



**VERSLAG VAN DE STORMVLOED
VAN 10 JANUARI 1995 (SR74)**



Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Rijksinstituut voor Kust en Zee/RKZ

VERSLAG VAN DE STORMVLOED
VAN 10 JANUARI 1995 (SR74)

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat,
Rijksinstituut voor Kust en Zee
Stormvloedwaarschuwingsdienst
Postbus 20907,
2500EX 's-Gravenhage

's-Gravenhage, januari 1995

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	17
5	Afslag langs de Nederlandse kust	18
	Lijst van bijlagen	20

Samenvatting

Een actieve stormdepressie veroorzaakte in het noordelijke kustgebied aanzienlijke verhogingen van de waterstanden, zodat daar vrij hoge waterstanden gemeten werden. Tijdens het passeren van de stormvloed werd alleen de Stormvloedkering in de Hollandse IJssel gesloten.

Het waarschuwbureau van de SVSD is bemand geweest op 10 januari 1995 van 1h30 tot 17h20.

Gemiddeld genomen was de duinafslag over de gehele kust gering. De grootste afslag deed zich voor aan de kust van Noord Holland.

De Hoofdingenieur-Directeur,

ir P.H.A. Hoogweg

Inleiding

Na de stormvloed van 1 en 2 januari is het waarschuwingsbureau van de SVSD niet meer actief geweest tot de in dit verslag beschreven stormvloed van 10 januari 1995.

De stormvloed van 10 januari was, gezien de verhogingen die bij Delfzijl zijn opgetreden vrij uitzonderlijk. De hoogste stormvloedstand, die bij Delfzijl is opgetreden, komt gemiddeld 11 maal per 100 jaar voor.

De schade aan de duinenkust was gemiddeld genomen gering, aan de kust van Noord Holland 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 uitgegeven verwachtingen en waarschuwingen en de opgetreden waterstanden en verhogingen als gevolg van de storm. Tenslotte wordt een globaal overzicht gegeven van de duinafslag die is opgetreden.

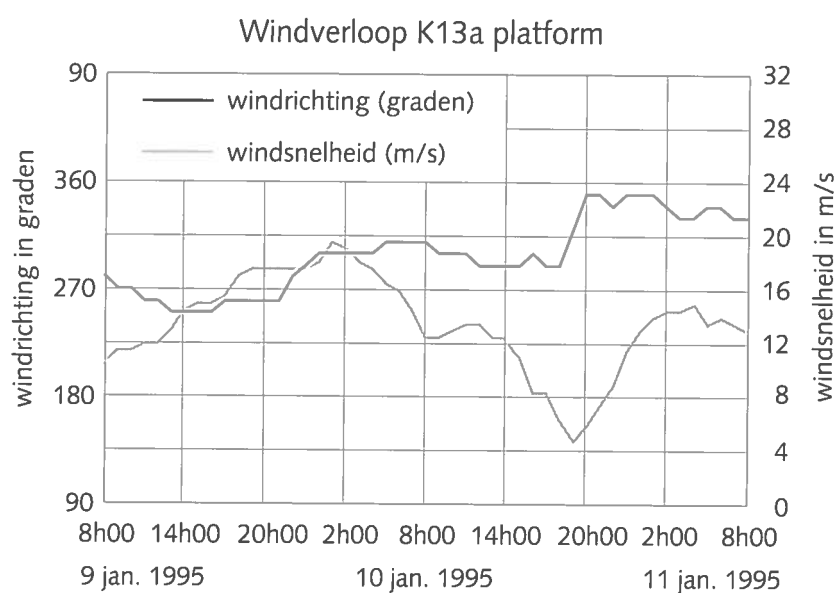
De gegevens uit dit rapport zijn voor het merendeel afkomstig uit de logboeken van de SVSD en het KNMI. Voor een deel zijn zij ook verkregen uit de schaderapporten van de kustbeheerders.

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 LE Goeree, IJmuiden, K13a platform en Huibertgat opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1.



Figuur 1 Windverloop bij K13a platform

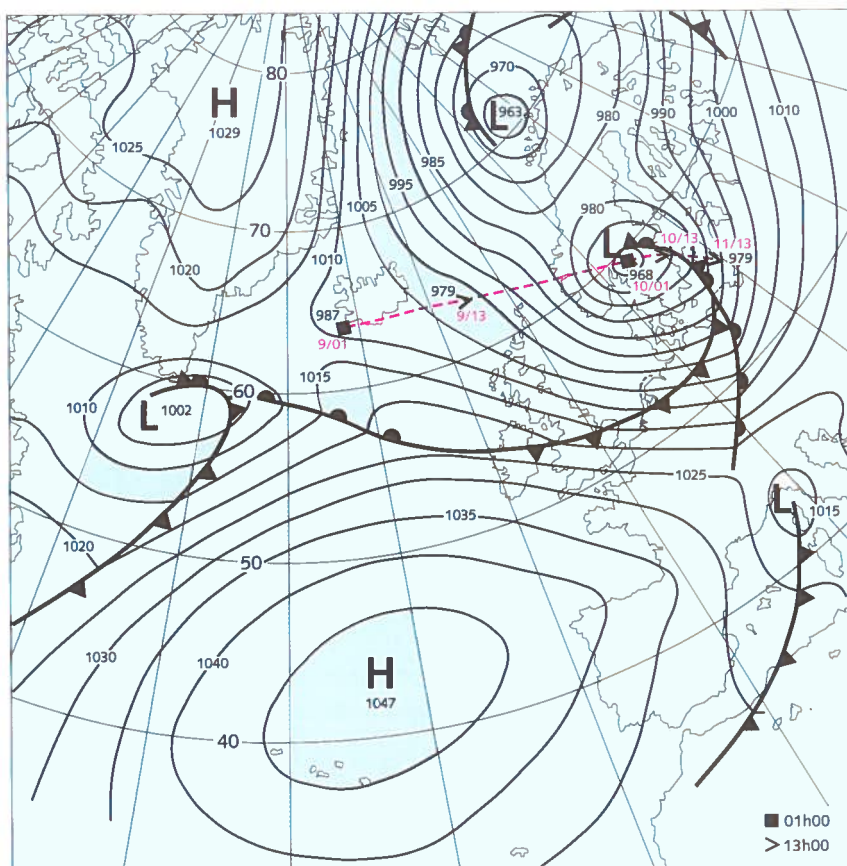
In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 10 januari 1995 voor het tijdstip 1h00 MET (=0h00 UTC). Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlage 2.

Chronologisch overzicht van de weersgesteldheid (samengesteld door het KNMI)

In de nacht van 9 januari 1995 bereikt een uitdiepende depressie met een kerndruk van 987 hPa de zuidkust van IJsland. Deze depressie trekt in tegenstelling tot haar voorgangster van 1 en 2 januari, met grote snelheid naar Midden-Zweden. Boven Zweden aangekomen is de kerndruk intussen gedaald tot 968 hPa.

Vanaf 10 januari wordt de verplaatsing van het systeem geringer en de luchtdruk begint langzaam te stijgen.

Deze stagnatie houdt op 10 en 11 januari langdurig een krachtige noordwestelijke luchtstroming in stand. De grootste luchtdrukgradiënt, dus ook de windsnelheid, is aan de westflank van de depressie. Drukstijgingen boven de Britse eilanden geven het stormveld nog een extra impuls zodat op het noordelijke en oostelijke deel van de Noordzee korte tijd windkracht 10 Bft kan optreden. In het waddengebied is toen enige tijd windkracht 9 Bft gemeten, elders langs de kust noordwest 7 à 8 Bft. De grootste waarden voor de opzet van het getij zijn dan ook bereikt in het Oostelijke Waddengebied.



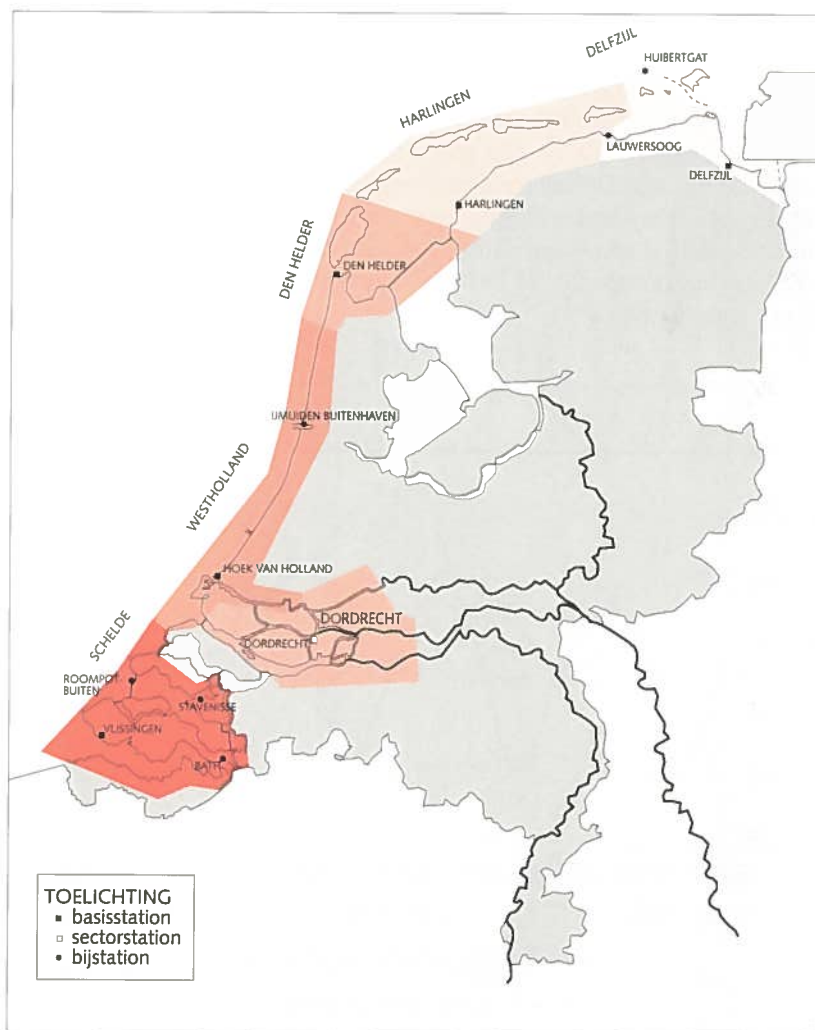
figuur 2 Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 10 januari 1h00

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. Tijdens de zitting is voor wat betreft uitgegeven verwachtingen voor de sector Schelde nauw samengewerkt met het Hydro Meteo Centrum Zeeland van Rijkswaterstaat, directie Zeeland te Middelburg. Voor wat betreft de verwachting voor de waterstanden van Dordrecht is nauw samengewerkt met de afdeling Watersysteemkennis (APS) van Rijkswaterstaat, directie Zuid Holland te Rotterdam.

