

VERSLAG VAN DE STORMVLOED
VAN 21 FEBRUARI 1993 (SR68)

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat,
Dienst Getijdewateren
Stormvloedwaarschuwingsdienst
Postbus 20907, 2500EX 's-Gravenhage

's-Gravenhage, juli 1993

Inhoud

	Samenvatting	5
	Inleiding	6
1.	De weersituatie tijdens de stormvloed	7
2.	Waterstanden tijdens de stormvloed	9
3.	Analyse van de waterstanden en adviezen	13
4.	Classificatie van de stormvloed	15
5.	Afslag langs de Nederlandse kust	16
	Lijst van bijlagen	18

Samenvatting

Van een tweetal actieve stormdepressies die elkaar vrij snel opvolgden veroorzaakte met name de laatste in het gehele kustgebied aanzienlijke verhogingen van de waterstanden, zodat daar vrij hoge waterstanden gemeten werden. Tijdens de stormvloed werd de stormvloedkering in de Oosterschelde één maal gesloten. De stormvloedkering in de Hollandse IJssel werd twee maal gesloten.

Het waarschuwingsbureau van de SVSD is bemand geweest van 20 februari 18h00 tot 21 februari 16h30.

Gemiddeld genomen was de duinafslag over de gehele kust matig. De grootste afslag deed zich voor op Texel.

Inleiding

Na de stormvloedperiode van 22 tot 25 januari trad een korte periode op van betrekkelijk rustige weer. Op 19 februari 1993 kwam het waarschuwbureau in actie voor een korte storm. Tijdens die hoge vloed werd voor de sector Schelde een voorwaarschuwing en voor de sectoren West Holland en Harlingen waarschuwingen uitgegeven. Op 20 februari moest het waarschuwbureau opnieuw worden bezet voor de in dit verslag beschreven stormvloed. Na de stormvloed van 21 februari is de SVSD vanwege het uitzonderlijke mooie voorjaarsweer in het stormseizoen 1992/1993 niet meer in actie geweest.

De stormvloed van 21 februari is gezien in het licht van de opgetreden waterstanden, vrij uitzonderlijk. De hoogste stormvloedstanden, die bij Den Helder en Harlingen zijn opgetreden, komen gemiddeld 1 tot 2 maal per 10 jaar voor.

De schade aan de duinenkust was gemiddeld genomen matig, op Texel was de afslag het grootst.

In het navolgende verslag van de stormvloed wordt eerst een overzicht gegeven van de weersituatie met vermelding van windsnelheden en windrichtingen. Vervolgens wordt verslag gedaan van de opgetreden waterstanden en verhogingen als gevolg van de storm. Tenslotte wordt een globaal overzicht gegeven van de duinafslag die is opgetreden.

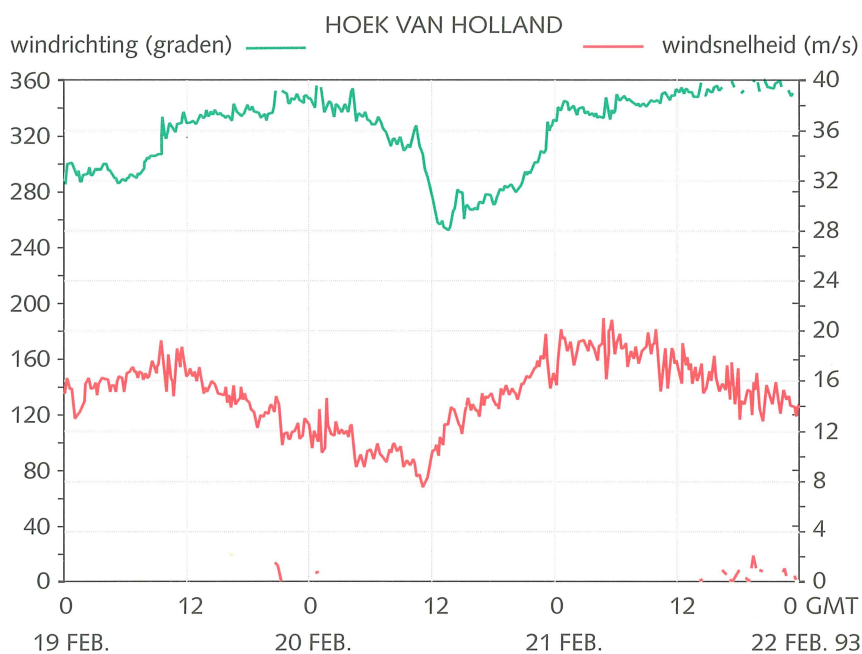
De gegevens uit dit rapport zijn voor het merendeel afkomstig uit de logboeken van de SVSD en het KNMI. Voor een deel zijn zij ook verkregen uit de schaderapporten van de kustbeheerders.

1. De weersituatie tijdens de stormvloed

In dit hoofdstuk wordt een chronologisch overzicht gegeven van de weersgesteldheid tijdens de stormvloed, de informatie die hiervoor benodigd was is afkomstig uit de logboeken van het KNMI.

Gedurende de stormvloed is door de stormvloedwaarschuwingsdienst (SVSD) nauw samengewerkt met de dependance van het KNMI in Hoek van Holland, dat onderdeel vormt van het Hydro Meteocentrum Rijnmond (HMR). Het KNMI is in de samenwerking verantwoordelijk voor het inwinnen en verwerken van de benodigde meteorologische gegevens en de juiste toepassing van methodieken, die nodig zijn voor het berekenen van de te verwachten waterstandsverhogingen.

In dit stormvloedverslag zijn de waargenomen windsnelheid en windrichtingen te Hoek van Holland en Platform K13A opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1.



Figuur 1 (zie ook bijlage 1)

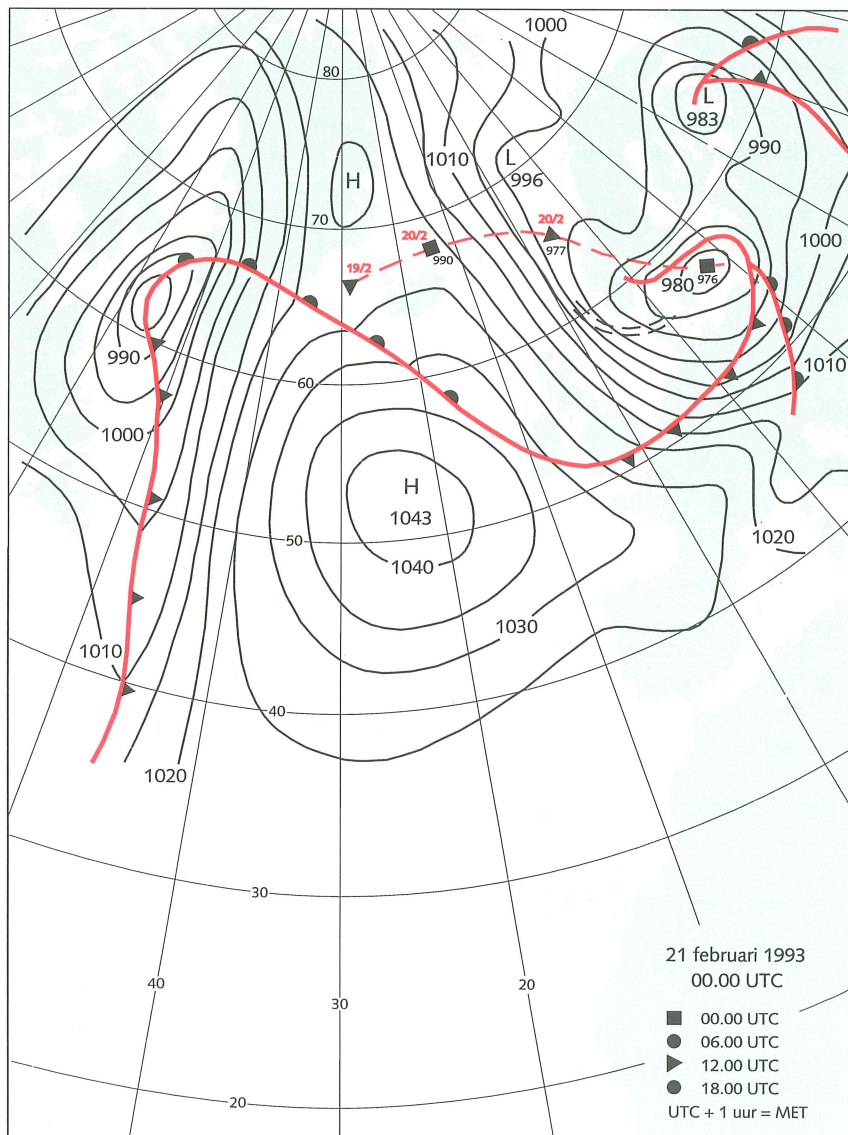
In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 19 en 21 februari 1993 voor het tijdstip 01h00 MET (=00h00 UTC). Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlage 2A en B

Chronologisch overzicht van de weersgesteldheid (samengesteld door het KNMI)

Langs de noordflank van een krachtig hogedrukgebied ten westen van Ierland lopen vanaf donderdag 18 februari twee actieve depressies vrij snel achter elkaar van IJsland, via de Noorse Zee naar de Baltische staten. De eerste depressie bereikt donderdag 18 februari om 22h00 (21h00 UTC) met een kerndruk van 978 hPa de Noorse kust en trekt vervolgens uitdiepend naar het zuidoosten. Vrijdagmiddag neemt de wind langzaam af op de nadering van een zwakke rug van hogedruk, welke vooraf gaat aan de tweede depressie, die zich snel ontwikkelt boven het zeegebied tussen IJsland en Noorwegen.

Zaterdag 07h00 (06h00 UTC) ligt het tweede lagedrukgebied met een kerndruk van 978 hPa ten noordoosten van IJsland, trekt naar het zuidoosten en bereikt in de middag de Noorse kust. De luchtdruktendensen wijzen erop dat dit tweede lagedrukgebied een iets zuidelijker koers zal gaan volgen dan zijn voorganger. In de loop van de middag van de 20e blijkt dit inderdaad het geval te zijn. Om 19h00 (18h00 UTC) ligt de kern, met een kerndruk van 987 hPa boven zuid-Zweden. Er ontwikkelt zich, evenals bij de vorige depressie in een trog aan de achterzijde van het lagedrukgebied, boven zuid-Noorwegen een secundair lagedrukgebied. Omdat dit secundaire lagedrukgebied vrij lang blijft 'slepen' houdt de wind, vooral boven de noordelijke Noordzee langdurig aan. Het bijbehorende koufront passeert zaterdagavond de Nederlandse kust.

SR68 bijlage 2B



DEPRESSIEBANEN

Luchtdrukverdeling 21 februari 1993 00.00 UTC

Figuur 2 (zie ook bijlage 2A en 2B)

Op de gehele Noordzee staat geruime tijd een volle noordwest tot noorderstorm, op het midden en het noordelijke deel van de Noordzee zelfs enige tijd zware storm, kracht 10-11 Bft. Langs de Nederlandse kust neemt in de loop van zaterdag de wind toe. Na de passage van het koufront ruimt de wind naar noordwest tot noord en wordt langs de gehele kust 9 Bft; ten noorden van de Wadden staat er enige tijd een zware storm, windkracht 10 Bft.

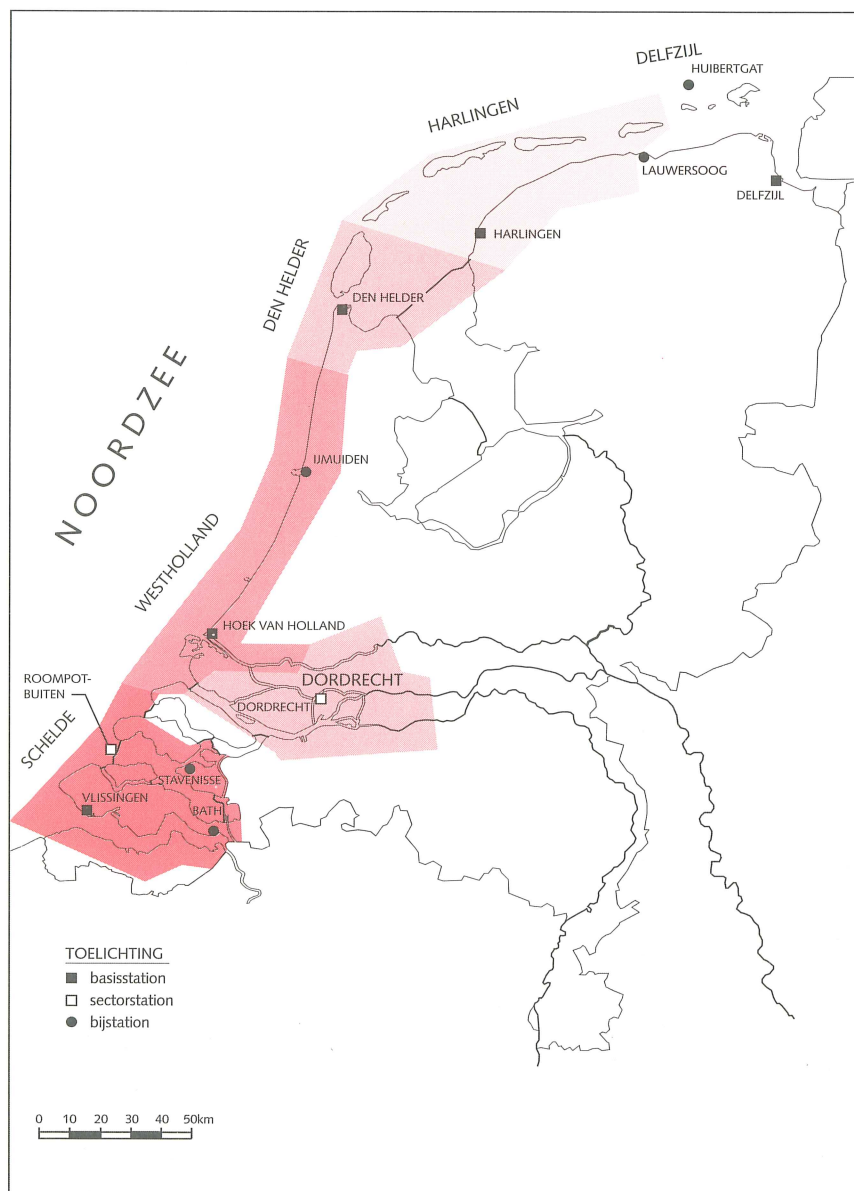
In de loop van zondagochtend neemt de wind in de Duitse bocht sterk af; in het westelijke kustgebied blijft de wind nog geruime tijd stormachtig (8 Bft). De wind neemt pas in de loop van de middag af.

