nagenoeg op dezelfde plaats werd aangetroffen als in Mei 1873.

Deze dieptelijn reikte benoorden den kop van den Noorddam, tot 370 M. in zee, en vereenigde zich niet, evenmin als in Junij en October 1879 het geval was, met de geul langs de zuidzijde van den Noorddam.

De geul met minstens 5 M. diepte langs de zuidzijde van den Noorddam reikte tot 300 M. binnen den kop van dien dam, en was benoorden en buiten dien dam nog slechts over 70 M. aanwezig.

Benooden den kop van den Noorddam was bovendien de toestand, door de hiervoren vermelde verplaatsing van de West, weder slechter dan in October 1879; op de buitenbaar, lang 290 M., werd slechts 4.40 M. gepeild.

De geul van minstens 4 M. diepte langs de zuidzijde van den Noorddam strekte zich uit tot 530 M. binnen den kop; zij vereenigde zich in westelijke rigting met de 4 M. dieptelijn rond de West.

De dieptelijn van 8 M. in zee was onveranderd.

In het verlengde der doorgraving tusschen de dammen was de minstens 8 M. diepe kuil bij

de witte ton n°. 6 in omvang afgenomen, en strekte zich van die ton in west-noordwestelijke rigting uit over slechts 230 M.

De geul van 5 M. diepte reikte tot 1030 M. uit het nulpunt, en was dus 180 M. zee- waarts toegenomen; zij had tot 850 M. uit het nulpunt eene breedte van minstens 130 M.

De geul van 4 M. diepte strekte in de rigting der lengte-as tot 1700 M. uit het nulpunt, en was dus 310 M. zee- waarts toegenomen.

Zij vereenigde zich *niet* meer met de 4 M. diepe geul naar en langs de zuidzijde van den Noorddam, maar vormde eene afzonderlijke geul in westwaartsche rigting naar de Westgeul.

De minstens 3 M. diepe geul tusschen de West en den Zuidwal, namelijk de *Westgeul*, was sedert October 1879, zooals hiervoren vermeld is, aanzienlijk in vermogen toegenomen.

De afstand tusschen de 5 M. diepe vaargeul, bezuiden den Zwartetonsrug, en die binnen den kop van den Noorddam, was, gemeten in de rigting naar dien kop, 800 M. lang, en dus onveranderd gebleven.

De baar, met minder dan 4 M. diepte, binnen de zeeëinden der dammen, was echter weder aanwezig, en had eene lengte van minstens 200 M., met minste diepten van 3.50 tot 3.70 M.

In de vaargeul buiten den mond werd, zooals hiervoren vermeld is, slechts eene diepte van 4.40 M. aangetroffen.

In den navolgenden staat zijn vermeld de minste diepten in d. M., bereden laagwater, sedert 12 Januarij 1880 gepeild in de geul langs den Noorddam en in de Westgeul, door de ambtenaren van den Waterstaat en het Loodswezen. (1)

	Letter der peil- raaijen op kaart N°. 18.	12 Januarij.	9 Februarij.	8 Maart.	24 Maart.	31 Maart.	8 April.	17 April.
<i>In de geul der geleide-lichten langs den Noorddam.</i>								
50 M. benoorden de lijn der geleide-lichten, binnen het zeeëinde van den Noorddam, Zwarte tonnenzijde.	A	39 ^s	37 ^s	35	34	34	33	31 ^s
Idem buiten het zeeëinde van den Noorddam	A ¹	35 ^s	37 ^s	30	30	32	30	32 ^s
In de lijn der geleide-lichten, binnen het zeeëinde van den Noorddam	B	40	40	37	38	36 ^s	37	36
Idem buiten het zeeëinde van den Noorddam	B ¹	31	32	24 ^s	25	27	27	28

(1) Als bijlage D is opgenomen een staat, aanwijzende de minste diepten op de baar van Januarij 1879 tot Julij 1880, ten vervolge op den staat bijlage VIIIe van het Voorloopig Verslag.

	Letter der peil- raaijen op kaart N°. 18.	12 Januarij.	9 Februarij.	8 Maart.	24 Maart.	31 Maart.	8 April.	17 April.
50 M. bezuiden de lijn der geleide-lichten, binnen het zeeëinde van den Noorddam . . .	C	38 ⁵	39 ⁵	37 ⁵	37	37 ⁵	37	36
Idem buiten het zeeëinde van den Noorddam	C ¹	28	28	23 ⁵	24	24	25	26
Aan de Witte tonzijde binnen idem	D	36	36 ⁵	35	35	36 ⁵	35	36
Idem, buiten idem	D ¹	28	28	23 ⁵	24	24	25	26
<i>In de Westgeul.</i>								
Aan de Zwarte tonzijde	E	—	—	—	29 ⁵	30	31	31
Lijn vrij van en bezuiden het gebouw der in- en uitklaring. — Geniestelling op hooge gronden.	F	—	—	32 ⁵	35	35	35 ⁵	37
Aan de Witte tonzijde	G	—	—	—	29	29	30	29

De rigting der hiervoren omschreven raailijnen en de lengte waarin gepeild is zijn op de kaart, Bijlage IVa, n°. 18, door getrokken lijnen, en door de in de eerste kolom van den staat vermelde letters aangeduid.

De algemeene toestand tusschen en buiten de dammen was dus gedurende de wintermaanden van 1879 op 1880 belangrijk gewijzigd.

De verplaatsing van de West in noord- en noordoostelijke rigting was voortgegaan, en de noordelijke vaargeul langs den Noorddam was in groote mate verondiept.

Van 12 Januarij tot 17 April 1880 bedroeg de verondieping in die geul, binnen den kop van den Noorddam, 2.5 tot 8.5 d. M., en buiten dien kop 2 tot 3.5 d. M.

Daarentegen was de vorming van de Westgeul aanzienlijk toegenomen, en de diepte zelfs van 8 Maart tot 17 April 1880 nog vermeerderd met 1.5 tot 4.5 d. M.

De onderzeesche oever tusschen de West en den Zuidwal werd aan de zeezijde door den vloed aangevallen en ingeschaard, terwijl aan de landzijde de eb eene geul door dien oever schuurde.

Het vloed- en het ebwater stroomde in het voorjaar van 1880 grootendeels door dezelfde geul in- en uit den riviermond.

§ 58. *Verzamelingstaat.* Eenige der hiervoren vermelde feiten en toestanden, zooals deze uit de hydrografische kaarten blijken, zijn verzameld in den navolgenden staat:

DAGTEEKENING VAN DE OPNEMING DER HYDROGRAFISCHE KAART.	A.		B.	C.		D.	
	Lengte van den:		Zeewaarts scheppende hoek van de lijn, die de kop- pen der dammen vereenigt met de lijn, getrokken uit den kop van den Zuiddam evenwijdig aan de grondlijn.	Afstand van het snijpunt der lengte-as met de lijn, die de koppen der dammen vereenigt, tot het zeeëinde van de West gemeten in de rigting der lengte-as; tot de dieptelijn van:		Afstand van het nulpunt, in de rigting der lengte-as tot de dieptelijn in zee, of langs het zeeëinde van de West, van:	
	Noorddam. M.	Zuiddam. M.		2.50 M.	5 M.	2.50 M.	5 M.
September 1868	800	1150	7°	»	»	400	1210
Augustus 1871	1000	1150	18°	»	»	600	1240
Mei 1872	1100	1150	24°	580	720	1560	1660
November 1872	1460	1150	46°	620	860	1700	1890
Mei 1873	1460	1150	46°	775	925	1850	2000
October 1873	1825	1150	67°	720	835	1935	2050
April 1874	1860	1150	69°	700	845	1935	2080
October 1874	2000	1400	63°	520	700	1960	2140
Mei 1875	2000	1700	47°	390	585	1970	2165
April 1876	2000	1850	37°	560	720	2230	2380
October 1876	2000	2300	12°	400	520	2280	2400
Mei 1877	2000	2300	12°	570	640	2455	2525
October 1877	2000	2300	12°	560	660	2430	2530
April 1878	2000	2300	12°	500	670	2360	2530
October 1878	2000	2300	12°	570	700	2440	2570
Junij 1879	2000	2300	12°	570	770	2460	2660
October 1879	2000	2300	12°	600	740	2480	2620
Maart 1880	2000	2300	12°	450	620	2330	2500

Uit kolom C blijkt hoever de West met de dieptelijnen van 2.50 en 5 M., doch na April 1878 met die van 3 en 5 M. buiten de koppen der dammen in zee reikte.

» » D blijkt de zeewaartsche verplaatsing der dieptelijnen van 2.50 tot 5 M. in zee rond de West.

» » E blijkt de verlenging zeewaarts of inkorting landwaarts, der geul langs de zuidzijde van den Noorddam.

E.		F.				G.		H.	I.
Lengte der geul langs de zuidzijde van den Noorddam.		Geul in het verlengde der doorgraving tusschen de dammen.				Lengte tusschen de geulen E en F, gemeten in de rigting naar den kop van den Noorddam.		Minste diepte op de baar van 4 M.	Afstand tusschen den kop van den Noorddam en de zeewaarts gerigte punt van den Zwartetonsrug.
Gemeten uit het zeeëinde van den dam, tot de dieptelijn van:		Afstand van het nulpunt, gemeten in de lengte-as tot het zeeëinde der dieptelijn, van:				van 5 M.	vande Baar 4 M.		
5 M.	4 M.	8 M.	5 M.	4 M.	3 M.				
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
»	»	235	290	770	»	»	»	»	»
»	»	220	400	1120	»	»	»	»	»
»	»	230	400	1090	1350	»	»	»	»
»	»	240	920	1140	1400	»	»	»	»
»	»	240	1010	1230	1480	»	»	»	»
»	240	300	670	1350	1620	»	»	»	»
170	310	250	740	1420	»	910	240	3.40	»
450	740	250	670	1060	»	960	450	3.10	1150
550	650	320	760	1220	1620	770	220	3.50	1130
400	630	320	760	1120	1420	820	510	3.30	900
430	630	380	920	1230	1730	690	310	3.00	900
420	510	»	1000	1270	1970	640	420	3.20	630
350	570	»	900	1430	2040	760	»	4.50	390
300	550	»	890	1770	»	180	»	4.40	250
340	550	»	850	1390	»	800	»	4.10	400
300	530	»	1030	1700	»	800	200	3.50	590

Uit kolom F blijkt de verlenging zeewaarts of inkorting landwaarts der geul in het verlengde der doorgraving.

- » » G en H blijkt de toestand der baar in het zeeëinde van den riviermond tusschen de dammen.
- » » I blijkt de verlenging zeewaarts van de westelijke punt van den Zwartetonsrug.

§ 59. *Grondverplaatsing van 1868 tot 1880.* De grondverplaatsing, zoowel uitschuring als nederzetting, in de verschillende jaren, is op de volgende wijze berekend:

Van de ruimte tusschen en voor de dammen, begrensd:

1°. door een lijn, haaks op de dammen, ter plaatse, waar ongeveer de vroegere strandlijn was gelegen;

2°. door de dammen, of het verlengde daarvan; en

3°. door een lijn, op 2600 M. afstand van de vroegere strandlijn, is de waterinhoud bepaald uit de peilingen, opgegeven in de hydrografische kaarten der verschillende jaren. Uit de peilingen in de doorgraving is opgemaakt, welke verruiming aldaar heeft plaats gehad, hetzij kunstmatig, hetzij door uitstrooming.

De hoeveelheid grond, die bleek uit de doorgraving te zijn *uitgestroomd*, is, vergeleken met de hoeveelheid, waarmede de waterinhoud buiten de vroegere strandlijn was, vermeerderd of verminderd; hieruit volgde dan onmiddellijk, of er tusschen en vóór de dammen in de boven omschreven ruimte meer of minder grond was neêrgezet dan uit de doorgraving was uitgestroomd.

Om dien waterinhoud tusschen de dammen meer nauwkeurig te bepalen, werd de boven omschreven ruimte op de kaarten, verdeeld in ruiten van ongeveer 100 M. in 't vierkant, en uit de peilingen, voor ieder dier ruiten het gemiddelde diepte-cijfer bepaald; dit herhaald over elke nieuwe opneming, gaf voor elke ruit, en dus ook voor de geheele ruimte, aan, de vermeerdering of vermindering van den waterinhoud (1).

Deze inhouden, alsmede de gemiddelde profilsinhouden en breedten der doorgraving, zijn verzameld in de staten I, II en III, achter deze paragraaf gevoegd.

Uit staat I blijkt onmiddellijk, dat de vermindering van den waterinhoud, of, wat hetzelfde is, de nederzetting van grond, tusschen en voor de dammen, onbeduidend is geweest tot aan den zomer van 1871, toen echter in dat jaar de lage afdamming van het Scheur was voltooid, en de rivier dus gedwongen werd zijn weg door de doorgraving te nemen, zijn er belangrijke grondnederzettingen waargenomen.

De lengte der doorgraving in de as der geul kan gesteld worden op 4200 M.

Hiervan ligt het terrein over 1200 M. lengte op een gemiddelde hoogte van 3 M. + A. P., of 3.70 M. boven laagwater, en over eene lengte van 3000 M. op 1.25 M. + A. P., of 1.95 M. boven laagwater.

In den jaargang van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, 1871—1872, zijn door den heer CALAND profillen medegedeeld, met de afmetingen, oorspronkelijk aan de doorgraving door graaf- en baggerwerk gegeven, en hieruit blijkt, dat het gemiddelde dier aldus gevormde profillen, over 1200 M. lengte, onder de gemiddelde terreinshoogte van 3 M. + A. P. (profiel D—I), eenen inhoud had van. 567 M².

en over 3000 M. lengte onder de gemiddelde terreinshoogte van 1.25 M. + A. P. (profiel K—S) 432 >

terwijl thans diezelfde profillen zijn, over 1200 M. lengte 4 174 >

over 3000 M. lengte 2 858 >

(1) De kaart met de verdeeling in ruiten, en de gemiddelde diepte-cijfers van 1868 tot 1878, is gevoegd als Bijlage VIII b achter het Voorloopig Verslag, terwijl de gemiddelde diepte-cijfers van November 1877 tot Maart 1880 zijn voorgesteld op Bijlage IX van dit rapport.

De totale grondverplaatsing van September 1868 tot Maart 1880, kan nu op de volgende wijze worden berekend:

Waterinhoud tusschen en voor de dammen in September 1868, volgens staat I. 12 158 000 M³.
 Idem in Maart 1880 8 174 000 »

Vermindering in waterinhoud, d. i. neerzetting van grond . . . 3 984 000 M³.
 + geborene
 overblijfselen

De verruiming in de doorgraving, volgens de hierboven opgegeven profillen, bedroeg 1200 (4174-567) + 3000 (2858-432) = 11 606 000 M³.

Volgens de opgaven in § 60, is het Scheur van Augustus 1878 tot Augustus 1879, en dus in één jaar, verruimd met 1 288 000 »

Totale verruiming . . . 12 894 000 M³.

