

VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 28 JANUARI 1994 (SR71)

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

's-Gravenhage, maart 1994

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	14
4	Classificatie van de stormvloed	17
5	Afslag langs de Nederlandse kust	18
	Lijst van bijlagen	20

Samenvatting

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

Het waarschuwbureau van de SVSD is bemand geweest van 28 januari 00h00 tot 29 januari 01h00.

Gemiddeld genomen was de duinafslag over de gehele kust groot. De grootste afslag deed zich voor aan de kust van Zuid-Holland.

De Hoofdingenieur-Directeur,

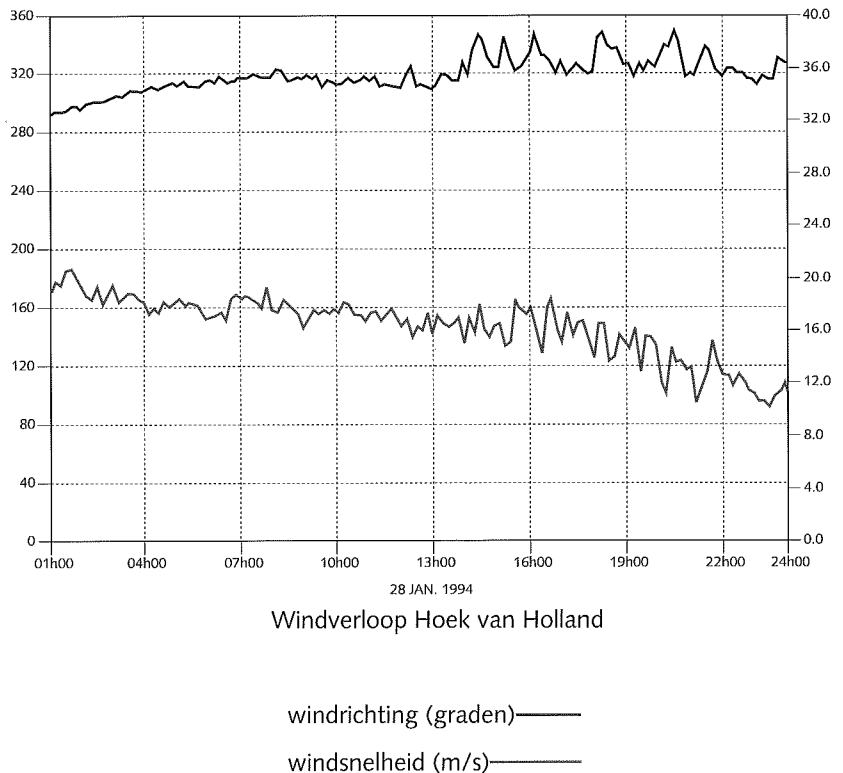
ir P.H.A. Hoogweg

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 Meteorocentrum 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, IJmuiden, en K13a platform opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1A en 1B.



Figuur 1 Windverloop van Hoek van Holland.

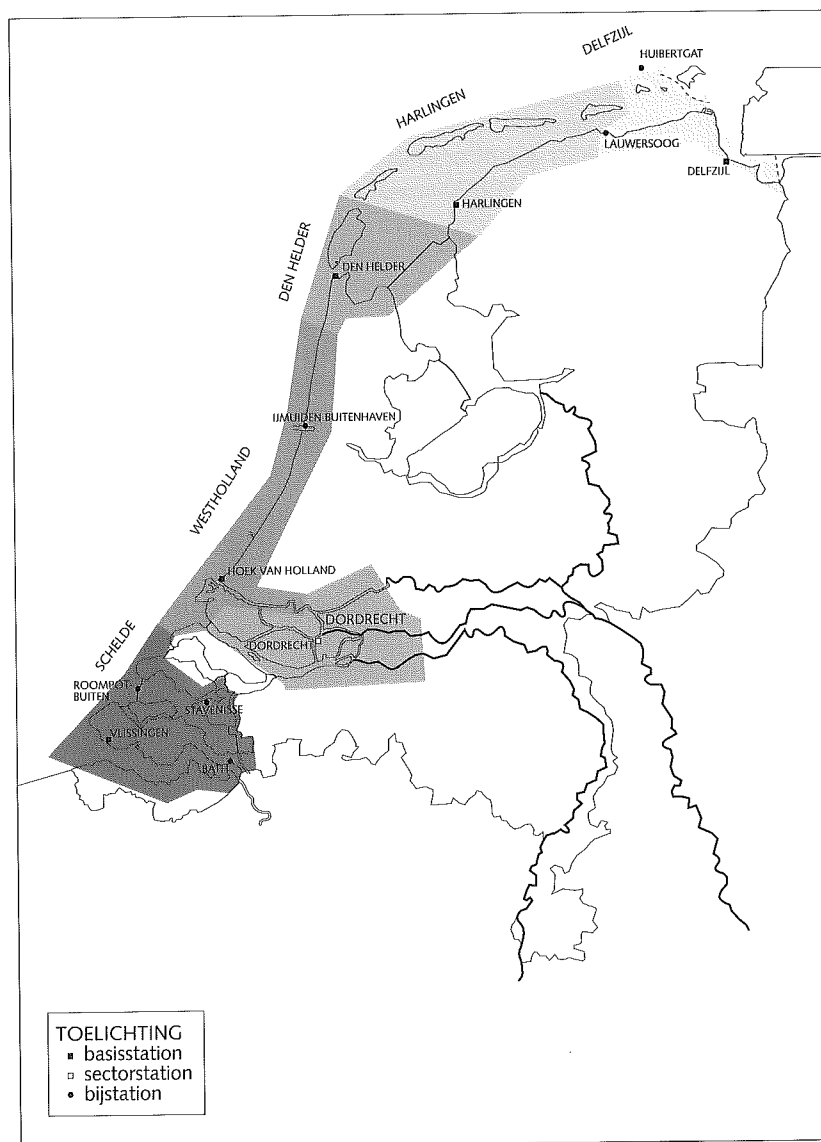
In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 28 januari 1994 voor het tijdstip 13h00 MET. Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlage 2.