2. Waterstanden tijdens de stormvloed

In dit hoofdstuk wordt een chronologisch verslag gegeven van de uitgegeven waarschuwingen en de opgetreden waterstanden tijdens de stormvloed. De informatie die hiervoor benodigd was is afkomstig uit de logboeken van de SVSD.

De Stormvloedwaarschuwingsdienst is naast een aantal algemene zaken verantwoordelijk voor het bepalen van de te verwachten (hoog)waterstanden, het waarschuwen van de dijk- en keringbeheerders, het geven van dijkbewakingsadviezen aan die beheerders, het verstrekken van informatie en na een stormvloed vastleggen van de opgetreden verschijnselen in een stormvloedrapport.

De kust is verdeeld in sectoren, deze zijn weergegeven in figuur 3, met daarin per sector het Basisstation (tevens bijlage 3). Voor een algemene beschrijving van de taken van de SVSD wordt verwezen naar de SVSD brochure (februari 1990).



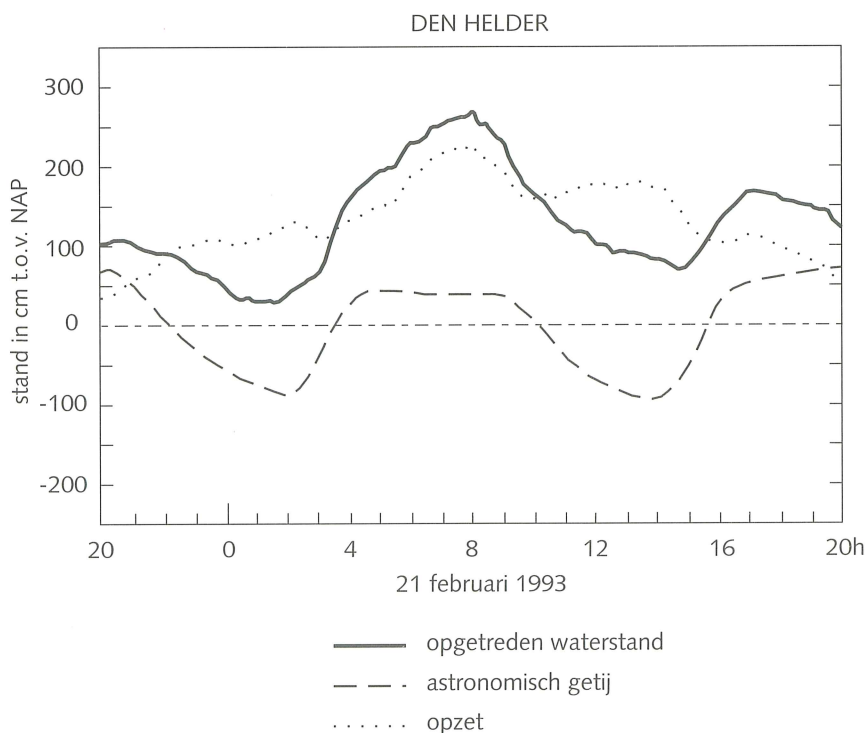
SVSD-SECTOREN MET BASISSTATIONS
Figuur 3 (tevens bijlage 3)

Chronologisch verslag van de stormvloed

Na de hoge vloed van 19 februari is er regelmatig contact tussen de getijmeteorologen van het HMR en de getijhydroloog van de SVSD over de actieve depressie, die vanaf zaterdagavond 20 februari zijn invloed zal doen gelden op de waterstanden. Op grond van de verwachtingen voor de nachthoogwaters besluit de getijhydroloog van de SVSD het waarschuwingsbureau te openen om 18h00 op de 20e februari. Rond 20h00 wordt er een voorwaarschuwing gegeven voor de sector Delfzijl. Er wordt bij Delfzijl rond middernacht een hoogwaterstand verwacht van NAP +300 cm. Op grond van de ongunstige weersontwikkelingen en de inmiddels forse verhoging van de waterstand wordt rond 23h00 de voorwaarschuwing omgezet in een waarschuwing. Bij Delfzijl wordt om 0h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +330 cm.

Aanvankelijk is er (nog) geen reden om voor de westelijke sectoren waarschuwingen te geven, maar de weersomstandigheden verslechteren zodanig dat na het uitgeven van de waarschuwing voor Delfzijl waarschuwingen worden gegeven voor de sectoren Schelde en West Holland. Bij Vlissingen wordt om 2h10 een hoogwaterstand verwacht van NAP +340 cm; bij Roompot buiten (de zeezijde van de Stormvloedkering Oosterschelde) wordt om 2h10 een hoogwaterstand verwacht van NAP +285 cm. De beheerder van de kering besluit daarop de alarmfase van de kering in werking te stellen, maar de kering niet te sluiten. Bij Hoek van Holland wordt om 3h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +250 cm; bij Dordrecht wordt een hoogwaterstand verwacht van NAP +170 cm.

Om middernacht treedt er bij Delfzijl een hoogwaterstand op van NAP +330 cm. Inmiddels zijn de verwachtingen voor de nacht- en ochtendhoogwaters in de noordelijke sectoren zo slecht dat rond 0h30 besloten wordt voor de sector Den Helder een waarschuwing te geven. Bij Den Helder wordt om 6h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +220 cm.

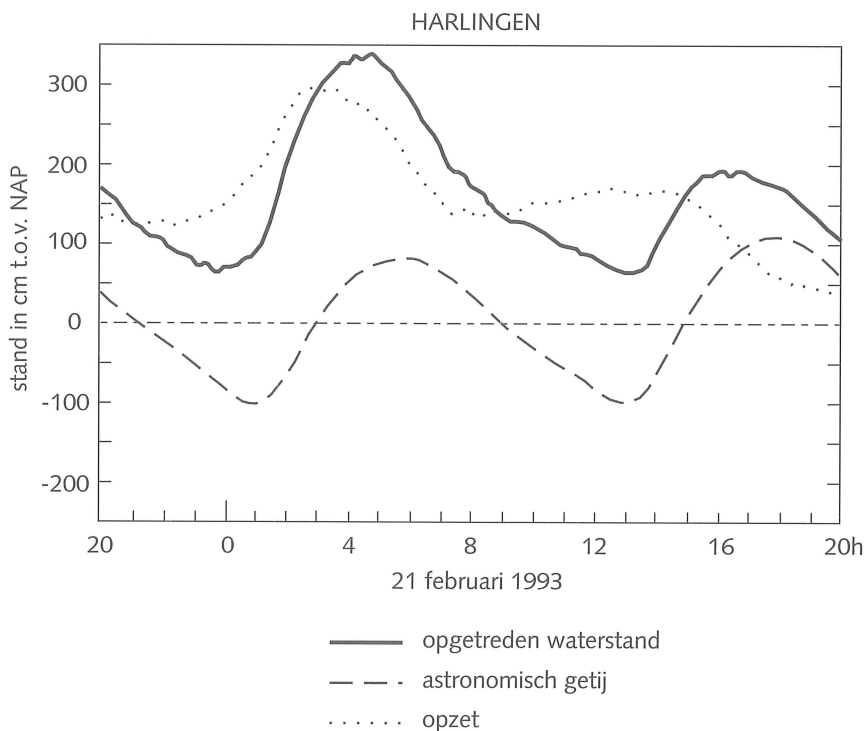


Figuur 4A (zie ook bijlage 6A t/m F)

Om 2h10 treedt er bij Vlissingen een hoogwaterstand op van NAP +330 cm. Bij Roompot buiten treedt om 3h20 een hoogwaterstand op van NAP +276 cm. In verband met de te verwachten hoge waterstand op de Hollandse IJssel besluit de beheerder van de Stormvloedkering in de Hollandse IJssel de kering om 3h30 te sluiten. Bij Hoek van Holland treedt om 4h30 een hoogwaterstand op van NAP +254 cm. Om 5h30 wordt een waarschuwing gegeven voor de sector Harlingen. Bij Harlingen wordt om 9h15 een hoogwaterstand verwacht van NAP +300 cm.

De weersontwikkelingen verslechteren zodanig dat rond 6h30 de verwachte waterstand voor Den Helder verhoogd wordt tot NAP +255 cm; tevens wordt medegedeeld dat de hoogste stand bij Den Helder rond 8h00 op zal treden. Rond 7h30 wordt de waarschuwing voor Harlingen alsnog omgezet in een alarmering. Om 9h15 wordt bij Harlingen een hoogwaterstand verwacht van NAP +340 cm. Om 7h50 is de waterstand voor de kering in de Hollandse IJssel zodanig gezakt dat de beheerder de kering weer laat openen. Om 8h00 treedt er bij Den Helder een hoogwaterstand op van NAP +265 cm; waarmee het grenspeil van NAP +220 cm ruimschoots is overschreden (zie figuur 4A en 4B, en bijlage 6E en 6F).

Om 8h30 wordt voor de sector Delfzijl een waarschuwing gegeven. Bij Delfzijl wordt om 12h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +340 cm. Om 8h40 treedt bij Harlingen de hoogste waterstand op van NAP +331 cm. Ook met deze waterstand is het grenspeil van NAP +290 ruimschoots overschreden.

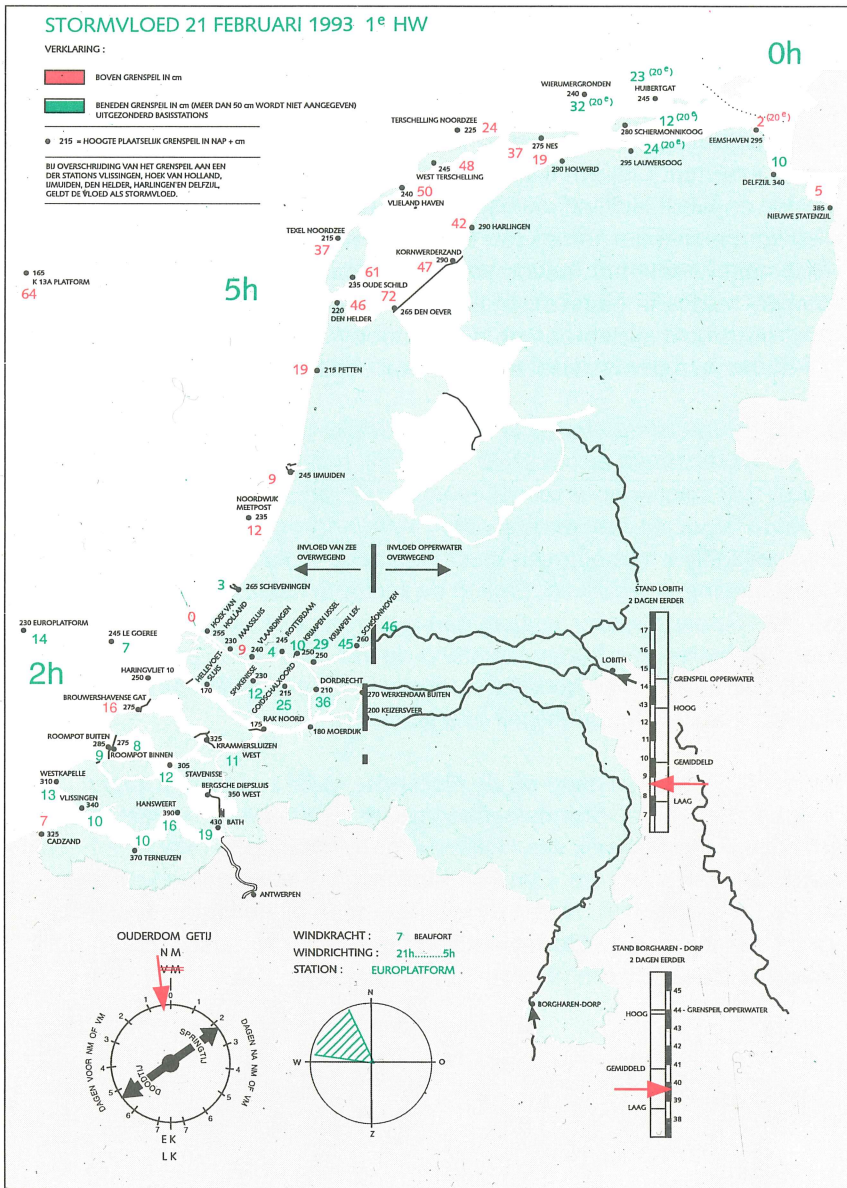


Figuur 4B (zie ook bijlage 6A t/m 6F)

Rond 8h30 wordt aan de beheerder van de Stormvloedkering in de Oosterschelde het advies gegeven om de kering te sluiten. Er wordt bij Roompot buiten een hoogwaterstand verwacht van NAP +310 cm in geval van een open kering. De beheerder volgt het advies op en om 8h37 wordt begonnen met het sluiten van de kering. Om 9h57 is de kering geheel gesloten. Om 9h15 wordt besloten dat er voor de sectoren Schelde en West Holland waarschuwingen gegeven worden. Bij Vlissingen wordt om 14h20 een hoogwaterstand verwacht van NAP +360 cm; bij Roompot buiten wordt om 14h20 een hoogwaterstand verwacht van NAP +310cm. Bij Hoek van Holland wordt om 14h50 een hoogwaterstand verwacht van NAP +250 cm; bij Dordrecht wordt om 17h45 een hoogwaterstand verwacht van NAP +190 cm.

Omdat de weersverbetering in het noordelijke kustgebied sneller verloopt dan verwacht treedt er om 9h50 bij Delfzijl een lagere hoogwaterstand op dan was verwacht: er wordt een hoogste stand van NAP +316 cm gemeten. Voor de avondhoogwaters in de noordelijke sectoren worden geen gevaarlijke verhogingen meer verwacht en kunnen de waarschuwingen uitblijven. Ook in de sector Schelde blijkt de weersverbetering sneller te gaan dan was verwacht: om 14h00 treedt bij Roompot buiten een hoogwaterstand op van NAP +305 cm en om 14h10 treedt bij Vlissingen de hoogste waterstand op van NAP +343 cm. Met deze stand wordt het grenspeil overschreden.