Een belangrijk deel van die totale verruiming is verkregen door ontgraving en uitbaggering.

In het geheel zijn de navolgende hoeveelheden, gemeten in het profiel, kunstmatig opgeruimd:

In de doorgraving van Februarij 1872 tot Maart 1877 . . . 899 800 M³.
 » » » » Maart 1877 tot Maart 1880 . . . 3 435 800 »

In de doorgraving te zamen . . . 4 335 600 M³.

Buiten het strand van Mei 1876 tot Maart 1880 . . . 656 400 »

In het Scheur van Augustus 1878 tot Maart 1880. . . 664 000 »

Totale kunstmatige verruiming . . . 5 656 000 »

De verruiming door uitschuring bedraagt derhalve 7 238 000 M³.

Hierboven is aangewezen, dat tusschen en voor de dammen is neergezet eene hoeveelheid grond van. 3 984 000 »

Zoodat, behalve hetgeen door de zee of voor den zomer van 1878 uit het Scheur mag zijn aangevoerd, nog is weggestroomd 3 254 000 M³.

Die uitschuring heeft echter volstrekt niet regelmatig plaats gehad; in sommige perioden zijn belangrijke hoeveelheden naar buiten gestroomd, terwijl in andere perioden groote massa's zijn aangevoerd, en welligt ook van die reeds uitgestroomde gronden weer naar binnen zijn gewerkt.

Indien de waterinhoud in September 1868 het 3 984 000 M³ was in die jaren nog bovendien gebouwd 6 564 000 M³ dan is er in totaal 4 640 000 M³ overblijfselen



Four

STAAT I.

*Waterinhoud in M³. onder laagwater, tusschen en voor de dammen in zee,
van 0 tot 2600 M. uit het strand.*

	0— 500 M.	500— 1000 M.	1000— 1500 M.	1500— 2000 M.	2000— 2600 M.	0— 2600 M.
September 1868. . . .	723 000	1 661 000	2 478 000	3 124 000	4 172 000	12 158 000
Augustus 1871. . . .	529 000	1 465 000	2 481 000	3 202 000	4 226 000	11 903 000
October 1873. . . .	1 012 000	1 301 000	1 237 000	1 622 000	4 123 000	9 295 000
April 1874. . . .	1 033 000	1 329 000	1 221 000	1 626 000	4 052 000	9 261 000
October 1874. . . .	1 123 000	1 253 000	1 260 000	1 497 000	4 016 000	9 149 000
Mei 1875. . . .	1 052 000	1 216 000	1 267 000	1 459 000	3 781 000	8 775 000
April 1876. . . .	953 000	1 129 000	1 155 000	1 366 000	3 080 000	7 683 000
October 1876. . . .	1 072 000	1 156 000	1 268 000	1 354 000	2 889 000	7 739 000
Mei 1877. . . .	1 045 000	1 122 000	1 168 000	1 268 000	2 541 000	7 144 000
October 1877. . . .	1 039 000	1 157 000	1 274 000	1 271 000	2 687 000	7 428 000
April 1878. . . .	1 070 000	1 070 000	1 284 000	1 346 000	2 708 000	7 478 000
October 1878. . . .	1 115 000	1 125 000	1 297 000	1 307 000	2 584 000	7 428 000
Junij 1879. . . .	1 135 000	1 186 000	1 448 000	1 436 000	2 409 000	7 614 000
October 1879. . . .	1 136 000	1 169 000	1 437 000	1 369 000	2 592 000	7 703 000
Maart 1880. . . .	1 167 000	1 192 000	1 381 000	1 392 000	3 042 000	8 174 000

STAAT II.

Inhoud der profillen in de doorgraving van den Hoek van Holland in M². onder laagwater, van 1873 tot 1880.

RAAL.	1873.	1874.		1875.		1876.		1877.		1878.	1879.	1880.
	Sept.	April.	Sept.	Maart.	Julij.	April.	Nov.	April.	Oct.	Aug.	April.	Febr.
0	—	1261	1693	1654	1590	1467	1755	1667	1770	2163	2060	2416
1	—	1237	1521	1351	1298	1413	1667	1289	1699	1614	1920	2112
2	1219	1241	1389	1313	1285	1603	1566	1515	1426	1709	1870	2252
3	—	1347	1422	1422	1370	1483	1560	1639	1619	1756	1920	2243
4	—	1445	1448	1449	1380	1471	1572	1687	1452	1668	1710	2185
5	1246	1357	1494	1342	1375	1483	1587	1410	1437	1541	1770	2059
6	1313	1436	1589	1374	1300	1498	1604	1593	1518	1610	1710	2059
7	1435	1512	1569	1621	1390	1548	1671	1741	1621	1754	2030	2067
Gemiddeld. ?	1303	1355	1516	1441	1373	1496	1622	1567	1567	1727	1874	2174

Breedte in M. ter hoogte van laagwater.

0	—	233	206	247	258	330	340	389	377	444	439	433
1	—	174	189	193	191	214	220	222	262	284	315	385
2	171	192	205	222	217	235	250	260	260	305	325	436
Gemiddeld 0—2.	171	200	200	221	222	260	270	290	300	344	360	418
3	—	188	202	209	217	227	225	237	241	259	322	395
4	—	178	189	194	196	209	215	223	227	230	275	356
5	155	169	183	189	195	206	203	209	214	227	291	363
6	169	179	191	201	200	207	217	225	228	241	265	377
7	184	203	218	232	231	250	258	267	269	282	313	381
Gemiddeld 3—7.	169	183	197	205	208	220	224	232	236	248	293	374

STAAT III.

Verzameling der gemiddelden van profielsinhouden onder laagwater en breedten op laagwater in de doorgraving.

	Raai 0—7.			Raai 0—2.			Raai 3—7.		
	Profils- inhoud.	Ver- meerde- ring.	Vermin- dering.	Breedte.	Ver- meerde- ring.	Vermin- dering.	Breedte.	Ver- meerde- ring.	Vermin- dering.
	M ² .	M ² .	M ² .	M ¹ .	M ¹ .	M ¹ .	M ¹ .	M ¹ .	M ¹ .
September 1873	1203			171			169		
		152			29			14	
April 1874	1355			200			183		
		167						14	
September 1874	1516			200			197		
			75		21			8	
Maart 1875	1441			221			205		
		55			39			15	
April 1876	1496			260			220		
		126			10			4	
November 1876	1622			270			224		
			55		20			8	
April 1877	1567			290			232		
					10			4	
October 1877	1567			300			236		
		160			44			12	
Augustus 1878	1727			344			248		
		147			16			45	
April 1879	1874			360			293		
		300			58			81	
Februarij 1880	2174			418			374		

§ 60. *Grondverplaatsing in het Scheur.* Een belangrijke grondverzetting uit het Scheur heeft, althans in de laatste tijden, plaats gehad. Uit de peilingen, die in den nazomer van 1878 en in dien van 1879 plaats hadden, blijkt, dat het gemiddelde profiel met ongeveer 89 M². is toegenomen, hetgeen voor de geheele lengte van het Scheur gelijk staat met een grondverplaatsing van 1 288 000 M³. Volgens de opgaaf in de vorige paragraaf is hiervan: 664 000 M³. kunstmatig verwijderd, zoodat de uitschuring in die periode heeft bedragen 624 000 M³. Van vroegeren tijd ontbreken de peilingen, zoodat niet met zekerheid over de grondverplaatsing kan worden geoordeeld, maar de nederzettingen, die in verschillende perioden in de doorgraving plaats vonden, zooals van September 1874 tot Maart 1875 van gemiddeld 75 M³. per strekkenden meter, van November 1876 tot April 1877 met 55 M³. per strekkenden meter, maken het zeer waarschijnlijk, dat de verruiming van het Scheur en daarmee belangrijke afvoer van grond reeds vroeger is begonnen.

Dat die grondverzetting ook na den zomer van 1879 nog is voortgegaan, blijkt weder uit de peilingen in 1879 en in het begin van 1880 gedaan, in het benedeneind van het Scheur; het gemiddelde profiel onder laagwater was door baggering gebragt op ruim 2200 M³. en was in Februarij van dit jaar tot 2100 M³. aangevuld, hetgeen ook weder toevoer van het bovengedeelte van het Scheur waarschijnlijk maakt.

Ook de Nieuwe Maas boven de Botlek is belangrijk verruimd, waarmee eene aanzienlijke grondverplaatsing is gepaard gegaan; daar het echter niet mogelijk is op te geven hoeveel grond daarvan door de Botlek en hoeveel door het Scheur is afgevoerd, kan voor deze zeker niet onbelangrijke massa geen cijfer worden opgegeven.

Het bovengenoemde cijfer van 624 000 M³. door uitschuring uit het Scheur naar buiten gebragt, kan dus zeker als een minimum worden beschouwd.

§ 61. *Gevolgtrekkingen omtrent de grondverplaatsing.* Uit het bovenstaande volgt, dat geen zand in eene hoeveelheid van enige beteekenis uit zee kan zijn aangevoerd en blijvend tusschen en vóór de dammen zijn neêrgelegd.

In de jaren 1868—1871 is de waterinhoud tusschen en vóór de dammen met niet meer dan 390 000 M³. verminderd, terwijl volgens de mededeeling van den heer Caland in § 29 vermeld, reeds vóór November 1871 meer dan die hoeveelheid uit de doorgraving naar buiten was gestroomd.

In sommige perioden is de toevoer van grond aanzienlijk geweest, vooral tijdens het baggerwerk tusschen de dammen; blijkbaar werden de diepten door het baggeren gemaakt grootendeels wêér aangevuld, zoo als altijd het geval zal zijn, als het gemaakte profiel te groot is in verhouding tot de doorstroomende watermassa's.

De aldus uitgeschuurde gronden hebben zich of op groote diepte in zee neêrgezet of, en wel in hoofdzaak ten noorden van den Noorddam, terwijl die gronden blijkbaar door den vloedstroom langs de kust of meer noordelijker op worden overgewerkt.

§ 62. *Invloed van de verruiming der doorgraving.* In verband met het voorgaande, is ook een onderzoek noodig naar den invloed die de verruiming der doorgraving, eerst in de jaren 1878 en 1879 met kracht uitgevoerd, op den toestand van den Waterweg gehad heeft.

In de eerste plaats komen hierbij in aanmerking de hoog- en laagwaterstanden van het Scheur, waarvoor de aantekeningen der zelfregistrerende peilschaal te Maassluis, voor en na die verruiming, vergeleken zijn met die der zelfregistrerende peilschaal te Katwijk.

Deze laatste peilschaal is bij voorkeur daartoe gebezigd, omdat de waarnemingen van eb en vloed aan den Hoek van Holland binnen de dammen werden verrigt en derhalve onder

den invloed staan der werken van den Waterweg, terwijl ook vóór 1879 daar aan geen zelfregistreerende peilschaal werd waargenomen.

Vergelijkt men de laagwaterstanden te Maassluis met die te Katwijk bij nagenoeg gelijke standen der bovenrivier, dan vindt men na de verruiming te Maassluis eene doorgaande verlaging van de eb.

Het volgende tafeltje geeft daarvan een paar voorbeelden uit vele genomen. De opgegeven hoogten zijn in meters betrekkelijk het Amsterdamsche peil.

Dagen der vergelijking.		Arnhem.	Katwijk L. W.	Maassluis L. W.
13 Oct.	1876	+ 8.79	— 0.71	— 0.34
8 Oct.	1879	+ 8.78	— 0.74	— 0.59
7 Maart	1877	+ 10.99	— 0.73	— 0.20
28 Febr.	1880	+ 11.05	— 0.74	— 0.41

Men moet daarbij evenwel in acht nemen, dat de hoeveelheid water door de bovenrivier, gedurende een geheel tij aangebragt niet altijd volledig bij elk ebgetij naar zee wordt gevoerd. De hoogte der opvolgende getijen heeft daarop invloed, zoodat wel eens een deel achterblijft, of wel meer dan het aangebragte naar zee stroomt.

Dit maakt dat voor de vergelijking de hoeveelheden rivierwater niet naauwkeurig gelijk behoeven te zijn, en dus kleine verschillen in den stand der bovenrivier niet in aanmerking komen. Maar er volgt ook uit, dat eene enkele waarneming geen voldoende maatstaf geeft voor de maat der verlaging.

Om de grootte daarvan te bepalen, zóude men de zomer- en najaarstanden van 1880 moeten afwachten. De verruiming werd toch eerst in den aanvang van dit jaar geheel voltooid, en de vergelijking aan eene enkele peilschaal van voor- en najaarwaterstanden bezit door den verschillende toestand van den rivierbodem geene betrouwbare naauwkeurigheid. Die bodem, meestal in het najaar tot rust gekomen, heeft in de eerste maanden van het jaar door ijsgang en hoog water eene groote bewegelijkheid, terwijl de plaatselijke invloed op een bepaald punt niet ter zijde te stellen is.

Voor onderscheiden tijdperken, telkens van eenige dagen, bij niet te veel uiteenlopende standen aan de peilschaal te Arnhem, heeft men de verschillen der laagwaterstanden van van Katwijk en Maassluis gemiddeld, zoowel voor en na de verruiming en daarbij gevonden, dat de verlaging der eb te Maassluis, afwisselende van 5 tot 25 centimeters, op ruim 12 centimeters als middengetal te stellen is.

Op dezelfde wijze zijn de hoogwaterstanden te Maassluis vergeleken, benevens het tijverschil tusschen hoog- en laagwater, doch men heeft geene merkbare verandering in het eene of het andere vóór en na de verruiming der doorgraving kunnen vinden.

Waarnemingen omtrent de kentering van het getij zijn vroeger op het Scheur niet verrijgt, zoodat daarvan geene vergelijking mogelijk is.

Eene verlaging van den gemiddelden ebbestand op het Scheur met 0.12 M. zou, wanneer

het overige onveranderd is gebleven, eene vermeerdering van het vloedwater met ongeveer één millioen kub. meter aanwijken.

Met den lageren ebbestand is ook de verdeeling van het door de Nieuwe Maas aangevoerde water tusschen Botlek en Scheur ten gunste dezer laatste rivier veranderd. Dit blijkt uit de vergelijking der stroommetingen van September 1878 met die van October 1879, zoo als in het volgende hoofdstuk nader wordt aangetoond.

Het Scheur voert thans een grooter deel van het water der Nieuwe Maas af dan vroeger, en, bij een middelbaren stand der bovenrivier, ongeveer evenveel als de Botlek. Men moet daarbij niet vergeten, dat in 1878 bereids een deel der verruiming van de doorgraving uitgevoerd was, en er van den waterafvoer van Botlek en Scheur vóór dat jaar geene metingen bestaan.

De verruiming der doorgraving van den Hoek van Holland heeft derhalve eene vergroting der hoeveelheid water, die door het Scheur stroomt, ten gevolge gehad, zoowel bij eb als bij vloed, en daardoor is uitschuring van den bodem veroorzaakt, zoo als in § 60 bereids is geconstateerd.