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.

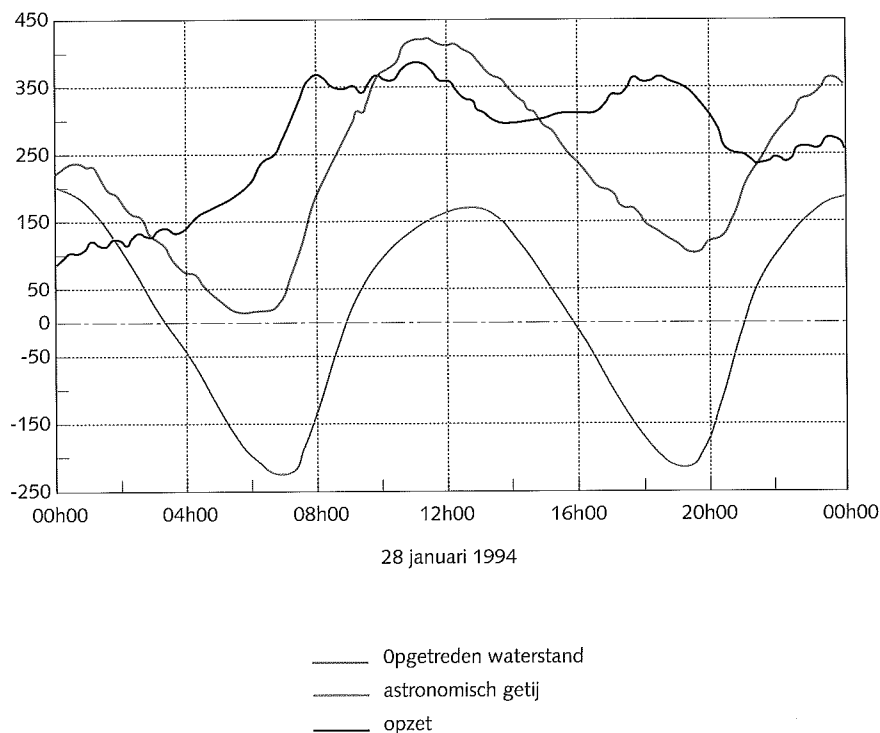
De Stormvloedwaarschuwingsdienst is naast een aantal algemene zaken verantwoordelijk voor het bepalen van de te verwachten (hoog)waterstanden, het waarschuwen van de dijk- en keringbeheerders, het geven van dijkbewakingsadviezen aan die beheerders, het verstrekken van informatie en na een stormvloed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

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.

van NAP +345 cm. De beheerder van de kering besluit daarop de kering om 10h40 te sluiten. Aansluitend wordt rond 11h00 voor de sector West Holland en daaraan gekoppeld de sector Dordrecht een alarmering gegeven en de dijkbeheerders geadviseerd dijkbewaking in te stellen. Bij Hoek van Holland wordt om 15h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +290 cm. Bij Dordrecht wordt om 18h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +255 cm.