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).



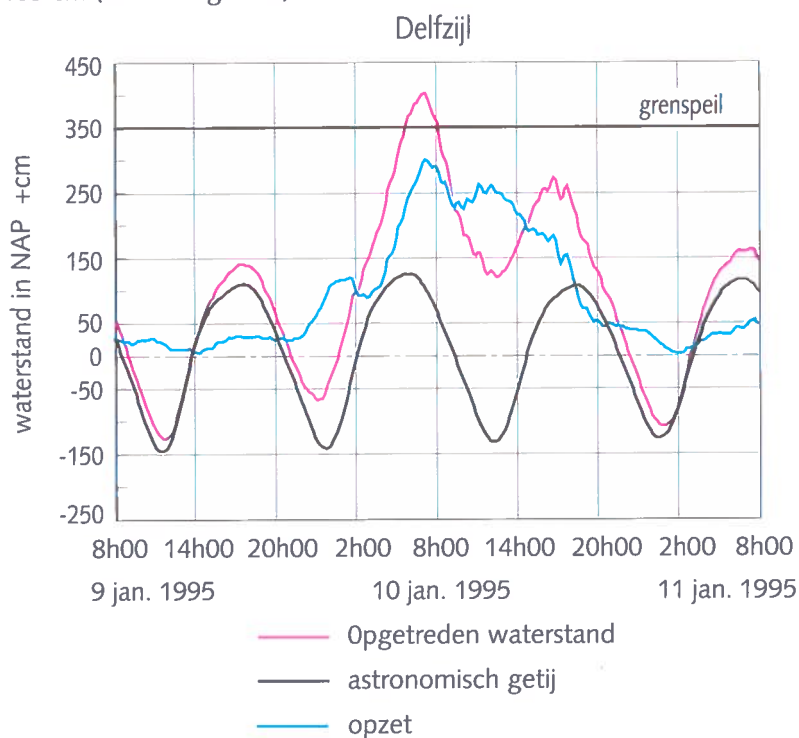
Figuur 3 Sectorindeling SVSD

Chronologisch verslag van de stormvloed

In de loop van maandag 9 januari is er regelmatig contact tussen de getijmeteorologen van het HMR en de getijhydrologen van de SVSD over de actieve depressie, die vanaf 10 januari zijn invloed zal doen gelden op de waterstanden langs de kust. Op grond van de relatief gunstige verwachtingen voor het ochtendhoogwater van 10 januari in de sector Delfzijl besluit de getijhydroloog van de SVSD om op 9 januari rond 22H40 te volstaan met het geven van een voorwaarschuwing voor die sector. Bij Delfzijl wordt op 10 januari om 6h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +280 cm. Voor de overige sectoren worden er geen waarschuwingen gegeven.

In de loop van de nacht blijkt het allemaal erg tegen te vallen en wordt op 10 januari om 1h30 alsnog het waarschuwingsbureau van de SVSD geopend. Direct wordt er een waarschuwing gegeven voor de sector Delfzijl. Bij Delfzijl wordt om 6h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +310 cm. Voor de sector Vlissingen wordt ondanks de verwachte grote opzet slechts een hoogwaterstand verwacht van NAP +285 cm. Bij Roompot buiten wordt een stand van NAP +260 cm verwacht. Besloten wordt om voor deze sector geen (voor)waarschuwing te geven. Om 3h30 wordt er een waarschuwing gegeven voor de sector West Holland. Bij Hoek van Holland wordt om 9h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +230 cm. Bij Dordrecht wordt om 11h00 een waterstand verwacht van NAP +180 cm.

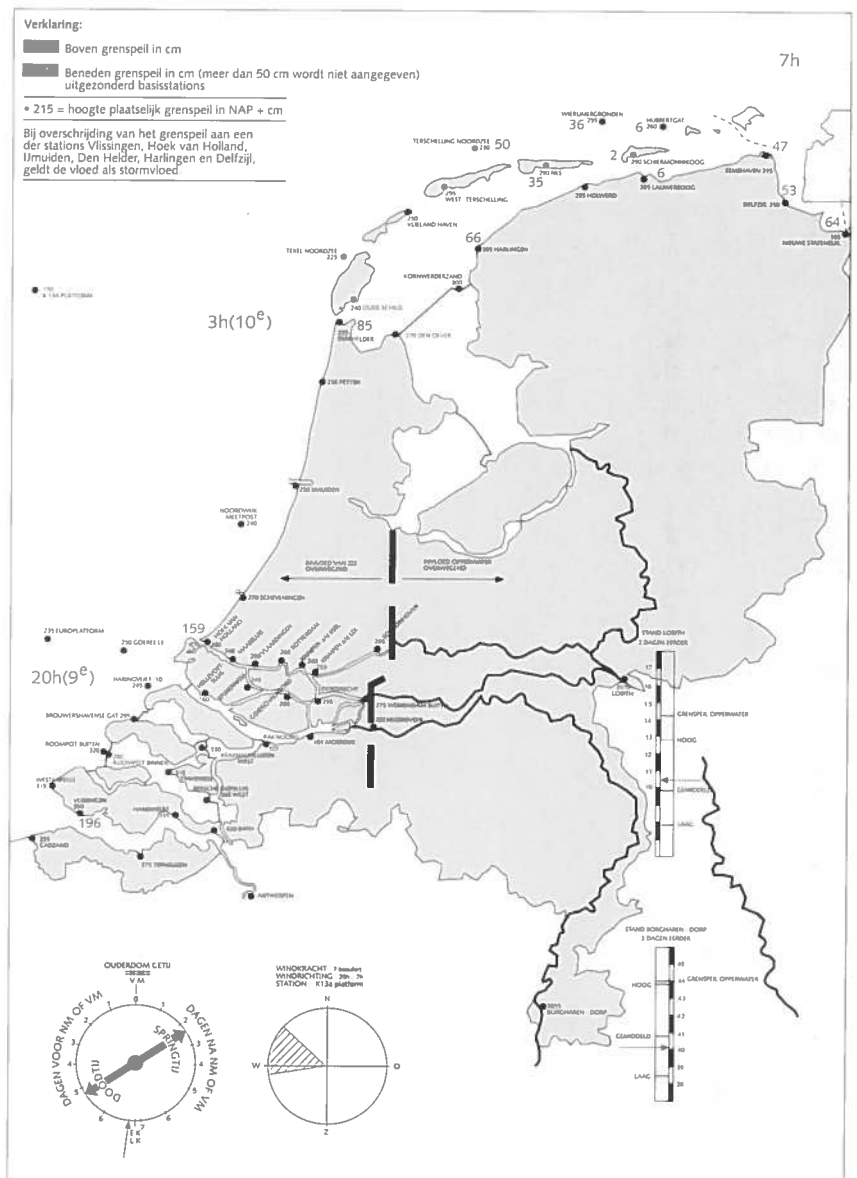
In de loop van de nacht blijkt het water bij Delfzijl toch sneller te stijgen dan was verwacht en wordt opnieuw een waarschuwing uitgegeven voor de sector Delfzijl. Om 7h30 wordt bij Delfzijl een hoogwaterstand verwacht van NAP +350 cm. Op grond van nieuwe berekeningen moet de verwachting voor Delfzijl rond 6h00 opnieuw worden aangepast. Er wordt dan ook een alarmering gegeven voor de sector Delfzijl. Om 7h30 wordt er bij Delfzijl een hoogwaterstand verwacht van NAP +410 cm. Om 7h10 is het hoogwater bij Delfzijl. De waterstand is gestegen tot NAP +403 cm (zie ook figuur 4).



Figuur 4 Waterstandsverloop Delfzijl

Aanvankelijk lagen de verwachtingen voor de middaghoogwaters voor Den Helder en Harlingen ruim beneden de waarschuwingspeilen. Rond 8h00 komen er echter nieuwe berekeningen beschikbaar en wordt er alsnog een waarschuwing gegeven voor de sector Den Helder. Bij Den Helder wordt om 13h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +200 cm. Voor de sector Harlingen wordt geen waarschuwing gegeven; bij Harlingen wordt om 15h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +250 cm.

Om 8h40 is het hoogwater bij Vlissingen; iets hoger dan verwacht komt de hoogste stand uit op NAP +292 cm. Bij Roopot buiten en Hoek van Holland treedt om 9h10 het hoogwater op. De standen komen ook iets hoger uit dan verwacht en bereiken waarden van resp. NAP +267 cm en NAP +239 cm.



Figuur 5 Opgetreden hoogwaterstanden van 9/10 januari 1995 2^e/1^e hoogwater t.o.v. plaatselijke grenspeilen.

Om 11h50 is het hoogwater bij Den Helder, de bijbehorende stand is NAP +192 cm. Bij Dordrecht treedt om 12h10 het hoogwater op, de stand bedraagt NAP +193 cm. Om 13h35 wordt er voor de sector Delfzijl een voorwaarschuwing gegeven. Om 18h30 wordt bij Delfzijl een hoogwaterstand verwacht van NAP +280 cm. Bij Harlingen treedt het hoogwater om 14h10 op met een stand van NAP +230 cm. Bij Delfzijl is het om 16h40 hoogwater; de waterstand bedraagt NAP +274 cm. Aangezien er verder geen gevaarlijke verhogingen van de waterstanden verwacht worden wordt de bureaubezetting van de SVSD om 17h20 opgeheven.

3 Analyse van de waterstanden en adviezen

Worden de opgetreden verhogingen en waterstanden aan een nadere analyse onderworpen dan blijkt dat in de sector Delfzijl de hoogste waterstanden zijn opgetreden. De scheve opzet was eveneens het grootst bij Delfzijl (zie bijlage 4 kolom 5b en kolom 6, scheve opzetten). De waterstandsverhogingen worden hierbij 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". De opzet, die bij Delfzijl is opgetreden komt slechts gemiddeld 4 maal per 100 jaar voor. De opzetten die bij de andere stations zijn opgetreden komen gemiddeld 20 tot 200 maal per 100 jaar voor. Omdat er sprake was van doortij zijn ondanks de vrij hoge opzet, met name bij Vlissingen, toch betrekkelijk lage waarden bereikt voor de hoogwaterstanden.

