

VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 12 DECEMBER 1990 (SR64)

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

's-Gravenhage, augustus 1991

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

Een actieve depressie met daarachter een stormveld met noordwesten- tot noordenwinden veroorzaakte aanzienlijke verhogingen van de waterstand, zodat er, ondanks het feit dat er sprake was van doodtij, met name in het noorden van het kustgebied vrij hoge waterstanden gemeten werden. Tijdens de stormvloed werd de Stormvloedkering Oosterschelde 2 maal gesloten.

Het waarschuwbureau van de SVSD is op 12 december bemand geweest van ca. 4h00 t/m 24h00.

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

Inleiding

Het stormseizoen 1990 - 1991 viel in twee delen uiteen. Het eerste deel tot aan de stormvloed van 12 december was vrij stormrijk. Zelfs vóór de aanvang van het stormseizoen zijn er een aantal stormen gepasseerd, waarbij de SVSD in verhoogde staat van paraatheid was gebracht. Op 19 t/m 20 september, 21 september en 7 oktober is het waarschuwbureau van de SVSD officieel geopend geweest. Op 19 september is een waarschuwing uitgegeven voor de sector Den Helder; op 7 oktober is een waarschuwing uitgegeven voor de sector Schelde. Geen van de stormen vóór die van 12 december waren van dien aard dat er ten gevolge van de hoge waterstanden grenspeilen overschreden zijn bij de Basisstations van één of meer sectoren. Het tweede deel van het stormseizoen werd over het algemeen gekenmerkt door een - in SVSD termen - vrij rustig weertype.

De stormvloed van 12 december was, gezien in het licht van de opgetreden waterstandsverhogingen, vrij uitzonderlijk. De opzettingen, die in het noorden van het land geconstateerd zijn, komen gemiddeld slechts 1 maal per 5 á 10 jaar voor.

De schade aan de duinenkust was gemiddeld genomen gering, op de Waddeneilanden, en met name 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.

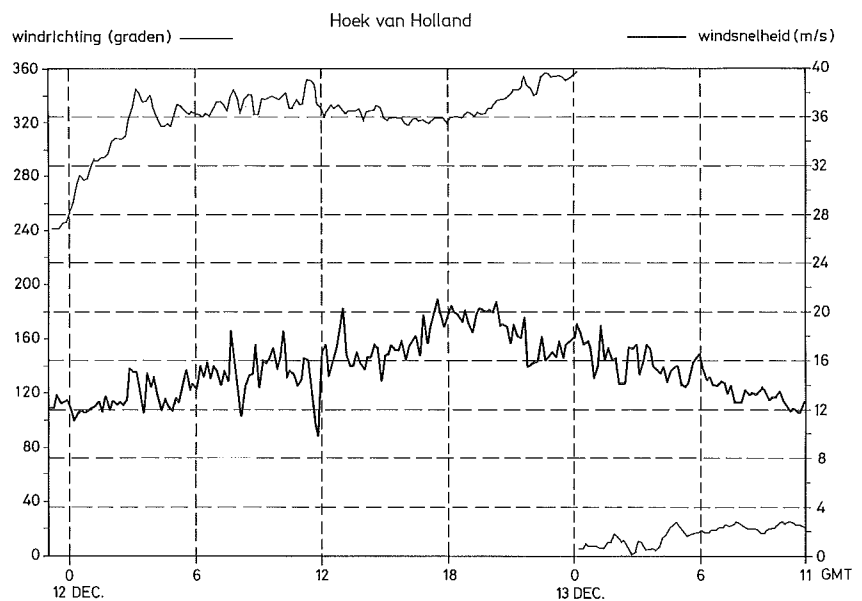
De gegevens uit dit rapport zijn voor het merendeel afkomstig uit de logboeken van de SVSD en het KNMI. Voor een deel zijn zij ook verkregen uit de schaderapporten van de kustbeheerders.

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 het KNMI. 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, IJmuiden en K13A (Offshore platform) opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1A t/m C.



Figuur 1 (zie ook bijlagen 1A t/m C)

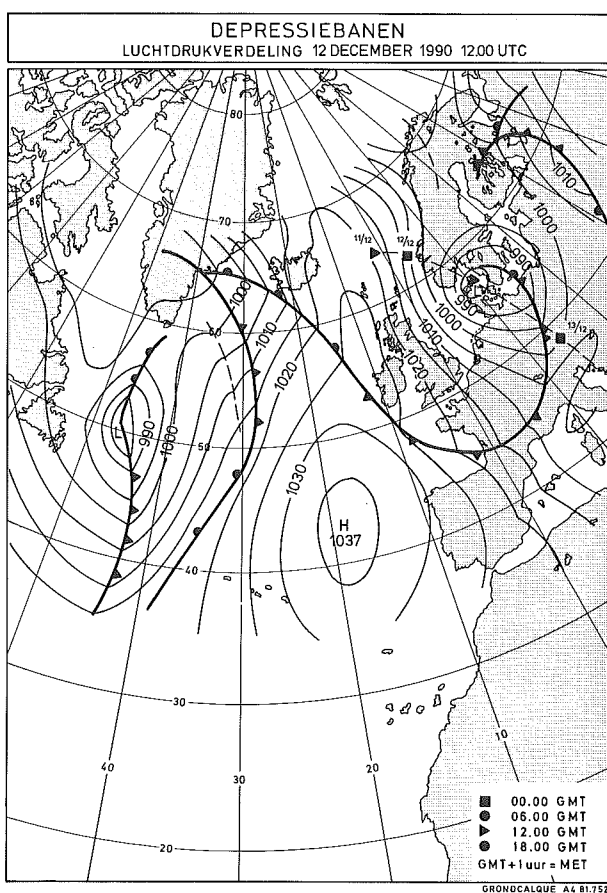
In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied zijn de gemeten luchtdrukverdelingen van 12 december 1990 voor het tijdstip 13h00 MET (=12h00 UTC) getekend. Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlage 2.

Chronologisch overzicht van de weersgesteldheid (samengesteld door het KNMI)

Een actief lagedrukgebied, 966 hPa, komt op 11 december ten oosten van IJsland aan. Vanuit deze positie trekt het lagedrukgebied, langzaam opvullend naar Noord-Denemarken, waar het op 12 december, rond 13h00 MET (=12h00 UTC) aankomt. De kerndruk is inmiddels gestegen naar 982 hPa. De volgende 24 uur trekt zij, nu snel opvullend, richting Noord-Duitsland.

Aan de westkant van dit lagedrukgebied ontstaat boven de hele Noordzee een sterke noordwesten wind. Op het noordelijk deel van de Noordzee wordt op 12 december enige tijd een zware noorderstorm, kracht 9 á 10 Bft. gemeten. Op het zuidelijk deel van de Noordzee en langs de Nederlandse kust staat in de middag en avond een noordwester storm, kracht 9 Bft.

In de avond neemt de wind boven het noorden van de Noordzee weer af, in het zuiden gebeurt dit in de nacht van 13 december. De genoemde wind veroorzaakt overdag en in het begin van de avond langs de gehele kust opzetten van 200-250 cm. In de loop van de avond nemen de opzetten drastisch af. Deze afname wordt deels veroorzaakt door de afnemende wind op de Noordzee, en deels, en vooral in het noordelijk deel van onze kust, door een slingereffect op de Noordzee. Dit slingereffect, veroorzaakt door de windafname op de Noordzee, is verdisconteerd in de opzetberekeningen. Het tijdstip waarop de slingerwerking zou moeten beginnen, alsmede het kwantitatieve effect ervan bleek vrij moeilijk in te schatten.



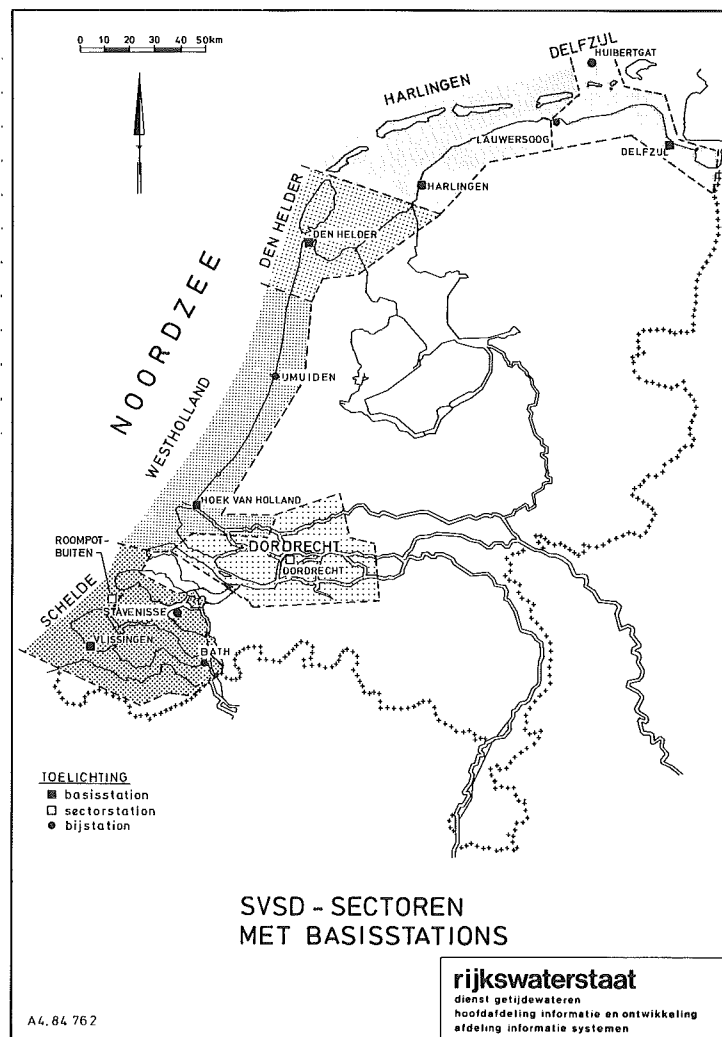
Figuur 2 (zie ook bijlage 2)

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).



Figuur 3 (tevens bijlage 3)

Chronologisch verslag van de stormvloed

In de loop van de avond van dinsdag 11 december is er regelmatig overleg tussen de getijmeteoroloog van het KNMI en de getijhydroloog van de SVSD met betrekking tot de naderende depressie, die vanaf woensdag zijn invloed zal doen gelden op de waterstanden. Naar aanleiding van de opzetverwachtingen voor de ochtendhoogwaters van Delfzijl en Vlissingen geeft de dienstdoende getijhydroloog in de nacht van dinsdag op woensdag rond 3h00 waarschuwingen uit voor de sectoren Delfzijl en Schelde met een verwachte waterstand van resp. NAP +300 cm en NAP +320 cm. Uiteindelijk zullen deze peilen niet gehaald worden (Delfzijl NAP +232 cm, Vlissingen NAP +300 cm). Omdat echter verwacht wordt dat overschrijdingen van de waarschuwingspeilen van een of meer andere sectoren zullen volgen wordt rond 3h45 het waarschuwbureau van de Stormvloedwaarschuwingdienst geopend.

Op grond van de verwachte waterstand bij Vlissingen geeft de SVSD rond 4h00 een verwachting uit voor de buitenzijde van de Stormvloedkering Oosterschelde (Roompot buiten 10h45 NAP +285 cm.). Mede gezien de weersontwikkelingen komt het Hydro-meteo-centrum Zeeland echter op een hogere waterstand uit, op grond waarvan de beheerder van de kering besluit dat de Stormvloedkering Oosterschelde om 5h40 gesloten zal gaan worden. Bij een gesloten kering is bij het hoogwater van Roompot buiten om 10h20 NAP +279 cm gemeten. Om 15h15 is de Stormvloedkering Oosterschelde weer geopend.