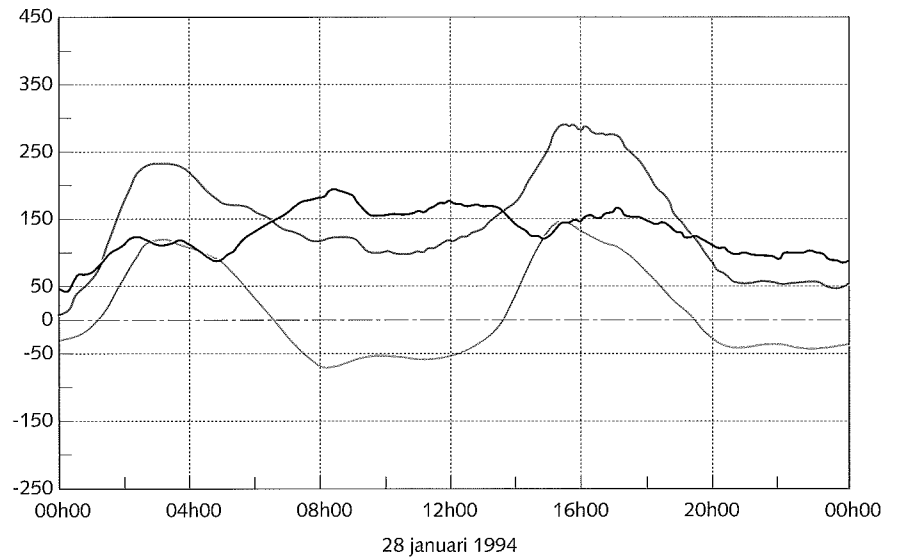


Figuur 4 Waterstandsverloop van Delfzijl.

Om 11h20 treedt de hoogwaterstand bij Delfzijl op; er wordt een stand bereikt van NAP +425 cm (zie figuur 4 en bijlage 6C). Sinds 1 januari 1901 is slechts 6 maal eerder een hogere waterstand bij Delfzijl gemeten. Bij de middelbare stormvloed van 4 januari 1976 was de waterstand bij Delfzijl slechts 10 cm hoger. Naar aanleiding van de hoge waterstanden in het Benedenrivierengebied besluit de beheerder van de Stormvloedkering in de Hollandse IJssel de kering om 14h10 te sluiten. Om 14h50 treedt bij Vlissingen de hoogste waterstand op; de stand bedraagt NAP +387 cm (zie figuur 5 en bijlage 6A). Sinds 1 januari 1901 is slechts 3 maal eerder een hogere waterstand opgetreden. Sinds de stormramp van 1953 is alleen tijdens de middelbare stormvloed van 3 en 4 januari 1976 een hogere waterstand gemeten.