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 maar met een duidelijk zwaartepunt op het oostelijke deel van de Waddengebied. De waterstanden die bij Delfzijl is opgetreden is redelijk uitzonderlijk. Bij Delfzijl kwam sinds 1 januari 1901 10 maal eerder een hogere waterstand voor. De waterstanden die in het overige kustgebied zijn opgetreden zijn daarentegen niet uitzonderlijk. De frequentie van voorkomen van dergelijke waterstanden is voor Delfzijl 11 maal per 100 jaar. De opgetreden hoogste waterstanden bij Hoek van Holland, Den Helder en Harlingen hebben een veel hogere frequentie van voorkomen, namelijk 102 tot 280 maal per 100 jaar. De hoogste waterstand bij Vlissingen schiet er uit met een frequentie van voorkomen van ca. 800 maal per 100 jaar, ondanks het feit dat de opzet bij Vlissingen op die van Delfzijl na de laagste frequentie van voorkomen heeft (2 maal per 10 jaar). Zoals eerder gezegd wordt dit veroorzaakt door het lage astronomische getij bij Vlissingen vanwege doortij.

Opmerkelijk is bij Delfzijl de grote stijging van de waterstand en de duur van de stijging. In totaal is de waterstand vanaf het laagwater (op 9 januari 23h00, NAP -65 cm) 468 cm gestegen in een tijdsperiode van 8 uur. Voor zover bekend is dit de grootste stijging die ooit is opgetreden bij Delfzijl. Ook de duur van de stijging is voor zover bekend nooit eerder opgetreden.

Alleen bij Delfzijl is het grenspeil overschreden.

Ten gevolge van de verwachte waterstanden heeft de SVSD 2 maal een voorwaarschuwing, 4 maal een waarschuwing, en 1 maal een alarmering uitgegeven voor een kustsector. De voorwaarschuwing voor de sector Delfzijl werd later tweemaal omgezet in een waarschuwing en daarna in een alarmering.

De verwachting voor het ochtendhoogwater van Delfzijl op 10 januari was aanvankelijk veel te laag. Ook de later bijgestelde verwachtingen bleken te laag te zijn. De oorzaak voor de te lage verwachtingen voor Delfzijl ligt in het feit dat de gebruikte modellen bij deze bijzondere storm voor de waterstanden van Delfzijl niet toereikend waren. Er moest dan ook worden teruggevallen op statistische verbanden met het station Huibertgat. Dit betekende echter wel dat de voorspeltijd aanmerkelijk verkort werd. In het algemeen kan worden gesteld dat de verwachtingen voor de overige sectoren goed waren en binnen een marge van ca. 10 cm lagen.

Tabel 1: Overzicht gegeven waarschuwingen

sector	waarschuwing c.q. alarmering	data + benodigde tijd van waarschuwen c.q. alarmeren.
Delfzijl*	(voor)waarschuwing	9 jan. (22h40 - 22h45)
Delfzijl*	waarschuwing	10 jan. (1h30 - 1h35)
West Holland	waarschuwing	10 jan. (3h15 - 3h40)
Delfzijl*	waarschuwing	10 jan. (4h50 - 4h55)
Delfzijl*	alarmering	10 jan. (6h00 - 6h05)
Den Helder	waarschuwing	10 jan. (8h00 - 8h20)
Delfzijl	(voor)waarschuwing	10 jan. (13h25 - 13h30)

*) betreft hetzelfde hoogwater

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 5) 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 stormvloed 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).

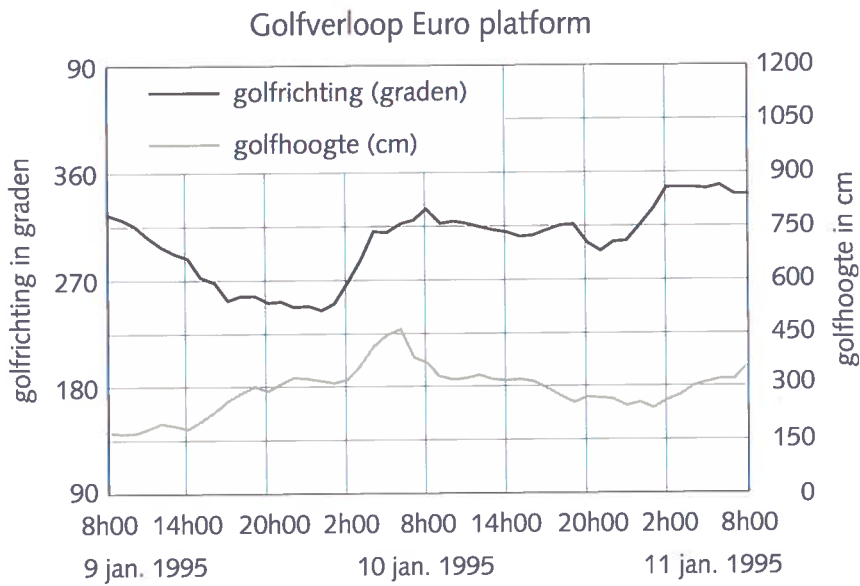
Van de 5 Basisstations en het station aan de buitenzijde van de Stormvloedkering Oosterschelde (Roompot buiten) zijn in grafieken de opgetreden waterstanden en de bijbehorende waterstandsverhogingen uitgezet (zie bijlage 6). De opzet die in deze grafieken is weergegeven is de zogenaamde "rechte opzet"; 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 het passeren van de stormvloed is alleen de Stormvloedkering Hollandse IJssel gesloten.

Tabel 2: Opgetreden grootste waterstandsverhogingen

station	datum	maximale opzet tijdens stormvloed		
		grootte in dm	Tijdstip MET	T.o.v. astr.getij
Vlissingen	10 jan.	14,8	6h10	ong 2h25 uur v.1° HW
Hoek v Holland	10 jan.	15,1	9h10	tijdens 1° HW
Den Helder	10 jan.	18,2	7h40	tijdens 1° LW
Harlingen	10 jan.	21,2	11h50	ong 3h20 uur v.2° HW
Delfzijl	10 jan.	29,5	7h10	ong 1h15 uur n.1° HW

Tevens zijn in figuur 6 en op bijlage 7 van de lokaties Europlatform, IJmuiden, Aukfield platform, en Eierlandse Gat ter indicatie de golfhoogte en -richtinggegevens opgenomen.



Figuur 6 Verloop Golfhoogten en -richtingen Euro platform

4 Classificatie van de 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 11 - 820 maal per 100 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificatietabel (bijlage 8).

Tabel 3: Overschrijdingsfrequenties en classificatie

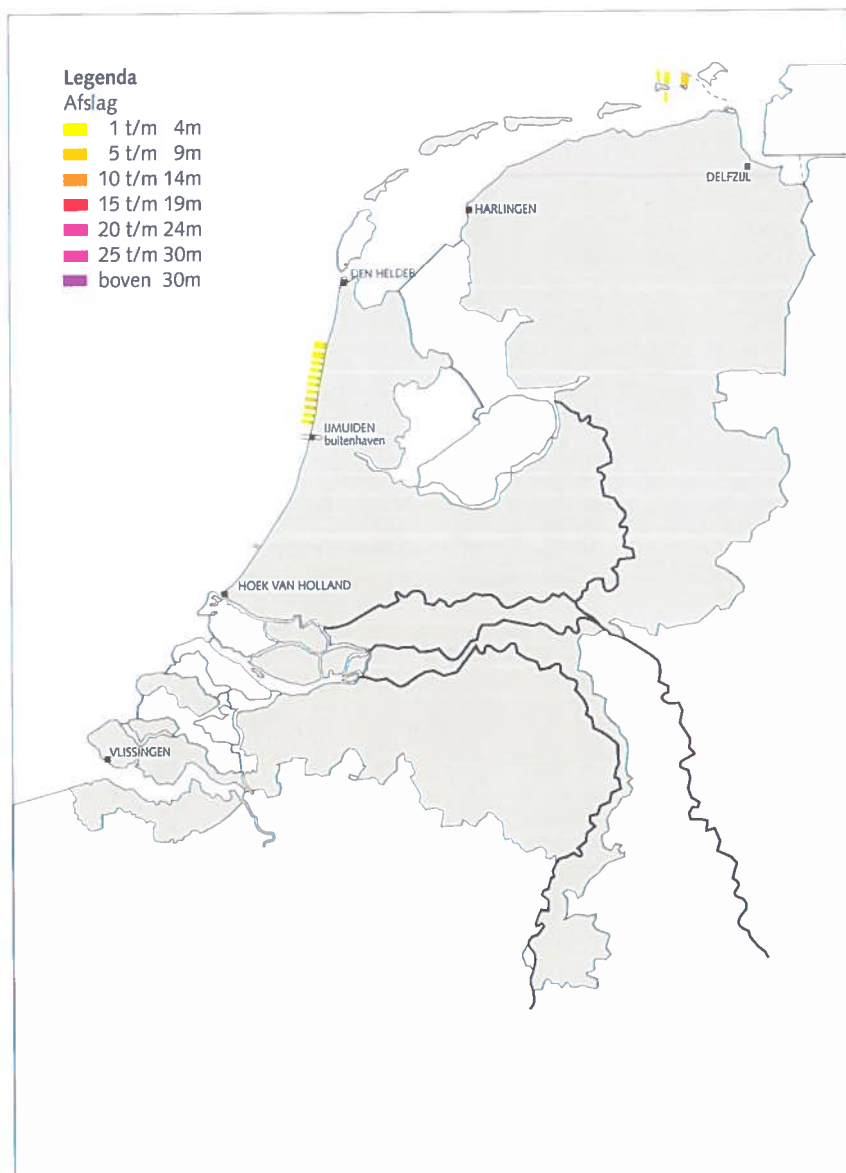
datum	station	stand in NAP +cm	over schrijdings- frequentie	middel bare stormvloed	lage	hoge vloed
10 jan. 1 ^o HW	Den Helder	140	1000*/100 jaar			
10 jan. 1 ^o HW	Harlingen	239	280*/100 jaar			*
10 jan. 1 ^o HW	Delfzijl	403	11*/100 jaar		*	
10 jan. 1 ^o HW	Vlissingen	292	820*/100 jaar			
10 jan. 1 ^o HW	Roompot buiten	267	230*/100 jaar			*
10 jan. 1 ^o HW	Hoek v Holland	239	105*/100 jaar			*
10 jan. 1 ^o HW	Dordrecht	193	160*/100 jaar			*
10 jan. 1 ^o HW	IJmuiden	220	130*/100 jaar			*
10 jan. 2 ^o HW	Den Helder	192	140*/100 jaar			*
10 jan. 2 ^o HW	Harlingen	230	370*/100 jaar			*
10 jan. 2 ^o HW	Delfzijl	274	320*/100 jaar			*

Ter vergelijking zijn in bijlage 9 voor elk van de 5 Basisstations (Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl) de hoogste 50 na 1900 opgetreden hoogwaterstanden gegeven (voor Den Helder en Harlingen na 1932).