Tevens verdwijnt de onregelmatigheid der opvolgende profillen van de doorgraving zelve, door dat de diepe kuilen langzamerhand geëffend worden.

Maar vooral heeft de vermeerdering der hoeveelheid doorstroomend water en daardoor versterkte schuring een gunstigen invloed gehad op het gedeelte van den waterweg tusschen de dammen.

Uit staat I van § 59 blijkt toch, dat van ^{Mei} April 1877 tot Maart 1880 de totale waterinhoud bij laagwater tusschen en vóór de dammen met ruim één millioen kub. meter is vergroot, zoodat dan ook de vorming der Westgeul grootendeels aan die vermeerderde stroomschuring, derhalve aan de verruiming der doorgraving, te wijten is.

§ 63. *Getijden in den Nieuwen Maasmond.* De getijstanden in den Nieuwen Maasmond, waargenomen aan de peilschaal op 4 M. bezuiden de zuidelijke rij hoofdpalen van den Noorddam en aan vervangschalen aan de binnenzijde van dien dam, waren in:

1876	de vloed	1.01 M. + A.P.,	de eb	0.64 M. — A.P.
1877	» »	1.10 » + »	» »	0.59 » — »
1878	» »	1.05 » + »	» »	0.57 » — »

dus gemiddeld de vloed 1.05 M. + A.P., de eb 0.60 M. — A.P.

Gedurende deze 3 jaren zijn aan de peilschalen waargenomen:

1	vloed	hoog van 0.50 — tot 0.26 M. — A.P.
1	»	» » 0.25 — » 0.01 » — »
6	vloeden	» » A.P. » 0.25 » + »
25	»	» » 0.26 + » 0.50 » + »
129	»	» » 0.51 + » 0.75 » + »
360	»	» » 0.76 + » 1.00 » + »
369	»	» » 1.01 + » 1.25 » + »
142	»	» » 1.26 + » 1.50 » + »
31	»	» » 1.51 + » 1.75 » + »

17	vloeden	hoog	van	1.76 +	tot	2.00 M. + A.P.
9	»	»	»	2.01 +	»	2.25 » + »
3	»	»	»	2.26 +	»	2.50 » + »
2	»	»	»	2.50 +	»	2.75 » + »
1	eb	hoog	1.40 M. + A.P.			
1	»	»	van	0.75 +	tot	0.51 M. + A.P.
8	ebben	»	»	0.50 +	»	0.26 » + »
5	»	»	»	0.25 M. +	tot	A.P.
64	»	»	»	0.01 —	tot	0.25 M. — »
348	»	»	»	0.26 —	»	0.50 » — »
397	»	»	»	0.51 —	»	0.75 » — »
230	»	»	»	0.76 —	»	1.00 » — »
39	»	»	»	1.01 —	»	1.25 » — »
1	eb	»	»	1.26 —	»	1.50 » — »
1	»	»	»	1.50 —	»	1.75 » — »

Den 11 en 12 April 1878, den 26, 27 en 28 September 1878 en den 29, 30 September en 1 October 1879, toen de waarnemingen omtrent de waterbeweging en waterverdeling op het Scheur, de Botlek, de Nieuwe en de Oude Maas geschieden, is elke 10 minuten van 's morgens 5 tot 's avonds 8 uur de zeestand aan den Hoek van Holland aan voornoemde peilschaal buiten de doorgraving waargenomen:

den 11 April 1878 steeg de vloed tot 0.82 M. + A.P. en daalde de eb tot 0.62 M. — A.P.
 » 12 » 1878 » » » » 0.78 » + » » » » » 0.73 » — »

De vloed steeg gemiddeld tot 0.80 M. + A.P., de eb daalde gem. tot 0.67 M. — A.P.

Den 26 Sept. 1878 steeg de vloed tot 1.27 M. + A.P. en daalde de eb vm. tot 0.30 M. — A.P. en nm. tot 0.60 M. — A.P.
 " 27 " 1878 " " " " 1.30 " + " " " " " " " 0.25 " — " " " " 0.50 " — "
 " 28 " 1878 " " " " 1.25 " + " " " " " " " 0.30 " — " " " " 0.62 " — "

De vloed steeg gemiddeld tot 1.27 M. + A.P., de eb daalde gem. vm. tot 0.28 M. — A.P. en nm. tot 0.57 M. — A.P.

Den 29 Sept. 1879 steeg de vloed tot 1.07 M. + A.P. en daalde de eb tot 0.35 M. — A.P.
 » 30 » 1879 » » » » 0.92 » + » » » » » 0.42 » — »
 » 1 Oct. 1879 » » » » 0.75 » + » » » » » 0.81 » — »

De vloed steeg gemiddeld tot 0.91 M. + A.P., de eb daalde gem. tot 0.53 M. — A.P.

Het water is toen gemiddeld gedurende 3½ uur 1.50 M. gerezen, behield ½ uur den hoogsten stand, is in 5 uren weder 1.50 M. weggevallen en daarna trad de kentering in, gedurende welke de waterstand in 3 uren slechts 0.25 M. wegviel, of in 1½ uur nagenoeg

onveranderd bleef. De sterkste rijzing begon 1½ uur na laagwater; gedurende hoogwater bleef de stand ongeveer ½ uur onveranderd en de sterkste daling had plaats van 1½ uur na hoogwater gedurende 3 uren.

In de beschrijving, behoorende bij de hydrographische kaart der zeegaten van de Goeree en Maas, herdruk 1875, wordt omtrent de getijden benoorden de Maas bij de dammen van de werken aan den Hoek van Holland het navolgende op blz. 14 gezegd:

» Men verkrijgt daar eene rijzing van het water van 17 decimeters. Algemeen rijst het » water aldaar gedurende 4 uren, en valt het in 5 uren weg, daarna krijgt men in het » volgende halfuur of uur een onmerkbaar rijzing, het water behoudt dan nog twee uren » dezelfde hoogte of daalt nog ½ decimeter lager totdat de vloed doorkomt.”

In diezelfde beschrijving wordt op blz. 16 vermeld:

» Bij den Hoek van Holland loopt de vloed gedeeltelijk langs de kust heen, doch buigt » dicht bij de gronden van den Nieuwen Maasmond oostelijker op den Noorddam aan en zet » tusschen de dammen zuidoostwaarts naar binnen, kanaal en Maassluische Scheur in.”

Op blz. 50 wordt gezegd:

» Daar men bij het binnenkomen de Noorddam, na moet nemen, en de vloed hard *op den* » *kop* aanloopt is hierbij de noodige omzigtigheid aan te bevelen.”

§ 64. *Stroomloop en snelheid der getijden buiten den mond van den nieuwen waterweg.* Den 17, 18 en 19 Februarij 1878 zijn onder de leiding van ons medelid, den inspecteur van het loodswezen P. ROODZANT, waarnemingen in zee verrigt, ter bepaling van den stroomloop en de snelheid der eb- en vloedgetijden in de dieptelijnen van 5 en 5¼ vadem (8.50 en 8.92 M.) 8 vadem (13.60 M.) en 12 vadem (20.40 M.) in het verlengde der as van den riviermond op ¼ mijl (1852 M.) benoordoosten het verlengde van den Noorddam en ¼ mijl bezuidwesten het verlengde van den Zuiddam. Zij zijn als Bijlagen VII a-i gevoegd bij ons Voorloopig Verslag.

De rigting en snelheid van den onderstroom zijn waargenomen ongeveer 1 M. boven den zeebodem door middel van de log; de wind en stroomrigtingen zijn aangeduid volgens miswijzend kompas van 17° N. W.; de vademen zijn van 6 Amsterdamsche voeten, en de stroomsnelheden zijn uitgedrukt in afgelegde geographische mijlen in de wacht van 4 uren, zoodat eene snelheid van 1 mijl in de wacht overeenkomt met die van 0.51^s M. in de seconde.

Den 17den Februarij was het volle maan, zoodat de waarnemingen zijn gedaan gedurende de giertijden.

De getijstanden waren, volgens de gedrukte tabellen:

den 17 Februarij	de vloed nm. 2	uur 1.15 M. + A.P.	de eb vm. 10	uur 0.90 M. — A.P.
» 18	»	» 3	» 10¾	» 0.75 » — »
» 19	»	» 3½	» 11¼	» 0.55 » — »

De vloed steeg dus van 0.10 tot 0.40 M. boven en de eb daalde van 0.05 boven tot 0.30 M. onder den gemiddelden vloed en ebstand van 1876—1878.

De windrigting was op 17 en 18 Februarij Z. W. t. Z. en Z. Z. W. en liep den 19 Februarij van het W. t. N. naar het Z. W. miswijzend. De windkracht was afwisselend van stil tot stijve koelten en in het algemeen gering.

Volgens de hydrographische kaart van April 1878 sneed de dieptelijn van 5 vademen (8.50 M.) onder L. W. de lengte-as op 2950 M. uit het nulpunt. Zij was gerigt naar het N. O. t. O./N. O. regtwijzend, overeenkomende met O. N. O. miswijzend kompas.

In die dieptelijn van de 5 vademen (8.50 M.) was de rigting van den onderstroom:

gedurende de eb bezuiden den kop van den Zuiddam naar het Z. W. t. W. tot het W.; in

½ Gooze m. = 1'



de as en benoorden den kop van den Noorddam naar het westen tot het W. N. W. *onmiddellijk na de kentering* der eb naar het N. O. en *gedurende den vloed*, bezuiden den Zuiddam naar het O. t. N., in de as naar het O. N. O., en benoorden den Noorddam naar het N. O. t. O.

Tijdens de snelste strooming was de rigting:

van de eb bezuiden den Zuiddam naar het Z. W. t. W.;

in de as » » W. N. W.;

benoorden den Noorddam » » W. t. N.;

van den vloed bezuiden den Zuiddam » » O. N. O.;

in de as » » O. N. O.;

benoorden den Noorddam » » N. O. t. O.;

In de dieptelijn van 5 vademen was de grootste snelheid van den onderstroom:

Tijdens de eb, van $1\frac{1}{8}$ tot $1\frac{7}{8}$ mijl in de wacht (0.57 tot 0.96 M. in de seconde), gedurende gemiddeld $1\frac{3}{4}$ uur.

Tijdens den vloed van $1\frac{3}{4}$ tot $2\frac{3}{4}$ mijl in de wacht (0.89 tot 1.41 M. in de seconde), gedurende gemiddeld $2\frac{1}{4}$ uur.

De snelheid van den vloed is dus grooter dan die van de eb, en de tijd waarin de grootste snelheden zijn waargenomen is bij vloed langer dan bij eb.

Gedurende de sterkste strooming was de rigting in de dieptelijn van 5 vademen, *bij vloed* nagenoeg evenwijdig aan de lijn die de koppen der dammen vereenigt, en *bij eb* benoorden den Noorddam en in het verlengde der as tusschen de dammen nagenoeg evenwijdig aan die as, doch iets meer zuidelijk en bezuiden den Zuiddam evenwijdig aan de lijn die de koppen der dammen vereenigt.

§ 65. *Stroomwaarnemingen in en bij den mond van den nieuwen waterweg in 1878.* Tevens zijn op de hiervoren gemelde wijze den 30sten April, 3 en 4 Mei 1878 door het loodswezen eenige drijvingen gedaan tot bepaling van de rigting van den vloedstroom rond den Zuiddam en 4, 5 en 6 Mei 1878 eenige drijvingen tot bepaling van de rigting van den ebstroom rond den Noorddam.

Zij zijn als bijlage VII B 1—6, gevoegd bij ons Voorloopig Verslag.

Deze waarnemingen zijn gedaan met drijfstukken van 2.50 M. lengte.

Daarbij voegde ons medelid de inspecteur ROODZANT de navolgende opmerkingen omtrent den loop van vloed en eb in den mond van den nieuwen waterweg, gegrond op waarnemingen gedaan in de jaren 1876 en 1877.

» Wanneer het water ongeveer 5 d. M. is gerezen, loopt er langs den Zuiddam tot aan den lichtopstand eene flauwe eb in kracht toenemende naar het uiteinde van den dam.
» Bezuiden den kop weinig of geen zuidvallende tij.

» Op den drooge van de zoogenaamde West en daar bezuiden loopt dan nog, even als op de lijn der geleidelichten, eene flinke eb. Bij den kop van het Noorderhoofd de helft » minder dan aan de Witte-tonnenzijde en rond den kop om de N. O. vallend.

» Naar binnen toe langs den Noorddam neemt de eb langzamerhand af, om eindelijk in vloed over te gaan.

» De zwarte ton n° 1 ligt dan gewoonlijk naar den Noorddam gekeerd, terwijl n° 4 en 3 » nog geheel uitwaarts gestrekt liggen; ook in de doorgraving en aan de witte tonnenzijde » bij n° 6 en 5 liep dan nog eene eb van p. m. 1 mijl.

- » In de bogt van binnen de peilschaal Zuiddam, weinig of zelfs geen tij.
- » Langzamerhand doet zich nu het effect van den vloed gevoelen en wel het eerst aan de zuidzijde vooraan in de doorgraving. De zwarte tonnen n°. 4 en 3 zwaaijen kort na elkander binnenwaarts, later n°. 2 en eindelijk n°. 1, als wanneer de Noorddam (lage gedeelte) nog iets boven water is.
- » De witte tonnen nos. 6, 5 en 4 keeren in volgorde, de een na den ander, hoewel n°. 4 toch nog altijd 2 streken oostelijker rigting aanwijst.
- » Het water begint nu met spoed te rijzen, zoodat in een oogenblik de Noorddam begint over te loopen, doch niet van het Z. W. naar het N. O., maar omgekeerd van het N. O. naar het Z. W. en wel over het lage gedeelte van den dam. De witte ton n°. 3 zwaait meer naar binnen, maar blijft in eene schuine rigting op den Noorddam aanleggen, nog voor het hoogwater is.
- » Soms tijds ziet men bij de peilschaal, Zuiddam, eene groote verflaauwing in den vloed, die wel eens p. m. 10' aanhoudt, om daarna weër met kracht in te vallen en het water nog p. m. 1 d. M. rijst en na korten tijd overgaat in een uittrekkenden stroom.
- » Aan den zuidkant van dezen (Zuid) dam heeft men derhalve een krachtigen aanval van stroom op de hoogte van het 2de baken met den vloed een zware opstuwing, waardoor het water daar soms 2 d. M. meer aanwijst dan op de peilschaal aan de andere zijde. —
- » Als eenmaal het lage gedeelte van den Zuiddam overstroomt, is daar ter plaatse een zware overval, wat het voor den seinwachter ondoenbaar maakt aan de peilschaal aan de noordzijde van den dam waarnemingen te doen; ook teekent deze bij rijzend water altijd p. m. 1 d. M. hooger dan de peilschaal aan de zuidzijde van den Noorddam. Met hoogwater is dit verschil echter weder 0.
- » Aan de witte tonnenzijde gaat veel flauwer vloed dan in de geul en aan de zwarte tonnenzijde.
- » De eerste eb vertoont zich langs den Noorddam, en aan de noordzijde van den benedenmond der doorgraving; middenvaarwaters loopt dan nog overal vloed. Deze eb uit de doorgraving schiet iets zuidelijk, doch bij de zwarte ton n°. 4 en daar binnen trekt zij om de Noord de bogt in naar en rond het Noorderhoofd in N. O. rigting.
- » Op de lijn der zwarte tonnen trekt in het algemeen de eb eenigzins naar den Noorddam, middenvaarwaters regt uit en aan de witte tonnenzijde langs den grond, welke aan de Zuid ligt, eveneens regt uit, tot dat die fragmenten zich met het zeetij, wat nog steeds om de N. O. loopt, vereenigen.
- » Als het zuidertij in zee door is, buigt zich de eb, vooral langs de witte tonnenzijde, meer om de West en sterk over de gronden heen, wat aanleiding geeft dat schepen bij stilte op de voor hen zoo gevaarlijke *West* worden gezet".