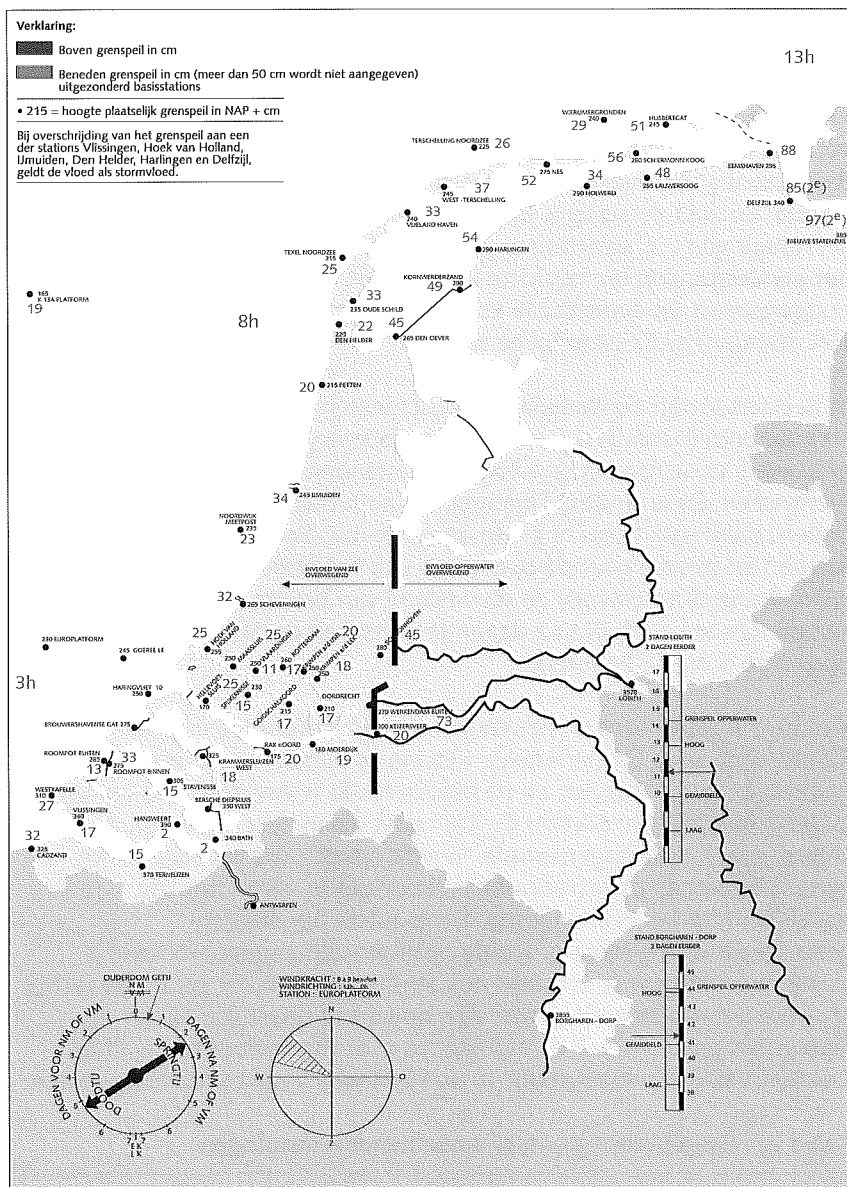
Aan de buitenzijde van de Stormvloedkering in de Oosterschelde treedt om 14h50 het hoogwater op; er wordt een stand van NAP +346 cm gemeten. Om 15h20 wordt bij Hoek van Holland de hoogste waterstand gemeten: NAP +288 cm (zie figuur 6 en bijlage 6B). Sinds 1 januari 1901 is er bij Hoek van Holland 7 maal eerder een hogere waterstand gemeten. Sinds de stormvloed van 23 december 1954 en 4 januari 1976 een hogere waterstand gemeten.

hoogwater op; er wordt een stand gemeten van NAP +366 cm. Nadat ook de verwachtingen voor ochtendhoogwaters in de noordelijke sectoren geen aanleiding meer geven voor het geven van waarschuwingen of alarmeringen wordt om 1h00 op de 29e januari de bureaubezetting opgeheven.



—— Opgetreden waterstand
—— astronomisch getij
—— opzet

Figuur 6 Waterstandsverloop van Hoek van Holland.



Figuur 7 Opgetreden hoogwaterstanden van 28 januari 1994
1^e hoogwater t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

Tabel 1: Overzicht gegeven waarschuwingen

sector	waarschuwing c.q. alarmering	data + benodigde tijd van waarschuwen c.q. alarmeren.
West Holland	(voor)waarschuwing	28 jan. (0h15 - 0h20)
Den Helder	waarschuwing	28 jan. (3h00 - 3h10)
Harlingen	waarschuwing	28 jan. (4h30 - 4h40)
	waarschuwing	(8h30 - 8h45)
Delfzijl	waarschuwing	28 jan. (7h10 - 7h15)
	alarmering	(9h30 - 9h40)
Schelde	alarmering	28 jan. (10h40 - 11h05)
West Holland	alarmering	28 jan. (11h00 - 11h30)
Dordrecht	alarmering	28 jan. (11h00 - 11h30)
Den Helder	waarschuwing	28 jan. (15h20 - 15h35)
Harlingen	waarschuwing	28 jan. (16h30 - 16h50)
	waarschuwing	(19h40 - 19h45)
Delfzijl	waarschuwing	28 jan. (19h45 - 19h50)

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 5 - 38 maal per 100 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificatietabel (zie bijlage 7).