Inmiddels is de waterstand op de Hollandse IJssel zodanig gestegen dat de beheerder van de Stormvloedkering om 15h05 de kering laat sluiten. Het hoogwater bij Hoek van Holland wordt bereikt om 15h25 met een stand van NAP +249 cm. Om 16h30 wordt het waarschuwingsbureau van de SVSD gesloten. Nadat de waterstanden bij de keringen weer gezakt zijn worden de Stormvloedkeringen in de Oosterschelde en de Hollandse IJssel om 17h15 resp. 18h40 geopend.



STORMVLOED 21 FEBRUARI 1993 1^e HW
 Figuur 5 (zie ook bijlage 5A t/m 5C)

3. Analyse van de waterstanden en adviezen

Worden de opgetreden verhogingen en waterstanden aan een nadere analyse onderworpen dan blijkt dat in de noordelijke sectoren, met name Den Helder en Harlingen de hoogste waterstanden en de grootste opzetten zijn opgetreden (zie bijlage 4 kolom 5b en kolom 6, scheve opzetten). De waterstandsverhogingen worden beschouwd als het verschil tussen de opgetreden hoogwaterstand en de astronomische voorspelde hoogwaterstand. Omdat er, vooral tijdens stormvloed, tijdsverschuivingen in hoog- of laagwatertijdstippen optreden, spreekt men dan van "scheve opzet".

Op grond van de opgetreden hoogwaterstanden in het kustgebied en hun frequentie van voorkomen kan worden gesteld dat de invloed van de storm zich heeft uitgestrekt over het gehele kustgebied met het zwaartepunt op het noordwestelijke kustgebied. De hoogste hoogwaterstanden, die bij Den Helder en Harlingen zijn opgetreden, kunnen als vrij uitzonderlijk worden geclassificeerd. Dergelijke waterstanden komen gemiddeld 1 tot 2 maal per 10 jaar voor. De scheve opzetten bij Den Helder en Harlingen komen eveneens gemiddeld ongeveer 1 maal per 10 jaar voor.

Bij IJmuiden, Den Helder, Harlingen, en Vlissingen zijn de grenspeilen overschreden. Bij Den Helder werd sinds de afsluiting van de Zuiderzee in 1932 6 maal eerder een hogere hoogwaterstand gemeten. Bij Harlingen werd sinds 1932 9 maal eerder een hogere hoogwaterstand gemeten. De hoogste hoogwaterstand bij Vlissingen was niet zo uitzonderlijk: sinds 1 januari 1900 werd 34 maal een hogere hoogwaterstand gemeten.

Ten gevolge van de verwachte waterstanden heeft de SVSD 1 maal een voorwaarschuwing, en 7 maal een waarschuwing uitgegeven voor een kustsector. De voorwaarschuwing voor de sector Delfzijl werd later omgezet in een waarschuwing en de waarschuwing voor de sector Harlingen werd later omgezet in een alarmering. Sinds de crocusstormvloedperiode van februari 1990 was het niet meer voorgekomen dat er voor een sector een alarmering gegeven moest worden. Voor een overzicht van de gegeven waarschuwingen wordt verwezen naar tabel 1.

Tabel 1: Overzicht gegeven waarschuwingen

sector	waarschuwing c.q. alarmering	data + benodigde tijd van waarschuwen c.q. alarmeren.
Delfzijl	(voor)waarschuwing	20\02 (20.25 - 20.30)
Delfzijl	waarschuwing	20\02 (23.15 - 23.20)
Schelde	waarschuwing	20\02 (23.40 - 23.50)
West Holland	waarschuwing	20\02 (23.30 - 0.15)
Dordrecht		
Den Helder	waarschuwing	21\02 (0.40 - 0.55)
	waarschuwing	21\02 (6.30 - 6.45)
Harlingen	waarschuwing	21\02 (5.35 - 5.45)
	alarmering	21\02 (7.30 - 7.45)
Delfzijl	waarschuwing	21\02 (8.30 - 8.35)
Schelde	waarschuwing	21\02 (9.15 - 9.50)
West Holland	waarschuwing	21\02 (9.50 - 11.00)
Dordrecht		

De opgetreden waterstanden langs de kust worden in dit verslag op diverse manieren gepresenteerd.

In de grote overzichtstabel (bijlage 4) staan vermeld de verwachte en de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. NAP voor de Basisstations Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen, Delfzijl, en voor de stations Roompot buiten en Dordrecht. Om vervroegingen c.q. verlatingen van de tijdstippen van de opgetreden hoogwaterstanden ten opzichte van die van het astronomische hoogwater uit dit overzicht te kunnen aflezen is kolom 5 (opgetreden HW-standen) gesplitst in 5a en 5b.

In de kaarten van de Nederlandse kustzone (bijlage 5A t/m 5C) zijn voor de betreffende hoogwaters langs de kust gedetailleerde overzichten gegeven van de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. de plaatselijke grenspeilen. De overschrijdingen staan in rood aangegeven; de onderschrijdingen staan in groen aangegeven. Tevens geven deze bijlagen informatie over de ouderdom van het betrokken getij, de windgegevens en de voor de vloed van belang zijnde waterstanden van de Rijn te Lobith (van 2 dagen te voren) en de Maas te Borgharen dorp (van 3 dagen te voren).

Van de 5 Basisstations en het station aan de buitenzijde van de Stormvloedkering Oosterschelde (Roompot buiten) zijn in grafieken de opgetreden waterstanden en de bijbehorende waterstandsverhogingen uitgezet (zie bijlagen 6A t/m F). De opzet die in deze grafieken is weergegeven is de zogenaamde "rechte opzet"; dat wil zeggen het verschil tussen de opgetreden en de voorspelde astronomische waterstand op het zelfde tijdstip. De grootste opgetreden waterstandsverhogingen of rechte opzetten zijn gegeven in tabel 2. Vanwege vervroeging (of soms ook vertraging) van het getij is de rechte opzet meestal aanzienlijk groter dan de scheve opzet (zie bijlage 4). Tijdens de stormvloed is de stormvloedkering in de Oosterschelde eenmaal gesloten. De stormvloedkering in de Hollandse IJssel is tweemaal gesloten.

Tabel 2: Opgetreden grootste waterstandsverhogingen.

station	datum	maximale opzet tijdens stormvloed		
		grootte in dm	Tijdstip MET	T.o.v. astr.getij
Vlissingen	21/02	27,1	8h50	ong 0.20 uur n.1e LW
Hoek v Holland	21/02	22,6	7h40	ong 0.20 uur v.1e LW
Den Helder	21/02	22,5	8h00	ong 2.40 uur n.1e HW
Harlingen	21/02	28,9	6h50	ong 1.40 uur n.1e LW
Delfzijl	21/02	35,3	7h10	ong 0.45 uur n.1e LW

4. Classificatie van deze Stormvloed

In tabel 3 zijn de overschrijdingsfrequenties en classificaties gegeven van de tijdens deze stormvloed opgetreden hoogwaterstanden van de 5 Basisstations van de SVSD, van Roompot buiten, IJmuiden en Dordrecht. Hieruit blijkt dat de hoogste standen 1 - 6 maal per 10 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificatietabel (bijlage 7).

Tabel 3: Overschrijdingsfrequenties en classificatie

datum	station	stand in cm + NAP	over- schrijdings frequentie	classificatie	
				hoge vloed	lage storm- vloed
21/02 2e HW	Delfzijl	330	6*/10 jaar	*	
21/02 1e HW	Vlissingen	330	10*/10 jaar	*	
21/02 1e HW	Roompot buiten	276	10*/10 jaar	*	
21/02 1e HW	Hoek v Holland	254	5*/10 jaar	*	
21/02 1e HW	Dordrecht	174	34*/10 jaar	*	
21/02 1e HW	IJmuiden	260	3,5*/10 jaar		*
21/02 1e HW	Den Helder	265	1,4*/10 jaar		*
21/02 1e HW	Harlingen	331	1,8*/10 jaar		*
21/02 1e HW	Delfzijl	316	10*/10 jaar	*	
21/02 2e HW	Vlissingen	343	4*/10 jaar		*
21/02 2e HW	Roompot buiten	305	kering dicht		
21/02 2e HW	Hoek v Holland	249	6*/10 jaar	*	
21/02 2e HW	Dordrecht	204	6*/10 jaar		*
21/02 2e HW	IJmuiden	240	6*/10 jaar	*	
21/02 2e HW	Den Helder	168	35*/10 jaar	*	
21/02 2e HW	Harlingen	193	93*/10 jaar		
22/02 1e HW	Delfzijl	226	98*/10 jaar		

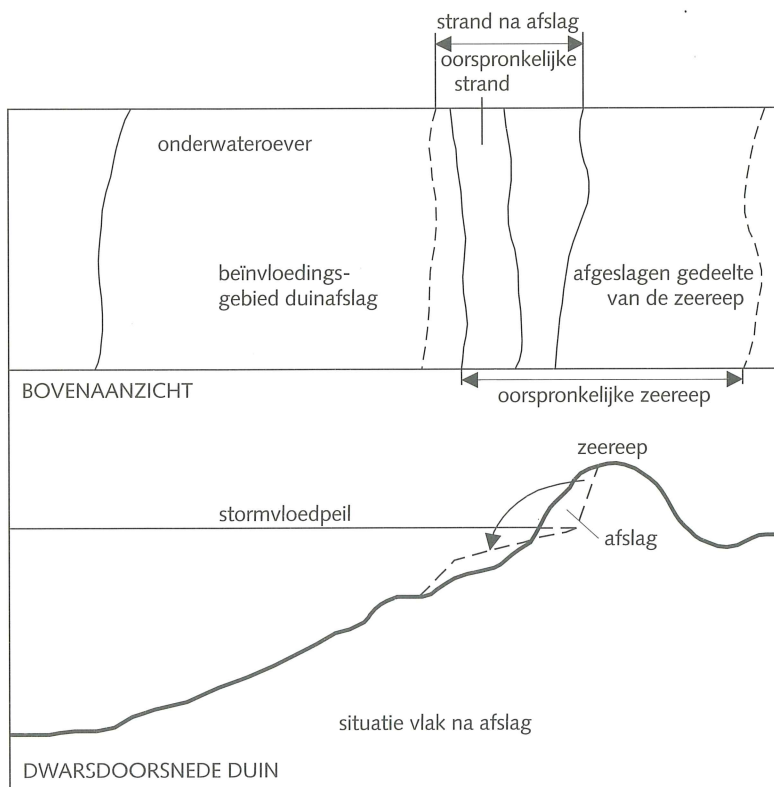
Overschrijdingsfrequenties Roompot buiten zijn bepaald m b.v. overschrijdingslijn Burghsluis 1971...1980.

Ter vergelijking zijn in bijlage 8 voor elk van de 5 Basisstations (Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl) de na 1900 40 hoogste opgetreden hoogwaterstanden gegeven, die boven het plaatselijke grenspeil uitkwamen (voor Den Helder en Harlingen na 1932).

5. Afslag langs de Nederlandse kust

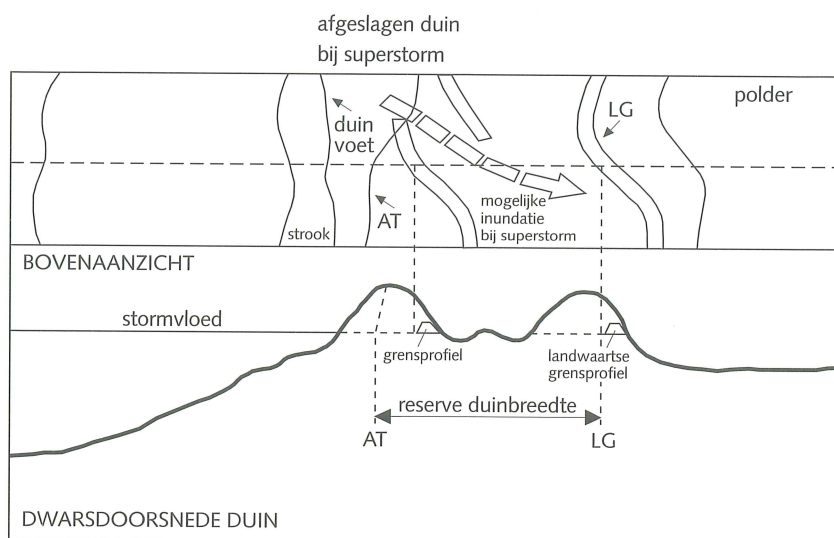
De stormvloed heeft over het algemeen matige afslag veroorzaakt. Na inventarisatie door de beheerders is er een gedetailleerd overzicht verkregen van de aangerichte schade, met name aan de duinen. Voor een overzicht wordt verwezen naar bijlage 9. Omdat geen aparte inventarisatie kon worden gemaakt van de schade ten gevolge van de stormvloed van 21 februari, is in de bijlagen de schade vermeld van de periode 19 t/m 21 februari 1993. Uitdrukkelijk wordt hier opgemerkt dat kustafslag een incidenteel verschijnsel is, dat sterk verschilt van de structurele kustachteruitgang. Kustachteruitgang kan tijdelijk beïnvloed worden door één of meer stormen. Het zijn echter de getijstromen en het gemiddelde over meerdere jaren van de golfomstandigheden die de veeljarige trend in de kustontwikkeling bepalen. De ervaring leert dat de invloed van een storm zich na enige tijd op natuurlijke wijze geheel of gedeeltelijk weer herstelt.

Zand dat afslaat van de duinen komt in het algemeen terecht op het strand of de onderwateroever direct voor het strand. Het levert daar ook een bijdrage aan de sterkte van de waterkering. Dit verschijnsel is weergegeven in figuur 6.



Figuur 6

Daarnaast brengen golven en wind na een afslagperiode veelal een deel en soms al het afgeslagen zand terug naar het strand en duin. Afslag van duinen en stranden hoeft daarom nog niet te betekenen dat de veiligheid van de duinwaterkeringen direct wordt aangetast. Deze is nog gegarandeerd zolang het grensprofiel aanwezig is, zoals is weergegeven in figuur 7.