5 Afslag langs de Nederlandse kust

De stormvloed heeft over het algemeen geringe afslag veroorzaakt. Na inventarisatie door de beheerders is er een overzicht verkregen van de aangerichte schade aan de duinen. Voor een overzicht wordt verwezen naar bijlage 10 en figuur 7. Gemiddeld genomen was de duinafslag over de gehele kust gering. De grootste afslag deed zich voor aan de kust van Noord-Holland.

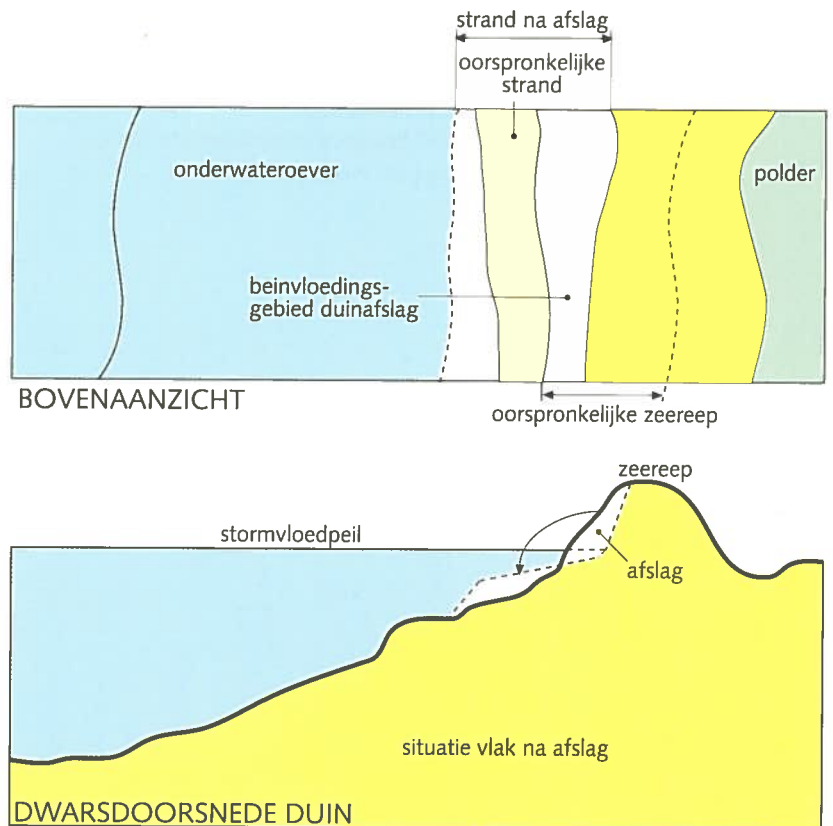
Gedetailleerde overzichten van de opgetreden afslagen zijn te verkrijgen bij de verschillende beheerders.



Figuur 7 Duinvoetafslag

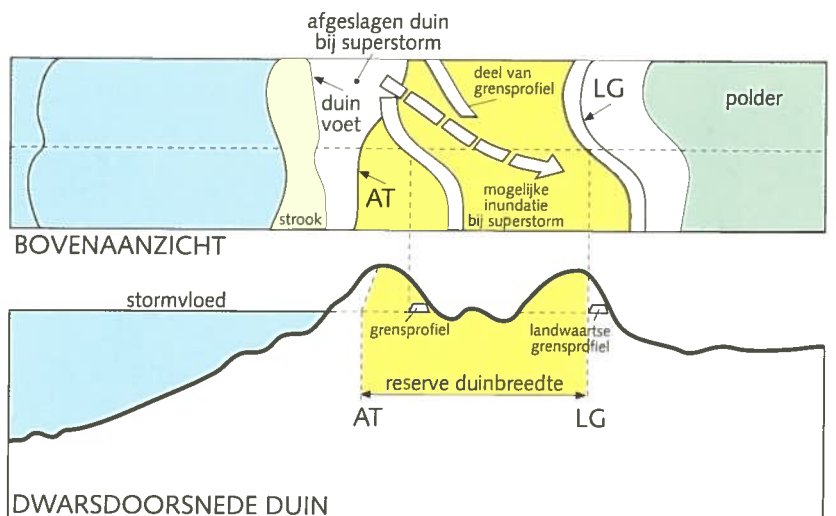
Uitdrukkelijk wordt hier opgemerkt dat kustafslag een incidenteel verschijnsel is, dat sterk verschilt van de structurele kustachteruitgang. Kustachteruitgang kan tijdelijk beïnvloed worden door één of meer stormen. Het zijn echter de getijstroom en het gemiddelde over meerdere jaren van de golfomstandigheden 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 8. Daarnaast brengen golven en wind na een afslagperiode veelal een deel en soms al het afgeslagen zand terug naar het strand en duin.



Figuur 8

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 9.

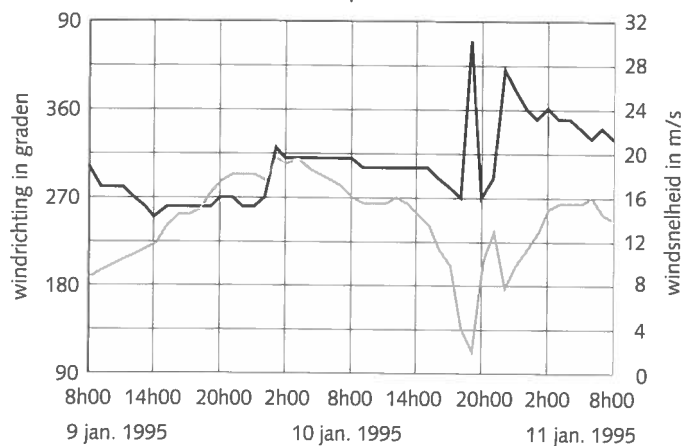


Figuur 9

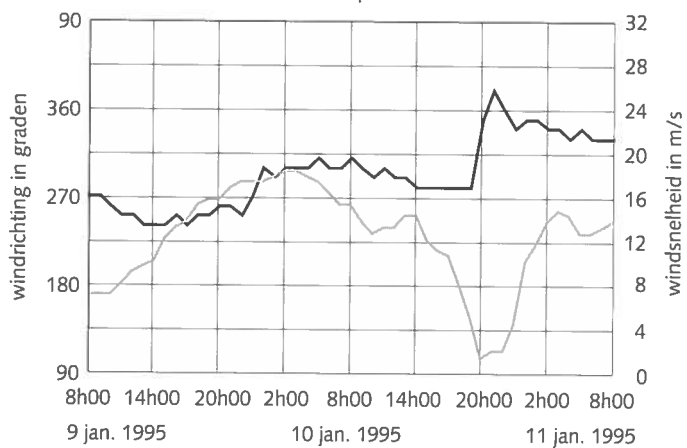
Lijst van Bijlagen

- 1 Windgegevens
- 2 Luchtdrukverdeling 10 januari 1h00 MET (0h00 UTC)
- 3 Sectorindeling SVSD
- 4 Overzicht verwachte en opgetreden hoogwaterstanden
- 5 A en B Overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen
- 6 Opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten
- 7 Golfhoogten en -richtingen
- 8 Overzicht maatgevende standen
- 9 Overzicht hoogste 50 hoogwaterstanden na 1900
- 10 Overzicht afslag langs de Nederlandse kust