Uit deze waarnemingen blijkt het navolgende:

1°. *Ten aanzien der stroomrigting:*

A. *Gedurende het eerste tijdperk van de rijzing van het water* bij den kop der dammen blijft in den geheelen riviermond de stroom zeewaarts loopen.

Het Noorder tij (vloed in zee) doet het tusschen de dammen uitstroomend rivierwater, buiten die dammen eene noord-oostelijke rigting aannemen.

Over den ondiepen Zuidwal en den Zwartetonsrug is de stroomsnelheid van het rivierwater gering, en de ligging en uitgebreidheid van den Zwartetonsrug oefenen grooten invloed uit op de uitstroaming van het rivierwater over de West.

B. *Wanneer de Noorddam onder water*, en dus de vloed in zee (het Noordertij) gerezen

is tot 0.30 M. + A. P., vangt de sterke rijzing van het water bij den kop der dammen aan, en dringt het zeewater snel en krachtig den riviermond binnen.

De Zuiddam, waarvan het lage gedeelte 1.10 M. + A. P. ligt, veroorzaakt dan eene aanzienlijke opstuwing van het Noorder tij (vloed)-water, dat rond den kop van den Zuid-dam naar binnen stroomt, eerst meer verwijderd van en, naarmate het water rijst, digter bij den Zuiddam.

De ligging en gedaante van de West verstoren de ruime uitstrooming en belemmeren gedurende het sterkste van het vloedgetij de krachtige instrooming van het vloedwater tusschen de dammen. Ten gevolge hiervan ontstaat tusschen die dammen een verhang naar binnen, zoo als duidelijk blijkbaar is uit de overstorting van het vloedwater over den Noorddam van het N. O. naar het Z. W., en dus van buiten naar binnen.

Rijst het zeewater tot de kruin van den Zuiddam, hetgeen, de opstuwing van het vloedwater tegen dien dam in aanmerking nemende, blijkens de in § 63 vermelde vloedstanden gedurende ruim de helft van het jaar geschiedt, dan heeft er ook overstorting van den Zuiddam plaats.

Gedurende het tijdperk dat de beide dammen overstorten, trekt de vloed tusschen de dammen naar binnen; de dwarlstroomen, die door de botsing van het overstortende met het instroomende water ontstaan, zijn mede oorzaak van zandneêrsetting langs de binnenzijde der dammen.

C. *Tot ongeveer 1½ uur na hoogwater* blijft de rigting van den stroom, wel is waar in den benedenmond der doorgraving door de levende kracht van het vloedwater nog over de volle breedte intrekking, doch langs den Noorddam wordt zij reeds uittrekkend.

De rigting van het getij buiten de dammen is dan nog Oost-Noord-Oostwaarts, en op de dagen der waarnemingen had dat minstens gedurende 1° 40' na hoogwater plaats.

In den buitenmond ontstaan dus gedurende dat tijdperk weder dwarlstroomen.

D. *Zoodra de sterke daling van de eb* aanvangt (ruim 1½ uur na hoogwater), stroomt het ebwater noordwaarts door de geul langs het zeeëinde en buiten den kop van den Noorddam, en westwaarts naar het noordelijk gedeelte van de West.

Een deel van het ebwater stroomt ook uit in de rigting naar het zeeëinde van den Zuiddam.

E. *De achtereb loopt buiten de dammen* in westelijke en zuidwestelijke rigting, en over het zuidelijke gedeelte van de West, en volgt in zee de rigting van het dan loopend Zuidertij.

2°. *Ten aanzien der stroomsnelheid.*

A. *De snelheid in de seconde van den om den Zuiddam intrekenden stroom was:*

van omstreeks half vloedtij tot hoogwater, gedurende het eerste tijdperk in noord-oostelijke rigting van 0.30, doch meest van 0.86 tot 1 M.; en gedurende het laatste tijdperk meer in oostelijke rigting van 0.30, doch meest van 1 tot 2 M.

B. *De snelheid in de seconde van den om den Zuiddam langs en in noord-oostelijke rigting buiten de zeeëinden der dammen loopenden stroom*, wanneer het water in zee begint te dalen, was van 0.40, doch meest van 0.73 tot 1 M.

C. *De snelheid in de seconde van den uittrekenden stroom was:*

1°. *Gedurende het tijdperk der snelste daling:*

langs het zeeëinde van en binnen den Noorddam, van 0.50 tot 1.37 M., doch meest van 0.75 tot 1 M.;

buiten den kop van den Noorddam van 0.41 tot 0.46 M.;

in westelijke rigting naar het noordelijk gedeelte van de West binnen de lijn, die de koppen der dammen vereenigt van 0.55, doch meest *van* 1 M. tot 1.36; buiten de lijn die de koppen der dammen vereenigt *van* 0.81 tot 1.30 M.

2°. *Gedurende de achtereb in westelijke rigting:*

binnen de lijn die de koppen der dammen vereenigt van 0.48 tot 1.16 M., doch meest *van* 0.62 tot 0.98 M.;

buiten de lijn die de koppen der dammen vereenigt van 0.27 tot 1.33, doch meest *van* 0.55 tot 0.86 M., en in het verst buiten de koppen gelegen gedeelte *van* 0.43 tot 1.07 M.

§ 66. *Stroomwaarnemingen in de Westgeul in Maart 1880.* Den 23sten en 24sten Maart 1880 zijn de in § 65 vermelde waarnemingen omtrent de snelheid en de rigting van het vloed- en ebwater bij den bodem der nieuw gevormde geul tusschen de West en den Zuidwal (de Westgeul), door den buitengewonen opzigter A. WALDORP, onder leiding van den ingenieur van den Waterstaat W. F. LEMANS herhaald. De gewijzigde toestand van den mond door de verplaatsing der West sedert 1878, maakte deze herhaling noodzakelijk. De waarnemingen zijn op elk dezer dagen gedurende het geheele getij verrigt, in het vak, begrensd aan de oostzijde door de raai van baak 3 Zuiddam, op baak 6 Noorddam, en aan de westzijde door de raai van baak 5 Zuiddam op het wrak der Luna, en wel in de rigting der lijn van de Genistelling op de hooge gronden naar het gebouw der in- en uitklaringen.

Het punt H in die lijn, zijnde het snijpunt met de rigting van baak 4 Noorddam op den toren van Monster, was het beginpunt voor de eb-drijvingen, en het punt I in die lijn, zijnde het snijpunt met de rigting van baak 6 Noorddam, op den toren van Monster was het beginpunt der vloed-drijvingen (zie Bijlage IV a, n°. 18).

De afstand dezer punten bedroeg 525 M., en de getijwaarnemingen zijn, blijkens den in § 57 voorkomenden staat in dat gedeelte der Westgeul verrigt, waar sedert Maart 1880 de meeste verdieping is waargenomen.

De vloed- en eb-drijvingen zijn elke 15 minuten gedaan met ondergedompelde petroleumvaten, drijvende 0.50 M. boven den bodem.

De eb- en vloedstanden waren den 23sten en 24sten Maart, dat is 3 en 4 dagen vóór volle maan, en dus vóór het invallen der giertijen, als volgt:

	23 Maart.	Laagwater v.m. 7° 30' . . .	0.90 M. —	A.P.
		Hoogwater n.m. 12° 50' . . .	0.72 » + »	
	24 »	Laagwater v.m. 8° 40' . . .	0.95 » — »	
		Hoogwater n.m. 1° 25' . . .	0.90 » + »	

De vlooden bleven dus 0.33 en 0.15 M. lager en de ebden daalden 0.30 en 0.35 M. lager dan de gemiddelde standen der jaren 1876—1878 (§ 63).

Uit de waarnemingen is het navolgende gebleken:

De stroomsnelheid in de Westgeul bij den bodem was:

tijdens den vloed, gedurende het laatste uur voor hoogwater gemiddeld van 0.70 tot 0.83 M. in de seconde, met maximum snelheden van 0.92 M. in de seconde, en overigens minder dan 0.70 M.;

tijdens de eb, van 3 uren na hoogwater, gedurende minstens 3 uren, gemiddeld van 0.70 tot 1.08 M. in de seconde, met maximum snelheden van 1.36 M. in de seconde.

Op 23 en 24 Maart was dus de stroomsnelheid van de eb grooter dan die van den vloed

doch hierbij moet opgemerkt worden dat gedurende die dagen de vloed- en ebstanden laag waren, welke omstandigheid in het nadeel der vloed- en in het voordeel der ebsnelheden medewerkte.

De stroomrigting in de Westgeul bij den bodem was.

tijdens den vloed van 2½ uur vóór tot hoogwater naar het O. tot het O. t. N., en van hoogwater tot 1¾ uur na dat tijdstip naar het O. regelmatig zwaaijende tot het N. O. t. O. ½ O.;

tijdens de eb, gedurende het laagste water en het begin van de rijzing van het water in zee tot het tijdstip der intrekking van het vloedwater in de rigting van het O. naar het W. en van 2½ uur na hoogwater tot laagwater, insgelijks van het O. naar het W.

§ 67. *Waarnemingen omtrent zout- en zoetwaterstroomen in den mond, gedurende het eerste tijdperk van den vloed.* Den 12den, 13den en 14den Februarij 1880 zijn onder leiding van den ingenieur W. F. LBEMANS, door den ingenieur J. C. RAMAER nadere waarnemingen gedaan, omtrent den loop der getijstroomen in den riviermond tusschen de zeeëinden der dammen tijdens het eerste tijdperk van den vloed totdat de Noorddam begon over te loopen.

De toestand van dien mond in Januarij 1880 is voorgesteld naar de door den Waterstaat gedane peilingen op Bijlage IV, kaart n°. 17 en uit eene vergelijking dezer kaart met kaart n°. 13 op bijlage IV, waarop de toestand van April 1878 is aangewezen, blijkt dat de waarnemingen in 1880 zijn gedaan onder andere omstandigheden dan die in 1878.

De waarnemingen van Februarij 1880 hadden voornamelijk ten doel om meerdere zekerheid te verkrijgen ten aanzien van den loop der zout- en zoetwaterstroomen tusschen de dammen gedurende voornoemde vloedperiode en om na te gaan de stroomsnelheid, die tijdens dat eerste tijdperk van den vloed bestond in de uitgeschuurde geul tusschen de West en den Zuidwal, in vergelijking met de vloedbeweging in de lijn der geleide-lichten langs den Noorddam.

Zij zijn gedaan den 2den, 3den en 4den dag na Nieuwe Maan onder gunstige omstandigheden met weinig zee en helder weder.

De getijstanden aangeteekend door den zelfregistrerenden getijmeter aan den kop van den Noorddam, waren als volgt:

	EERSTE TIJ				TWEDE TIJ			
	LAAGWATER.		HOOGWATER.		LAAGWATER.		HOOGWATER.	
	Tijd.	Hoogte in M.	Tijd.	Hoogte in M.	Tijd.	Hoogte in M.	Tijd.	Hoogte in M.
	vm.		nm.					
12 Febr. 1880	11° — 45'	0.98 — A.P.	3° — 30'	1.24 + A.P.	11°-30' 's n.	0.36 — A.P.	12/13 Febr. 'snachts 4°	1.39 + A.P.
13 » 1880	12° — 15'	0.68 — »	4° — 15'	1.42 + »	13/14 Febr. 'snachts 12° — 15'	0.48 — »	13/14 Febr. 'snachts 4° — 45'	1.14 + »
14 » 1880	1°	1.26 — »	4° — 45'	0.90 + »	14/15 Febr. 'snachts 1°	0.88 — »	14/15 Febr. 'snachts 5° — 5'	1.08 + »

Op 13 Februarij daalde alzoo de eb tot ruim den gemiddelden ebstand, doch hoewel de vloed steeg tot ruim 30 c. M. boven den gemiddelden vloedstand, komen de getijstanden op dien dag het meest overeen met de normale, en hebben zij te meer waarde, omdat de windkracht toen uiterst gering was.

Voor de gelijktijdige waarnemingen zijn drie punten gekozen in de raai op 100 M. binnen den kop van den Noorddam bepaald door baak 6 op den Noorddam en baak 3 op den Zuiddam (Bijlage IV, kaart n°. 17).

Waarnemingspunt A ligt in het snijpunt van die raai met de lijn der geleidelichten.

Waarnemingspunt B ongeveer in het midden tusschen de dammen.

Waarnemingspunt C op den Zuidwal 15 M. benoorden de snijding van bovengenoemde raai met Brielle, in baak 3 Zuiddam of 40 M. benoorden het wrak der Forth.

Het eerste punt alzoo in het gebied van den bestaanden vaarweg om den Noorddam, het tweede even benoorden den nieuwen vaarweg, die zich sedert de eerste helft van 1878 regt uit vormt (de Westgeul), het derde op den zuidwal ver genoeg binnenwaarts om vrij te zijn van de geheele plaatselijke neêr op den Zuiddam.

Voor de waarnemingen zijn gebezigd 8 sloepen met 24 manschappen, benevens de opnemingsstoomboot *Cruquius*.

Tot het doen der diepte-drijvingen werden gebezigd 16 petroleumvaten, geballast met zand (lang 0.84 M., in de grootste middellijn 0.62 M.), verbonden aan een drijfnetje met vlag (lang 0.45 M., in de grootste middellijn 0.33 M.) door een lijn van zoodanige lengte, dat bij elke waarneming het petroleumvat 0.50 M. met de onderzijde boven den zeebodem dreef.

De rigtingen van het getij aan de oppervlakte werden waargenomen door middel van een dergelijk drijfnetje, aan elk punt van waarneming verbonden met een op kleine boeien drijvende lijn, lang 50 M.

De booten van waarneming lagen voor twee ankers, één aan elk uiteinde van het vaartuig, nagenoeg volkomen vast in de raai.

Voorts is het specifiek gewigt bepaald van het water, dat geschept werd op verschillende waterstanden, tijdens de waarnemingen zoowel aan den bodem, als aan de oppervlakte.