Figuur 7

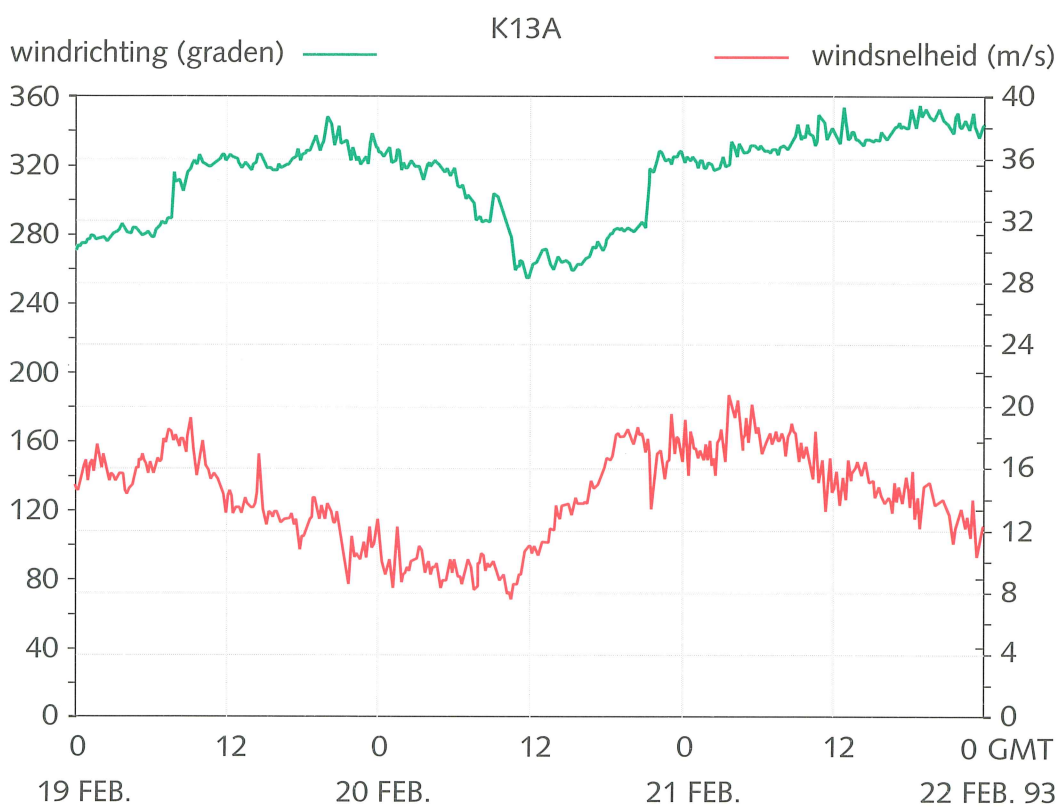
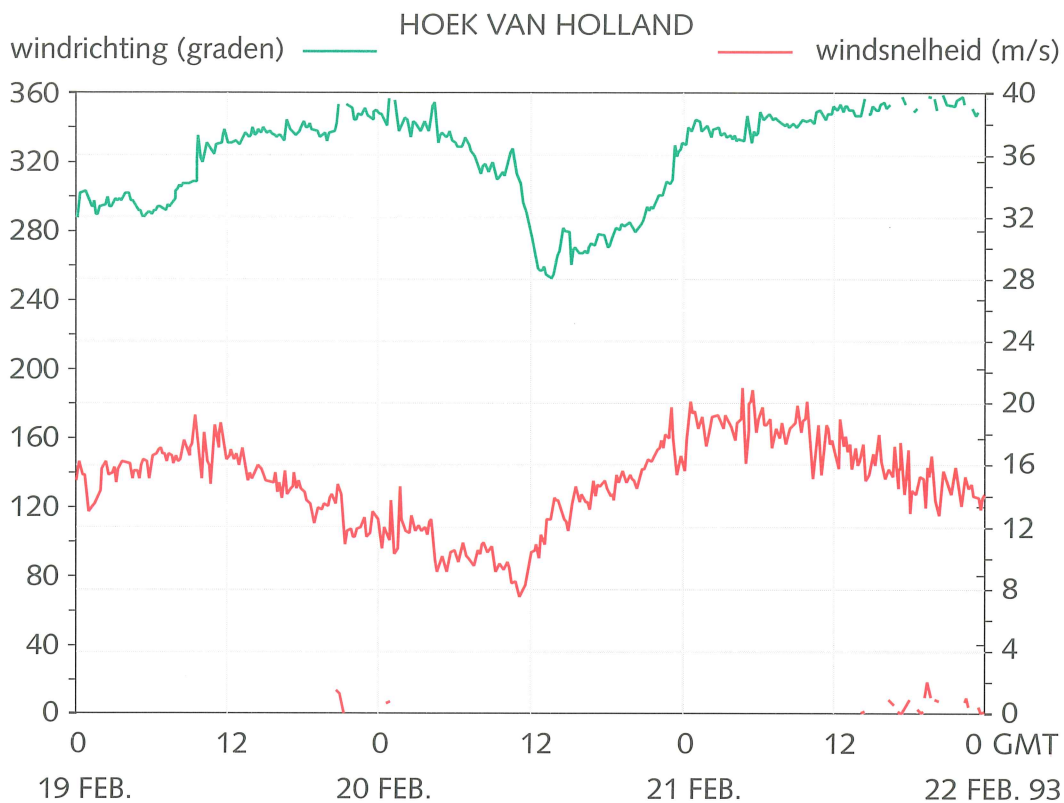
Voor een overzicht van kustvakken en kustraaien wordt verwezen naar bijlage 10.