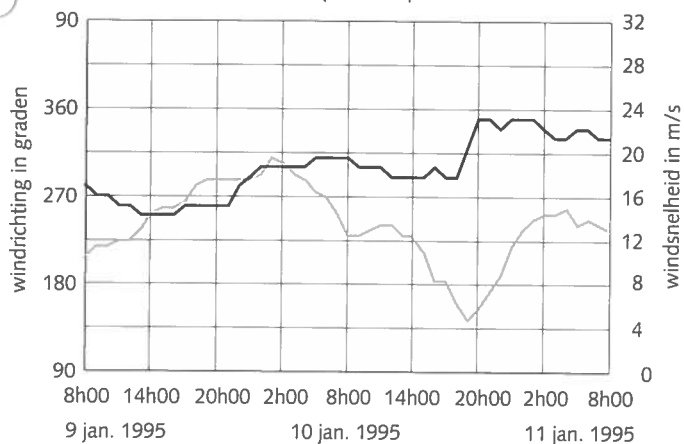
Windverloop LE Goeree



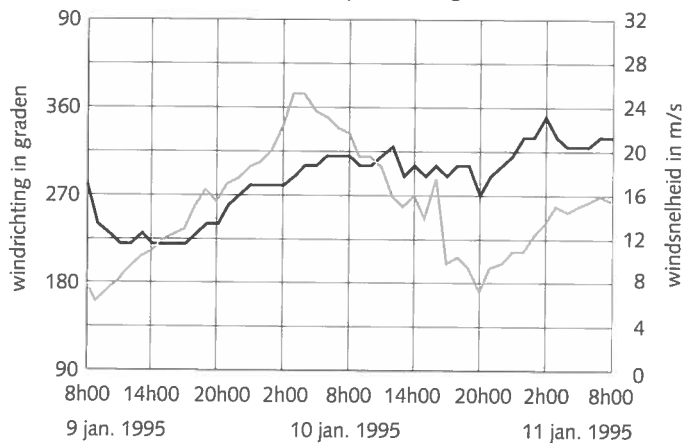
Windverloop IJmuiden



Windverloop K13a platform

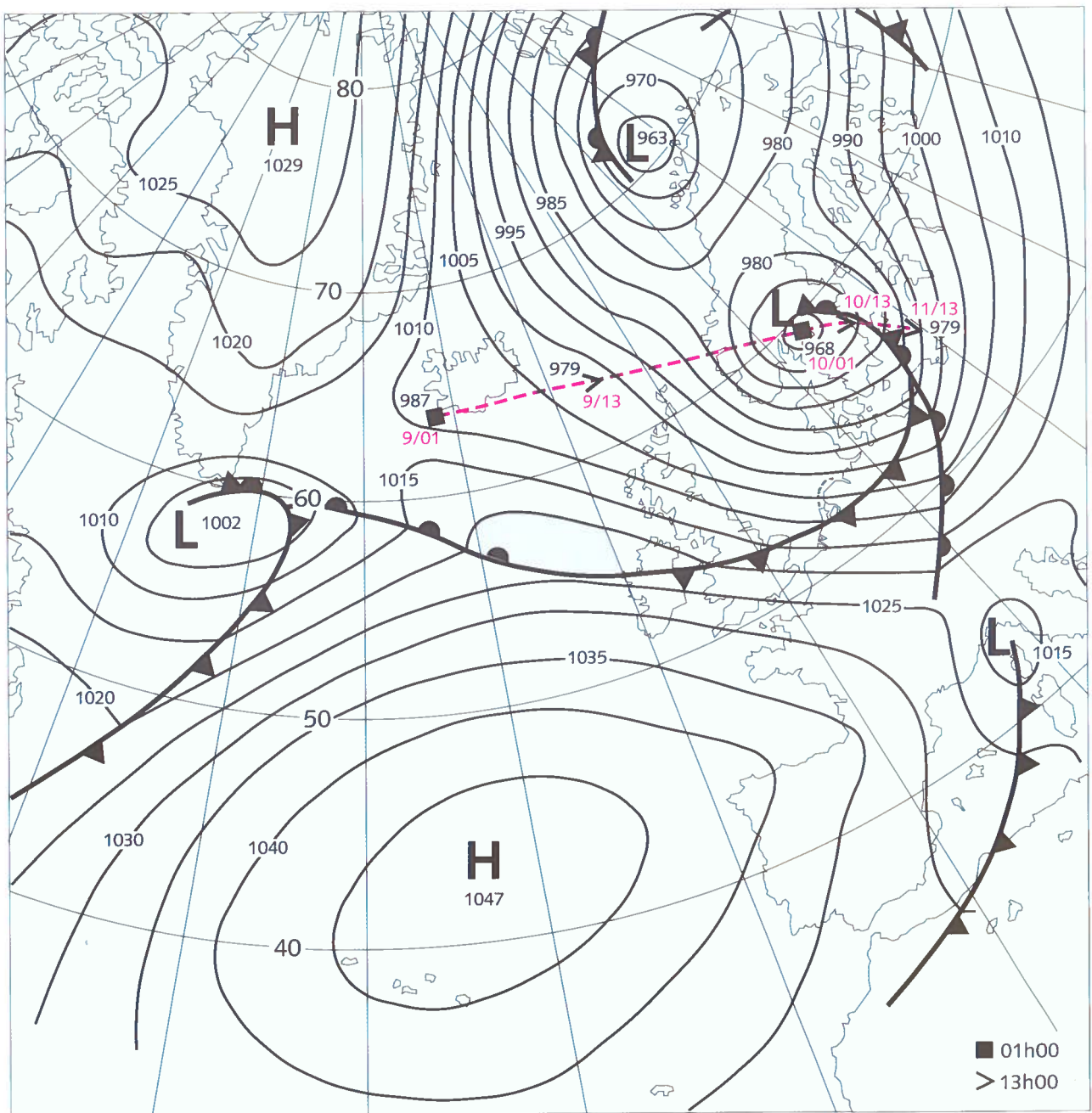


Windverloop Huibergat

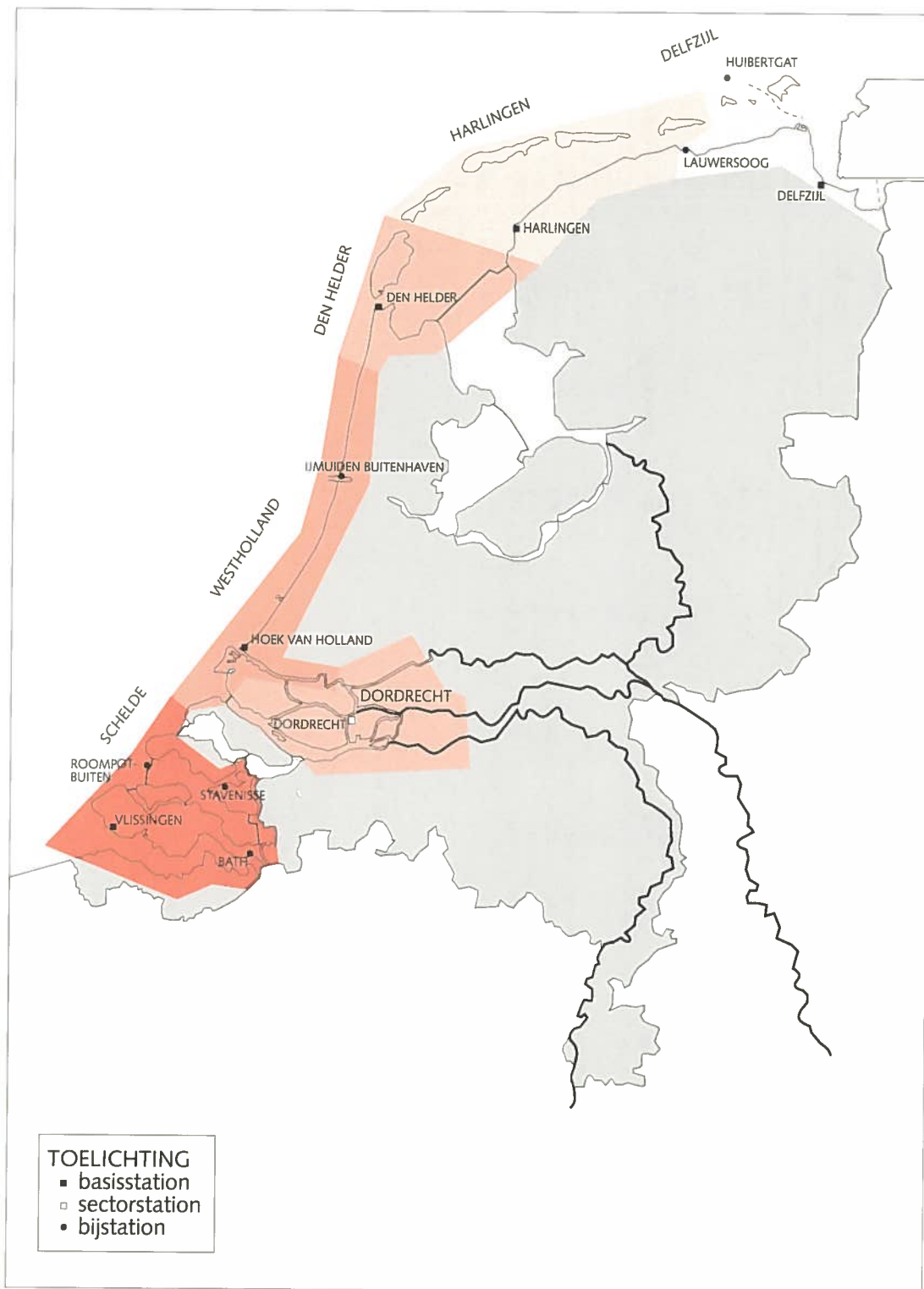


— windrichting (graden)

— windsnelheid (m/s)



Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 10 januari 01h00.