Uit deze waarnemingen is het navolgende gebleken:

Aan de Wittetonszijde gaat in 1880 niet meer (zooals in 1878 het geval was) een veel flauwer vloed dan in de geul en aan de zwarte tonnenzijde.

Op de drie waarnemingspunten trekt de ebstream aan de oppervlakte tot ongeveer 2 uur na laagwater, en 50 c. M. boven den bodem tot ongeveer 1½ uur na laagwater zeewaarts.

Na voormelde tijdstippen kentert de ebstream in de rigting dwars op de lengteas en begint de vloedstream in te trekken.

Van 1½ uur tot 2 uur na laagwater, dat is gedurende 30 minuten loopt er dus een zoetwaterstream aan de oppervlakte zeewaarts en trekt een zoutwaterstream langs den bodem den riviermond in.

Bij den waterstand van 25 c. M. + A.P., die bereikt wordt ongeveer 2½ uur na laagwater, wanneer de Noorddam bijna begint over te loopen, trekt een vrij sterke vloedstream den mond binnen in het geheele profiel. Dan is de snelheid van den vloedstream bij den bodem grooter dan aan de oppervlakte, doch bij den sterksten eb- en vloedstream is de snelheid aan de oppervlakte grooter dan bij den bodem.

In verband met de getijstanden vangt, na den laagwaterstand, de intrekking van den zoutwaterstream vroeger aan of duurt zij langer dan het voormelde tijdperk; doch al de waarnemingen stemmen hierin overeen, dat nadat de waterstand gestegen is tot ongeveer

de hoogte van den Noorddam, een zoutwaterstroom door het geheele profiel tusschen de dammen intrekt.

§ 68. *Waarnemingen omtrent zout- en zoetwaterstroomen in den Mond gedurende het geheele vloed- en ebgetij.* Den 30sten Maart en den 7den April 1880 zijn onder de leiding van den ingenieur W. F. LEEMANS de in de vorige paragraaf bedoelde waarnemingen betreffende de onder- en bovenstreamingen in den Nieuwen Maasmond herhaald, doch nu gedurende het geheele getij van 12½ uren.

Zij geschieden door het water aan de oppervlakte en 0.50 M. boven den bodem te scheppen, om de 10 of 15 minuten, en door bepaling van het zoutgehalte met een schaalareometer, verdeeld tot duizendsten. Zij hadden plaats op 4 punten (zie Bijlage IV a n°. 18), in de hiervoren omschreven raai van baak 6 op den Noorddam naar baak 3 op den Zuiddam; den 30sten Maart in het snijpunt M van die raai met de lijn Geniestelling even vrij het gebouw van in- en uitklaring, alzoo in de as der Westgeul, en den 7 April op de drie in § 67 bepaalde punten, aangewezen op Bijlage IV, n°. 17 door A, B en C en op kaart n°. 18 door K, L en N.

De afstanden uit den Noorddam waren tot punt K 155, tot punt L 360, tot punt M 400 en tot punt N 725 M.; de bodemdiepten op die punten bedroegen: 3.80, 3.70, 3.90 en 2.30 M.

De waarnemingen zijn gedaan onder gunstige omstandigheden, bij stil weder; den 30sten Maart, 4 dagen na volle maan, en den 7den April, 5 dagen na laatste kwartier, zoodat het getij op beide dagen ongeveer het midden hield tusschen springtij en doottij.

De getijstanden waren als volgt:

30 Maart Laagwater 12° 55' nm. = 0.76 M. — A.P.

Hoogwater 5° 5' nm. = 1.14 M. + A.P.

7 April Laagwater 9° 15' vm. = 0.77 M. — A.P.

Hoogwater 12° 25' nm. = 1.27 M. + A.P.

Het laagwater was dus iets lager en het hoogwater iets hooger dan het gemiddelde.

Uit deze waarnemingen bleek het navolgende:

Gedurende het laatste deel van de periode dat het water valt, stroomt het in den riviermond, over de volle breedte en diepte, zeewaarts, tot ongeveer ¾ uur voor laagwater.

De rijzing (aggr) na het eerste laagwater, dat ongeveer 3½ uur vóór het tweede (en laagste) laagwater intreedt, gaat niet gepaard met een tegengestelden onderstroom, zelfs niet met een merkbare vermindering in sterkte van den ebstroom.

De vermindering in zoutgehalte heeft gedurende die ebperiode zeer langzaam en regelmatig plaats.

Ongeveer ¾ uur vóór laag water kentert de stroom aan den bodem over de volle breedte, het eerst in het midden, doch spoedig ook digter bij de dammen.

Alleen bij den Zuidwal neemt men eerst ongeveer ½ uur na laagwater eene vermeerdering van het zoutgehalte waar.

Aan den bodem vindt men nu merkwaardige schommelingen in het zoutgehalte, waaruit blijkt dat daar sterke dwarlstroomen gedurende die periode bestaan.

Aan de oppervlakte wordt iets dergelijks niet in zoo sterke mate waargenomen.

Evenmin vindt men dit verschijnsel op waarnemingspunt N weder; daar zijn, even als overal aan de oppervlakte, de dwarlstroomen gedurende deze periode van weinig beteekenis.

Eerst ongeveer $1\frac{1}{4}$ uur na laagwater neemt de kentering aan de oppervlakte een begin, het eerst bij den Zuidwal, het laatst bij den Noorddam.

Ongeveer $\frac{1}{4}$ uur na die kentering begint op elk punt ook het zoutgehalte te vermeerderen, en $2\frac{3}{4}$ uur na laagwater is de intrekende stroom overal bijna zuiver zeewater.

De kentering aan de oppervlakte komt ongeveer overeen met een waterstand van 0.20 M. — A.P. tot 0.10 M. + A.P., en heeft plaats ongeveer $\frac{1}{2}$ uur vóór dat de rijzing het snelst geschiedt.

Er is dus van gemiddeld $\frac{3}{4}$ uur vóór tot $1\frac{1}{4}$ uur na laagwater, en alzoo gedurende 2 uren een onderzoutwaterstroom naar binnen, terwijl er aan de oppervlakte nog strooming naar buiten plaats heeft; bij den Zuidwal echter heeft die tegenstrooming slechts gedurende gemiddeld 1 uur plaats.

Van $1\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ uur na laagwater tot $1\frac{1}{2}$ uur na hoogwater en alzoo gedurende ongeveer 4 uren, gaat de stroom over het geheele profiel tusschen de zeeëinden der dammen naar binnen.

Steeds is het water aan de oppervlakte minder zout dan beneden.

Het zoutgehalte wordt echter vooral aan de oppervlakte, telkens op de verschillende punten weér eenigzins kleiner, welligt ten gevolge van zoetwater uit zuidelijker riviermonden afkomstig; iets dergelijks heeft aan den bodem nagenoeg niet plaats.

Na hoogwater heeft de kentering aan bodem en oppervlakte nagenoeg gelijktijdig plaats.

Dan vermindert het zoutgehalte steeds langzaam en zeer regelmatig, tot dat het zijn minimum bereikt.

Het grootst waargenomen specifiek gewigt in den riviermond was 1.023^s, terwijl dat van het zeewater te Katwijk gemiddeld is 1.0217. Gedurende 2 à 3 uren was het water overal ten naastebij zoet, behalve aan den bodem in de lijn der geleidelichten.

Daar was het kleinste voorgekomen specifiek gewigt 1.010.

Het belangrijk verschil dat wordt waargenomen ongeveer bij laagwater voor de drie punten van waarneming, vergeleken met de waarnemingen van 12, 13 en 14 Februarij en 23 en 24 Maart gedaan, moet onmiddellijk in het oog springen.

Men vond daar dat de kentering aan den bodem eerst $1\frac{1}{2}$ uur na laagwater plaats had, terwijl de zout- en zoetwaterwaarnemingen leeren, dat het zoutgehalte in de lijn der geleidelichten en in de Westgeul reeds $\frac{1}{2}$ uur vóór laagwater vermeerderd, waaruit is af te leiden dat er toen reeds kentering van den stroom moest plaats hebben gehad.

De waarnemingen werden, zoo als is medegedeeld, verrigt met groote petroleumvaten, wier diepste punt op 0.50 M. boven den bodem dreef.

Deze vaten hadden eene middellijn van 0.62 M., en dus was het zwaartepunt gemiddeld 0.81 M. boven den bodem.

Bovendien werd hunne beweging tegengewerkt door de kleine vaten aan de oppervlakte, ter waarneming der beweging met een touw daaraan verbonden, en die gemiddeld voor $\frac{2}{3}$ ingedompeld waren.

Daarentegen werden, voor de bepaling van het zoutgehalte in Maart en April, de waterscheppers steeds met zorg tot boven den bodem neêrgelaten, zoodat men kan rekenen dat de daaruit afgeleide tijdstippen werkelijk de oogenblikken van kentering op den bodem aangeven.

Hiermede in overeenstemming is het feit, dat de kentering volgens de snelheids-waarnemingen later plaats heeft dan volgens de waarnemingen van het zoutgehalte.

§ 69. *Toestand der kust wederzijds den nieuwen Maasmond.* Uit de hydrografische kaart der zeegaten van Goeree en de Maas opgenomen in 1869 en herzien in 1876/78, blijkt dat de onderzeesche oever bezuidwesten den nieuwen Maasmond, tot de doorgaande diepte-

lijn van 5 M. onder L. W. bezet is met banken en platen, waar tusschen slechts ondiepe geulen worden aangetroffen

De dieptelijn van 5 M. strekt zich onafgebroken uit van het Slijkgat bij Goeree tot de dammen van den nieuwen Maasmond, over eene lengte van 20 K. M., en heeft eene rigting van het Z. W. naar het N. O. (regtwijzend). Zij ligt ongeveer bij Goeree 5 K. M., bij Voorne 6 K. M. en bij den Zuiddam van den nieuwen Maasmond slechts $2\frac{1}{2}$ K. M. buiten den duinvoet.

Benoordoosten dien mond nadert zij nog meer den wal, en ligt op 5 K. M. afstand van den Noorddam slechts 700 M. uit den duinvoet verwijderd.

Binnen die lijn liggen de platen en banken van den Hinder (de Ribben en de Bollen) en van de Maasvlakte (de Westplaat, de Zeehondenplaat en de Droogte van de Maas).

Tusschen die platen en banken vindt men aan de zeezijde slechts geulen van minder dan 5 M. diepte en uit eene vergelijking met oudere kaarten en beschrijvingen blijkt, dat de onderzeesche oever buiten de zeegaten van Goeree en de Maas binnen de dieptelijn van 5 M. steeds eene ondiepe door banken onveilige kust was.

Buiten de lijn van 5 M. diepte liggen geene hinderlijke banken, en de onderzeesche oever heeft tot de dieptelijn van 8 M. eene helling van $\frac{1}{333}$ tot $\frac{1}{100}$, en buiten laatstgenoemde lijn meestal nog steiler.

Uit eene vergelijking der hydrographische kaart van 1823, van de herziene kaart in 1839, van de kaarten van 1857 en 1869 en van laatstvermelde kaart herzien in 1876/78 blijkt, dat over de eerste 11 K. M. bezuidwesten den nieuwen Maasmond, de dieptelijnen van 5, 8 en 9 M. eene neiging hebben om zich uit de kust te verwijderen.

Bij vergelijking der peilingen van den onderzeeschen oever benoordoosten den nieuwen Maasmond over ongeveer 5 K. M. gedaan in 1859 en in 1879 blijkt echter, dat de diepte daar de kust nadert, naarmate men meer noordwaarts opgaat.

§ 70. *Rigting van de vaarwaters in en buiten de Nederlandsche zeegaten.* De bewering dat de *zuidwestelijke*, de *natuurlijke* rigting is, van de vaarwaters, die door de werking der vloed- en ebstreamen in en buiten de Nederlandsche zeegaten worden gevormd en onderhouden, wordt door de ondervinding niet gestaafd.

Wij zullen de juistheid dezer meening uit de geschiedenis dezer zeegaten betoogen.

Tewelsche zeegaten.

Het Landsdiep in 1747 en 1748, het betonde groot scheepsvaarwater, had toen eene Z. W. rigting met diepten van 33 tot 42 Amsterdamsche voeten (94 tot 119 d. M.) beneden laagwater.

In 1796 had het eene meer zuidelijke rigting aangenomen, met diepten van 5 tot $6\frac{1}{2}$ vadem (85 tot 110 d. M.) en liep in 1816 in Z. Z. W. rigting met diepten van 40 tot 65 d. M.

Het was toen niet meer betond, en verzandde aan de zeezijde; in 1840 had zich daarin de Boterrug geplaatst en in 1863 trof men in het voormalige *Landsdiep* niet meer dan 53 tot 59 d. M. aan. Op de hydrographische kaart van 1878 komt de benaming het *Landsdiep* niet meer voor.

Het voorheen betonde *Landsdiep*, dat eene Z. W. en Z. Z. W. rigting had, is dus verondiept en verzand.

Het Schulpengat heeft, sedert het onder dien naam op de kaart van 1747 vermeld is, de Z. Z. W. rigting behouden, doch de drempel bij Kaaphoofd, dwars door dat gat, is steeds aanwezig gebleven en is op de hydrografische kaart van 1878 bekend als de Rug. Ook een buitendrempel bij het Fransche bankje wordt in dat gat aangetroffen.

Het Westgat, bestond niet in 1748, doch uit de kaart van 1796 blijkt de neiging tot vorming van dat gat. Op de kaart van 1816, toen het in Z. W. rigting liggend Landsdiep opzandde, treft men in westelijke rigting eene geul van 20 tot 36 d. M. door de Noorderhaaks aan.

In 1840 is die geul ter breedte van 1000 M. en met diepten van 100 tot 202 d. M. bekend als Breewijd en Westgat, en strekt zich uit tot ruim 9 kilom. bewesten Kaaphoofd in nagenoeg westelijke rigting; de mond dezer geul echter heeft eene Z. W. rigting met diepten van slechts 56 tot 60 d. M. In 1863 was het Westgat in diepte toegenomen en had eene iets meer noordelijke rigting.

Volgens de hydrografische kaart van 1878 is het Westgat aan de zeezijde over ongeveer 800 strekkende meters verondiept, en heeft zich buiten den mond eene bank (Keizersbult) gevormd, met minder diepte dan 50 d. M., die in 1863 niet bestond, doch waarvan men in 1868 de neiging tot vorming bespeurde.

Het Noordergat, in 1748 betond en bekend als het Nieuwe gat, liep in noordelijke rigting langs Texel, met diepten van 3 tot 4½ vadem (51 tot 76 d. M.).

In 1796 was het langs de Helsdeur door de zandbank de Laan afgesloten, doch nog betond, en benoorden die bank waren daarin diepten van 4 tot 8 vadem (68 tot 136 d. M.) aanwezig.

Dat gat is echter thans, vooral aan de Noordzijde, verzand.

Zeeuwsche stroomen:

Het Oostgat, dat zich in N. W. rigting langs de Z. W. kust van Walcheren uitstrekt, wordt reeds op de kaarten van 1656 als een gepeild vaarwater aangetroffen, en is thans nog aanwezig met diepten van 90 tot 224 d. M.