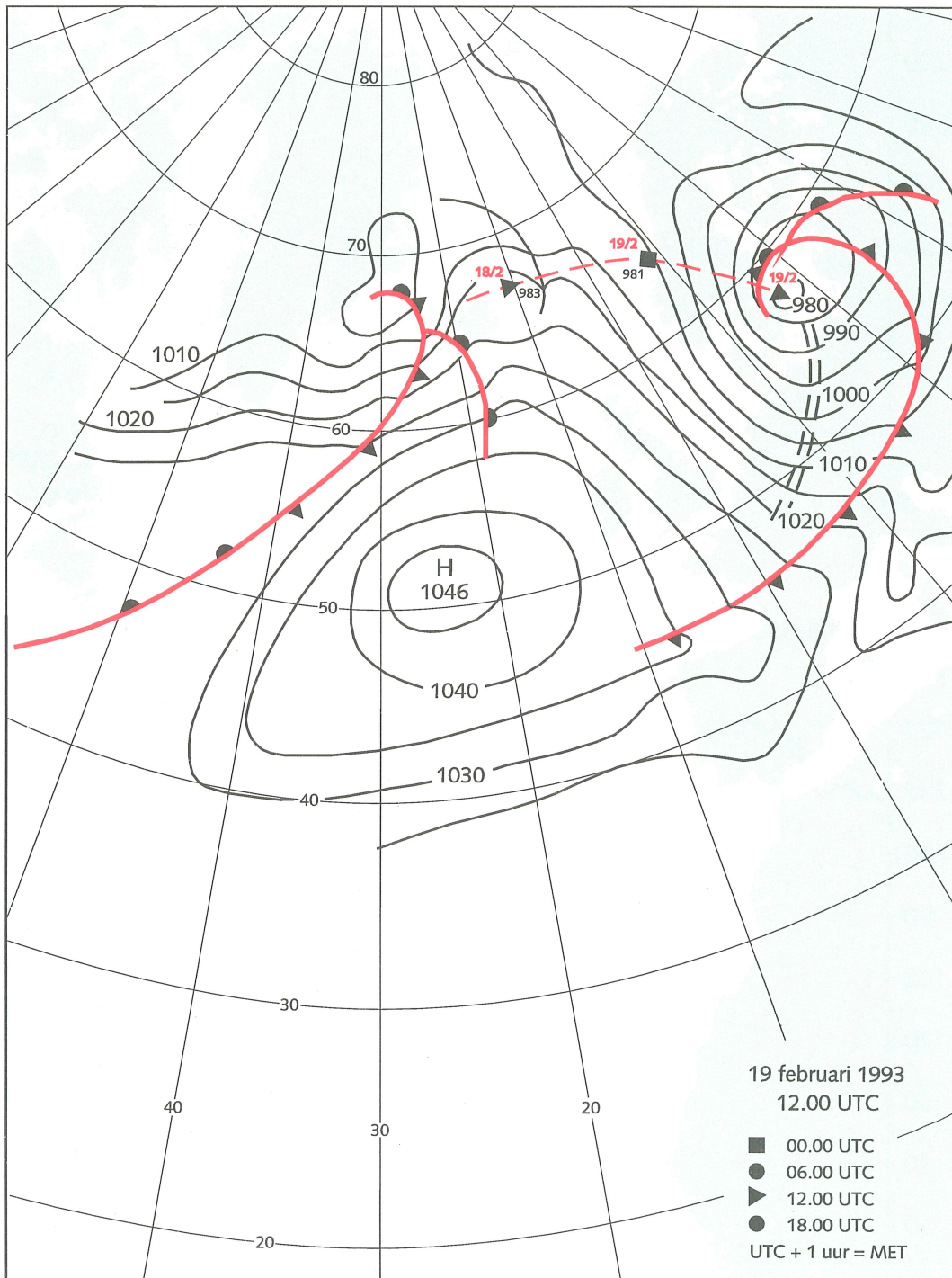
De Hoofdingenieur-Directeur,

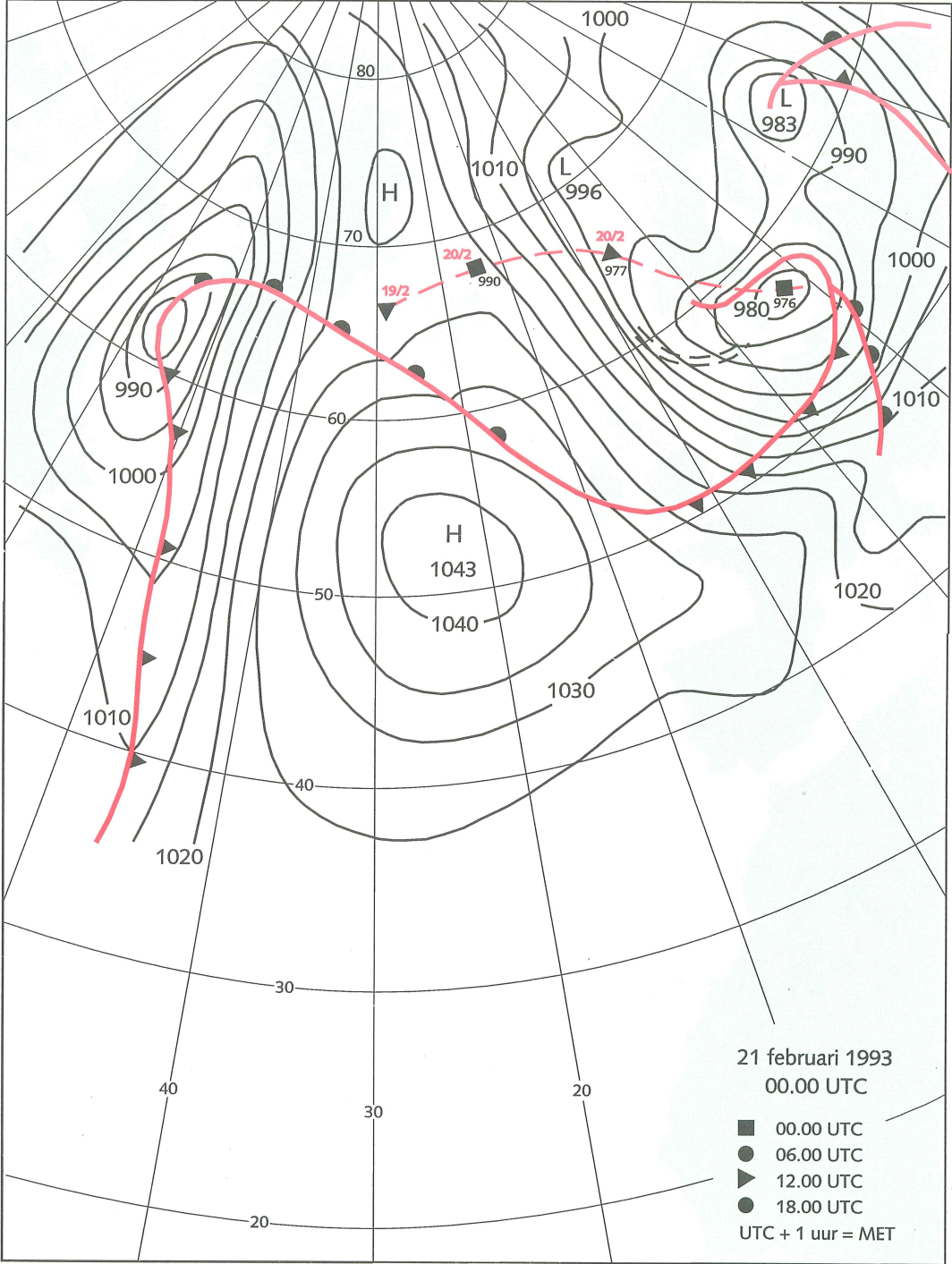
ir P.H.A. Hoogweg

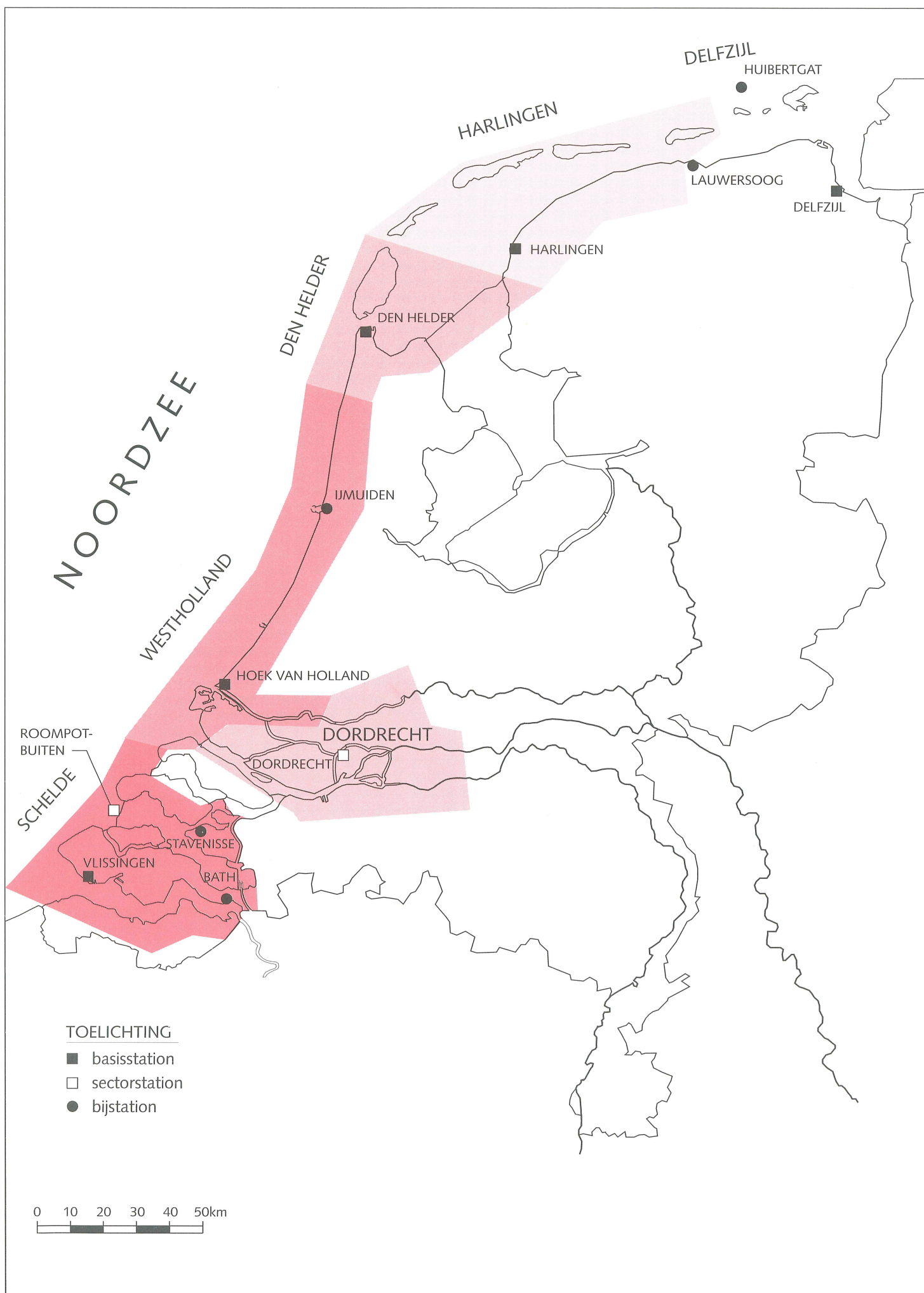
Lijst van Bijlagen

- 1 windgegevens Hoek van Holland en platform K13A
- 2 A en B luchtdrukverdelingen 19 en 21 februari 01h00 MET (00h00 UTC)
- 3 sectorindeling SVSD
- 4 overzicht verwachte en opgetreden waterstanden
- 5 A t/m C overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen
- 6 A t/m F opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten
- 7 overzicht maatgevende standen
- 8 overzicht 40 hoogste opgetreden hoogwaterstanden na 1900
- 9 afslag e.d. langs de Nederlandse kust (tabel)
- 10 overzicht kustraaian









TOELICHTING

- basisstation
- sectorstation
- bijstation



Overzicht van verwachte en opgetreden HW-standen (standen in NAP + cm)

datum 1993	station	astronomisch HW vigns getijtafel		door SVSD 6 uur voor HW verwachte HW-standen in cm		opgetreden HW-standen		scheve opzetten opgetreden minus astronomische HW-standen		opgetreden minus verwachte HW-standen		peil dijk- bewaking c.q. waarschu- wingspeil Dordrecht		HW-standen t.o.v. peil dijkbewaking		waarschu- wingspeil		HW-standen t.o.v. waarschuwingspeil	
		tijd in MET	hoogte in cm t.o.v. NAP	t.o.v. NAP	HW-standen t.o.v. NAP	tijd in MET	hoogte in cm t.o.v. NAP	opgetreden minus astronomische HW-standen	opgetreden minus verwachte HW-standen	peil dijk- bewaking c.q. waarschu- wingspeil Dordrecht	verwacht opgetreden (4-8)	verwacht opgetreden (5b-8)	verwacht opgetreden (5b-4)	verwacht opgetreden (5b-8)	verwacht opgetreden (4-10)	verwacht opgetreden (5b-10)	verwacht opgetreden (11a)	verwacht opgetreden (11b)	
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5a)	(5b)	(6)	(7)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11a)	(11b)					
20-02	Vlissingen	13.51	+ 216	-	13.55	+ 200	- 16	-	+ 370	-	-170	+ 330	-	-130					
	Roompot buiten	13.44	+ 161	-	13.45	+ 138	- 23	-	+ 300*	-	-162	+ 275**	-	-137					
	Hoek van Holland	14.18	+ 120	-	14.45	+ 108	- 12	-	+ 280	-	-172	+ 220	-	-112					
	Dordrecht	17.04	+ 101	-	16.30	+ 109	+ 8	-	+ 250	-	-141	-	-	-					
	Den Helder	19.24	+ 74	-	19.55	+ 104	+ 30	-	+ 260	-	-154	+ 190	-	- 86					
	Harlingen	21.26	+ 112	+ 230	21.50	+ 203	+ 91	+ 27	+ 330	-100	-127	+ 270	-40	- 67					
	Delfzijl	23.51	+ 149	+ 300 (+330)	0.00	+ 330	+ 181	+ 30 (0)	+ 380	- 80 (-50)	- 50	+ 300	0 (+30)	+ 30					
21-02	Vlissingen	2.07	+ 210	+ 340	2.10	+ 330	+ 120	- 10	+ 370	- 30	- 40	+ 330	+ 10	0					
	Roompot buiten	2.05	+ 153	+ 285***	3.20	+ 276	+ 123	- 9	+ 300*	- 15	- 24	+ 275**	+ 10	+ 1					
	Hoek v Holland	2.54	+ 108	+ 250	4.30	+ 254	+ 146	+ 4	+ 280	- 30	- 26	+ 220	+ 30	+ 36					
	Dordrecht	5.30	+ 98	+ 170	7.15	+ 174	+ 76	+ 4	+ 250	- 80	- 76	-	-	-					
	Den Helder	5.20	+ 43	+ 220 (+255)	8.00	+ 265	+ 222	+ 45 (+10)	+ 260	- 40 (- 5)	+ 5	+ 190	+ 30 (+65)	+ 75					
	Harlingen	9.44	+ 78	+ 300 (+340)	8.40	+ 331	+ 253	+ 31 (- 9)	+ 330	- 30 (+10)	+ 1	+ 270	+ 30 (+70)	+ 61					
	Delfzijl	12.21	+ 122	+ 340	9.50	+ 316	+ 194	- 24	+ 380	- 40	- 64	+ 300	+ 40	+ 16					
22-02	Vlissingen	14.26	+ 221	+ 360	14.10	+ 343	+ 122	- 17	+ 370	- 10	- 27	+ 330	+ 30	+ 13					
	Roompot buiten	14.19	+ 168	+ 310***	14.00	+ 305	+ 137	- 5	+ 300*	+ 10	+ 5	+ 275**	+ 35	+ 30					
	Hoek v Holland	14.54	+ 123	+ 250	15.25	+ 249	+ 126	- 1	+ 280	- 30	- 31	+ 220	+ 30	+ 29					
	Dordrecht	17.45	+ 101	+ 190	17.40	+ 204	+ 103	+ 14	+ 250	- 60	- 46	-	-	-					
	Den Helder	20.00	+ 74	+ 160	17.15	+ 168	+ 94	+ 8	+ 260	-100	- 92	+ 190	- 30	- 22					
	Harlingen	21.55	+ 112	+ 190	20.45	+ 193	+ 81	+ 3	+ 330	-140	-137	+ 270	- 80	- 77					
	Delfzijl	0.21	+ 149	+ 210	23.35	+ 226	+ 77	+ 16	+ 380	-170	-154	+ 300	- 90	- 74					

* Sluitpeil Stormvloedkering Oosterschelde

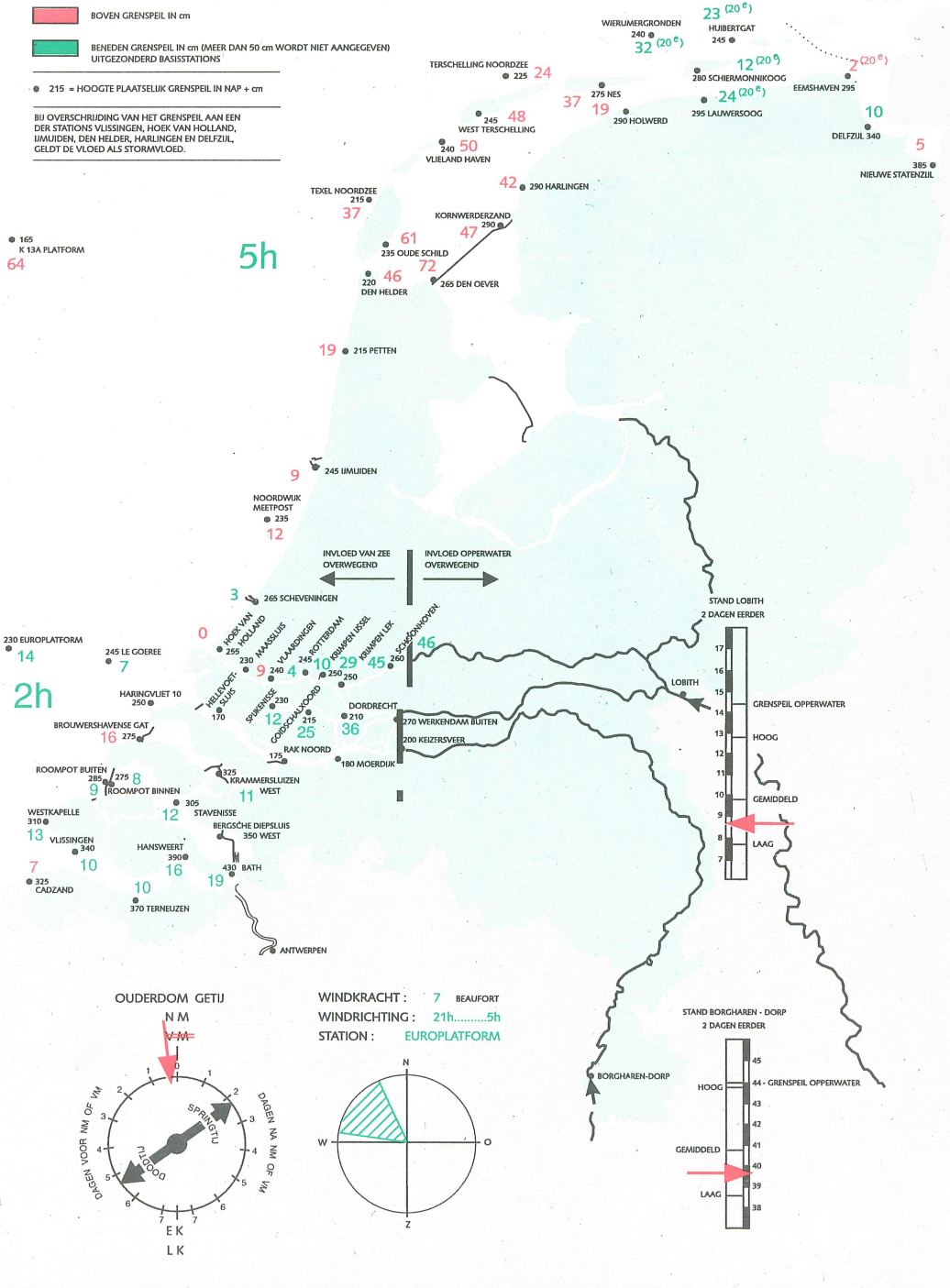
** Alarmfase Stormvloedkering Oosterschelde

*** Verwachting geldt voor open kering; bij gesloten kering kan de hoogwaterstand enkele decimeters hoger uitkomen

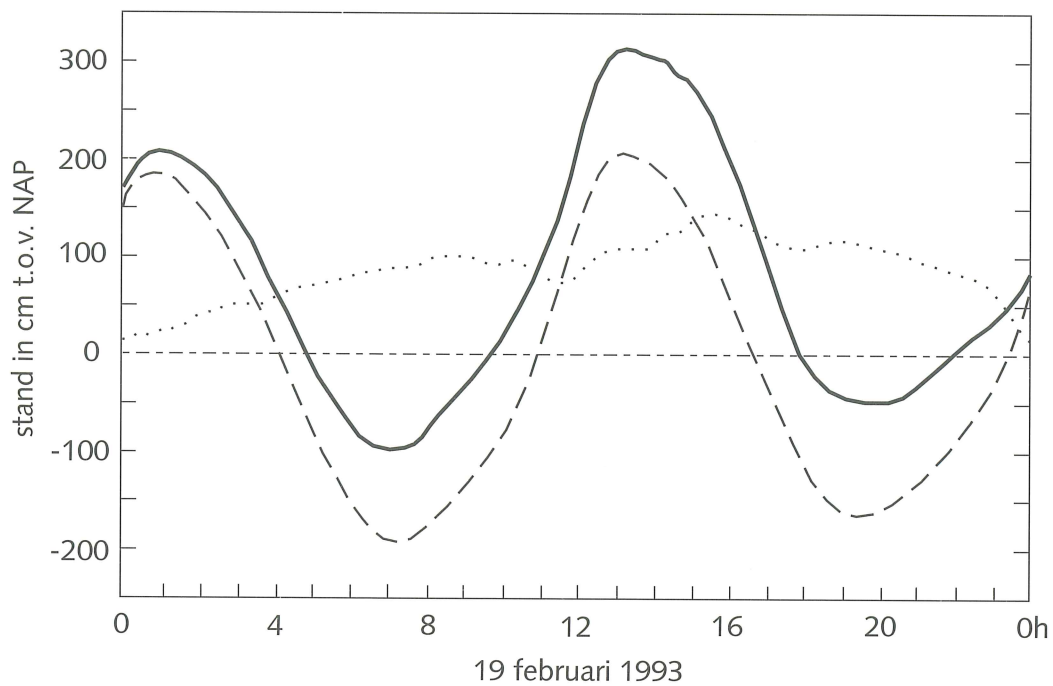
STORMVLOED 21 FEBRUARI 1993 1^e HW

VERKLARING :