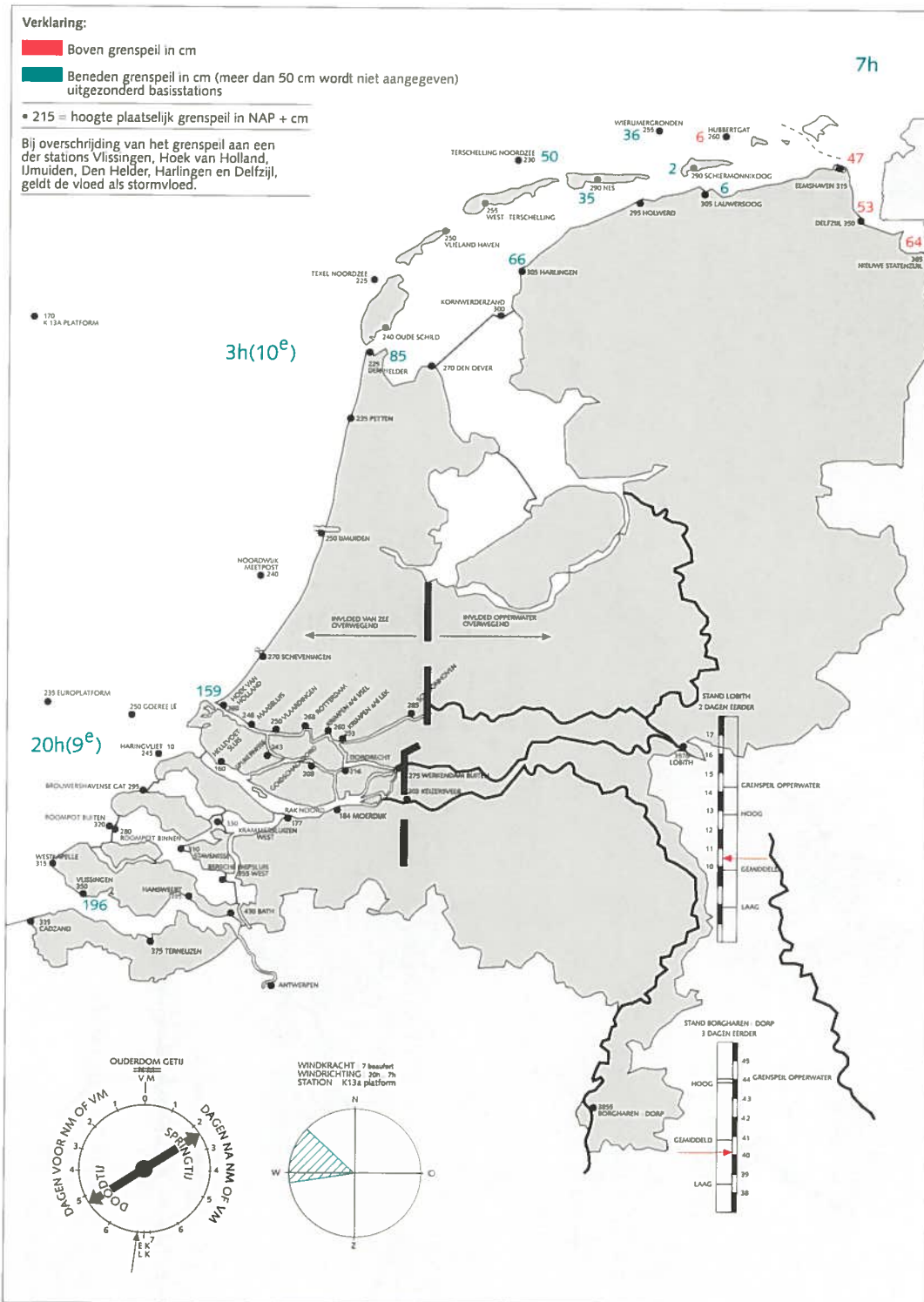


Sectorindeling SVSD

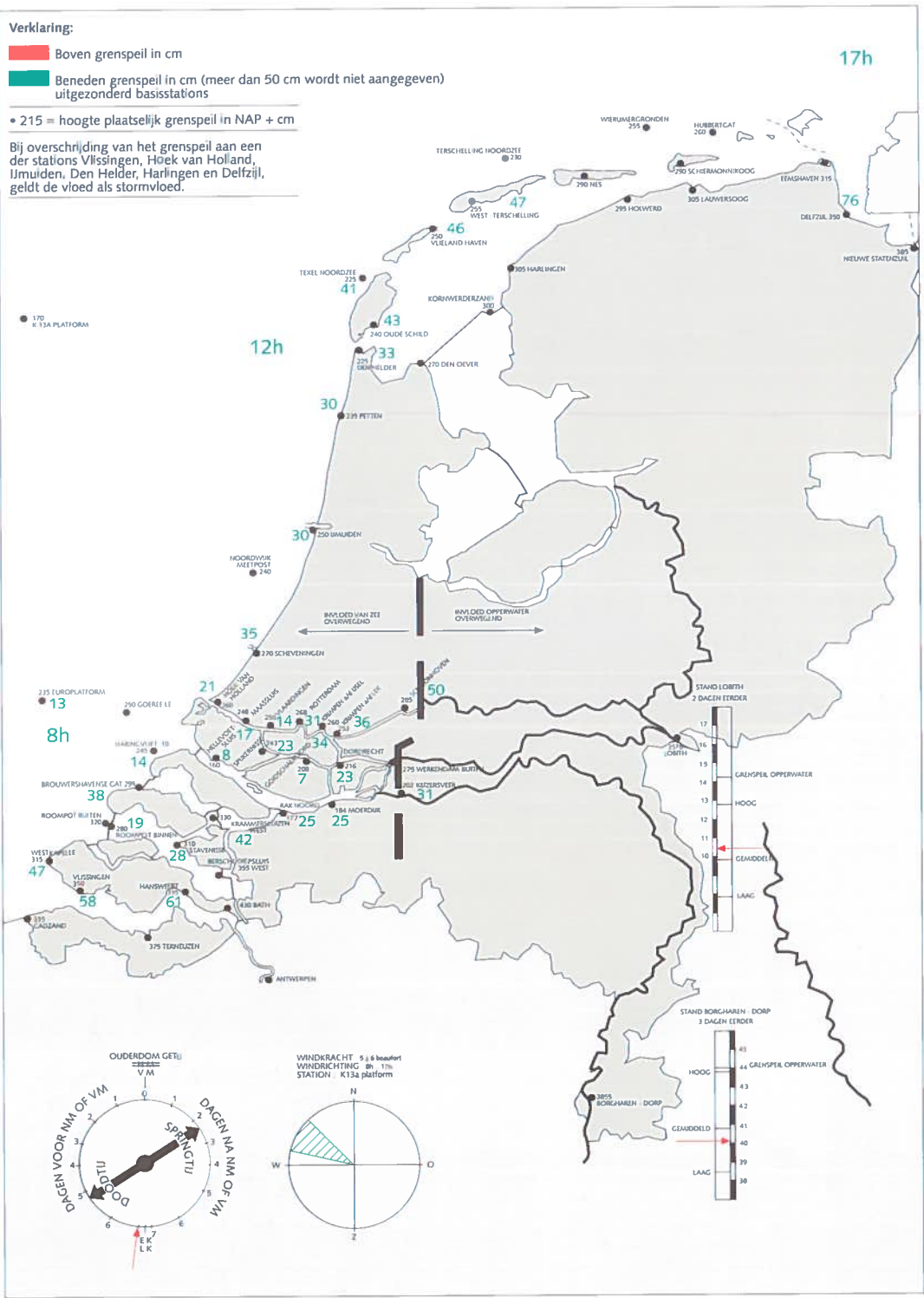
Overzicht van verwachte en opgetreden HW-standen (standen in NAP + cm)

datum 1995	station	astronomisch HW vlgns getijtafel		door SVSD 6 uur voor HW verwachte HW-standen in cm t.o.v. NAP		opgetreden HW-standen		scheve opzettingen 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 verwacht opgetreden		waarschu- wingspeil verwacht opgetreden	
		tijd in MET	hoogte in cm t.o.v. NAP	tijd in MET	hoogte in cm t.o.v. NAP	tijd in MET	hoogte in cm t.o.v. NAP	(5b-3b)	(6)	(7)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(4-10)	(5b-10)	
(1)	(2)	(3a)	(3b)	(4)	(5a)	(5b)	(6)	(7)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11a)	(11b)			
9 jan.	Viissingen	20h10	+ 160	-	20h00	+ 154	- 6	-	+ 370	-	-216	+ 330	-	-176			
	Roompot buiten	20h26	+ 125	-	20h30	+ 114	- 11	-	+ 300*	-	-186	+ 275**	-	-161			
	Hoek van Holland	20h44	+ 98	-	21h00	+ 101	+ 3	-	+ 280	-	-179	+ 220	-	-119			
10 jan.	Den Helder	0h50	+ 63	-	3h20	+ 140	+ 77	-	+ 260	-	-120	+ 190	-	- 50			
	Harlingen	2h54	+ 95	-	4h30	+ 239	+ 144	-	+ 330	-	- 91	+ 270	-	- 31			
	Delfzijl	5h56	+ 107	+ 310/350/400	7h10	+ 403#	+ 296	+ 93/+53/+3	+ 380	-70/-30/+20	+ 23	+ 300	+10/+50/+100	+104			
	Viissingen	8h35	+ 151	+ 285	8h40	+ 292	+ 141	+ 7	+ 370	- 85	- 78	+ 330	- 45	- 38			
	Roompot buiten	8h39	+ 118	+ 260	9h10	+ 267	+ 149	+ 7	+ 300*	- 40	- 33	+ 275**	- 15	- 8			
	Hoek v Holland	9h15	+ 89	+ 230	9h10	+ 239	+ 150	+ 9	+ 280	- 50	- 41	+ 220	+ 10	+ 19			
	Dordrecht	11h24	+ 89	+ 180	12h10	+ 193	+ 104	+ 13	+ 250	- 70	- 57	-	-	-			
	Den Helder	12h00	+ 46	+ 200	11h50	+ 192	+ 146	- 8	+ 260	- 60	- 68	+ 190	+ 10	+ 2			
	Harlingen	15h15	+ 73	+ 250	14h10	+ 230	+ 157	- 20	+ 330	- 80	-100	+ 270	- 20	- 40			
	Delfzijl	18h26	+ 107	+ 280	16h40	+ 274	+ 167	- 6	+ 380	-100	-106	+ 300	- 20	- 26			