De mond benoorden Westkapelle loopt in noordelijke rigting tusschen de ondiepten van Caloo en Kuerens met diepten van 81 tot 90 d. M.

De mond van de Roompot heeft eene N. W. rigting tusschen de Kuerens en den Banjaard, en het Landsdiep dat langs de Noordkust van Walcheren eene W. Z. W. rigting heeft, stuit tegen de ondiepe Kuerens.

Het Brouwershavensche gat heeft de rigting westwaarts tot 15 kilom. bewesten den vuurtoren van Renesse, en wordt over die lengte aan de zuidzijde door den Banjaard begrensd, zonder dat eenige neiging tot Z. W. ombuiging door die zandbank bestaat.

Het Krabbengat, dat rond de westkust van Schouwen loopt, en bij het Brouwershavensche gat eene Z. W. rigting heeft, is juist dáár verzand.

Het Goereesche zeegat. Volgens de kaart, voorkomende in de Lichtende Colonne uitgegeven in 1656, liep 't Goereesche zeegat in Z. W. rigting langs de kust van het eiland Goeree, en diepten van 20 tot 45 voet (57 tot 127 d. M.) werden daarin aangetroffen.

Benoorden dat vaarwater lag de zandbank de Hinder, en daar benoorden eene geul eerst in N. W. en dan in W. en Z. W. rigting met diepten van 8 tot 14 voet (23 tot 39 d. M.). Die geul werd aan de noordzijde begrensd door de aan den wal van het eiland Voorne verbonden Westplaat.

Volgens de kaart van het eiland Westvoorne door CRUQUIUS in 1733 vervaardigd, liep 't Goereesche zeegat, bekend als het Goereesche diep, nog in W. en W. Z. W. rigting langs het toenmalig eiland Goedereede naar Zee, en diepten van 25 tot 45 Rijnlandsche voeten (78 tot 141 d. M.) werden aangetroffen in de breede geul, die zich uitstreckte tot den polder 't West Nieuweland, dat is tot 9 kilom. bewesten den mond der haven van Goedereede.

Langs de Z. W. kust van Voorne liep in N. W. en W. rigting het Kwaksdiep, met eene smalle geul van 63 d. M. diepte, aan de zijde van het Goereesche diep, door eene ondiepte afgesloten en aan de Z. W. zijde door de zandbank de Hinder begrensd.

Volgens de kaart in 1779 op last van den Inspecteur-Generaal BRUNINGS vervaardigd door den landmeter C. GOEKOOP, bestond dat Goereesche diep nog onder den naam van *het Goedereesche zeegat*, met een betond vaarwater breed 500 M., diep minstens 50 d. M. en daarin eene geul breed 200 M. met diepten van 80 tot 94 d. M. Het Kwaksdiep in N. W. rigting langs Voorne, met diepten van 47 tot 63 d. M., was nog aanwezig.

Volgens de hydrografische kaart van 1823 was het Goereesche zeegat, bekend als het Westgat, nog het betonde groot scheepsvaarwater met diepten van 80 tot 133 d. M., doch in den mond aan zee werd op de zoogenaamde Drooge niet meer dan 51 tot 59 d. M. gepeild.

Het Kwaksdiep staat op deze kaart als het » Verloopen Kwaksdiep » vermeld.

In 1828 was het Westgat nog een 500 M. breed vaarwater, diep minstens 50 d. M. met eene geul daarin diep 80 tot 106 d. M., die zich onafgebroken uitstreckte van den polder West-Nieuwland, 9 K. M. bewesten den mond der haven van Goedereede, tot 12 K. M. bezuidoosten die haven, en landwaarts in breedte en diepte eenigzins toenam.

Het Kwaksdiep wordt op deze kaart niet vermeld, doch blijkbaar is het de geul met diepten van 45 tot 69 d. M. die ligt benoordoosten de ondiepe steile rug, waarop bewesten den Kwakschen nol slechts diepten van 5 tot 22 d. M. worden aangetroffen.

De op deze kaart door den naam Nieuwgat aangewezen geul was sedert 1779 in omvang en diepte toegenomen en de minstens 8 M. diepe geul strekte zich uit tot 3000 M. benoordenwesten den Kwakschen nol.

Op de hydrografische kaarten van 1839 en 1857 komt het Goereesche zeegat onder de benaming van Westgat nog als een betond vaarwater voor, dat zich met diepten van minstens 5 M. uitstrekt in 1839 tot 9½ K. M., doch in 1857 slechts tot 6½ K. M. bewesten den mond der haven van Goedereede.

Op de hydrografische kaart van 1869, herzien in 1876/78, wordt echter het vroeger als zoodanig bekende Goereesche zeegat *niet meer* aangetroffen, en het voorheen langs Goedereede in W. en W. Z. W. rigting loopende en betond vaarwater van minstens 50 d. M. diepte strekt zich slechts uit tot 6 K. M. bewesten den mond der haven van Goedereede, en is dus aan de zeezijde sedert 1839 over 3½ K. M. lengte opgezend.

De daarin aanwezige minstens 8 M. diepe geul loopt niet meer onafgebroken wederzijds dien havenmond en in den benedenmond van het vroegere Goereesche zeegat, bij den Kwadenhoek, wordt een ondiepe rug van 54 tot 62 d. M. aangetroffen.

Het Nieuwegat, thans bekend onder den naam het Bokkegat, heeft zich in westelijke rigting aanzienlijk in breedte en diepte uitgebreid, en is het betond groot-scheepsvaarwater; de diepte van minstens 8 M. strekt zich uit tot ruim 8 K. M. benoordenwesten den Kwakschen nol en heeft zich dus sedert 1828 minstens 5 K. M. in N. W. en W. rigting verplaatst.

Het Kwaksdiep is nog aanwezig, de ondiepe rug in den benedenmond is opgeruimd, en aan de zeezijde heeft het door het in noordelijke rigting loopend Noordergat breed ruim 1000 M. en diep 30 tot 46 d. M. gemeenschap met de doorgaande dieptelijn in zee van 5 M.

Het Maassche of Brielsche Zeegat. In de beschrijving behoorende tot de Nieuwe Paskaart der Hollandsche stranden tusschen de Maaze en Texel in 1773 door J. Rz. Douw en A. R. Kool uitgegeven wordt gezegd:

» Belangende het inzeilen van de Maaze dient tot narigt, dat bij den minsten storm » de droogten somtijds zoodanig van plaats en gesteldheid veranderen, dat voor een vol- » genden tijd, daar geheel geen staat op te maken is. Hierdoor is men ook in de onmogelijk- » heid gesteld om met genoegzame zekerheid, voor den zeeman deswegen iets te melden »;

en in de beschrijving behoorende bij de hydrografische kaart der zeegaten van de Goeree en Maas, opgenomen in 1868 door den kapitein ter zee A. R. BLOMMENDAL, herdruk 1875, wordt ten aanzien van het Maassche of Brielsche zeegat vermeld:

» Afwisselend heeft het Maassche zeegat uit één, twee of drie mondingen bestaan, die » onder de benamingen van *Spleet*, *Vlakte van de Maas* en *Westmaasje* bekend waren en » die, naar den wal van Voorne toeloopende, zich in de Pit vereenigden. Sinds eenige jaren » is het eene ongelijke drooge vlakte geworden, waarin een geul door de Westplaat thans » bekend is als het Maassche of Brielsche gat”.

De rigting van de Pit, die de mond is van het Brielsche zeegat, loopt W. en W. N. W. en daarin treft men de diepte van 25 tot 45 d. M. aan.

Ook vóór de afdamming van het Scheur had de Pit geene gemeenschap met den in Z. W. en W. Z. W. rigting gebogen mond van het Scheur bekend als de Pan of Krim, waarin diepten van 50 tot 75 d. M. werden aangetroffen; die mond is door eene ondiepe geul en door een zandrug afgesloten van de zuidwestwaarts gelegen Pit.

Uit deze geschiedenis blijkt duidelijk, dat de rigting der betonde zoowel als der onbetonde vaarwaters in het buitengedeelte de Nederlandsche zeegaten, tusschen de buitengronden zeer uiteen loopt, afwisselt van het N. O. tot het Z. Z. W., terwijl zij in hetzelfde zeegat soms verschillend en daarbij zeer veranderlijk is.

Hoewel de wetten, volgens welke de bedoelde vaarwaters gevormd en in stand gehouden of verschoven en vernietigd worden, nog weinig bekend is, zoo meenen wij toch betoogd te hebben, dat er van ééne algemeene natuurlijke zuid-westelijke rigting geen spraak kan zijn.

§ 71. *Overzicht van en gevolgtrekkingen uit al het voorgaande.*

Uit de geschiedenis van den nieuwen riviermond en de gedane waarnemingen blijkt het navolgende:

1. *Gedurende het vierjarig tijdvak van 1864*, waarin de aanleg der dammen in zee aanving, tot 26 November 1868, toen de buitendam en het strand werden doorgestoken en het Scheur met de Noordzee kunstmatig in gemeenschap werd gebragt, had er tusschen en wederzijds de dammen de gewone langs onze geheele kust onder soortgelijke omstandigheden voorkomende aanzanding, met eene verdieping buiten en wederzijds den kop van de door den vloedstroom aangevallen Zuiddamsplaat. (Zie § 24 en Bijlage I, kaart n^o. 1.)

2. *Van November 1868 tot Augustus 1871*, dat is gedurende nagenoeg 3 jaren na de doorsteking van het strand, ontstond er, niettegenstaande de doorgraving kunstmatig verbreed en door uitschuring ten gevolge der beteugelingswerken in het Scheur verdiept was, betrekkelijk weinig verandering in den onderzeeschen oever tusschen en buiten de dammen.

In hoofdzaak was alleen de dieptelijn van 2.50 M., ook ten gevolge van de verlenging van den Noorddam met 200 M., regelmatig ongeveer 200 M. zeewaarts verplaatst, doch zij strekte zich uit van den kop van den Zuiddam tot dien van den Noorddam en geene geul werd daarin aangetroffen.

Gedurende voormeld tijdperk had zich volgens § 59, staat I, tusschen de dammen neergezet 390 000 M³. grond, doch daarbuiten was de onderzeesche oever nagenoeg onveranderd gebleven en zelfs eenigzins in diepte toegenomen. (Zie § 30 en vergelijk de kaarten Bijlage I, nos. 1 en 2.)

3. *Zoodra de lage afdamming van het Scheur tot 50 c. M. boven het laag (overeenkomende met 90 c. M. beneden het hoog) waterpeil den 19den September 1871 voltooid was*, ontstond eene belangrijke wijziging in den toestand van den onderzeeschen oever tusschen en buiten de dammen. (Zie § 31 en vergelijk de kaarten Bijlage I, nos. 2 en 3.)

Eene diepe geul had zich tusschen de landeinden der dammen en in de doorgraving gevormd, doch, tusschen de zeeëinden en buiten de koppen der dammen was eene aanzienlijke grondneerzetting ontstaan, die, hoewel later, vooral buiten de dammen vervormd en zee-

waarts verplaatst, blijkens de hydrografische kaarten op de Bijlagen I tot IVa *steeds was en nog is de kern van den Zuidwal, de West en den Zwartetonsrug.*

Nadat de lage afdamming van het Scheur den 10den Augustus 1872 verhoogd was tot 0.60 M. boven hoogwater, en dus bij gewone tijen al het door het Scheur stroomende vloed- en ebwater door de doorgraving aan- en afgevoerd werd, terwijl alleen bij stormvloed het afgedamde Scheur water aan- en afvoerde, werd de toestand tusschen en buiten de dammen in zoover gewijzigd, dat zich de diepe geul in het verlengde der doorgraving zeewaarts uitgebreid en de grondneêrsetting zeewaarts verplaatst had, terwijl een betrekkelijk groote hoeveelheid van de tusschen en buiten het verlengde der dammen, in Mei 1872 aanwezige grondneêrsetting in November 1872 was opgeruimd (zie § 35 en vergelijk Bijlage I, kaart n°. 3, en Bijlage II, kaart n°. 4).

In October 1873 (Bijlage II, kaart n°. 5), treft men in algemeenen zin nog den toestand van November 1872 aan, doch de uitschuring der doorgraving even als de verplaatsing van den grondrug was zeewaarts, vooral in zuidwestelijke rigting, toegenomen.

Uit eene vergelijking der kaarten n°. 2 van Augustus 1871, met n°. 5 van October 1873 en de in § 59, staat I, voorkomende berekening, blijkt dat gedurende voornoemd tweejarig tijdperk *na de lage afdamming* van het Scheur tusschen de landeinden der dammen tot 500 M. buiten de voormalige strandlijn 483 000 M³. grond zijn uitgeschuurd, doch dat zich verder zeewaarts 3 091 000 M³. grond hebben neêrgezet.

Hoeveel kubieke meters zijn uitgeschuurd en neêrgezet onmiddellijk na de afdamming van het Scheur is door gemis aan gegevens niet naauwkeurig na te gaan, doch uit de kaarten n°. 2, 3 en 4 blijkt, dat hoofdzakelijk de lage afdamming van het Scheur de eerste uitschuring en grondneêrsetting ten gevolge had, en dat na de hooge afdamming van het Scheur de uitschuring toenam en de grondneêrsetting zich zeewaarts verplaatste.

En vraagt men *van waar kwam die groote hoeveelheid* tusschen en buiten de dammen neêrgezette grond, dan vindt men het antwoord in § 29, 34 en 60, en het luidt *grootendeels uit de doorgraving en eenigermate uit het Scheur*, doch niet uit zee.

Waar de snelle ebstroom, die door het beperkt profiel der doorgraving liep (zie § 29) in de breede ruimte tusschen de dammen zijn levende kracht verloor, zetten zich de grondstoffen met het ebwater aangevoerd neder op den onderzeeschen bodem, waar vóór de doorsteking van het strand eene diepte van 6.50 M. bestond, en waar de kracht der getijen onvoldoende was, om die groote in een kort tijdsbestek aangevoerde hoeveelheid grond op te ruimen.

4. *Gedurende de jaren 1874—1876* bepaalde zich de kunstmatige verruiming der doorgraving tot *opruiming van gronden* hooger dan 0.70 M. boven laagwater gelegen en tot *verruiming van den bovenmond* tegenover den dam in het Scheur en van den *benedenmond* bewesten de lijn over de oeverpalen n°. 1.

Door de werking der getijstroomen was de doorgraving tusschen de raaijen 0—2 gemiddeld 70 M. en tusschen de raaijen 3—7 gemiddeld 41 M. op de laagwaterlijn in breedte toege-
nomen, en was het doorstromingsprofiel tusschen de raaijen 0—7 gemiddeld 267 M². ver-
ruimd (§ 59, Staat II).