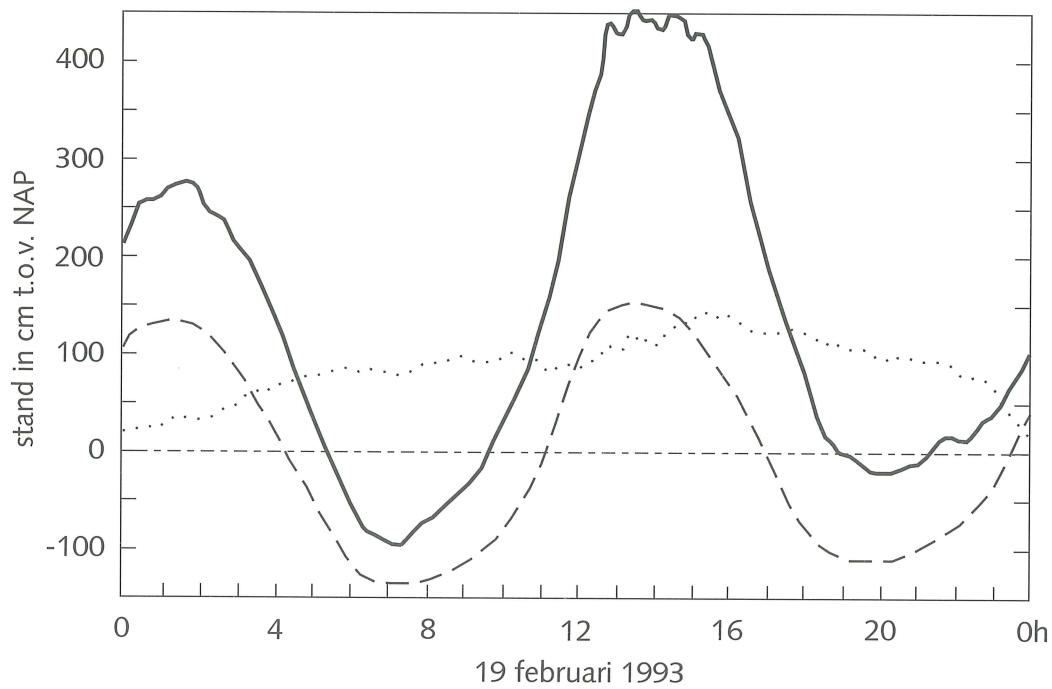
- BOVEN GRENSPIL IN cm
 - BENEDEN GRENSPIL IN cm (MEER DAN 50 cm WORDT NIET AANGEGEVEN) UITGEZONDERD BASISSTATIONS
 - 215 = HOOGTE PLAATSELIJK GRENSPIL IN NAP + cm
- BIJ OVERSCHRIDING VAN HET GRENSPIL AAN EEN DER STATIONS VLISSINGEN, HOEK VAN HOLLAND, IJMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN EN DELFZIJL, GELDT DE VLOED ALS STORMVLOED.



VLISSINGEN

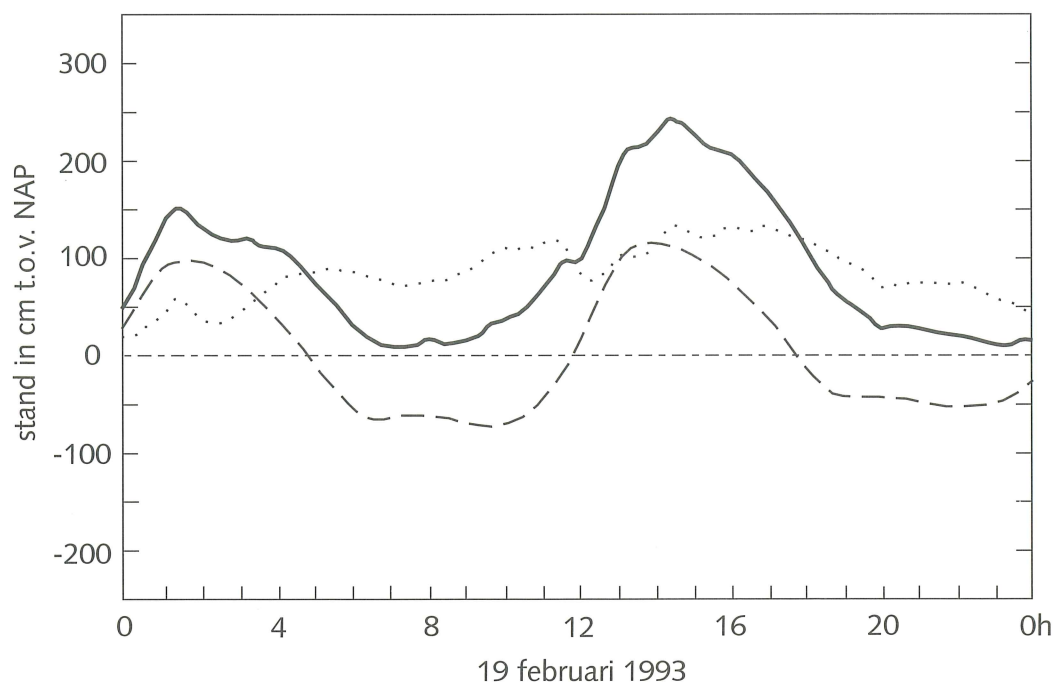


ROOMPOT BUITEN

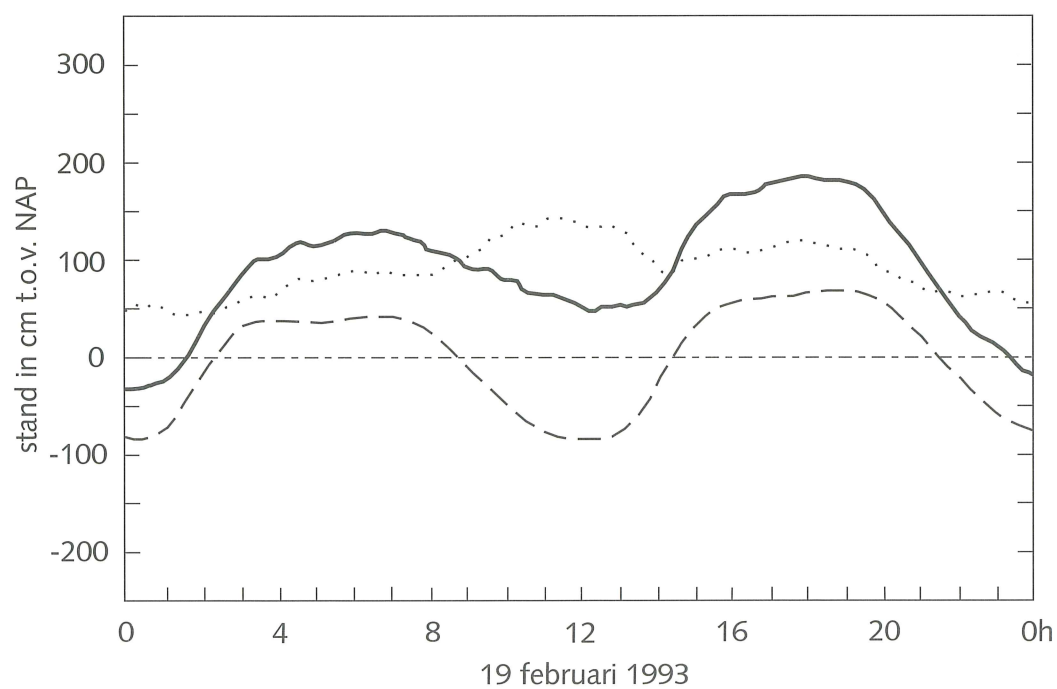


- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet

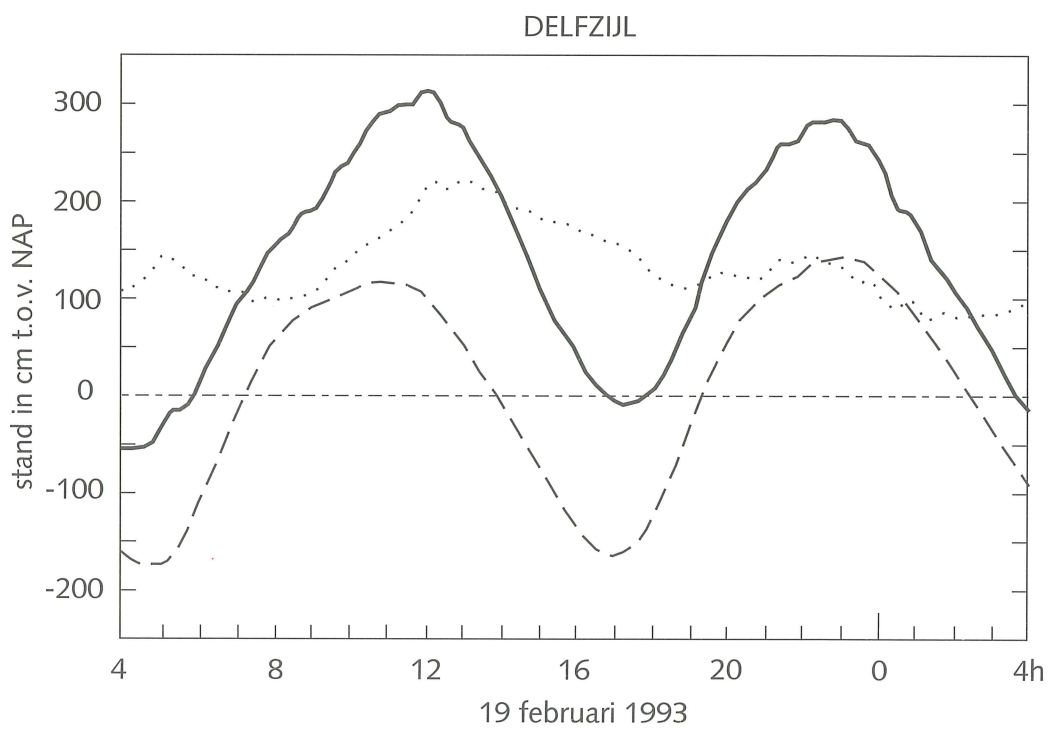
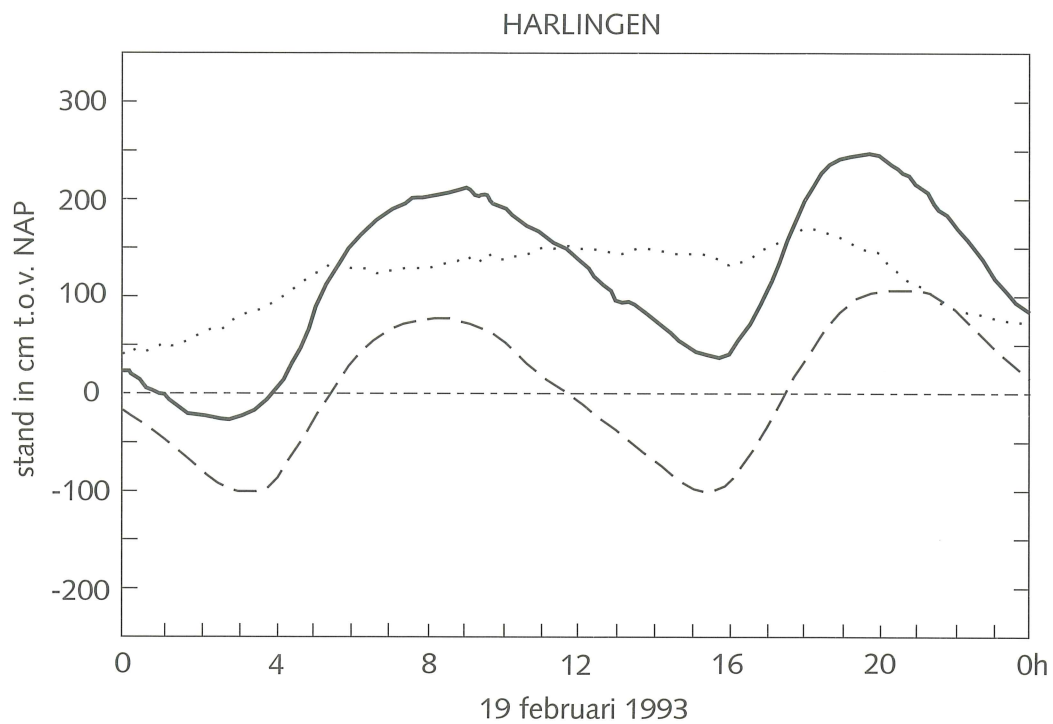
HOEK VAN HOLLAND