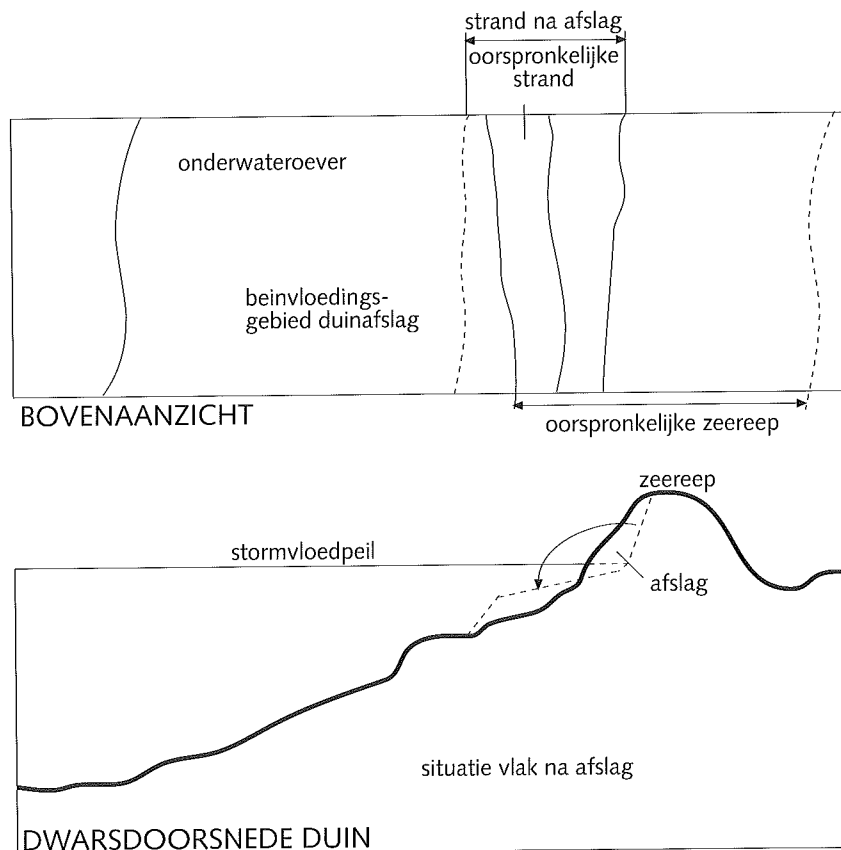
Tabel 3: Overschrijdingsfrequenties en classificatie

datum	station	stand in NAP +cm	over schrijdings- frequentie	middel bare stormvloed	lage	hoge vloed
28 jan. 1 ^e HW	Vlissingen	323	130	*/100 jaar		*
28 jan. 1 ^e HW	Roompot buiten	272	120	*/100 jaar		*
28 jan. 1 ^e HW	Hoek v Holland	230	130	*/100 jaar		*
28 jan. 1 ^e HW	Dordrecht	193	110	*/100 jaar		*
28 jan. 1 ^e HW	IJmuiden buitenhaven	211	160	*/100 jaar		*
28 jan. 1 ^e HW	Den Helder	242	25	*/100 jaar		
28 jan. 1 ^e HW	Harlingen	344	12	*/100 jaar	*	
28 jan. 2 ^e HW	Delfzijl	425	7	*/100 jaar	*	
28 jan. 2 ^e HW	Vlissingen	387	7	*/100 jaar	*	
28 jan. 2 ^e HW	Roompot buiten	346	kering dicht			
28 jan. 2 ^e HW	Hoek v Holland	288	15	*/100 jaar		*
28 jan. 2 ^e HW	Dordrecht	250	5	*/100 jaar	*	
28 jan. 2 ^e HW	IJmuiden buitenhaven	293	12	*/100 jaar		*
28 jan. 2 ^e HW	Den Helder	234	34	*/100 jaar		*
28 jan. 2 ^e HW	Harlingen	303	38	*/100 jaar		*
28 jan. 3 ^e HW	Delfzijl	366	35	*/100 jaar		*

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

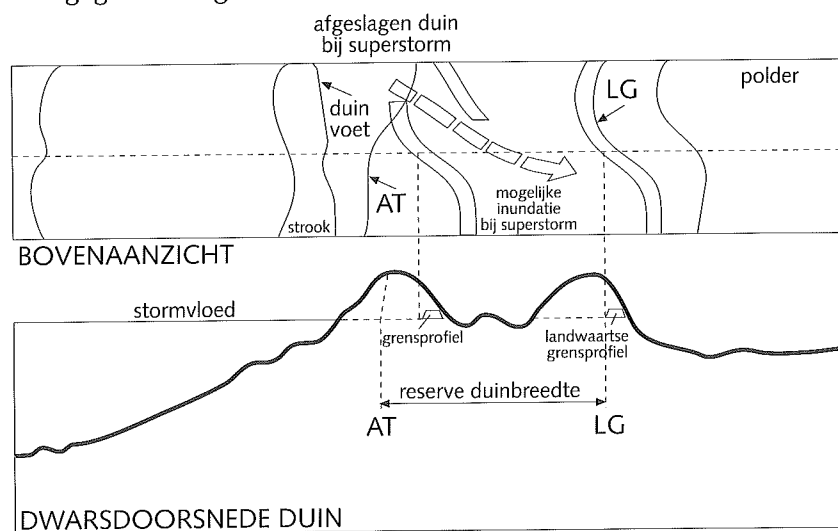
Ter vergelijking zijn in bijlage 8 voor elk van de 5 Basisstations (Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl) de hoogste 50 na 1900 opgetreden hoogwaterstanden gegeven die hoger dan of gelijk zijn aan het plaatselijke grenspeil (voor Den Helder en Harlingen na 1932).