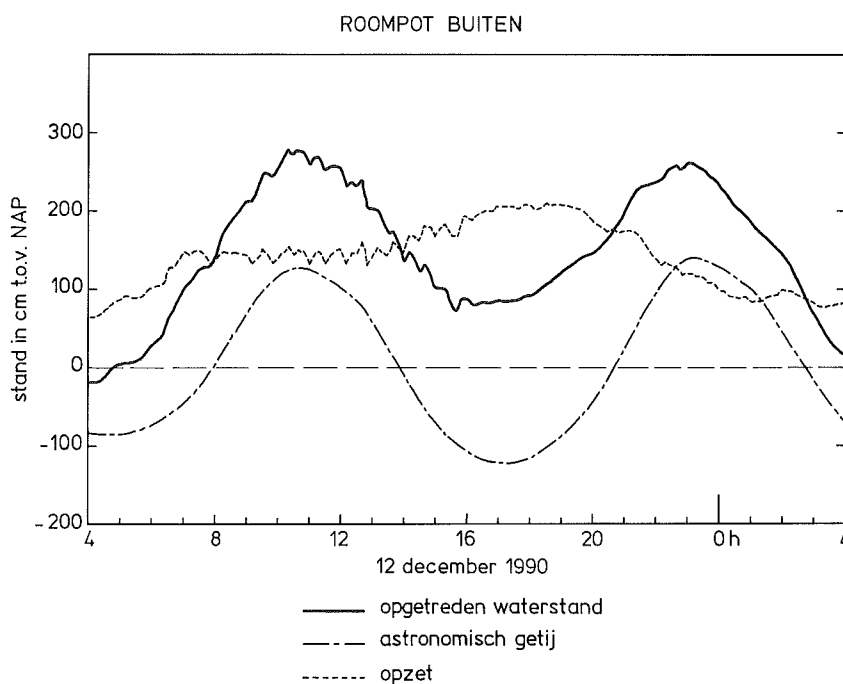
Rond 5h00 geeft het KNMI een aanmerkelijk gunstiger verwachting voor de sectoren Schelde en West-Holland, dan de eerdere verwachtingen. Op grond daarvan (Vlissingen NAP +300 cm) is besloten om voor de sector Schelde **niet alsnog** een waarschuwing te geven, ondanks het feit dat de Stormvloedkering Oosterschelde gesloten zal gaan worden. Dit besluit heeft bij de dijkbeheerders in die sector aanvankelijk echter wel voor enige verwarring gezorgd.

Voor de sector West Holland is de verwachting echter van dien aard dat de getijhydroloog rond 6h00 besluit een waarschuwing uit te geven voor de sector West Holland, met een stand bij Hoek van Holland om 11h00 van NAP +230 cm. Het hoogwater bij Hoek van Holland bereikt om 11h30 een stand van NAP +251 cm.

Inmiddels blijkt uit de verwachtingen van het KNMI dat de waterstand bij Den Helder ook het waarschuwingspeil zal overschrijden. Na overleg met de getijmeteoroloog besluit de getijhydroloog om 10h00 een waarschuwing voor de sector Den Helder te geven met een stand bij Den Helder om 15h30 van NAP +240 cm. Uiteindelijk blijkt de opgetreden hoogwaterstand mee te vallen en is bij het hoogwater om 15h30, NAP +226 cm gemeten.

De tegenvallende verhogingen bij Den Helder ten opzichte van de verwachte verhogingen, en het gegeven dat het windveld aan de 'achterzijde' vrij snel af zal nemen, zijn voor de getijhydroloog aanleiding om geen waarschuwing te geven voor de sector Harlingen. In contacten met de dijkbeheerders uit de sector Harlingen wordt medegedeeld dat naar verwachting het hoogwater bij Harlingen rond 17h00 een stand van NAP +270 cm zal bereiken. Omstreeks 16h00 blijkt dat, vanwege het vertragen van de afname van het windeffect, de waterstand bij

Harlingen zal stijgen tot NAP +290 cm. Aangezien deze verwachte stand inmiddels in contacten met dijkbeheerders aan hen doorgegeven is, wordt besloten niet alsnog een waarschuwing voor de sector Harlingen te geven. Om 17h25 bereikt de waterstand bij Harlingen een hoogste stand van NAP +300 cm.



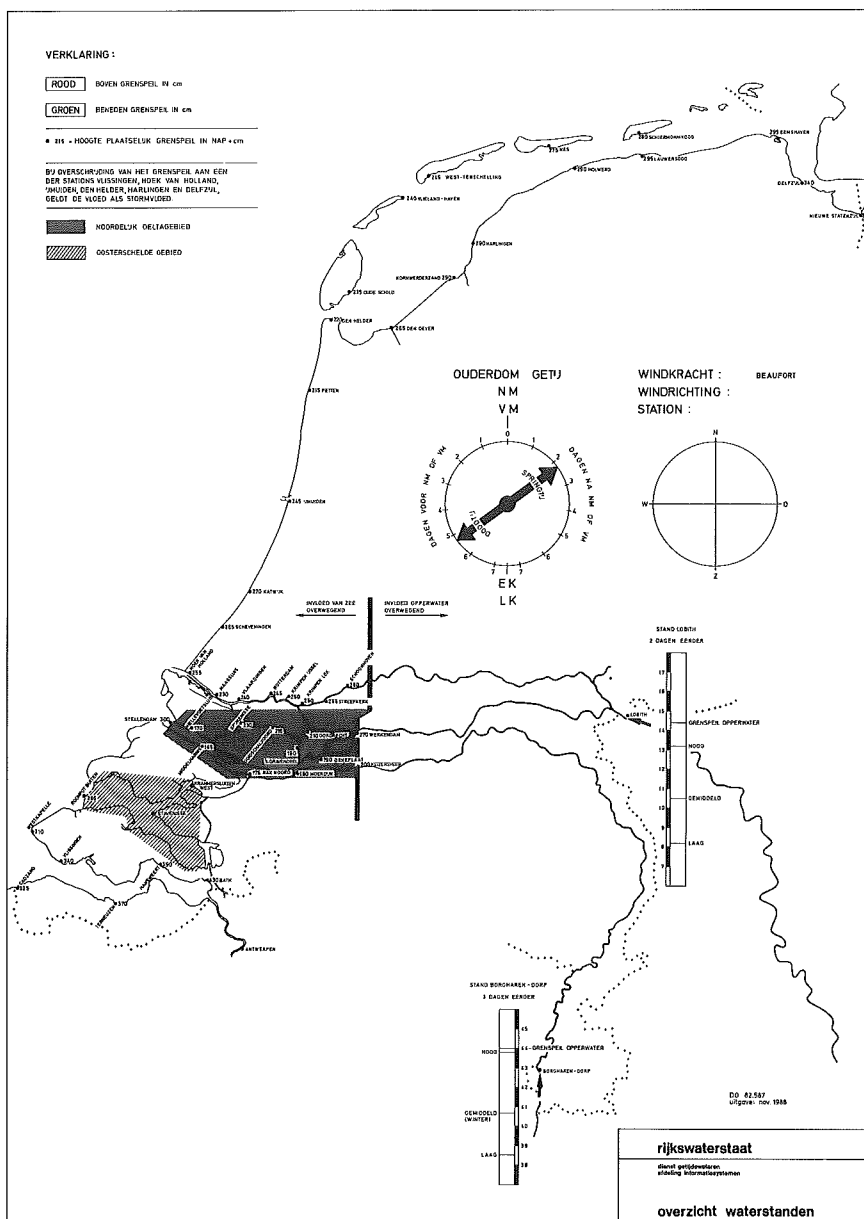
Figuur 4 (zie ook bijlagen 6A t/m C)

Rond 15h30 wordt voor de sector Delfzijl een waarschuwing uitgegeven met een waterstand bij Delfzijl om 19h30 van NAP +320 cm. Ook bij Delfzijl bereikt de waterstand, vanwege de vertraging in de afname van de opzet een hogere waarde dan verwacht is. Om 19h20 wordt bij Delfzijl een hoogste stand van NAP +352 cm gemeten.

Op grond van de verwachtingen voor het hoogwater van Vlissingen wordt rond 20h30 een voorwaarschuwing gegeven voor de sector Schelde; er wordt bij Vlissingen om 23h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +320 cm. Vanwege de alsnog versnelde afbraak van de opzet blijft de hoogwaterstand bij Vlissingen om 23h20 steken bij NAP +295 cm. Gezien de verwachte weersontwikkelingen wordt rond 17h00 een verwachting voor de buitenzijde van de Stormvloedkering Oosterschelde gegeven (Roompot buiten 23h15 NAP +290 cm). Het Hydro-meteo-centrum Zeeland komt echter uit op een hogere waterstand, op grond waarvan de beheerder van de kering het besluit neemt om de kering rond 20h30 te sluiten. Uiteindelijk bereikt het hoogwater bij Roompot buiten om 23h05 een stand van NAP +261 cm.

De verwachtingen van Hoek van Holland, en de vertraging in de verwachte afname van de opzet, zijn de aanleiding om rond 18h30 een waarschuwing voor de sector West Holland te geven; voor een hoogwaterstand bij Hoek van Holland van NAP +250 cm, om 23h45. Vanwege de toch nog versnelde afname van de opzet, die zich direct na het hoogwater in Delfzijl langs de gehele kust manifesteert (in 3 uur tijd 100 cm), is de hoogwaterstand van Hoek van Holland om 0h50 uiteindelijk uitgekomen op een waarde van NAP +195 cm.

Voor de hoogwaters in de sectoren Den Helder, Harlingen en Delfzijl worden geen bijzondere verhogingen meer verwacht; de bezetting van het waarschuwbureau wordt dan ook om middernacht beëindigd.



Figuur 5 (zie ook bijlage 5A en 5B)

3. Analyse van de waterstanden en adviezen

Worden de opgetreden waterstanden aan een nadere analyse onderworpen dan blijkt dat het grootste stormeffect zich heeft gemanifesteerd in het noordelijk kustgebied (zie bijlage 4 kolom 6, scheve opzetten). Hierbij worden de waterstandsverhogingen beschouwd als het verschil tussen de opgetreden hoogwaterstand en de astronomische voorspelde waterstand. Omdat er, vooral tijdens stormvloed, tijdsverschuivingen in hoog- of laagwatertijdstippen optreden, spreekt men dan van "scheve opzet".

De opgetreden opzetten, die langs het noordelijke kustgedeelte geconstateerd zijn, kunnen als vrij uitzonderlijk geclassificeerd worden. Dergelijke opzetten komen gemiddeld slechts 1 maal per 5 á 10 jaar voor.

Ten gevolge van de verwachte waterstanden heeft de SVSD 4 maal een waarschuwing uitgegeven voor een kustsector. 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.
West Holland	waarschuwing	12\12(06h00 - 06h50)
Den Helder	waarschuwing	12\12(10h15 - 10h30)
Delfzijl	waarschuwing	12\12(15h40 - 15h45)
West Holland	waarschuwing	12\12(18h25 - 19h45)

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 waterstanden 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 en 5B) is voor elk hoogwater langs de kust een gedetailleerd overzicht gegeven van de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. de grenspeilen. De overschrijdingen staan in rood aangegeven; de onderschrijdingen staan in groen aangegeven. Tevens geeft deze bijlage 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 waterstands-verhogingen uitgezet (zie bijlagen 6A t/m C). 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 Oosterschelde 2 maal gesloten.

Tabel 2: Opgetreden grootste waterstandsverhogingen.

station	datum	maximale opzet tijdens stormvloed		
		grootte in dm	tijdstip MET	T.o.v. astr.getij
Vlissingen	12/12	20,8	18h00	ong.5.30 uur v 2e HW
Roompot-buiten	12/12	21,2	18h30	ong.4.30 uur v 2e HW
Hoek v Holland	12/12	19,5	20h00	ong.tijdens 2e HW
Den Helder	12/12	19,6	19h00	ong.3.30 uur n 2e HW
Harlingen	12/12	23,8	14h30	ong.3.00 uur v 2e HW
Delfzijl	12/12	25,5	19h00	ong. tijdens 2e HW

4. Classificatie van deze Stormvloed

In tabel 3 zijn de overschrijdings-frequenties 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 maal per 2,5 á 3 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificatietabel (bijlage 7).