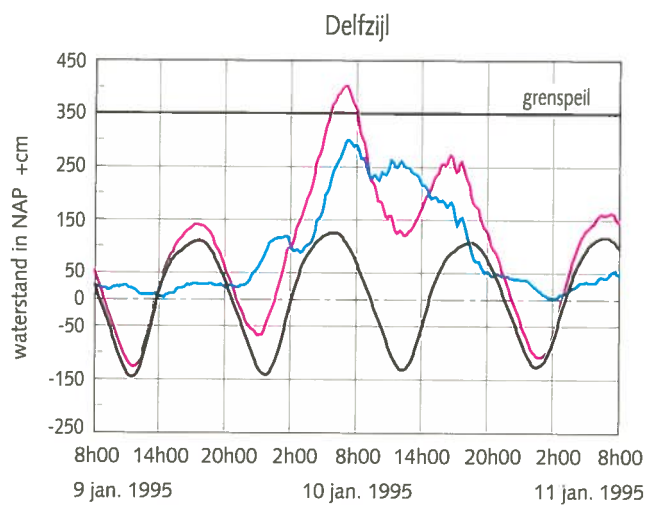
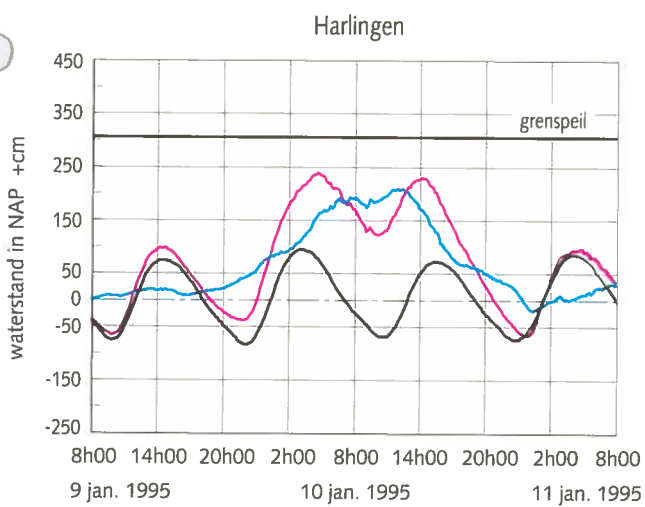
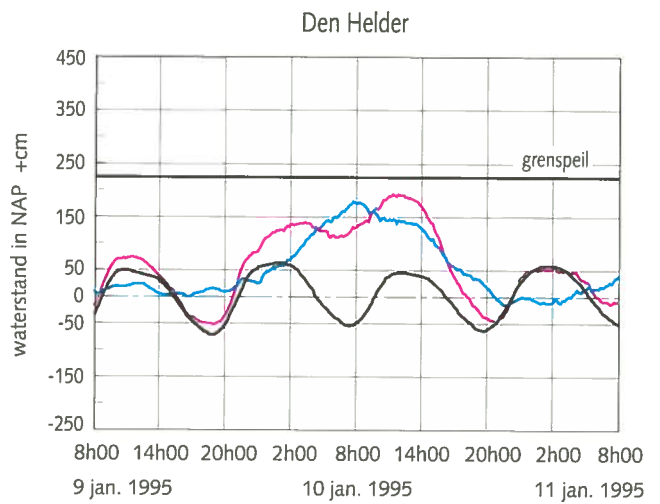
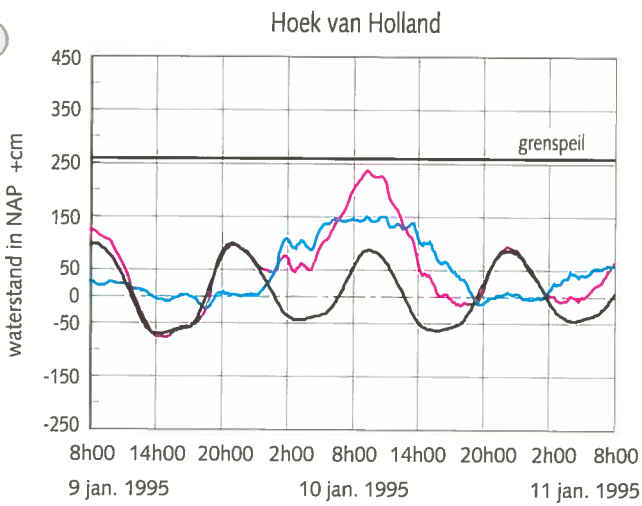
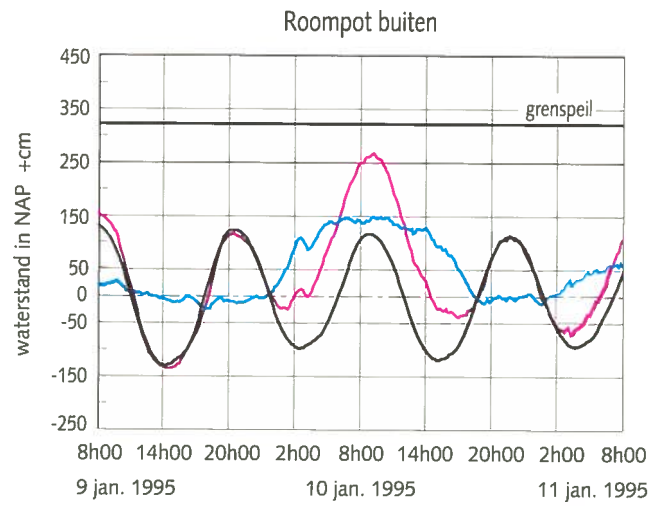
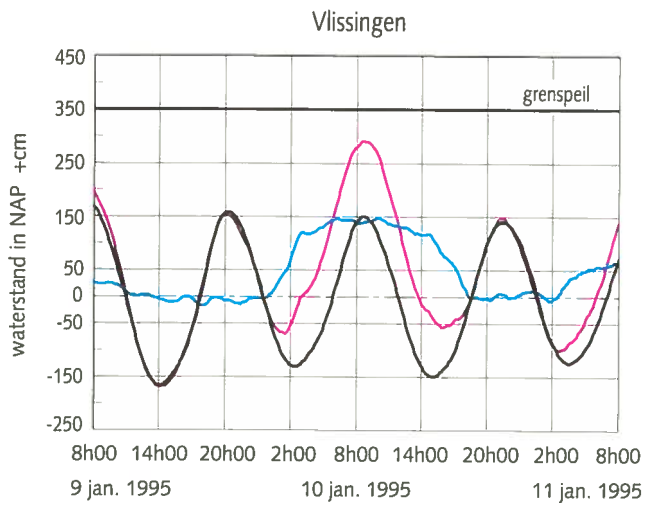
- # Waterstand boven plaatselijk grenspeil
- * Sluitpeil Stormvloedkering Oosterschelde
- ** Alarmfase Stormvloedkering Oosterschelde
- *** Verwachting geldt voor open kering; bij gesloten kering kan de hoogwaterstand enkele decimeters hoger uitkomen
- **** Stormvloedkering Oosterschelde gesloten



Opgetreden hoogwaterstanden van 9/10 januari 1995 2^e/1^e HW t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

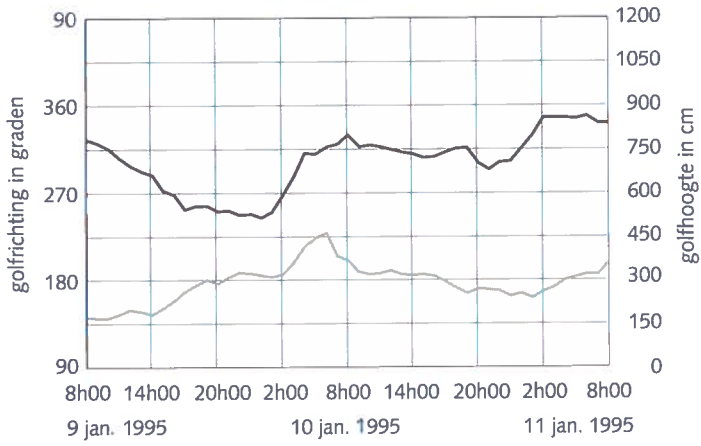


Opgetreden hoogwaterstanden van 10 januari 1995 1^e/2^e HW t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

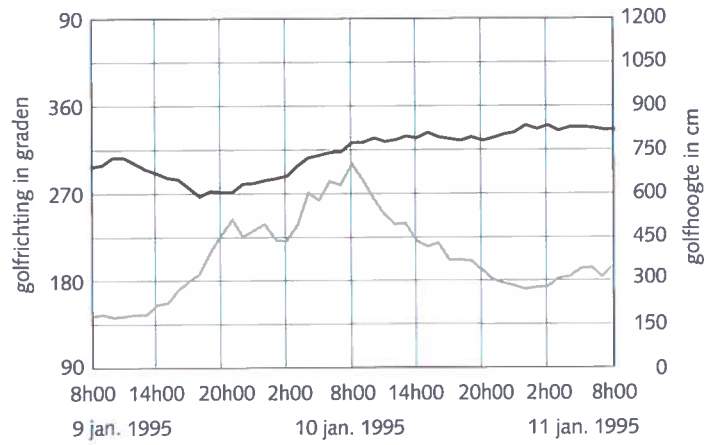


- Opgetreden waterstand
- astronomisch getij
- opzet

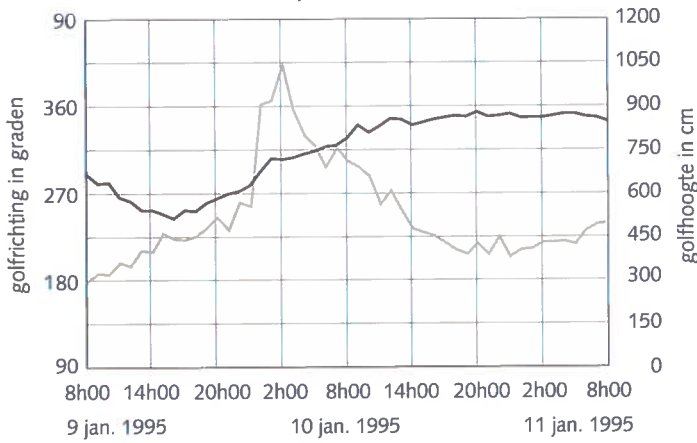
Golfverloop Euro platform



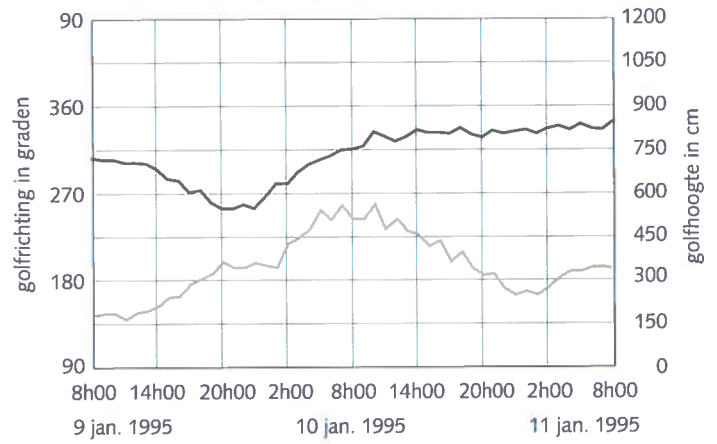
Golfverloop Eierlandse Gat



Golfverloop Aukfield platform



Golfverloop IJmuiden



— golfrichting (graden)
 — golfhoogte (cm)

overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP + cm

Sector	Schelde	Westholland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	Overschrijdingskans in gemiddeld aantal malen per jaar
	Vlissingen	H.v.Holland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	
Voorwaarschuwingsspeil	310	200	-	-	260	omstr. 5
Waarschuwingsspeil	330	220	190	270	300	omstr. 2
Grenspeil*	350	260	225	305	350	0,5
Alarmeringsspeil (dijk- bewaking)	370	280	260	330	380	omstr. 0,2
Hoge vloed*	305 à 350	210 à 260	165 à 225	225 à 305	260 à 350	5 à 0,5
Lage stormvloeden*	350 à 385	260 à 300	225 à 275	305 à 350	350 à 410	0,5 à 0,1
Middelbare stormvloeden*	385 à 440	300 à 360	275 à 340	350 à 415	410 à 495	10 ⁻¹ à 10 ⁻²
Hoge stormvloeden	440 à 495	360 à 430	340 à 395	415 à 465	495 à 560	10 ⁻² à 10 ⁻³
Buitengewone hoge stormvloeden*	495 à 550	430 à 505	395 à 445	465 à 505	560 à 620	10 ⁻³ à 10 ⁻⁴
Extreme stormvloeden*	≥550	≥505	≥445	≥505	≥620	≤10 ⁻⁴
1 februari 1953	455	385	325	334	307	
3/4 januari 1976	394	298	297	369	435	
1/2 januari 1995	292	239	192	239	403	
hoogste bekende stand	455	385	325	369	460	