Van April 1874 tot April 1877 was blijkens § 59, Staat I, de waterinhoud tusschen en vóór de dammen in zee van 0 tot 2600 M. uit het strand, 9 261 000 — 7 144 000 = 2 117 000 M³. verminderd, en de onderzeesche oever dezer oppervlakte dus even zoovele kubieke meters opgezand.

Hoewel die opzanding vrij geregeld jaarlijks voortging, had zij niet plaats over de geheele oppervlakte. In de strook van 0—500 M. uit de strandlijn was 33000 M³. verdieping,

doch in de zeewaarts volgende strooken van 500 M. lengte was 179 000, 69 000, 354 000 en 1 582 000 M³. opzanding ontstaan.

Evenals in het eerste tijdperk na de afdamming van het Scheur, zijn ongetwijfeld deze neergezette stoffen in hoofdzaak afkomstig uit de doorgraving en gedeeltelijk uit het Scheur.

5. *Na April 1877*, en dus na het begin der kunstmatige verruiming der doorgraving *tot Februarij 1880*, heeft de verruiming van het profiel tusschen en buiten de dammen de opzanding overtroffen met $7\,703\,000 - 7\,144\,000 = 559\,000$ M³. (§ 59, Staat I). Ook die verruiming had niet gelijkmatig noch over de geheele oppervlakte plaats, en zelfs werd in October 1878 vergeleken met April 1878 eene opzanding van 50 000 M³. waargenomen. In de opvolgende strooken van 500 M. lengte bedroeg de verruiming gedurende eerst-gemeld tijdperk 91 000, 47 000, 269 000, 101 000 en 51 000 M³.

Bij de beoordeeling dezer verruiming moet wel is waar acht geslagen worden op de na 1876 uitgevoerde baggerwerken tusschen de dammen, doch de ondervinding heeft bewezen, dat de gebaggerde geulen in het te breede doorstroomingsprofiel tusschen de dammen en daar buiten, betrekkelijk spoedig opzandden en dus bij de beoordeeling en berekening der zandneêrsetting tusschen en buiten de dammen een zeer nadeelig factor zijn.

Intusschen heeft deze verruiming een gunstigen invloed uitgeoefend op den toestand van den riviermond, ook als gevolg der lagere ebstanden die blijkens § 62 reeds op het Scheur zijn ontstaan.

6. *De zeer groote opzanding* van Augustus 1871 tot October 1873, en *de groote opzanding* van October 1873 tot April 1877, hadden evenmin als *de uitschuring na April 1877*, zooals reeds gezegd is, over de geheele oppervlakte tusschen de dammen en in het verlengde daarvan plaats.

In de strook van 0—500 M. uit den duinvoet, waar de levende kracht van het ebwater, stroomende door een beperkt profiel tusschen den Zuidwal en de Zwartetonsrug, hare uitwerking deed gevoelen, was steeds eene diepe geul aanwezig.

In de strook tusschen en buiten de zeevinden der dammen daarentegen, waar de stroom-snelheid, in het voor de doorstroomende watermassa te breede profiel of in de onbeperkte ruimte buiten de dammen, hare grond-meêvoerende kracht verloor, had steeds in de eene of andere rigting opzanding plaats.

De geschiedenis van de West en van den Zwartetonsrug getuigt van de juistheid dezer stelling.

7. De neêrsetting van grond uit de doorgraving en het Scheur geschiedde aanvankelijk na de doorsteking van het strand en de afdamming van het Scheur langs de binnenzijde en buiten de zeevinden der dammen, zoodat tot October 1873 buiten den riviermond een aaneengesloten grondrug met niet meer dan 2.50 M. diepte werd aangetroffen.

Na dat tijdstip is die rug buiten de dammen aan de zijde van den Noorrdam uitgeschuurd, en heeft zich daar een vaargeul gevormd, terwijl het overige gedeelte van den rug aanwezig is gebleven onder de naam van West; de neêrsetting langs den Zuiddam (de Zuidwal) is blijven bestaan, terwijl die langs de binnenzijde van den Noorrdam (de Zwartetonsrug) aanvankelijk grootendeels is weggestroomd, doch na October 1876, en voornamelijk na October 1877, weder is teruggekeerd.

De neiging tot vorming eener geul langs de binnenzijde van den Noorrdam kenmerkte zich reeds in October 1873, en duidelijker na October 1874, toen de Noorrdam zijne tegenwoordige lengte had verkregen.

In Mei 1875 peilde men daar reeds eene diepte van 5 M.; die geul is daar sedert wel

is waar blijven bestaan, nam vooral van Mei 1875 tot October 1876 en afmeting in diepte toe, doch verminderde sedert eenigermate in omvang, en door de overzetting der West in noordwestelijke rigting verzandde tusschen October 1878 en Junij 1879 die toegang uit zee naar de 5 M. diepe geul tusschen de landeinden der dammen; eene baar buiten den kop van den Noorddam ontstond, en tot Maart 1880 is de vaargeul langs en buiten den Noorddam regelmatig in diepte en omvang afgenomen, zoodat zij op laatstgenoemd tijdstip voor de scheepvaart nagenoeg onbruikbaar was.

De 5 M. diepe geulen langs den Noorddam en tusschen de landeinden der dammen hebben zich nimmer vereenigd, niettegenstaande de op de baar tusschen die geulen uitgevoerde baggerwerken (zie § 47, 51 en 54).

De zeezijde der West, begrensd door de 5 M. dieptelijn, heeft zich jaarlijks zeewaarts verplaatst, zoowel tijdens den aanleg als na de voltooiing der dammen, aanvankelijk en tot Mei 1877 voornamelijk in W. N. westelijke rigting en daarna ook in Noord- en Noord-oostelijke rigting waarvan zoo als gezegd is, de opzanding van den toegang uit zee naar de 5 M. diepe geul langs de zuidzijde van den Noorddam het gevolg was. Daarentegen is de West sedert October 1876, toen de Zuiddam nagenoeg zijne tegenwoordige lengte had verkregen, aan de Zuid-West (zee) zijde ingeschaard en afgenomen door de uitwerking van den daarop aanvallenden en om den kop van den Zuiddam intrekkenen vloedstroom. Deze vormde vóór den kop van dien dam eene groote meer dan 8 M. diepe kuil, die in Maart 1880 wederzijds den kop reeds eene breedte van 250 M. en daar buiten eene lengte van 500 M. had, en waarin diepten tot 13.80 M. werden aangetroffen.

De 5 M. dieptelijn werd dan ook benoorden den kop van den Zuiddam gepeild op dezelfde plaats als in Mei 1873 het geval was (kaart n^o. 18). Een gelijk verschijnsel van inscharing en afneming deed zich na October 1876 voor aan de oost (binnen) zijde van de West, door de uitwerking van den ebstroom, toen de Zwartetonsrug zijne vorming met een punt zeewaarts aanving. Die inscharing nam in groote mate toe na den zomer van 1878, toen de in 1877 aangevangen kunstmatige verruiming der doorgraving op groote schaal werd voortgezet en er op gewerkt werd om den regter oever aan het benedeneinde der doorgraving een hollen vorm te geven, waardoor het ebwater tusschen de dammen eene meer westwaartsche rigting verkreeg.

De West is dan ook na October 1878 door de hiervoren vermelde uitwerking van den intrekkenen vloed en van den uittrekkenen ebstroom van den Zuidwal gescheiden door eene geul, die jaarlijks in vermogen toenam en in het voorjaar van 1880 betond is.

De Zuidwal nam na April 1878 ten gevolge van den aanvallenden vloedstroom en van de belangrijke verdieping vóór den kop van den Zuiddam aan het zeeëinde jaarlijks af.

De Zwartetonsrug is sedert October 1876, vooral na October 1877, zeewaarts met een punt verlengd en daarmee ging aanvankelijk inscharing en afneming van de West aan de binnenzijde en later de vorming, verdieping en verruiming der geul tusschen de West- en den zuidwal gepaard. Tijdens de vorming der westgeul zette het uit de doorgraving en uit het Scheur nog afkomend zand zich ten gevolge der overmatige breedte tusschen de dammen nêer in het verlengde van den Zwartetonsrug en alleen door de uitgevoerde baggerwerken in de lijn der geleidelichten werd het vooruitwerken van de punt van den Zwartetonsrug tijdelijk gekeerd.

Zoodra de baggerwerken werden gestaakt, verondiepte die onderzeesche oever tusschen den Zwartetonsrug en de West en beide grondruggen zijn inderdaad thans reeds vereenigd door eene ondiepte even als in April 1874 het geval was. *De geulen van 5 en 8 M. diepte tusschen het landeinde der dammen* in het verlengde der doorgraving zijn sedert April 1874 slechts in onbeduidende mate zeewaarts verplaatst.

De 5 M. dieptelijn eindigde ter plaatse of binnenwaarts van het punt waar het doorstromingsprofiel beperkt was tusschen den Zwartetonsrug en den zuidwal.

De geulen van 4 en 3 M. diepte tusschen de dammen zijn echter na Mei 1877, en dus na de kunstmatige verruiming der doorgraving, aanzienlijk zeewaarts uitgebreid en die van 3 M. diepte heeft zich na October 1878 een weg gebaad door het zuidelijk gedeelte van de West en de hiervoren genoemde vaargeul gevormd.

Al deze verschijnselen staan met elkander in naauw verband en zijn het gevolg van de rigting en de kracht der getijstroomen, die door het niet-kunstmatig in verhouding tot de doorstromende watermassa's beperkt profiel tusschen de dammen, worden gewijzigd en dientengevolge een onzekeren toestand tusschen en buiten de zeeëinden der dammen bestendigen.

8. *De onevenredigheid* dus die er bestaat *tusschen de breedte van het doorstromingsprofiel in den riviermond en die in de rivier*, aanvangende bij het zeeëinde der doorgraving, is een der voornaamste oorzaken van de neerzetting van grondspecie in het zeeëinde en buiten den riviermond, waar de levende kracht van het uit de doorgraving stroomende eb water vermindert.

Tijdens hooge zee- en rivierstanden, wanneer het ebwater in het Scheur en de doorgraving eene groote uit- en afschurende kracht bezit, en bovendien vele grondstoffen meevoert, was de neerzetting van grond tusschen en buiten het zeeëinde der dammen, *in den toestand* waarin de riviermond thans verkeert, telkens grooter dan tijdens normale zee- en rivierstanden.

9. *De uitschuring en weder aanzanding van diepe kuilen en geulen in de doorgraving* is het gevolg der ongelijkmatige breedten en inhouden van de opvolgende profillen die er thans bestaan, zoodra de doorgraving het normale profiel in verband met de in gewone omstandigheden doorstromende hoeveelheid water heeft verkregen, kan er somtijds nog wel tijdelijke verdieping der vaargeul, maar geene schadelijke verondieping meer ontstaan.

10. *De uitgeoerde baggerwerken tot vorming eener vaargeul* in den buitenmond tusschen de dammen hebben geene blijvende uitkomsten opgeleverd, en de met groote kosten gevormde geulen waren spoedig weder opgezand (zie §§ 45, 51, 55, 54, 55 en 56, en vergelijk de kaarten Bijlagen IV, nos. 13, 14, 15 en 16). Die baggerwerken hebben dus bij den bestaanden toestand van den riviermond geen doel getroffen en waren zelfs oorzaak dat zich tusschen de dammen in de gebaggerde geulen meer zand neêrzette dan zonder die baggerwerken het geval zoude geweest zijn.

Zoolang de oorzaken van grondneerzetting of plaatvorming niet worden weggenomen, kan dan ook van baggerwerk tot vorming van geulen door die grondruggen geene blijvende gunstige uitkomst verwacht worden.

De gewone getijstroomen doen de aldus gebaggerde geulen regelmatig opzanden, en een enkele stormvloed kan voldoende zijn om dat kostbare werk plotseling te vernietigen.

11. *De stroomverlamming en tegenstrooming*, die *in den riviermond en buiten de dammen* plaats hebben, vooral gedurende de kentering bij eb en in het eerste tijdperk van den vloed, ten gevolge van het uit zee opkomende en over den bodem instroomende vloedwater en het aan de oppervlakte uit de rivier afstroomende ebwater, zijn ongetwijfeld mede oorzaak van de neerzetting van grond in en buiten het zeeëinde der dammen.

Intusschen hebben deze tegenstroomen geene nadeelige grondneerzetting veroorzaakt in de zich gevormd hebbende Westgeul, waar de in- en uitstroomende watermassa een daaraan geëvenredigd profiel heeft gevormd.

12. *De te lage ligging der dammen*, vooral die van den Noorddam, doet niet alleen

onregelmatige stroomen daartusschen ontstaan, maar belemmert in groote mate de geregelde in- en uitstrooming van het water in den riviermond en is oorzaak, dat een gedeelte van het vloed- en ebwater zijdelings en niet door het zeeëinde van den mond in- en uitstroomt, zeer ten nadeele van de daar gewenschte diepte.

13. *Waar het ebwater zoowel als het vloedwater* in den bestaanden toestand van den riviermond stroomt door een in verhouding tot zijne hoeveelheid beperkt profiel, is de thans bestaande snelheid voldoende om niet alleen de neerzetting van grondspecie te voorkomen, maar ook om reeds bezonken specie te verplaatsen.

De snelheid van den onderstroom, die op de dieptelijn van 5 vademen (8.50 M.) onder L. W. in zee wordt aangetroffen, en die 0.89 tot 1.41 M. bedraagt in de seconde is minstens gelijk aan de snelheid, die tijdens de eb nabij den bodem is waargenomen in de geulen die in 1878 bestonden en welke snelheid 0.75 tot 1.36 M. bedroeg in de seconde en in de zich in 1880 gevormd hebbende Westgeul, welke 0.70 tot 1.08 M. bedroeg met maximum-snelheden van 1.36 M. in de seconde.

14. *De invloed van den meer of minder scheppenden vorm van het zeeëinde der dammen*, ten opzichte van de rigting van het Noordertij (den vloed) op den toestand in den riviermond tusschen de dammen en daar buiten, is uit de geschiedenis van den nieuwen Maasmond niet met volkomen zekerheid aan te wijzen. De toestand der doorgraving toch was verschillend in de tijdperken, toen de scheppende vorm van October 1873 tot October 1874 het grootst, van October 1874 tot October 1876 kleiner, en na laatstgenoemden datum van weinig beteekenis was, terwijl ook de hooge zee- en rivierstanden in het voorjaar van 1876 en in dat van 1877 een nadeeligen invloed uitoefenden op den onbeheerden toestand in en buiten den riviermond.

Intusschen is de opruiming en afschuring der West eerst krachtig begonnen, nadat de verlenging der dammen in Februarij 1877 voltooid was, en de koppen lagen in de lijn nagenoeg evenwijdig aan die der getijstroomen in zee, en hun vloedscheppenden vorm dus gering was.

De vloedscheppende vorm, die slechts te verkrijgen is door den Noorddam te doen reiken tot eene doorgaande grootere dieptelijn in zee dan den Zuiddam, beschermt den grond, die nog uit den riviermond mogt stroomen, zoodra hij den kop van den zuiddam voorbij is en oefent dien nadeeligen invloed uit, zoowel bij eb als bij vloed.