Tabel 3: Overschrijdings-frequenties en classificatie

datum	station	stand in cm + NAP	over- schrijdings- frequentie	classificatie hoge lage vloed storm- vloed	
1212 1e HW	Vlissingen	300	40/10 jaar	*	
1212 1e HW	Roompot buiten	279	9/10 jaar	*	
1212 1e HW	Hoek v Holland	251	6/10 jaar	*	
1212 2e HW	Dordrecht	168	50/10 jaar	*	
1212 2e HW	IJmuiden	253	3,8/10 jaar		*
1212 2e HW	Den Helder	225	4,2/10 jaar		*
1212 2e HW	Harlingen	301	3,8/10 jaar		*
1212 2e HW	Delfzijl	352	4/10 jaar		*
1212 2e HW	Vlissingen	295	50/10 jaar	*	
1212 2e HW	Roompot buiten	261	18/10 jaar	*	
1312 1e HW	Hoek v Holland	195	50/10 jaar	*	
1312 1e HW	Dordrecht	190	14/10 jaar	*	
1312 1e HW	IJmuiden	170	85/10 jaar		
1312 1e HW	Den Helder	126	150/10 jaar		
1312 1e HW	Harlingen	126	900/10 jaar		
1312 1e HW	Delfzijl	144	1800/10 jaar		

Overschrijdings-frequenties Roompot buiten zijn bepaald m.b.v. overschrijdingslijn Burghsluis 1971...1980.

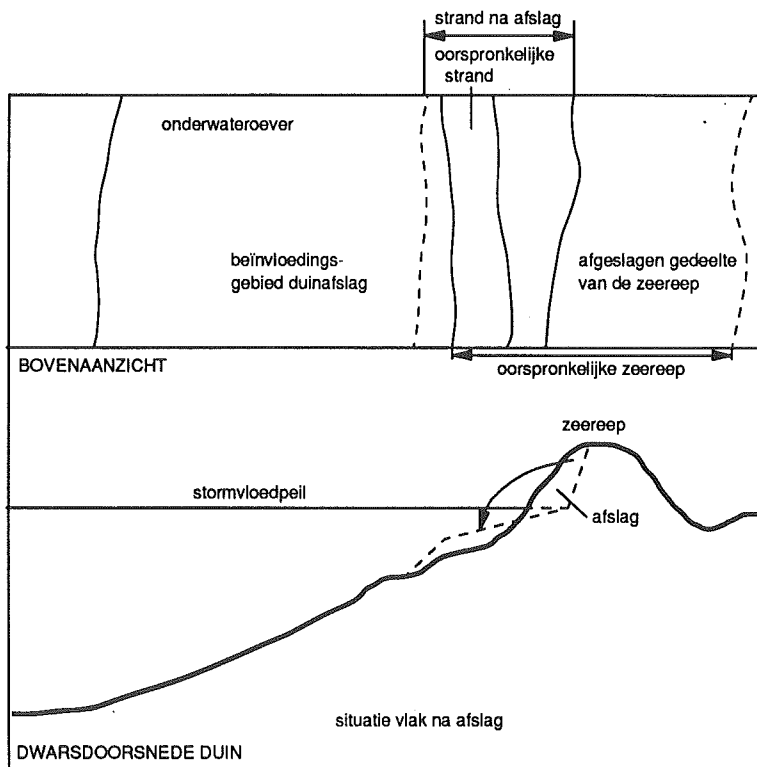
Ter vergelijking zijn in bijlage 8 voor elk van de 5 Basisstations (Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl) de opgetreden hoogwaterstanden gegeven na 1900 die boven het plaatselijke grenspeil uitkwamen (voor Den Helder en Harlingen na 1932).

5. Afslag langs de Nederlandse kust

De stormvloed heeft over het algemeen weinig 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 bijlagen 9A en B, en 10.

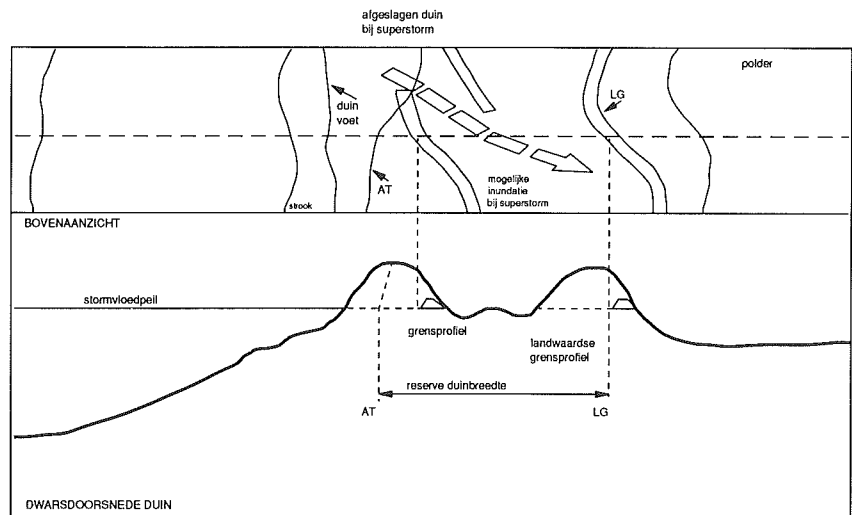
Uitdrukkelijk wordt hier opgemerkt dat kustafslag een incidenteel verschijnsel is, dat sterk verschilt van de structurele kustachteruitgang. Kustachteruitgang kan tijdelijk beïnvloed worden door één of meer stormen. Het zijn echter de getijstroom en het gemiddelde over meerdere jaren van de golfomstandigheden 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.



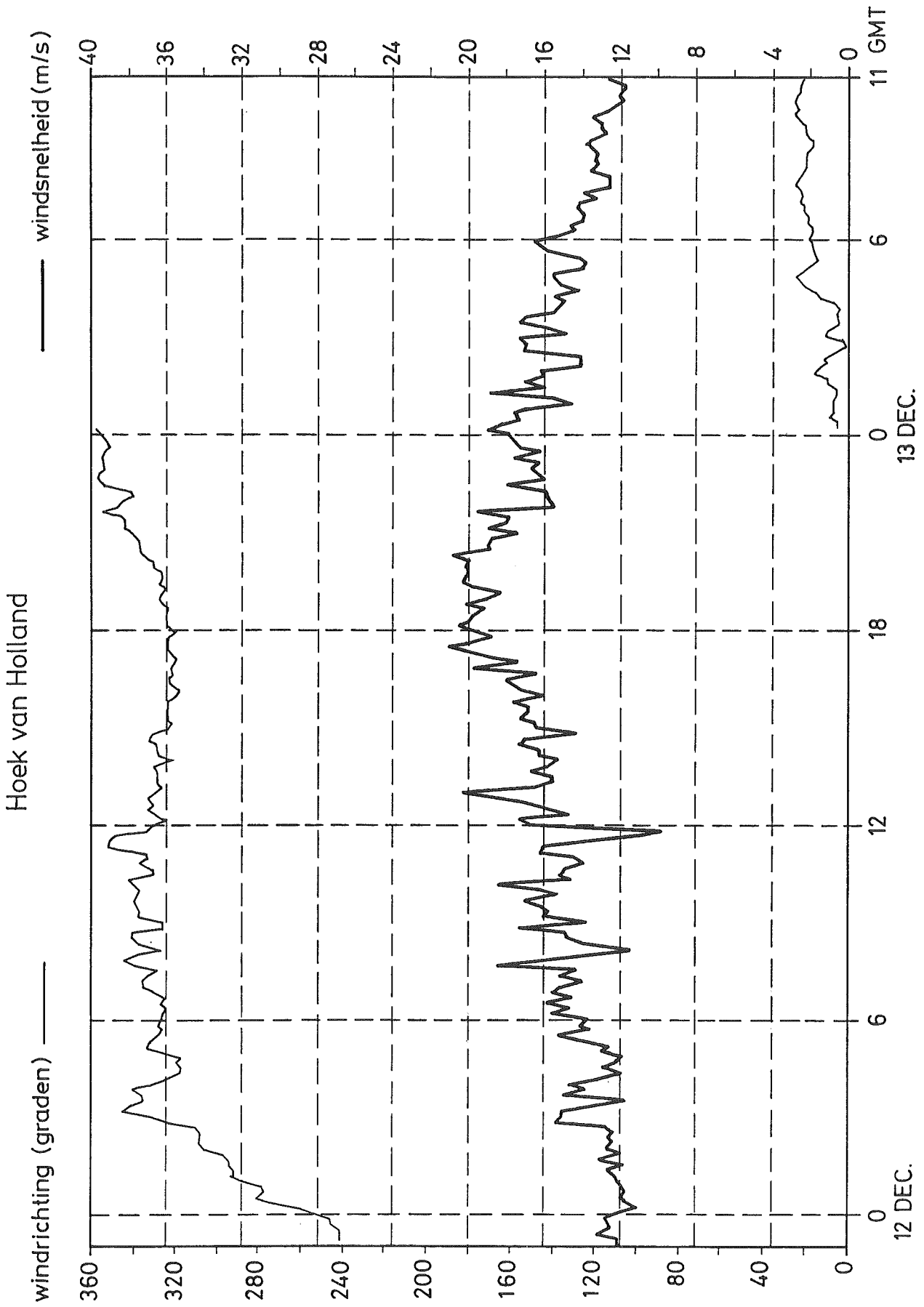
Figuur 7

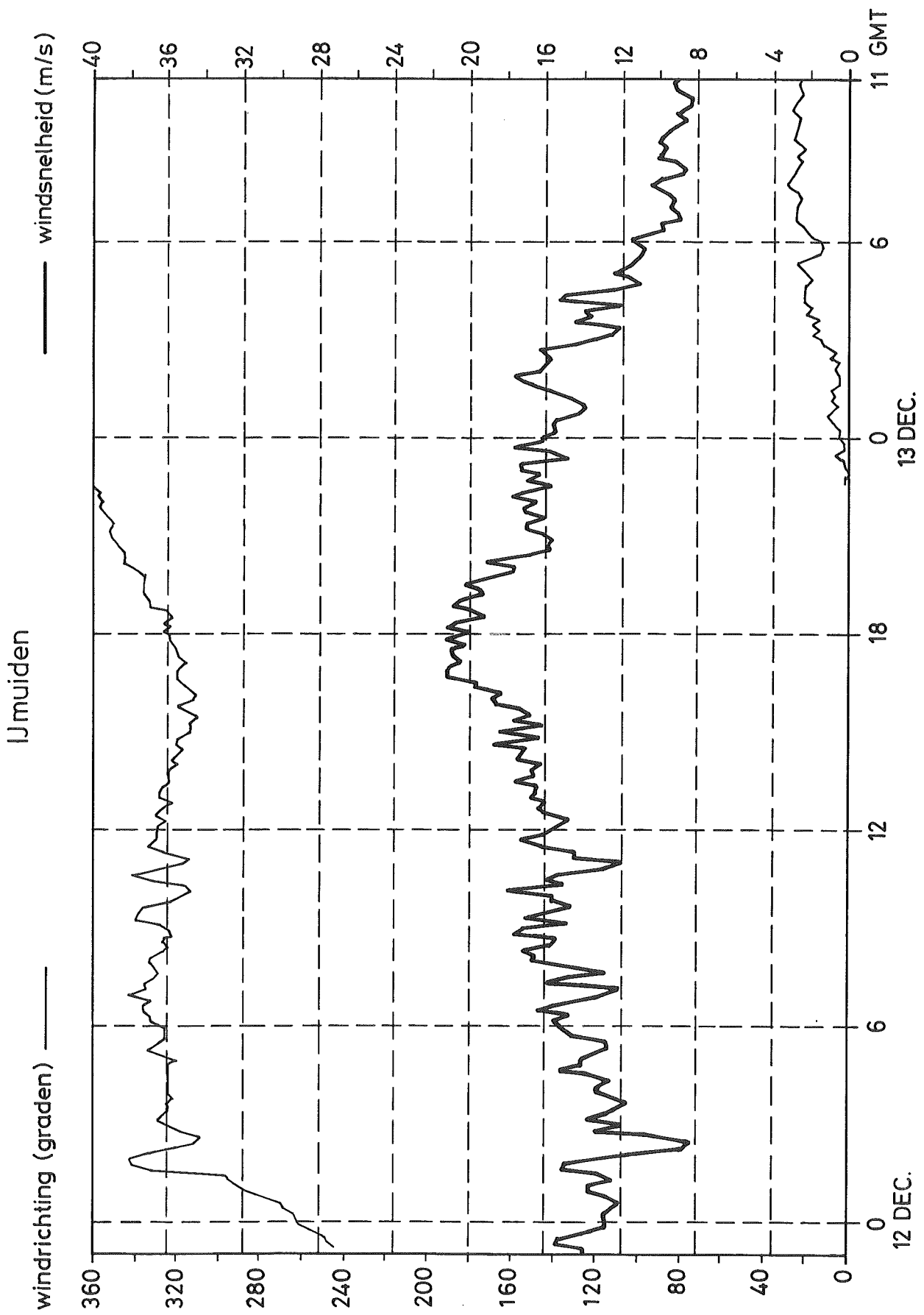
Voor een overzicht van kustvakken en kustraaien wordt verwezen naar bijlage 11.