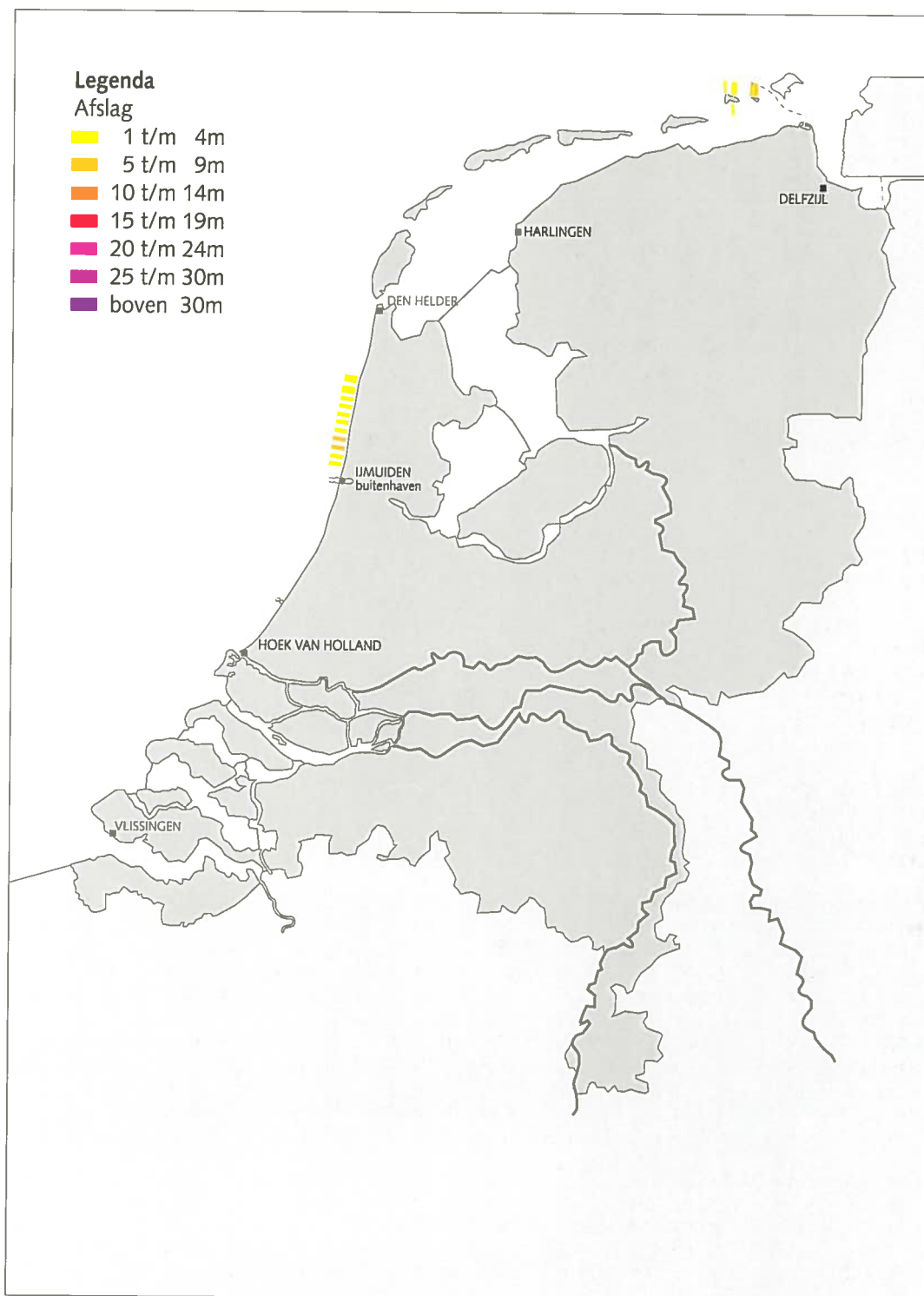
* De grenspeilen en overschrijdingswaarden zijn per 1 januari 1995 aangepast aan de voor de periode 1995.....1999 geldige waarden, te weten de aflezingen van de frequentielijnen 1985 plus 5 cm in verband met de sindsdien opgetreden stijging van de hoogwaters (zie ook het boekwerkje Getijtafels voor Nederland 1996).

Hoogste 50 hoogwaterstanden na 1900 (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	28-01-1994	+387	03-01-1976	+298	22-12-1954	+289	23-12-1954	+366	16-02-1962	+446
5	27-02-1990	+384	26-11-1928	+296	23-12-1954	+277	31-01-1953	+366	04-01-1976	+435
6	14-11-1993	+383	30-12-1904	+296	26-02-1990	+275	01-02-1983	+355	13-01-1916	+432
7	01-03-1949	+382	12-03-1906	+290	01-02-1983	+270	20-01-1976	+353	28-01-1994	+425
8	26-11-1928	+374	28-01-1994	+288	21-02-1993	+265	28-01-1994	+344	19-11-1973	+419
9	15-11-1977	+373	27-02-1990	+284	14-02-1989	+253	16-02-1962	+340	21-01-1976	+408
10	16-11-1966	+373	16-11-1966	+280	16-02-1962	+251	01-02-1953	+334	03-01-1976	+406
11	15-11-1993	+372	10-12-1965	+280	06-12-1940	+251	21-02-1993	+331	10-01-1995	+403*
12	02-01-1995	+371	14-02-1989	+279	27-02-1990	+250	27-02-1990	+330	14-12-1973	+399
13	02-02-1983	+371	14-12-1973	+279	20-01-1976	+248	01-01-1995	+229	31-12-1977	+396
14	28-02-1990	+370	01-01-1995	+270	28-01-1994	+242	13-12-1973	+327	22-12-1954	+393
15	23-11-1930	+370	24-12-1954	+270	29-01-1938	+240	20-01-1960	+320	27-02-1990	+392
16	21-03-1961	+367	01-03-1949	+270	02-02-1969	+238	03-01-1976	+319	24-11-1981	+391
17	10-12-1965	+365	07-04-1943	+268	01-01-1995	+236	01-12-1936	+319	02-02-1983	+388
18	30-12-1904	+365	15-11-1977	+267	28-01-1994	+234	03-11-1970	+305	28-02-1990	+387
19	01-03-1990	+364	26-01-1944	+267	20-12-1991	+233	07-12-1940	+305	24-11-1981	+385
20	01-02-1953	+364	23-11-1908	+266	13-12-1973	+233	14-11-1977	+304	02-12-1917	+382
21	01-12-1936	+360	14-11-1993	+265	18-12-1979	+231	28-01-1994	+303	06-12-1973	+373
22	26-01-1944	+358	25-01-1993	+265	20-01-1960	+230	24-11-1981	+303	12-12-1929	+368
23	02-01-1995	+357	01-02-1953	+265	19-01-1945	+230	30-12-1977	+303	28-01-1994	+366
24	23-12-1954	+356	06-12-1940	+265	20-10-1935	+229	02-02-1969	+302	18-09-1914	+366
25	27-02-1990	+355	01-12-1936	+265	01-12-1936	+228	09-01-1958	+302	03-12-1917	+365
26	14-12-1973	+355	28-02-1990	+264	24-11-1981	+227	12-12-1990	+300	02-01-1995	+364
27	11-11-1992	+354	02-02-1983	+264	09-01-1958	+227	24-11-1981	+300	13-11-1973	+357
28	24-11-1984	+354	06-11-1922	+263	12-12-1990	+225	16-11-1973	+300	16-11-1973	+356
29	13-01-1916	+353	17-02-1962	+262	13-11-1973	+224	20-12-1991	+299	02-11-1921	+354
30	28-02-1967	+352	11-11-1912	+262	21-11-1971	+222	23-02-1967	+299	14-03-1994	+353
31	28-11-1974	+351	02-01-1995	+261	07-04-1943	+222	30-11-1966	+298	08-04-1943	+353
32	13-11-1973	+350	01-03-1990	+261	05-12-1988	+220	16-12-1982	+297	07-01-1905	+353
33	25-01-1993	+349	21-01-1976	+257	14-01-1986	+220	25-01-1993	+296	12-12-1990	+351
34	13-11-1977	+349	23-02-1946	+256	16-12-1982	+220	14-02-1989	+296	10-10-1926	+351
35	21-01-1976	+349	21-02-1993	+254	30-12-1977	+220	13-11-1973	+296	20-12-1993	+350
36	14-12-1973	+349	02-02-1969	+254	23-02-1967	+219	14-03-1994	+295	23-01-1993	+350
37	13-11-1977	+345	02-12-1917	+254	03-01-1984	+218	18-01-1983	+295	01-12-1936	+350
38	05-10-1967	+344	01-12-1936	+253	03-01-1976	+218	19-01-1945	+294	23-02-1967	+349
39	16-10-1958	+344	30-11-1923	+253	15-11-1973	+218	29-01-1938	+294	17-02-1962	+349
40	21-02-1993	+343	22-12-1954	+252	24-11-1981	+217	20-02-1970	+293	30-12-1904	+348
41	22-11-1903	+343	20-04-1980	+251	28-02-1967	+217	01-03-1967	+292	22-01-1976	+346
42	12-01-1959	+342	26-02-1990	+250	02-11-1965	+216	04-02-1944	+292	18-10-1936	+345
43	23-11-1908	+342	07-01-1905	+250	04-01-1984	+214	18-12-1979	+291	23-11-1930	+345
44	20-10-1986	+341	21-02-1993	+249	20-02-1970	+214	25-01-1990	+290	26-11-1928	+345
45	15-11-1962	+341	12-12-1990	+249	15-11-1977	+213	17-02-1962	+290	01-03-1967	+343
46	03-03-1984	+340	14-12-1973	+249	28-10-1974	+213	15-01-1986	+289	31-01-1994	+339
47	02-01-1979	+340	27-02-1990	+247	28-10-1974	+213	03-01-1984	+289	20-12-1991	+338
48	01-01-1995	+339	13-11-1973	+246	14-11-1977	+212	22-01-1993	+286	03-01-1922	+338
49	20-04-1980	+339	21-03-1961	+246	19-12-1993	+211	21-11-1971	+284	16-12-1982	+335
50	06-11-1979	+339	19-01-1945	+246	18-01-1983	+211	13-03-1944	+282	18-10-1941	+332
	10-01-1995	+292*	10-01-1995	+239*	10-01-1995	+192*	10-01-1995	+239*	10-01-1995	+274*
					10-01-1995	+140*	10-01-1995	+230*		

*) hoogwaterstand, opgetreden tijdens stormvloed van 10 januari 1995

l) hoogwaterstand beneden plaatselijk grenspeerl



Duinvoetafslag