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 9. Daarnaast brengen golven en wind na een afslagperiode veelal een deel en soms al het afgeslagen zand terug naar het strand en duin.

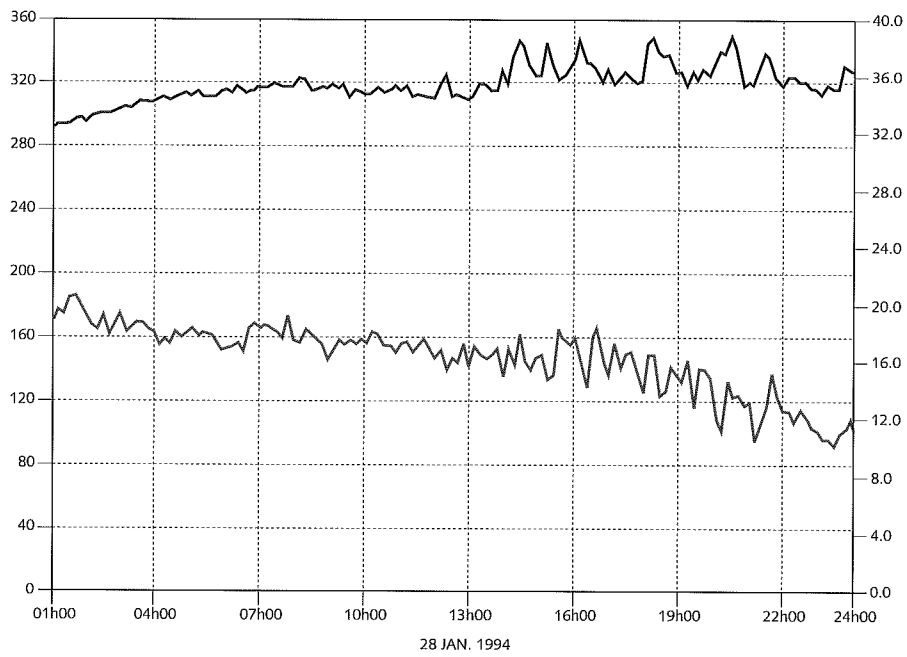


Figuur 9

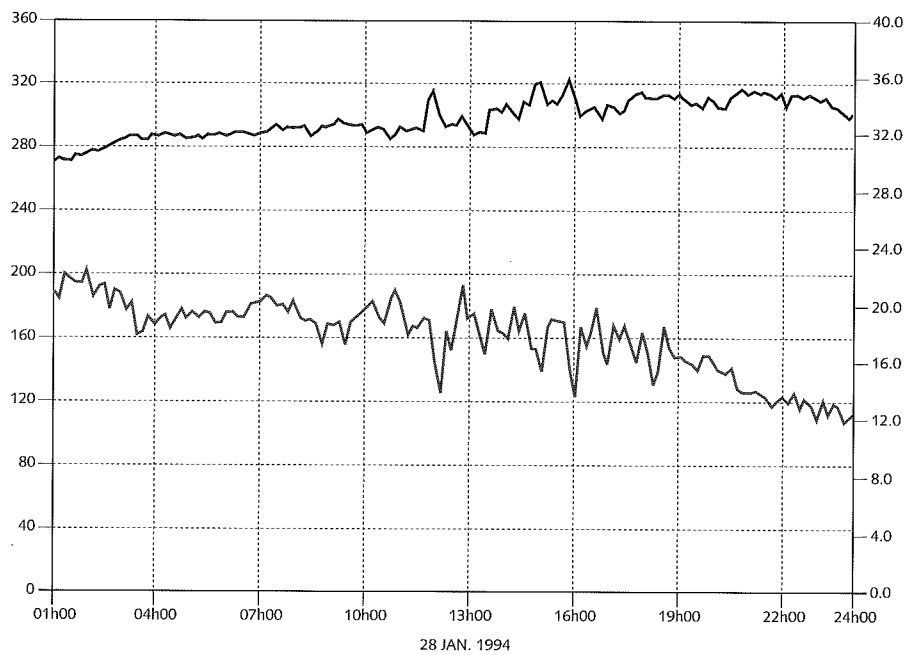
Afslag van duinen en stranden hoeft daarom nog niet te betekenen dat de veiligheid van de duinwaterkeringen direct wordt aangetast. Deze is nog gegarandeerd zolang het grensprofiel aanwezig is, zoals is weergegeven in figuur 10.