De Hoofdingenieur-Directeur,
ir P.H.A. Hoogweg

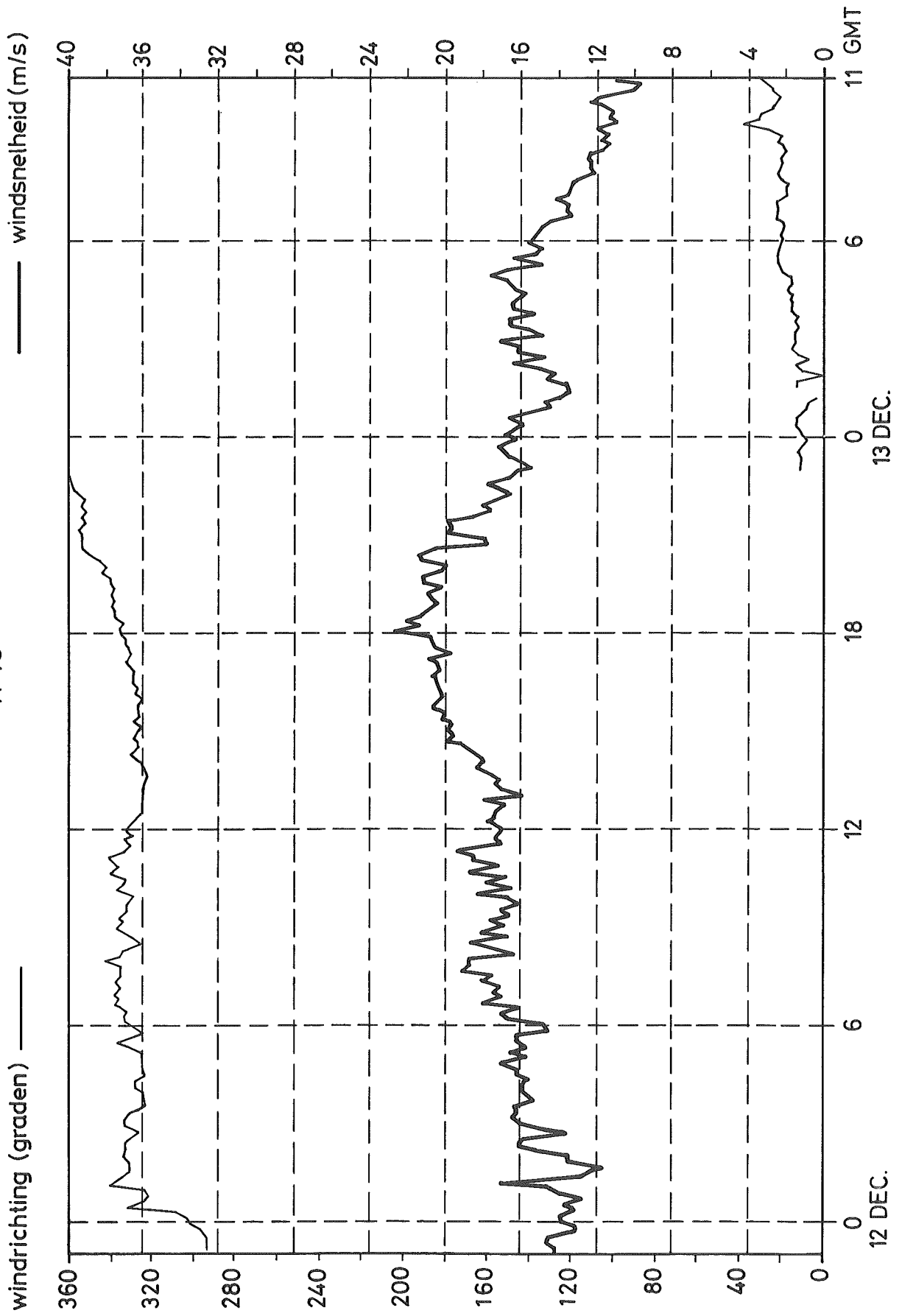
Lijst van Bijlagen

- 1 A t/m C windgegevens Hoek van Holland, IJmuiden, en Platform K13A
- 2 luchtdrukverdeling 12 december te 13h00 MET (=12h00 UTC)
- 3 sectorindeling SVSD
- 4 overzicht verwachte en opgetreden waterstanden
- 5 A en B overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen
- 6 A t/m C opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten
- 7 overzicht maatgevende standen
- 8 overzicht opgetreden hoogwaterstanden na 1900 boven plaatselijk grenspeil
- 9 A en B afslag e.d. langs de Nederlandse kust (tabel)
- 10 overzicht kustafslag
- 11 overzicht kustraien





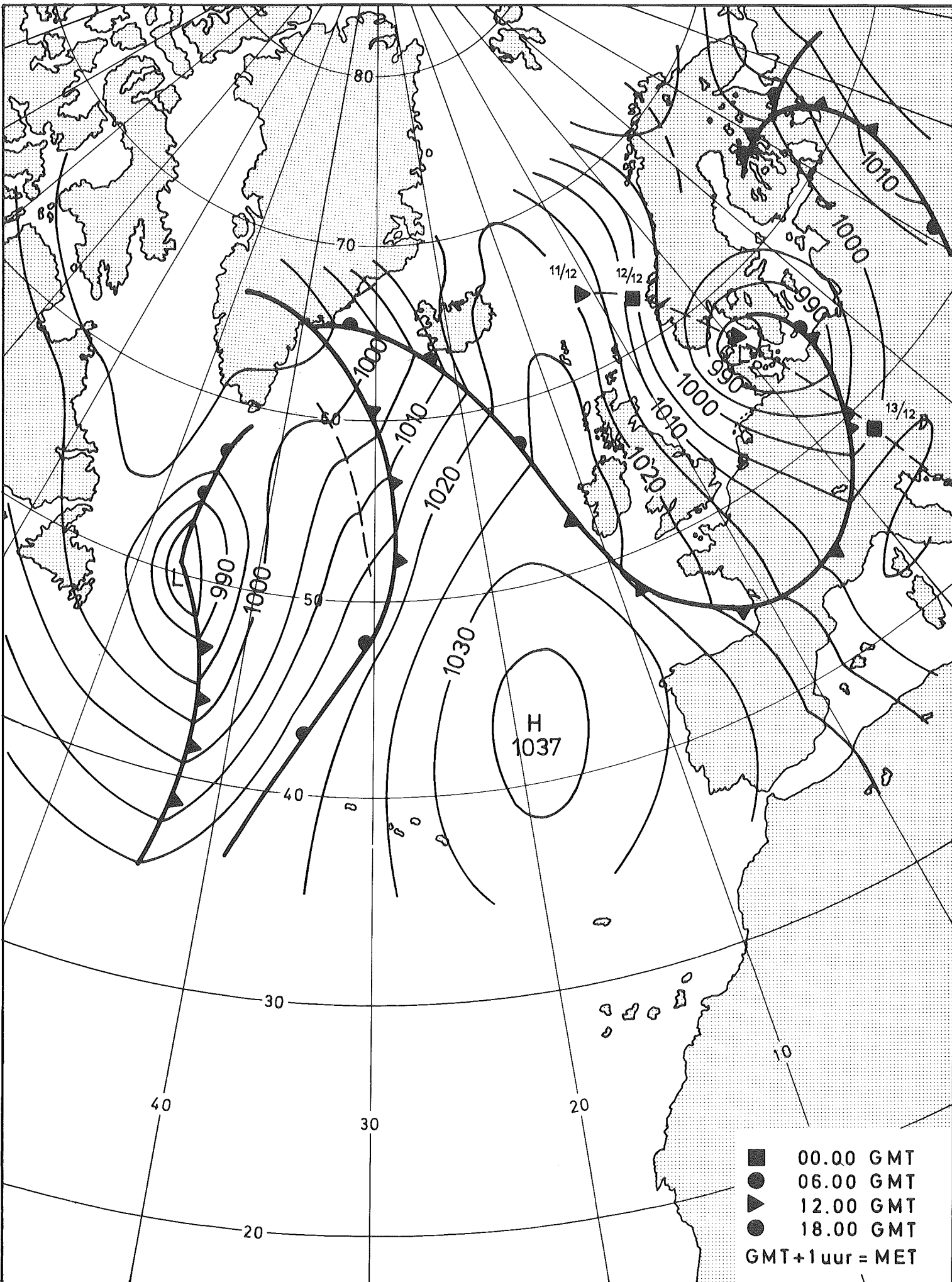
K 13



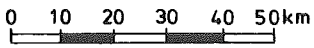
DEPRESSIEBANEN

SR 64 BIJLAGE 2

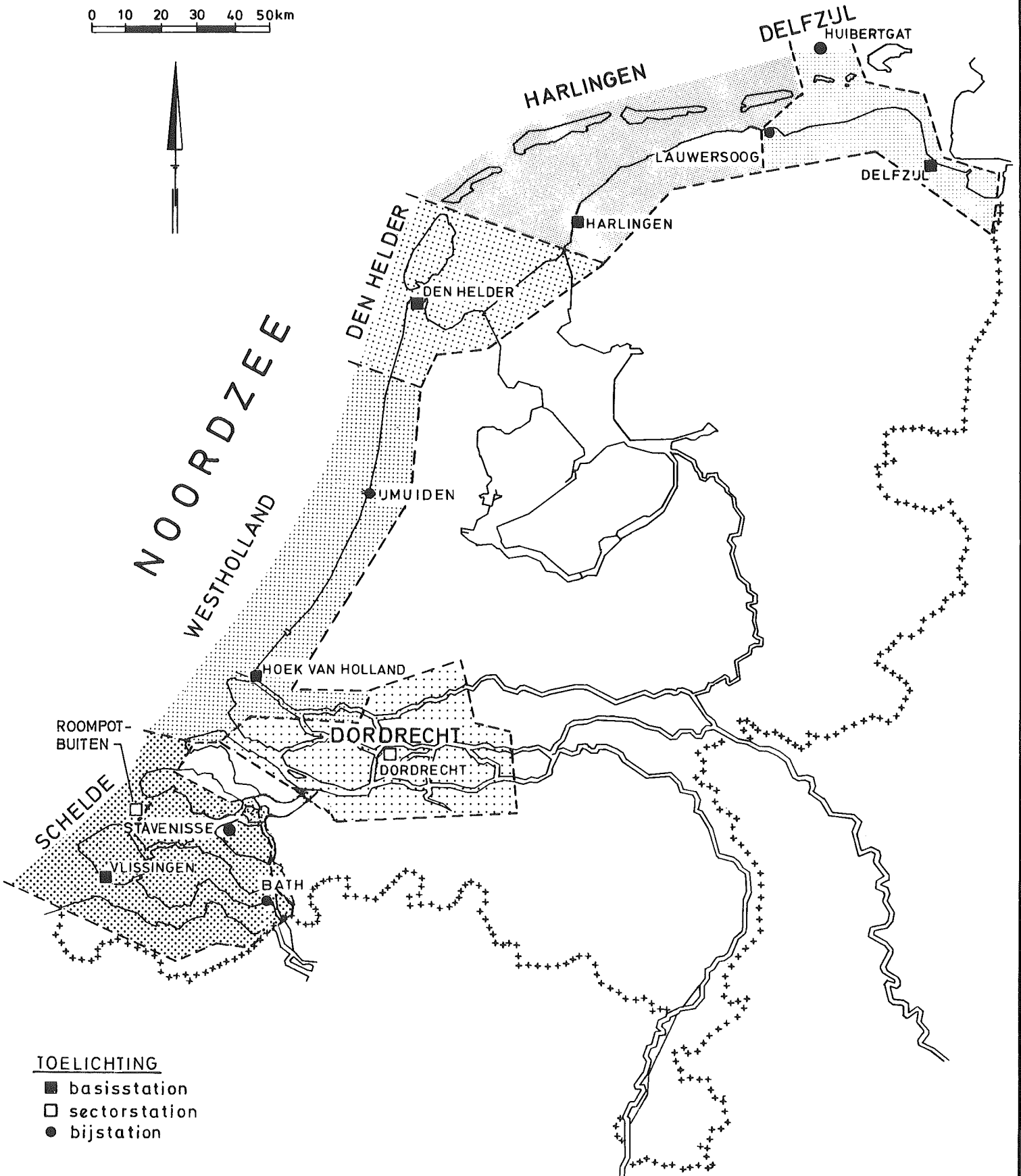
LUCHTDrukVERDELING 12 DECEMBER 1990 12.00 UTC