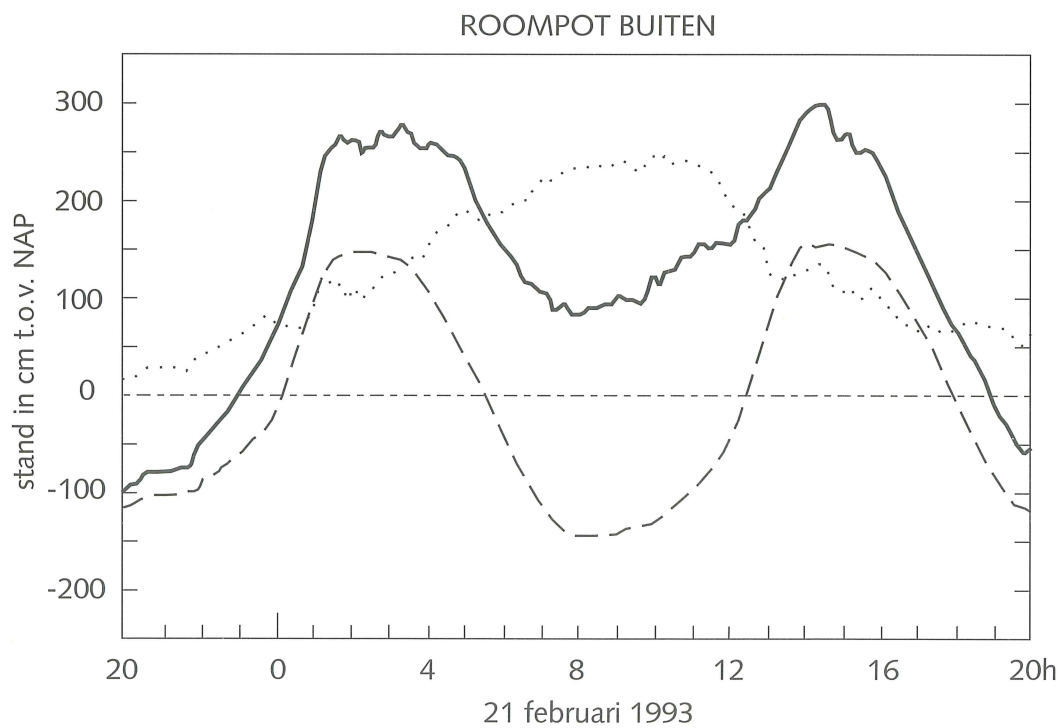
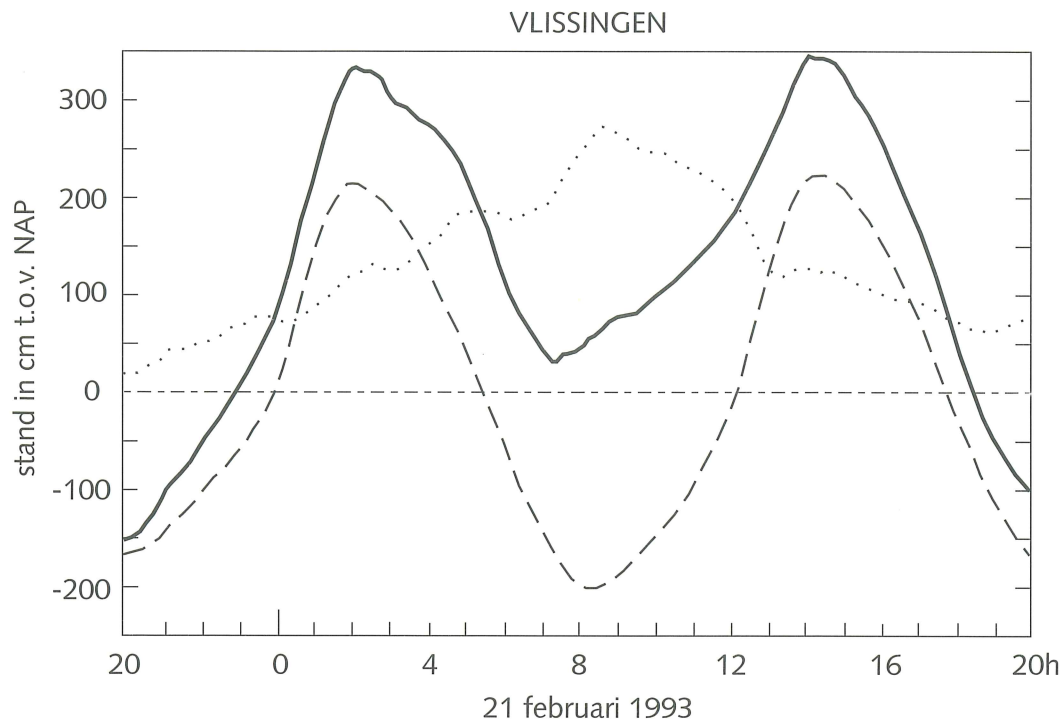
DEN HELDER



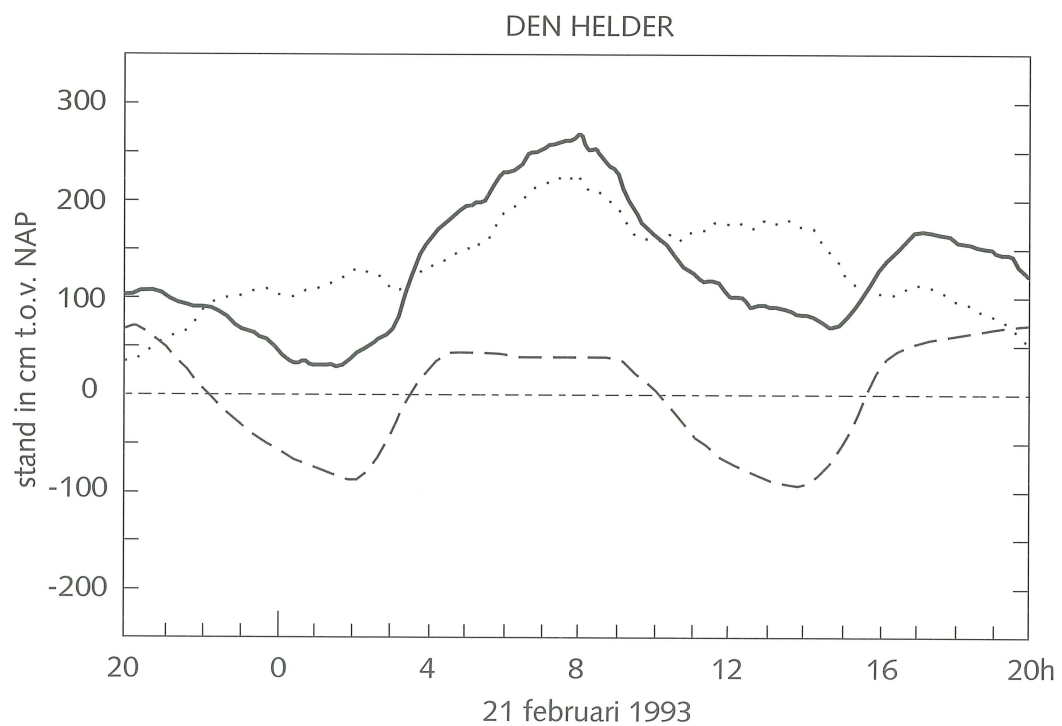
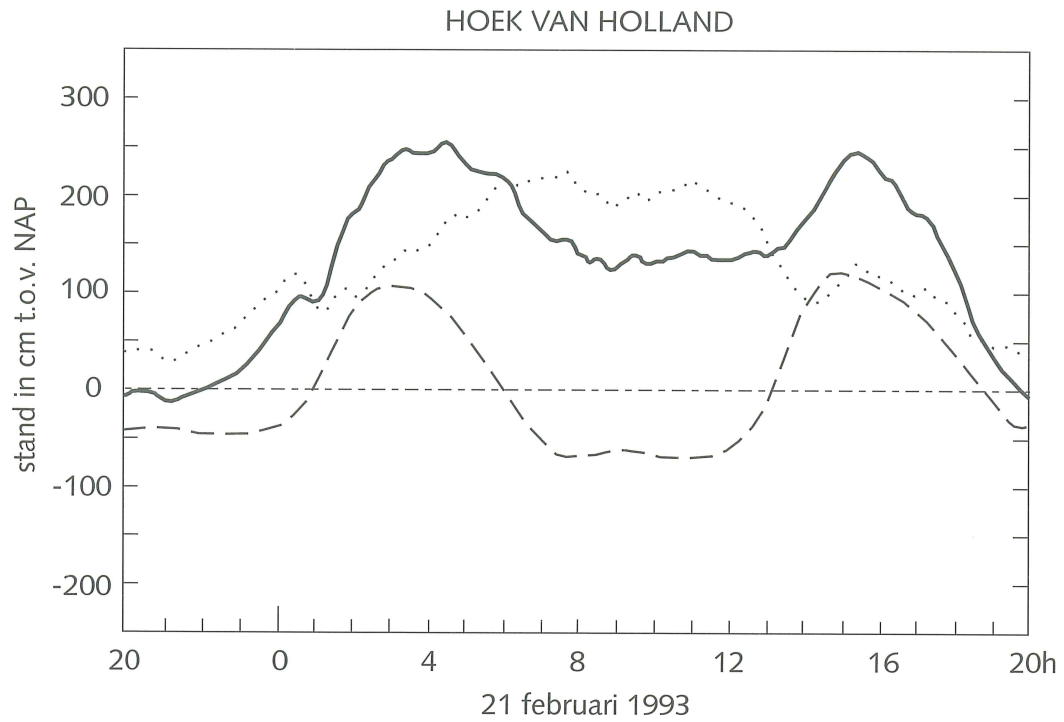
- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet



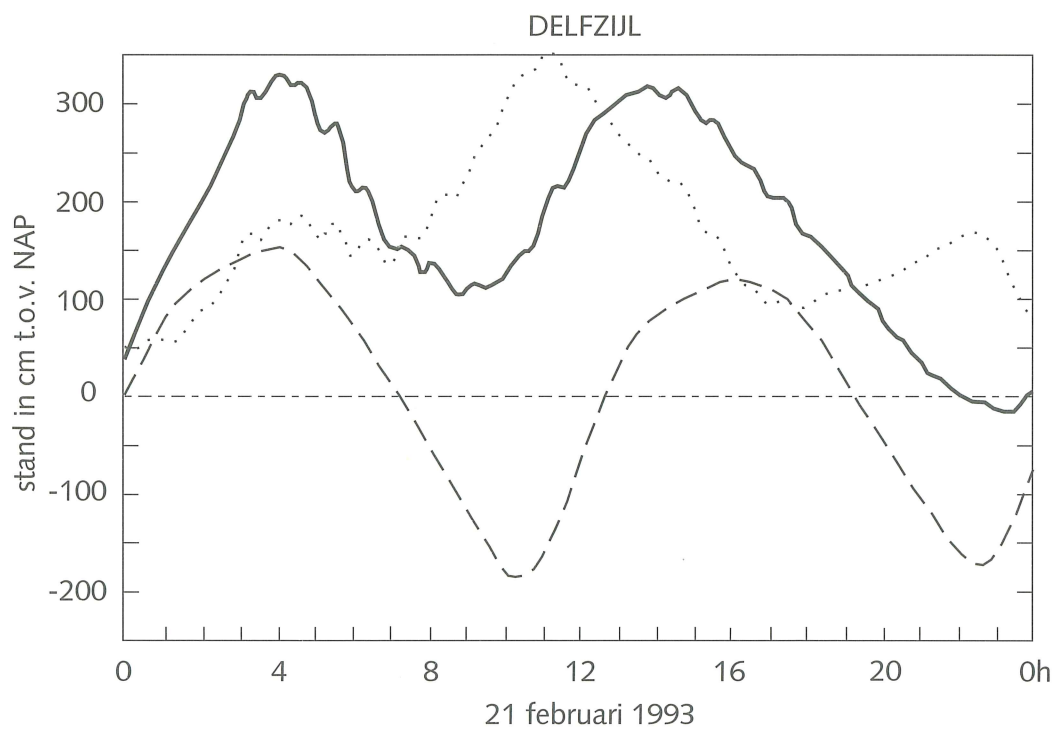
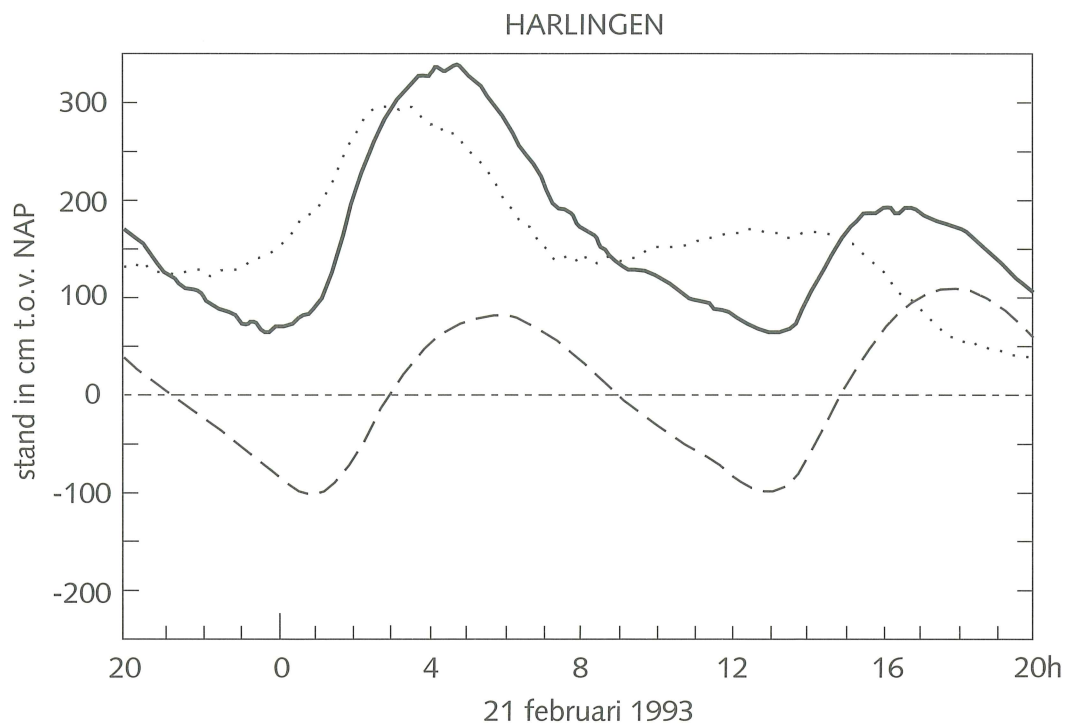
- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet



- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet



- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet



- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet

overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP + cm

sector	Schelde	Westholland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	Overschrijdskans in gemiddeld aantal malen per jaar
	Vlissingen	H.v.Holland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	
waarschuwingsspeil	330	220	190	270	300	omstr. 1,2
grenspeil*	340	255	220	290	340	0,5
alarmeringsspeil (dijkbewaking)	370	280	260	330	380	omstr 0,15
Hoge vloed	295 à 340	195 à 225	155 à 220	215 à 290	250 à 340	5 à 0,5
Lage stormvloeden	340 à 375	255 à 300	220 à 275	290 à 350	340 à 410	0 à 0,1
Middelbare stormvloeden	375 à 430	300 à 360	275 à 360	350 à 435	410 à 500	10 ⁻¹ à 10 ⁻²
Hoge stormvloeden	430 à 495	360 à 430	360 à 435	435 à 510	500 à 575	10 ⁻² à 10 ⁻³
Buitengewone hoge stormvloeden	495 à 565	430 à 500	435 à 505	510 à 580	575 à 640	10 ⁻³ à 10 ⁻⁴
Extreme stormvloeden	≥565	≥500	≥505	≥580	≥640	≤10 ⁻⁴
1 februari 1953	455	385	325	334	307	
3/4 januari 1976	394	298	297	369	435	
hoogste bekende stand	455	385	325	369	460	

* De grenspeilen zijn in 1984 aangepast.