Figuur 10



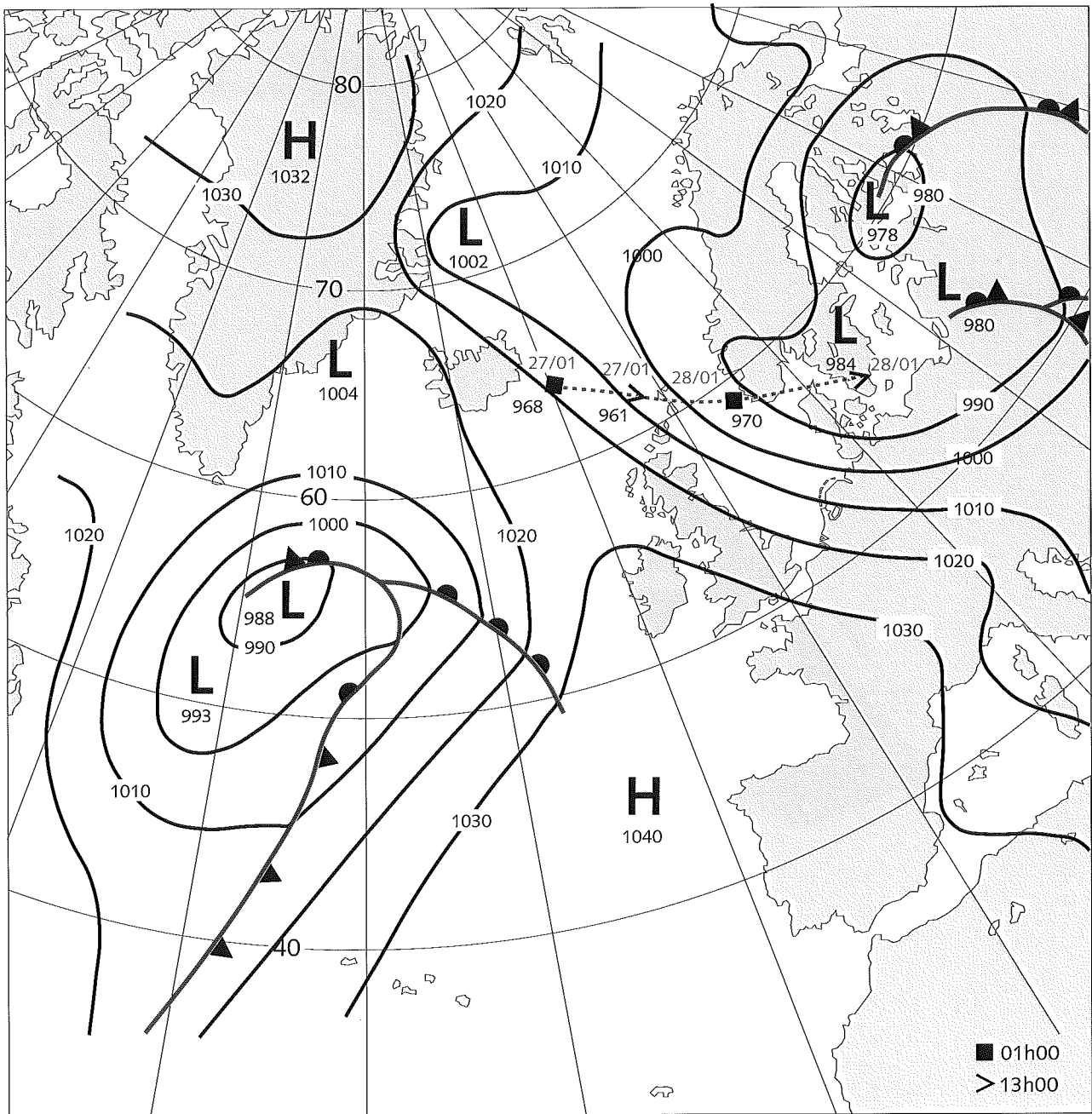
Windverloop Hoek van Holland



Windverloop IJmuiden

windrichting (graden)——

windsnelheid (m/s)——



Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 28 januari 13h00.