- 00.00 GMT
 - 06.00 GMT
 - ▲ 12.00 GMT
 - 18.00 GMT
- GMT+1 uur = MET



NOORDZEE
WESTHOLLAND



TOELICHTING

- basisstation
- sectorstation
- bijstation

**SVSD - SECTOREN
MET BASISSTATIONS**

rijkswaterstaat

dienst getidewateren
hoofdafdeling informatie en ontwikkeling
afdeling informatie systemen

overzicht van verwachte en opgetreden hw-standen (standen in NAP + cm)

datum	station	astronomisch HW vig. getijtafel	door SVSD 6 uur voor HW verwachte HW-standen in cm t.o.v. NAP	opgetreden HW-standen	scheve opzetten opgetreden min astronomische HW-standen (5b)-(3b)	opgetreden t.o.v. ver- wachte HW (5b)-(4)	peil dijk- bewaking c.q. waarschu- wingspeil Dordrecht	hw-standen t.o.v. peil dijkbewaking verwacht (4)-(8)	hw-standen t.o.v. waarschuwingspeil verwacht (4)-(10)/ (5b)-(10)					
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5a)	(5b)	(6a)	(7)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11a)	(11b)
12-12	Vlissingen	10.30	+ 157	+ 320	10.50	+ 300	+ 143	- 20	+ 370	- 50	- 70	+ 330	- 10	- 30
	Roempot-buiten	10.45	+ 128	+ 285 ***	10.20	+ 279	+ 151	- 6	+ 300 *	- 15	- 31	+ 275 **	+ 10	+ 4
	Hoek van Holland	11.09	+ 88	+ 230	11.30	+ 251	+ 163	+ 21	+ 280	- 50	- 29	+ 220	+ 10	+ 31
	Dordrecht	13.04	+ 86	-	14.50	+ 168	+ 82	-	+ 50	-	- 82	-	-	-
	Den Heider	15.20	+ 40	+ 240	15.30	+ 226	+ 186	- 14	+ 260	- 20	- 34	+ 190	+ 50	+ 36
12-12	Harlingen	17.50	+ 71	+ 270	17.25	+ 300	+ 229	+ 30	+ 330	- 60	- 30	+ 270	0	+ 30
	Delfzijl	20.26	+ 108	+ 320	19.20	+ 352	+ 244	+ 32	+ 380	- 60	- 28	+ 300	+ 20	+ 52
12-12	Vlissingen	23.06	+ 172	+ 320	23.20	+ 295	+ 123	- 25	+ 370	- 50	- 75	+ 330	- 10	- 35
	Roempot-buiten	23.16	+ 140	+ 290 ***	23.05	+ 261	+ 121	- 29	+ 300 *	- 10	- 39	+ 275 **	+ 15	- 14
	Hoek van Holland	23.44	+ 106	+ 250	0.50	+ 195	+ 89	- 55	+ 280	- 30	- 85	+ 220	+ 30	- 25
13-12	Dordrecht	1.44	+ 93	+ 210	2.20	+ 190	+ 97	- 20	+ 250	- 40	- 60	-	-	-
	Den Heider	3.45	+ 69	-	2.15	+ 126	+ 57	-	+ 260	-	-	+ 190	-	+ 64
	Harlingen	6.04	+ 99	-	5.20	+ 126	+ 27	-	+ 330	-	-	+ 270	-	+ 134
	Delfzijl	8.34	+ 126	-	8.00	+ 144	+ 18	-	+ 380	-	-	+ 300	-	+ 156

* sluitpeil oosterscheidekering

** alarmfase oosterscheidekering

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

STORMVLOED 12 DECEMBER 1990 1^e HW

SR 64 BIJLAGE 5A

VERKLARING :


ROOD BOVEN GRENSPEIL IN cm

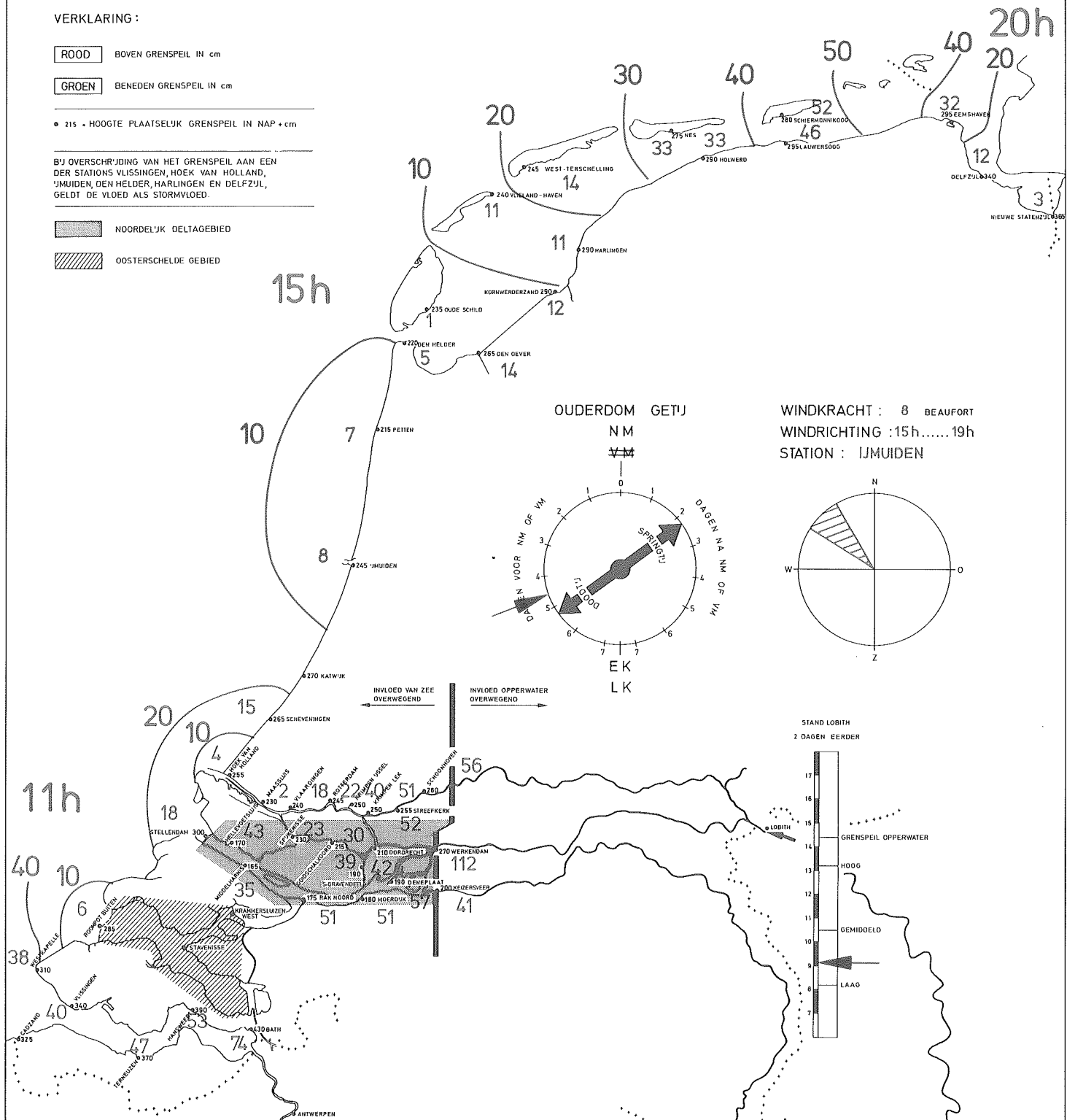
GROEN BENEDEN GRENSPEIL IN cm

• 215 • HOOGTE PLAATSELIJK GRENSPEIL IN NAP + cm

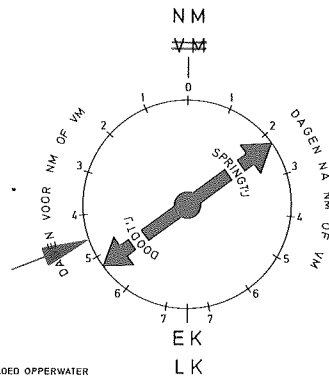
BIJ OVERSCHRIJDING VAN HET GRENSPEIL AAN EEN DER STATIONS VLISSINGEN, HOEK VAN HOLLAND, IJMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN EN DELFZIJL, GELDT DE VLOED ALS STORMVLOED.

 NOORDEL'JK DELTAGEBIED

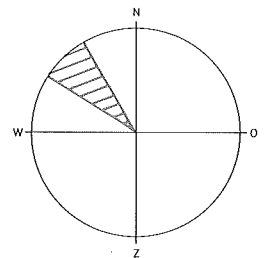
 OOSTERSCHDELDE GEBIED



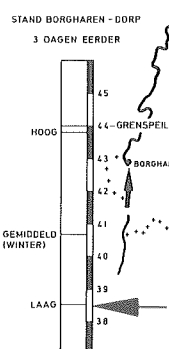
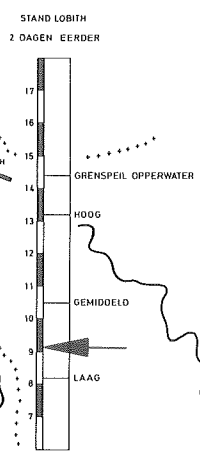
OUERDOM GETIJ



WINDKRACHT : 8 BEAUFORT
WINDRICHTING : 15h.....19h
STATION : IJMUIDEN



INVLOED VAN ZEE OVERWEGEND INVLOED OPPERWATER OVERWEGEND



STAVENISSE NAP + 89 cm
KRAMERSLUIZEN WEST NAP + 94 cm

DO 82.587
uitgave: nov. 1988

rijkswaterstaat
dienst getijdewateren
afdeling informatiesystemen

overzicht waterstanden

STORMVLOED 12 DECEMBER 1990 2^e HW

SR 64 BIJLAGE 5B

8h

VERKLARING :