Tijdens de eb vindt die uitstroomende grond, buiten de lijn getrokken loodregt op de rigting en uit den kop van den Zuiddam, gelegenheid, om zich neer te zetten op den onderzeeschen oever, omdat de uit de rivier trekkende stroom daár verlamt in het te ruime doorstromingsprofiel, terwijl het zuidertij in zee (de eb) tegen den Noorddam stuit en den bezuiden dien dam neergezette grond niet kan opruimen.

Tijdens den vloed stuit het Noordertij in zee tegen den uitstekenden Noorddam en kan dus den bezuiden dien dam neergezette grond onmogelijk naar zee voeren en daarin verspreiden.

Het is dan ook onze bepaalde meening dat de vloedscheppende vorm van de zeeëinden der beide dammen de neerzetting van grond bevordert en de opruiming daarvan door de getijstroomen in zee belet, zoodat hij een dubbel nadeeligen invloed uitoefent.

Wanneer de koppen der dammen reiken tot de lijn der gelijke diepte in zee en dus geen scheppenden vorm hebben, eindigen zij in de lijn waar ook de getijden met eene gelijkmatige snelheid stroomen, en waar binnen de hiervoren omschreven nadeelen zich niet kunnen doen gevoelen.

Is die snelheid gelijk aan die van het uit den mond stroomend water, dat grond aanvoert, dan wordt die grond — buiten de lijn die de koppen der dammen vereenigt — door de getijstroomen in zee verspreid.

15. *De plaats en de rigting der vaarwaters in en buiten de zeegaten* langs de Nederlandsche kust worden bepaald door de plaats en de rigting der zandbanken.

Beiden zijn in die niet kunstmatig beheerde ruimte veranderlijk en de geschiedenis onzer zeegaten leert, dat in elke rigting goede vaarwaters zijn ontstaan, om na verloop van tijd weder op te zanden en door anderen te worden vervangen (§ 70).

16. *De geschiedenis van den onderzeeschen oever bezuidwesten den Nieuwen Maasmond* over ongeveer 11 K. M. en de toestand die dáár thans bestaat leeren, dat ook uit dien hoofde eene verlenging der dammen in Z. W. rigting niet in aanmerking mag komen (§ 69).

HOOFDSTUK V.

RIVIER VAN ROTTERDAM NAAR DEN NIEUWEN MAASMOND.

§ 72. *Waarnemingen omtrent de waterverdeeling.* Ten einde de waterverdeeling tusschen Nieuwe en Oude Maas, Scheur en Botlek, benevens den loop der getijen op deze verschillende rivieren, te leeren kennen, zijn waarnemingen en stroomsnelheidsmetingen gedaan op 11 en 12 April 1878, op 26, 27 en 28 September 1878, en op 29 en 30 September en 1 October 1879.

Op 11 en 12 April 1878 zijn tevens waarnemingen en metingen gedaan voor de waterverdeeling tusschen Oude Maas en Spui, waarvan men de herhaling onnoodig heeft geacht.

De uitkomsten der in April 1878 verrigte metingen en waarnemingen zijn als Bijlage VII a in ons voorloopig verslag opgenomen, die van September 1878 benevens van September en October 1879 zijn als Bijlagen E en F bij dit rapport gevoegd.

Omtrent de daarbij gevolgde wijze van waarneming en berekening wordt naar die bijlagen verwezen, terwijl men daar tevens vermeld vindt, hoe men zich van de naauwkeurigheid der gedane metingen vergewist heeft.

Zij zijn over het algemeen goed geslaagd, doch bij de in 1879 verrigte metingen heeft men op de beide eerste dagen, namelijk 29 en 30 September, geene genoegzame gegevens kunnen verzamelen om de bij het geheele ebgetij afgevoerde watermassa te berekenen, terwijl op den laatsten dag, 1 October, de hoeveelheid ingestroomd vloedwater niet kon berekend worden. Men heeft zich dus moeten bepalen tot de opgave der ingestroomde hoeveelheden vloedwater voor de twee eerste dagen, en der afgevoerde hoeveelheden ebwater voor den laatsten dag. Daar in zee de hoogwaterstand der beide eerste dagen ongeveer 0.20 M. en de laagwaterstand 0.40 M. verschilt met die van den laatsten dag, terwijl ook de rivier bijna 0.30 M. op dien dag gewassen is, zijn deze hoeveelheden niet derwijze met elkander te vergelijken als of zij tot denzelfden toestand behooren.

§ 73. *Plaats der waarnemingen.* De metingen en waarnemingen zijn geschied in daarvoor geschikte vakken, zoo na mogelijk bij de plaats waar de rivieren zich verdeelen; daar de stroomsnelheidsmetingen met stokdrijvers zijn geschied, kan men die riviervakken eenvoudigheidshalve de drijfvakken noemen.

Zij zijn gelegen: dat op de Nieuwe Maas, beoosten de verdeeling ongeveer 1200 M. boven het verdeelpunt aan de oostpunt van Rozenburg, en dat in het Scheur ongeveer 2000 M. beneden die punt.

De verdeling der van Rotterdam komende Nieuwe Maas in Botlek en Scheur valt niet juist zamen met het punt van zamenvloeiing van Oude Maas en Botlek, zoodat de vier rivierarmen niet op hetzelfde punt te zamen komen. De afstand der beide punten is echter gering, en bij de volgende berekeningen en beschouwingen heeft men ter vereenvoudiging de oostpunt van Rozenburg als het gemeenschappelijke verdeelpunt aangenomen. Tot de waarde der beschouwingen doet dit niets af.

Voorts zijn de gewone benamingen aangehouden, zoodat door Botlek is te verstaan het gedeelte der Nieuwe Maas naar Brielle stroomende, westwaarts van den mond der Oude Maas, en men de vier armen alzoo Nieuwe Maas, Oude Maas, Botlek en Scheur noemt.

Het drijfvak op de Oude Maas is gelegen bij het huis te Engeland op nagenoeg 2000 M., en dat in de Botlek op 1500 M. van de oostpunt van Rozenburg.

§ 74. *Waterstanden tijdens de waarnemingen.* De metingen in de drijfvakken zijn ver-
rigt bij verschillende waterstanden, zoowel der bovenrivier als in zee. Ten einde daarvan een overzicht te geven, volgt hier een tafeltje, waarin de waterstanden der onderscheidene dagen van waarneming worden opgegeven, zoo te Arnhem als aan den Hoek van Holland en te Katwijk, vergeleken met den middelbaren zomerstand van het tijdperk 1864 tot en met 1878.

DAGEN VAN WAARNEMING.	Waterstand te Arnhem.	Hoek van Holland.		Katwijk.	
		H. W.	L. W.	H. W.	L. W.
11 April 1878 . . .	+ 2.05	— 0.22	+ 0.01	— 0.21	— 0.21
12 » 1878 . . .	+ 1.80	— 0.22	— 0.09	— 0.29	— 0.32
26 Sept. 1878 . . .	— 0.02	+ 0.23	+ 0.31	+ 0.23	+ 0.31
27 » 1878 . . .	— 0.06	+ 0.28	+ 0.36	+ 0.38	+ 0.35
28 » 1878 . . .	— 0.06	+ 0.23	+ 0.31	+ 0.30	+ 0.17
29 » 1879 . . .	— 0.30	+ 0.03	+ 0.31	+ 0.11	+ 0.25
30 » 1879 . . .	— 0.28	— 0.07	+ 0.23	— 0.07	+ 0.02
1 Oct. 1879 . . .	— 0.01	— 0.22	— 0.14	— 0.21	— 0.20

Eene vergelijking met het vijftienjarig tijdvak 1864—1878 is gekozen, omdat de waarnemingen aan den Hoek van Holland met eerstgenoemd jaar zijn aangevangen. De gemiddelde zomerstand te Arnhem over de geheele reeks bekende waarnemingen geeft echter een 0.15 M. hooger stand.

Aan den Hoek van Holland heeft men in die jaren alleen de dagtijden waargenomen aan de in § 63 bedoelde peilschalen, gesteld aan de binnenzijde van den Noorddam ongeveer 500 M. zeewaarts van het worteleinde. Er zijn op dit punt geene waarnemingen van den juiststen stand der zee onafhankelijk van de gemaakte werken gedaan, en eerst in de alleraantalste jaren geeft de sedert 1878 in werking gebrachte zelfregistreerende peilschaal de waterstanden aan den kop van den Noorddam.

Daarom heeft men hier ook eene vergelijking, met de zeestanden te Katwijk waargenomen, noodig geacht.

Men kan derhalve aannemen dat de waarnemingen in April 1878 zijn verrigt bij een zeer hoogen zomerstand van omstreeks 1.80 M. te Arnhem boven den middelbaren, terwijl in zee zoowel de vloed- als de ebstanden ongeveer 0.20 M. beneden de gemiddelde bleven.

Die in September 1878 zijn uitgevoerd bij een waterstand der bovenrivier, weinig beneden den middelbaren zomerstand, en bij hooge standen in zee, die zoowel voor den vloed als voor de eb op 0.30 M. boven den middelbaren stand kunnen aangenomen worden.

De op 1 October 1879 te Arnhem waargenomen was van den Neder-Rijn heeft op de waarnemingen van dienzelfden dag, 125 Kilometers stroomafwaarts verrigt, geen invloed kunnen uitoefenen, zoodat men de waarnemingen van dezen en de beide vorige dagen kan beschouwen als geschied bij een waterstand ongeveer 0.40 Meter beneden den gemiddelden zomerstand. In zee waren de hoog- en laagwaterstanden dier dagen zeer afwisselend.

Belangrijk is eene vergelijking van de waterstanden waargenomen in de nabijheid der drijfvakken, op de dagen der stroomsnelheidsmetingen met de waterstanden der bovenrivier en in zee.

Het volgende tafeltje geeft een overzicht dier waterstanden, allen betrekkelijk het Amsterdamsche peil.

DAGEN DER WAARNEMING.		Arnhem.	Vlaardingen.	O. punt Rozenburg.	Maassluis.	Nieuwe- sluis.	Katwijk.
11 April	1878	10.85	H. W. + 0.86	+ 0.83	+ 0.84	+ 0.79	+ 0.66
			L. W. - 0.32	- 0.38	- 0.41	- 0.47	- 0.85
12 »	»	10.60	H. W. + 0.87	+ 0.85	+ 0.84	+ 0.78	+ 0.58
			L. W. - 0.40	- 0.44	- 0.49	- 0.55	- 0.96
26 September	»	8.78	H. W. + 1.10	+ 1.15		+ 1.12	+ 1.10
			L. W. - 0.12	- 0.13		- 0.19	- 0.33
27 »	»	8.74	H. W. + 1.19	+ 1.22	+ 1.26	+ 1.19	+ 1.25
			L. W. - 0.08	- 0.08	- 0.17	- 0.15	- 0.29
28 »	»	8.74	H. W. + 1.10	+ 1.14	+ 1.18	+ 1.14	+ 1.17
			L. W. - 0.16	- 0.17	- 0.24	- 0.25	- 0.47
29 »	1879	8.50	H. W. + 0.96	+ 1.01	+ 0.98	+ 0.95	+ 0.98
			L. W. - 0.28	- 0.28	- 0.35	- 0.34	- 0.39
30 »	»	8.52	H. W. + 0.76	+ 0.81	+ 0.81	+ 0.78	+ 0.80
			L. W. - 0.36	- 0.34	- 0.41	- 0.43	- 0.62
1 October	»	8.79	H. W. + 0.54	+ 0.55	+ 0.59	+ 0.54	+ 0.66
			L. W. - 0.66	- 0.67	- 0.76	- 0.76	- 0.84

Men ziet uit deze tabel dat de absolute hoogte van vloed en eb nabij het scheidingspunt van Nieuwe Maas, Oude Maas, Botlek en Scheur veel meer onder den invloed staat der standen in zee, dan van die der bovenrivier.

Immers blijven zoowel de hoog- als de laagwaterstanden te Vlaardingen, aan de oostpunt van Rozenburg, te Maassluis en aan de Nieuwe Sluis in September 1878 van 0.25 tot 0.30 M. hooger dan op 11 en 12 April van datzelfde jaar, hoewel de peilschaal te Arnhem op die laatste dagen gemiddeld 2 M. hooger teekende dan in September van dat jaar.

Op 30 September 1879 geven de eerstgemelde peilschalen ongeveer gelijke hoogten van vloed en eb aan als zij op 11 April 1878 aanwijzen, terwijl de Arnhemsche peilschaal 2.33 M. verschilt.

Eene meer uitgebreide vergelijking der over vele jaren waargenomen waterhoogten, die het minder noodig schijnt hier op te nemen, bevestigt dit feit ten volle.

Maar zoo men de verschillen tusschen de vloed- en ebstanden dezer vier peilschalen met die van Katwijk, geheel buiten den invloed van eenige rivier staande nagaat, vindt men op die verschillen en dus op den betrekkelijken stand der benedenrivier den invloed van den meerderen waterafvoer der bovenrivier duidelijk merkbaar.

Terwijl op 11 en 12 April 1878 zoowel de eb als de vloed op de tijrivier een belangrijk hooger stand behouden dan eb en vloed te Katwijk, blijft in September 1878 en 1879 alleen de eb aan de vier peilschalen eenigzins hooger en teekent de vloed nagenoeg overal even hoog.

Op 11 April 1878 en op 1 October 1879 werden eb en vloed te Katwijk even hoog waargenomen.

Op eerstgemelden datum blijft het hoogwater aan de vier peilschalen gemiddeld 0.17 en het laagwater gemiddeld 0.44 M. boven eb en vloed te Katwijk. Daarentegen kan de tijrivier op 1 October de vloedhoogte der zee niet eens bereiken, maar blijft 0.10 M. daar beneden, terwijl de eb slechts 0.13 M. hooger teekent dan in zee.

Tevens dient men in acht te nemen dat meerdere afvoer van bovenwater ook invloed heeft op den duur der getijen van de benedenrivier, en dat die invloed, zoowel als die op den betrekkelijken stand bij buitengewone standen der bovenrivier, in sterke mate toeneemt.

§ 75. *Uitkomsten der stroommetingen.* Met behulp der verrigtte metingen en waarnemingen heeft men de hoeveelheden vloed- en ebwater berekend, die gedurende een geheel tij door elk der vier drijfvakken gestroomd zijn; alzoo de geheele voortbewogen massa tusschen de twee opvolgende kenteringen van het getij. Men dient daarbij op te letten dat de kenteringen van het getij *niet* zamenvallen met de tijdstippen, waarop het water zijn hoogsten of laagsten stand bereikt heeft. Wordt er melding gemaakt van eb of vloed in de drijfvakken, zoo heeft men derhalve niet te denken aan wassend of vallend water, maar aan de rigting waarin het water zich in het drijfvak beweegt.

Van de uitkomsten dezer berekeningen geeft het volgende tafeltje een overzicht.