Opgetreden hoogwaterstanden na 1900 boven plaatselijk grenspeil (Den Helder en Harlingen na 1932)

nr	Vlissingen		Hoek van Holland		Den Helder		Harlingen		Delfzijl	
	datum	stand in NAP +cm	datum	stand in NAP +cm	datum	stand in NAP +cm	datum	stand in NAP +cm	datum	stand in NAP +cm
1	01-02-1953	+455	01-02-1953	+385	01-02-1953	+325	03-01-1976	+369	28-01-1901	+453
2	03-01-1976	+394	23-12-1954	+300	31-01-1953	+312	22-12-1954	+369	13-03-1906	+451
3	12-03-1906	+392	13-01-1916	+300	03-01-1976	+297	26-02-1990	+366	04-02-1944	+448
4	27-02-1990	+384	03-01-1976	+298	22-12-1954	+289	23-12-1954	+366	16-02-1962	+446
5	01-03-1949	+382	26-11-1928	+296	26-02-1990	+277	31-01-1953	+366	04-01-1976	+435
6	26-11-1928	+374	30-12-1904	+296	23-12-1954	+277	01-02-1983	+355	13-01-1916	+432
7	15-11-1977	+373	12-03-1906	+290	01-02-1983	+270	20-01-1976	+353	19-11-1973	+419
8	16-11-1966	+373	27-02-1990	+284	21-02-1993 +265*		16-02-1962	+340	21-01-1976	+408
9	2-02-1983	+371	16-11-1966	+280	14-02-1989	+253	01-02-1953	+334	03-01-1976	+406
10	28-02-1990	+370	10-12-1965	+280	27-02-1990	+252	21-02-1993 +331*		14-12-1973	+399
11	23-11-1930	+370	14-02-1989	+279	16-02-1962	+251	27-02-1990	+330	31-12-1977	+396
12	21-03-1961	+367	14-12-1973	+279	06-12-1940	+251	13-12-1973	+327	27-02-1990	+393
13	10-12-1965	+365	24-12-1954	+270	20-01-1976	+248	20-01-1960	+320	22-12-1954	+393
14	30-12-1904	+365	01-03-1949	+270	29-01-1938	+240	03-01-1976	+319	24-11-1981	+391
15	01-03-1990	+364	07-04-1943	+268	02-02-1969	+238	01-12-1936	+319	02-02-1983	+388
16	01-02-1953	+364	15-11-1977	+267	20-12-1991	+233	03-11-1970	+305	28-02-1990	+386
17	01-12-1936	+360	26-01-1944	+267	13-12-1973	+233	07-12-1940	+305	24-11-1981	+385
18	26-01-1944	+358	23-11-1908	+266	18-12-1979	+231	14-11-1977	+304	02-12-1917	+382
19	23-12-1954	+356	25-01-1993	+265	20-01-1960	+230	24-11-1981	+303	06-12-1973	+373
20	11-11-1992	+355	01-02-1953	+265	19-01-1945	+230	30-12-1977	+303	12-12-1929	+368
21	27-02-1990	+355	06-12-1940	+265	20-10-1935	+229	02-02-1969	+302	18-09-1914	+366
22	14-12-1973	+355	01-12-1936	+265	01-12-1936	+228	09-01-1958	+302	03-12-1917	+365
23	24-11-1984	+354	28-02-1990	+264	24-11-1981	+227	20-12-1991	+300	13-11-1973	+357
24	13-01-1916	+353	02-02-1983	+264	09-01-1958	+227	12-12-1990	+300	16-11-1973	+356
25	28-02-1967	+352	06-11-1922	+263	12-12-1990	+226	24-11-1981	+300	02-11-1921	+354
26	28-11-1974	+351	17-02-1962	+262	13-11-1973	+224	16-11-1973	+300	08-04-1943	+353
27	13-11-1973	+350	11-11-1912	+262	21-11-1971	+222	23-02-1967	+299	07-01-1905	+353
28	25-01-1993	+349	01-03-1990	+261	07-04-1943	+222	30-11-1966	+298	12-12-1990	+352
29	13-11-1977	+349	21-01-1976	+257	05-12-1988	+220	16-12-1982	+297	10-10-1926	+351
30	21-01-1976	+349	23-02-1946	+256	14-01-1986	+220	25-01-1993	+296	23-01-1993	+350
31	14-12-1973	+349	21-02-1993 +254*		16-12-1982	+220	14-02-1989	+296	01-12-1936	+350
32	13-11-1977	+345	02-02-1969	+254	30-12-1977	+220	13-11-1973	+296	23-02-1967	+349
33	05-10-1967	+344	02-12-1917	+254	23-02-1967	+219	18-01-1983	+295	17-02-1962	+349
34	16-10-1958	+344	01-12-1936	+253	03-01-1984	+218	19-01-1945	+294	30-12-1904	+348
35	21-02-1993 +343*		30-11-1923	+253	03-01-1976	+218	29-01-1938	+294	22-01-1976	+346
36	22-11-1903	+343	22-12-1954	+252	15-11-1973	+218	20-02-1970	+293	18-10-1936	+345
37	12-01-1959	+342	12-12-1990	+251	24-11-1981	+217	01-03-1967	+292	23-11-1930	+345
38	23-11-1908	+342	20-04-1980	+251	28-02-1967	+217	04-02-1944	+292	26-11-1926	+345
39	20-10-1986	+341	07-01-1905	+250	02-11-1965	+216	18-12-1979	+291	01-03-1967	+343
40	15-11-1962	+341	21-02-1993 +249*		04-01-1984	+214	25-01-1990	+290	20-12-1991	+338
	21-02-1993 +330*		20-02-1993 +108*		21-02-1993 +168*		20-02-1993 +203*		20-02-1993 +330*	
	20-02-1993 +200*				20-02-1993 +104*		21-02-1993 +193*		21-02-1993 +316*	
									22-02-1993 +226*	

*) hoogwaterstand, opgetreden tijdens stormvloed van 21 februari 1993

l) hoogwaterstand beneden plaatselijk grenspeil

AFSLAG e.d. LANGS DE NEDERLANDSE KUST

t.g.v. de hoge vloed van 19 februari en de stormvloed van 21 februari 1993.

KUSTVAK AMELAND**duinvoetafslag**

van raai tot en met raai	afslag [in meters]
48.20 ... 2.40	1 - 4
2.60 ... 3.00	4 - 8
3.20 ... 5.20	2 - 4
8.20 ... 9.20	1 - 3
9.80 ... 12.60	3 - 5
12.80	1
17.20 ... 18.00	1 - 2
18.20 ... 19.60	2 - 4
19.80 ... 20.00	1
20.20 ... 21.00	4 - 6
21.20 ... 22.40	3 - 5
22.60	6
22.80	2

overige schade

van raai [tot en met raai]	schade aan/van
48.00 ... 3.00	rijsschermen verdwenen viertal strandovergangen
11.60 ... 13.00	strandovergangen
4.00 ... 22.00	rijshoutschermen

KUSTVAK VLIELAND**duinvoetafslag**

van raai tot en met raai	afslag [in meters]
42.50 ... 43.50	2 - 4
43.50 ... 44.00	3 - 5
44.00 ... 45.00	6 - 8
45.00 ... 46.50	3 - 5
46.50 ... 47.00	5 - 7
47.00 ... 49.00	6 - 8
50.00 ... 51.00	2 - 4
51.00 ... 53.70	2 - 4
Havenstrand	3 - 5

overige schade

van raai [tot en met raai]	schade aan/van
45.00 ... 48.00	rijsschermen en helmplanten

KUSTVAK TEXEL

duinvoetafslag

van raai tot en met raai	afslag [in meters]
8.60 ... 9.30	4 - 6
9.45	2
9.60 ... 10.00	4 - 6
10.13	8
10.33 ... 10.53	4 - 5
10.73 ... 10.93	7 - 9
11.08 ... 11.68	4 - 7
11.90 ... 12.98	7 - 8
13.12 ... 13.72	5 - 6
13.92 ... 15.06	7 - 9
15.26	2
15.46 ... 16.44	5 - 8
16.64 ... 17.03	3 - 4
17.23 ... 10.00	10
17.43 ... 17.63	4 - 6
17.78	1
17.93	4
18.13 ... 18.93	8 - 11
19.12	14
19.32 ... 19.52	9 - 10
19.72 ... 19.92	5 - 8
20.11 ... 20.31	16 - 18
20.51 ... 21.31	8 - 10
21.51	6
21.71	1
21.91 ... 22.11	6 - 8
22.31 ... 22.51	10 - 12
22.71 ... 22.91	5 - 7
23.00	9
23.20 ... 24.20	4 - 6
25.40	9
25.60	16
25.80 ... 26.40	7 - 9
26.60	12
26.80	9
27.00 ... 28.00	10 - 12
28.20 ... 28.40	14 - 16
28.60 ... 28.80	8 - 11
29.00	18
29.17 ... 29.37	12
29.57 ... 30.41	7 - 9
30.61	14
30.81	8
32.00	2
32.32 ... 32.72	2 - 4

overige schade

volgens opgave geen

KUSTVAK N-HOLLAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai	afslag [in meters]
2.89	2
3.08 ... 3.48	4 - 7
4.29 ... 5.28	1 - 3
7.68	2
7.89 ... 8.08	4 - 6
9.08 ... 9.68	5 - 7
11.08 ... 11.82	1 - 3
12.13 ... 12.28	7 - 8
12.43 ... 13.03	3 - 5
13.20	1
13.40 ... 13.60	4 - 5
18.81	8
14.01 ... 15.85	5 - 7
16.06 ... 17.08	3 - 5
17.29 ... 17.77	4 - 6
17.91	3
18.08	8
18.27 ... 18.44	1
18.62 ... 18.96	3 - 4
19.10	1
19.25	5
19.40	9
19.55 ... 19.69	5 - 8
19.83	3
19.96 ... 20.23	4 - 7
26.54	5
26.77 ... 27.32	1 - 2
27.47	4
27.64 ... 28.00	5 - 8
28.16 ... 31.00	0 - 3
31.25	6
31.50 ... 31.75	2 - 4
32.25	1
32.50	10
32.75 ... 33.00	4 - 6
33.25	10
33.50 ... 34.50	1 - 2
34.75 ... 35.25	3 - 4
35.75	1
36.00	4
36.25	1
36.50 ... 37.75	4 - 7
38.00	9
38.25	5
38.50 ... 39.00	2 - 4
39.25 ... 39.50	5
39.75	2
40.00	5
40.25 ... 40.75	1 - 2
41.25 ... 42.25	3 - 6
42.50 ... 43.50	1 - 2
43.75	6
44.00	2
45.25 ... 45.50	3 - 5
45.75 ... 46.50	1 - 3
46.75 ... 48.25	3 - 6
48.50	2
49.75 ... 50.50	3 - 5
50.75 ... 51.50	2 - 4

KUSTVAK N-HOLLAND

overige schade

van raai [tot en met raai] schade aan/van

11.00	...	20.25	14.300m rietschermen 1175m boshout 890m rijshout 5 strand palen verdwenen 14 strandpalen scheef
26.54	...	51.50	150.000 helmpoten verdwenen 4270m boshoutschermen verdwenen 7290m rietschermen verdwenen 820m rijshoutschermen verdwenen

KUSTVAK RIJNLAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

60.30	...	60.80	1 - 2
60.80	...	62.00	8
67.70	...	67.80	3
68.70	...	69.50	4 - 6
70.90	...	71.50	4 - 6
73.55	...	74.40	7 - 8
75.50	...	76.00	3 - 4
78.75	...	79.00	2 - 3
82.40	...	82.65	2 - 3
83.25	...	83.35	2
83.70	...	84.35	5 - 7
88.40	...	88.70	3 - 4
89.90	...	90.05	8 - 10
90.20	...	90.30	6 - 8
90.30	...	90.85	2 - 4
93.50	...	93.75	2 - 4
93.75	...	94.90	10
95.15	...	95.40	8 - 10
95.50	...	96.15	4
96.15	...	96.25	8 - 10
96.25	...	96.85	2

overige schade

van raai [tot en met raai]		schade aan/van	
60.30	...	96.85	12.425m afrastering

KUSTVAK SCHOUWEN

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

19.00	...	19.75	2
21.40	...	23.40	3
23.40	...	24.20	4
Buitenhaven Springersdiep			4 over een lengte van 70m
Damaanzet Schouwen			2 over een lengte van 100m
3.56	...	5.98	1 - 2
8.98	...	10.24	2
10.64	...	11.44	2
11.84	...	15.47	7
15.47	...	16.07	3

KUSTVAK SCHOUWEN

overige schade

van raai [tot en met raai] schade aan/van

volgens opgave geen.

KUSTVAK OOSTERSCHELDE

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

Neeltje Jans noordelijk ged. 1 - 2m over een lengte van 600m
Neeltje Jans zuidelijk ged. 4m over een lengte van 900m

overige schade

van raai [tot en met raai] schade aan/van

volgens opgave geen

KUSTVAK N-BEVELAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

Veersedam 2m over een lengte van 200m

overige schade

van raai [tot en met raai] schade aan/van

volgens opgave geen

KUSTVAK WALCHEREN

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

Veersedam 2m over een lengte van 400m

overige schade

van raai [tot en met raai] schade aan/van

volgens opgave geen

OVERZICHT KUSTRAAIEN



1. ROTTUMERPLAAT/-OOG
2. SCHIERMONNIKOOG
3. AMELAND
4. TERSCHELLING
5. VLIELAND
6. TEXEL
7. NOORD-HOLLAND
8. RIJNLAND
9. DELFLAND
10. MAASVLAKTE
11. VOORNE
12. GOEREE
13. SCHOUWEN
14. OOSTERSCHELDE
15. NOORD-BEVELAND
16. WALCHEREN
17. ZEEUWS-VLAANDEREN