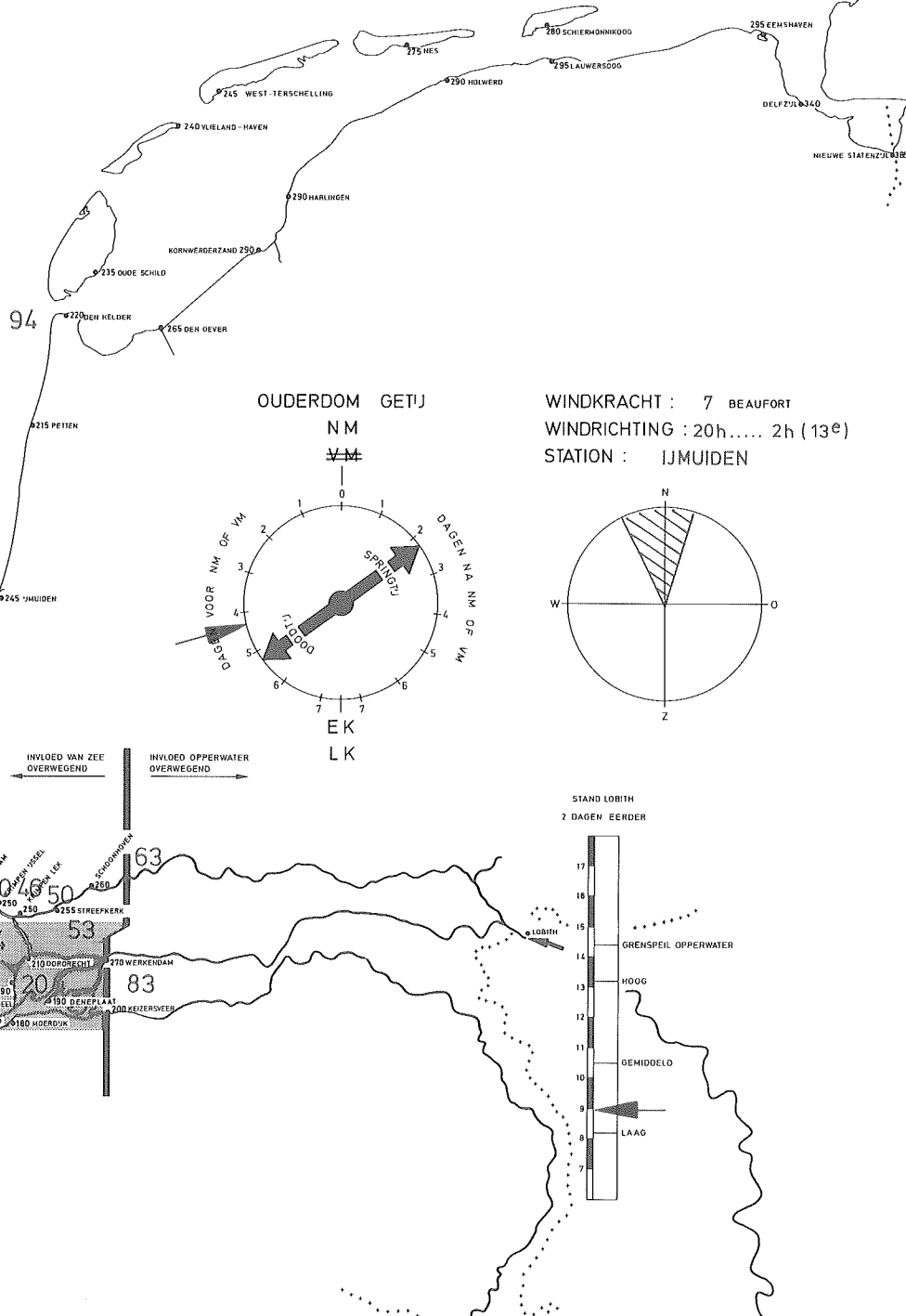
- ROOD BOVEN GRENSPEIL IN cm
- GROEN BENEDEN GRENSPEIL IN cm

• 215 = HOOGTE PLAATSELIJK GRENSPEIL IN NAP + cm

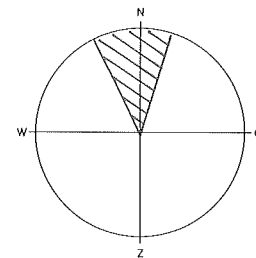
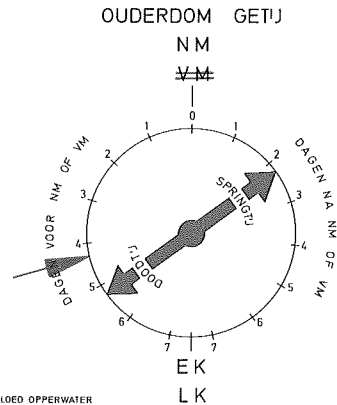
BIJ Overschrijding VAN HET GRENSPEIL AAN EEN DER STATIONS VLISSINGEN, HOEK VAN HOLLAND, IJMUIDEN, DEN HELDER, HARLINGEN EN DELFZIJL, GELOFT DE VLOED ALS STORMVLOED.

- NOORDELIJK DELTAGEBIED
- OOSTERSCHDELDE GEBIED

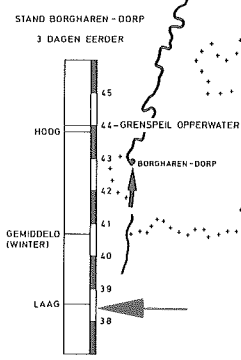
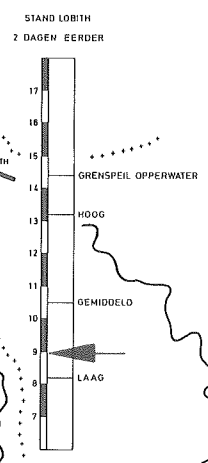
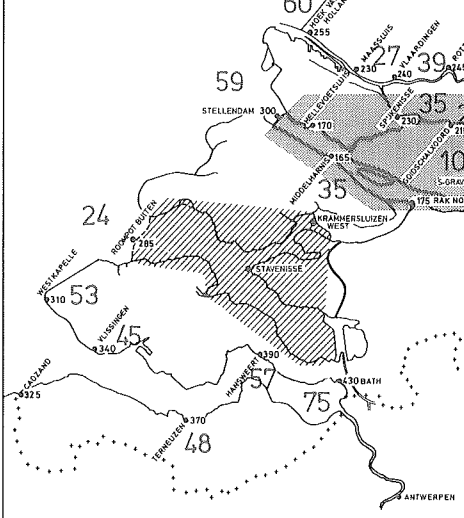
2h
(13^e)



WINDKRACHT : 7 BEAUFORT
WINDRICHTING : 20h..... 2h (13^e)
STATION : IJMUIDEN



23h

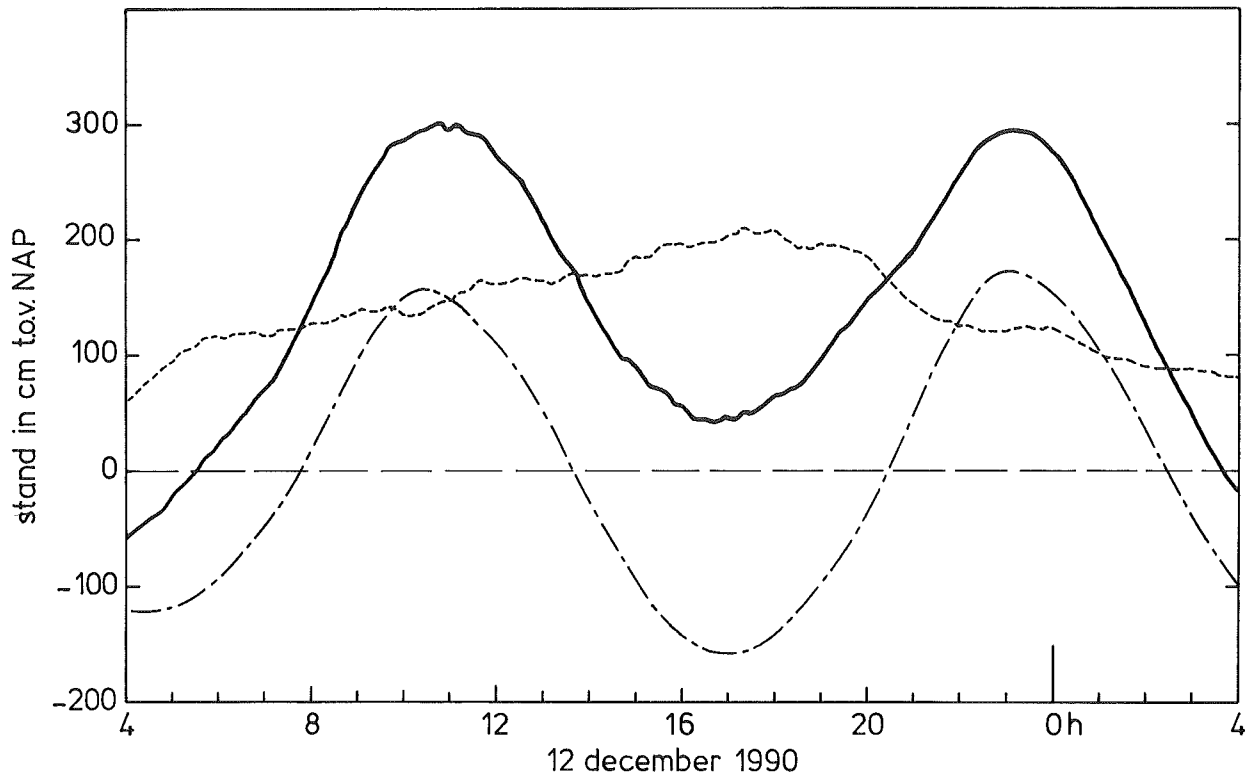


DO 82.587
uitgave - nov. 1988

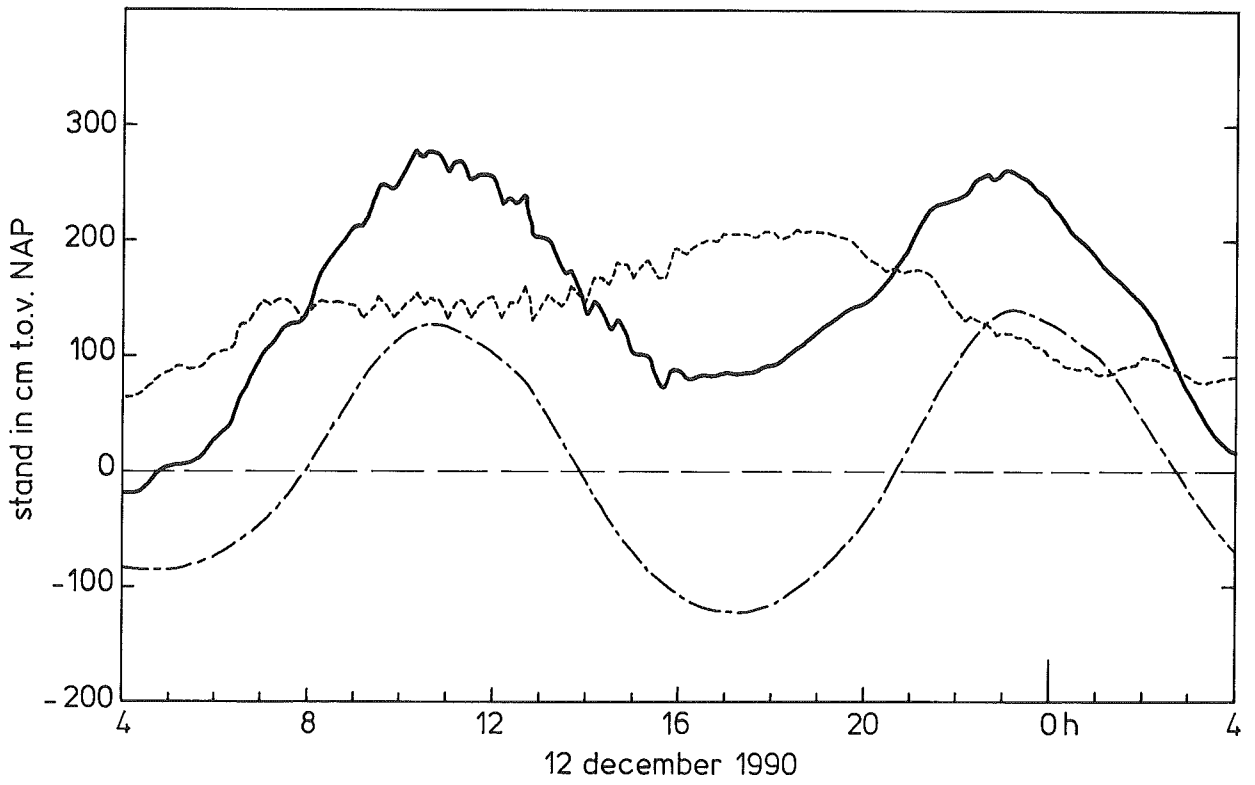
rijkswaterstaat
dienst peilddowaters
afdeling Informatiesystemen

overzicht waterstanden

VLISSINGEN

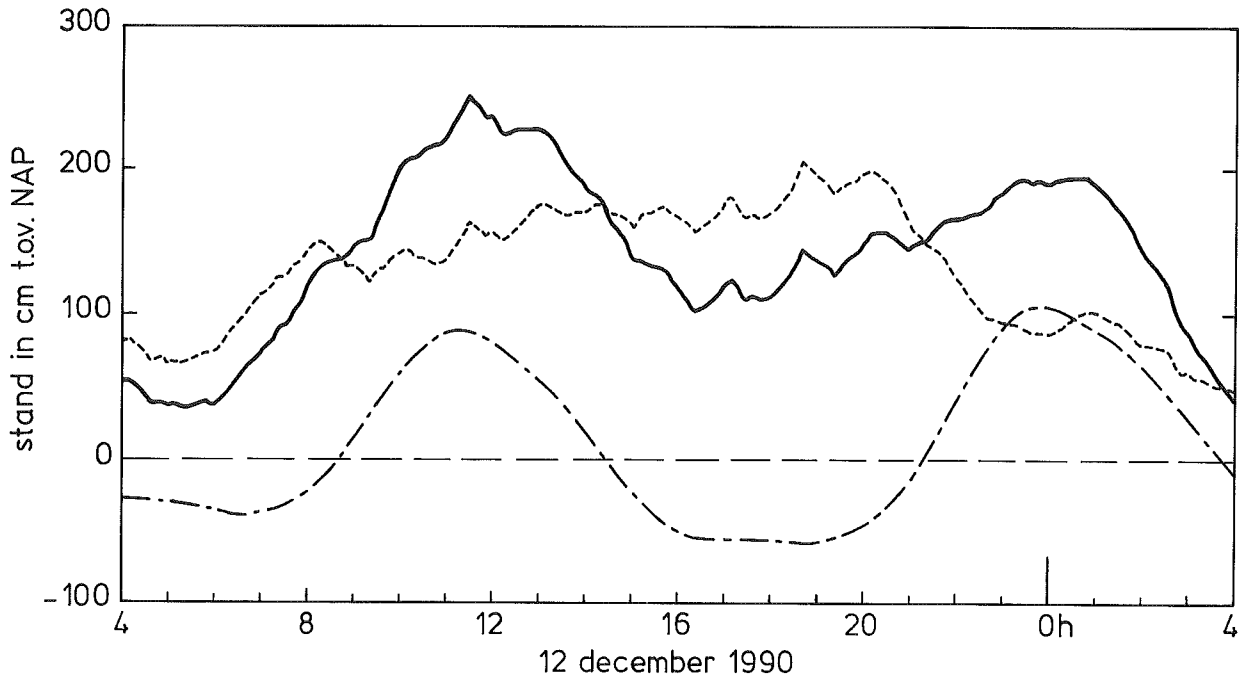


ROOMPOT BUITEN

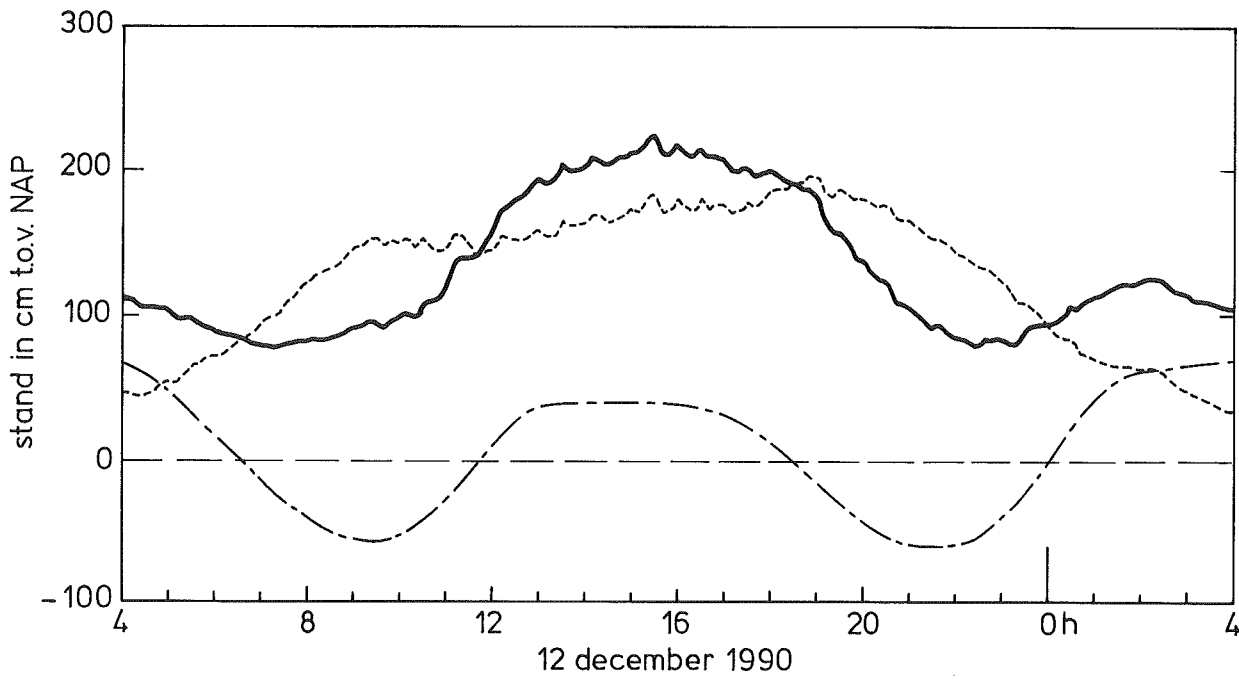


- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet

HOEK VAN HOLLAND

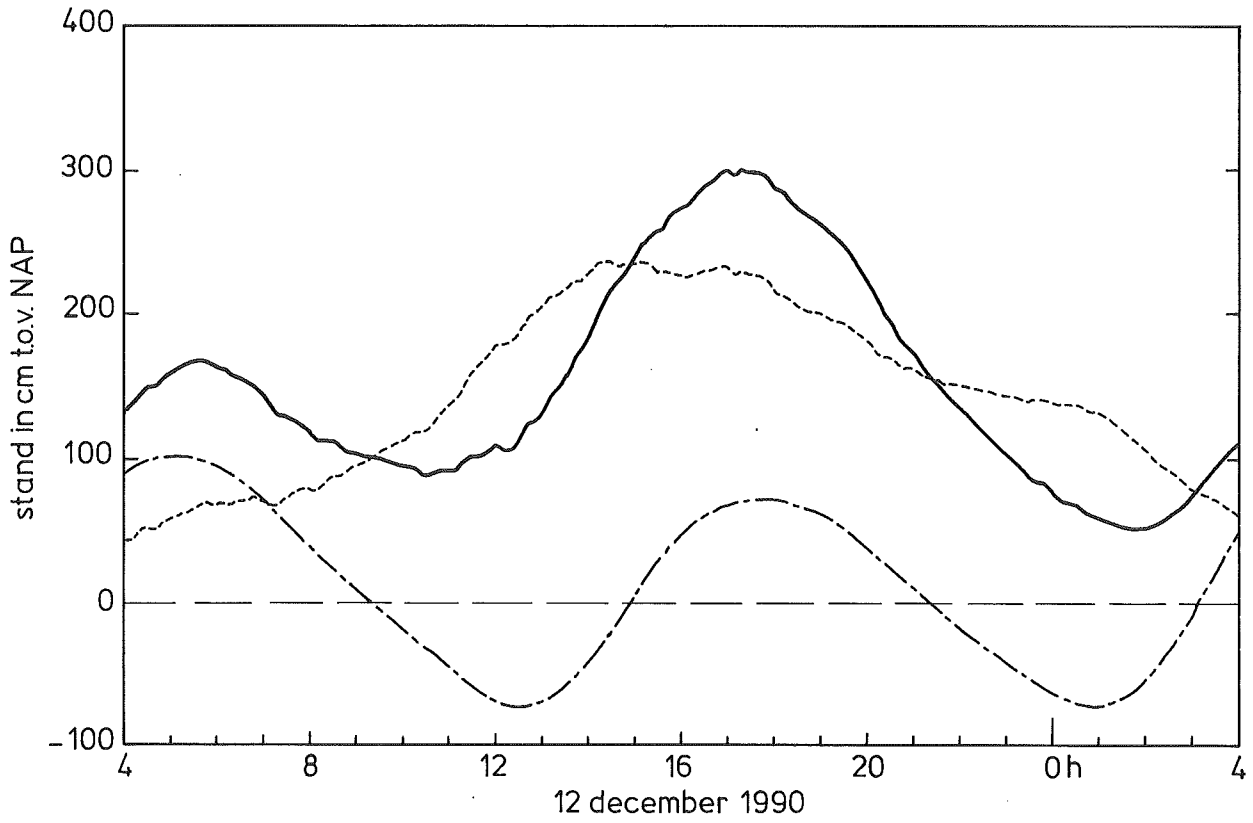


DEN HELDER

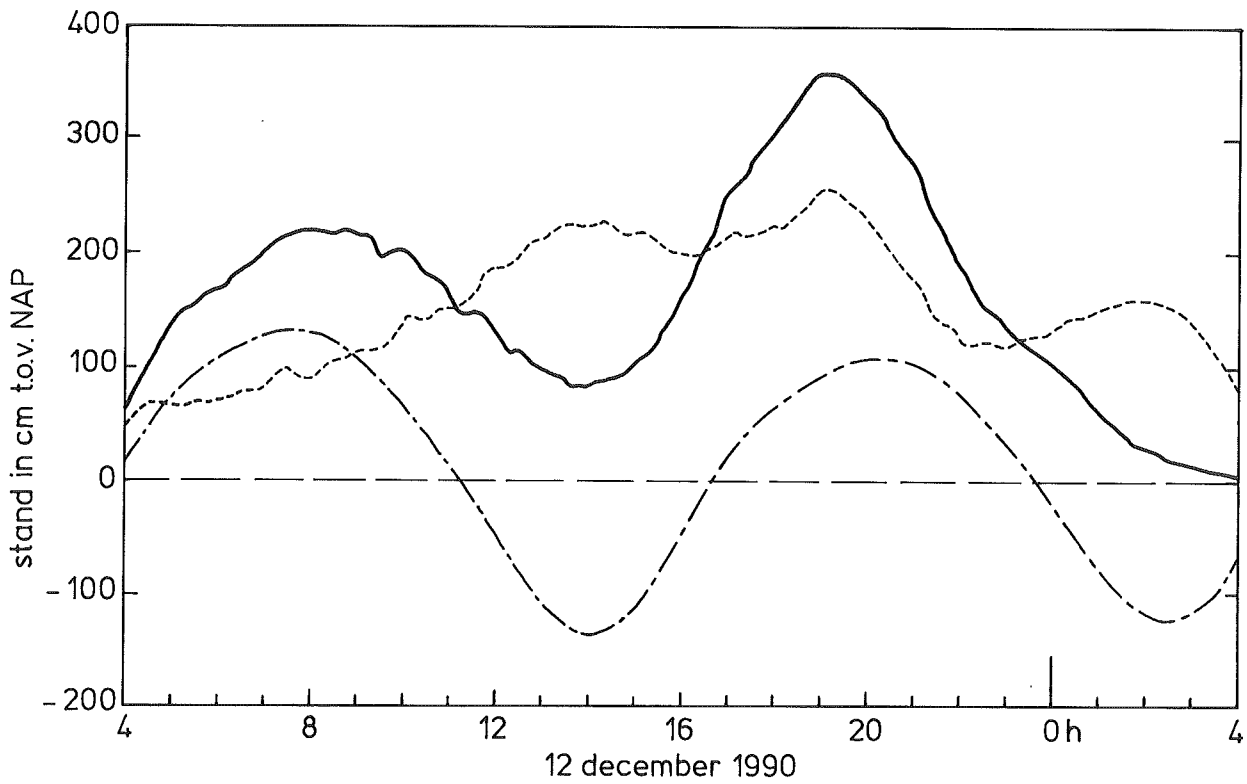


- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet

HARLINGEN



DELFIJL



- opgetreden waterstand
- - - astronomisch getij
- opzet

overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP + cm

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

* De grenspegels 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	01-03-1976	+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	14-02-1989	+253	16-02-1962	+340	21-01-1976	+408
9	02-02-1983	+371	16-11-1966	+280	27-02-1990	+252	01-02-1953	+334	03-01-1976	+406
10	28-02-1990	+370	10-12-1965	+280	16-02-1962	+251	27-02-1990	+330	14-12-1973	+399
11	23-11-1930	+370	14-02-1989	+279	06-12-1940	+251	13-12-1973	+327	31-12-1977	+396
12	21-03-1961	+367	14-12-1973	+279	20-01-1976	+248	20-01-1960	+320	27-02-1990	+393
13	10-12-1965	+365	24-12-1954	+270	29-01-1938	+240	03-01-1976	+319	22-12-1954	+393
14	30-12-1904	+365	01-03-1949	+270	02-02-1969	+238	01-12-1936	+319	24-11-1981	+391
15	01-03-1990	+364	07-04-1943	+268	13-12-1973	+233	03-11-1970	+305	02-02-1983	+388
16	01-02-1953	+364	15-11-1977	+267	18-12-1979	+231	07-12-1940	+305	28-02-1990	+386
17	01-12-1936	+360	26-01-1944	+267	20-01-1960	+230	14-11-1977	+304	24-11-1981	+385
18	26-01-1944	+358	23-11-1908	+266	19-01-1945	+230	24-11-1981	+303	02-12-1917	+382
19	23-12-1954	+356	01-02-1953	+265	20-10-1935	+229	30-12-1977	+303	06-12-1973	+373
20	27-02-1990	+355	06-12-1940	+265	01-12-1936	+228	02-02-1969	+302	12-12-1929	+368
21	14-12-1973	+355	01-12-1936	+265	24-11-1981	+227	09-01-1958	+302	18-09-1914	+366
22	24-11-1984	+354	28-02-1990	+264	09-01-1958	+227	12-12-1990 +300*		03-12-1917	+365
23	13-01-1916	+353	02-02-1983	+264	12-12-1990 +226*		24-11-1981	+300	13-11-1973	+357
24	28-02-1967	+352	06-11-1922	+263	13-11-1973	+224	16-11-1973	+300	16-11-1973	+356
25	28-11-1974	+351	17-02-1962	+262	21-11-1971	+222	23-02-1967	+299	02-11-1921	+354
26	13-11-1973	+350	11-11-1912	+262	07-04-1943	+222	30-11-1966	+298	08-04-1943	+353
27	13-11-1977	+349	01-03-1990	+261	05-12-1988	+220	16-12-1982	+297	07-01-1905	+353
28	21-01-1976	+349	21-01-1976	+257	14-01-1986	+220	14-02-1989	+296	12-12-1990 +352*	
29	14-12-1973	+349	23-02-1946	+256	16-12-1982	+220	13-11-1973	+296	10-10-1926	+351
30	13-11-1977	+345	02-02-1969	+254	30-12-1977	+220	18-01-1983	+295	01-12-1936	+350
31	05-10-1967	+344	02-12-1917	+254	23-02-1967	+219	19-01-1945	+294	23-02-1967	+349
32	16-10-1958	+344	01-12-1936	+253	03-01-1984	+218	29-01-1938	+294	17-02-1962	+349
33	22-11-1903	+343	30-11-1923	+253	03-01-1976	+218	20-02-1970	+293	30-12-1904	+348
34	12-01-1959	+342	22-12-1954	+252	15-11-1973	+218	01-03-1967	+292	22-01-1976	+346
35	23-11-1908	+342	12-12-1990 +251*		24-11-1981	+217	04-02-1944	+292	18-10-1936	+345
36	20-10-1986	+341	20-04-1980	+251	28-02-1967	+217	18-12-1979	+291	23-11-1930	+345
37	15-11-1962	+341	07-01-1905	+250	02-11-1965	+216	25-01-1990	+290	26-11-1926	+345
38	03-03-1984	+340	26-02-1990	+249	04-01-1984	+214	17-02-1962	+290	01-03-1967	+343
39	02-01-1979	+340	14-12-1973	+249	20-02-1970	+214	15-01-1986	+289	03-01-1922	+338
40	20-09-1990	+339	27-02-1990	+247	15-11-1977	+213	03-01-1984	+289	16-12-1982	+335

*) hoogwaterstand, opgetreden tijdens stormvloed van 12 december 1990

l) hoogwaterstand beneden plaatselijk grenspeil

AFSLAG e.d. LANGS DE NEDERLANDSE KUST

t.g.v. de stormvloed van 12 december 1990.

KUSTVAK AMELAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

48.20	...	3.00	3.00 - 11.50
9.20	...	12.20	1.00 - 7.00
12.40	...	16.00	7.00 - 13.00
16.20	...	23.00	1.00 - 8.00

overige schade

geen

KUSTVAK VLIELAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

43.00	...	45.50	0.00 - 2.00
45.50	...	48.50	3.00 - 4.00
50.20	...	50.70	3.00 - 5.00
53.00	...	53.50	3.00 - 5.00

overige schade

geen

KUSTVAK TEXEL

duinvoetafslag

van raai tot en met raai afslag [in meters]

8.60	...	14.70	3.50
14.90	...	18.13	3.00
18.33	...	24.20	2.00
25.40	...	30.81	13.00

overige schade

geen

KUSTVAK NOORD HOLLAND

duinvoetafslag

gering

overige schade

van raai [tot en met raai]

afslag [in meters]

27.32	...	27.47	3 m strandhoogteverlaging
32.50	...	33.50	7 m strandhoogteverlaging
37.00	...	38.25	5 m strandhoogteverlaging
43.00	...	43.25	5 m strandhoogteverlaging
49.50	...	50.75	2 m strandhoogteverlaging

Rijshoutschermen weggespoeld

KUSTVAK RIJNLAND

duinvoetafslag

van raai tot en met raai

afslag [in meters]

60.50	...	61.50	4.00 - 5.00
68.75	...	69.25	3.00 - 4.00
71.00	...	72.35	4.00 - 5.00
76.00	...	76.75	3.00 - 4.00
79.00	...	80.00	4.00 - 6.00
83.50	...	84.25	4.00 - 6.00
94.00	...	97.00	1.00 - 7.00

overige schadeOver circa 9.00 km lengte
schade/verdwenen afrastering

KUSTVAK GOEREE

duinvoetafslag

van raai tot en met raai


afslag [in meters]

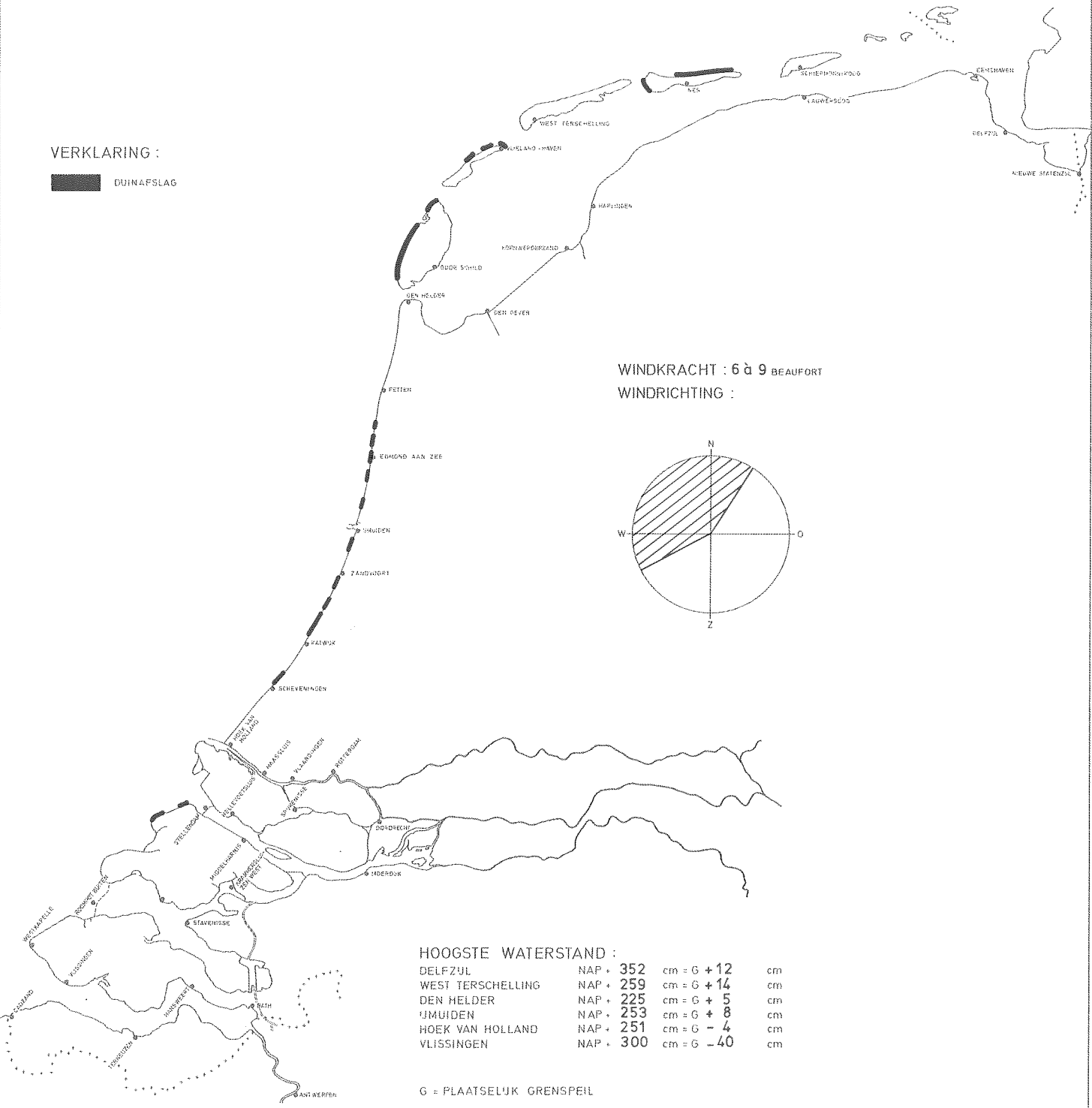
11.50			3.00
15.50	...	16.75	2.00

overige schade

geen

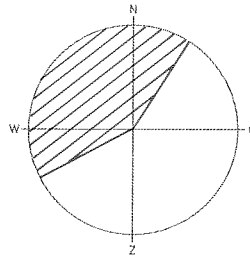
VERKLARING :

 DUINAFLAG



WINDKRACHT : 6 à 9 BEAUFORT

WINDRICHTING :



HOOGSTE WATERSTAND :

DELFSZUL	NAP + 352	cm = G + 12	cm
WEST TERSCHELLING	NAP + 259	cm = G + 14	cm
DEN HELDER	NAP + 225	cm = G + 5	cm
IJMUIDEN	NAP + 253	cm = G + 8	cm
HOEK VAN HOLLAND	NAP + 251	cm = G - 4	cm
VLISSINGEN	NAP + 300	cm = G - 40	cm

G = PLAATSELUK GRENSPEIL

DO 77.841

rijkswaterstaat

dienst getijdewateren
afdeling Informatiesystemen

overzicht stormschade