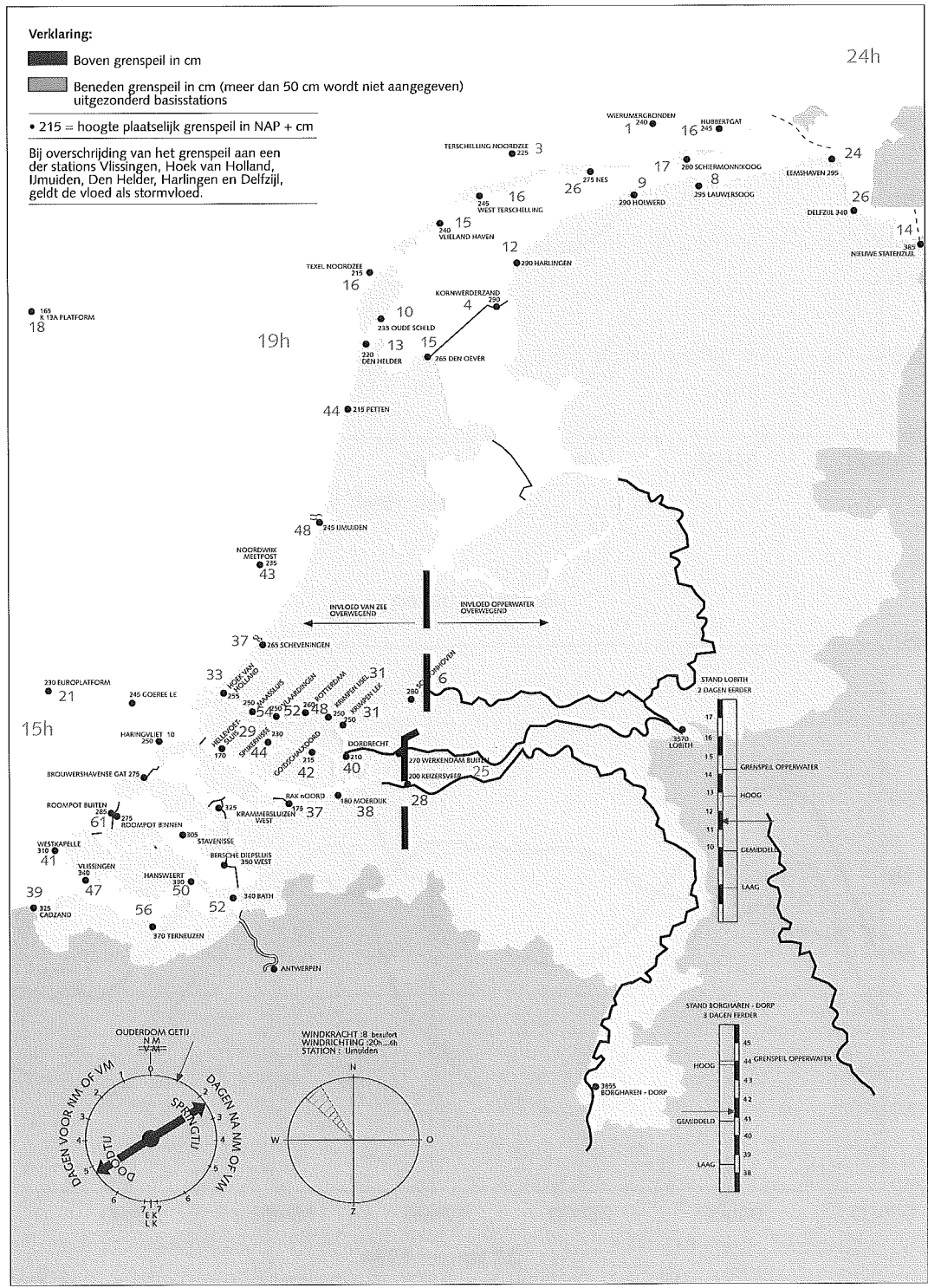
Overzicht van verwachte en opgetreden HW-standen (standen in NAP + cm)

datum 1994	station	astronomisch HW vigns getijtabel		door SVSD 6 uur voor HW verwachte HW-standen in cm t.o.v. NAP		opgetreden HW-standen		scheve opzetten opgetreden minus astronomische HW-standen (5b-3b)		opgetreden minus verwachte HW-standen (5b-4)		peil dijk- bewaking c.q. waarschu- wingspeil Dordrecht		HW-standen t.o.v. peil dijkbewaking (4-8)		waarschu- wingspeil (10)		HW-standen t.o.v. waarschuwingsspeil (4-10)		verwacht opgetreden (5b-10)	
		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	opgetreden minus astronomische HW-standen (5b-3b)	opgetreden minus verwachte HW-standen (5b-4)	(8)	(9a)	(9b)	(10)	(11a)	(11b)						
28 jan.	Vlissingen Roompot buiten Hoek van Holland Dordrecht Den Helder Harlingen Delfzijl	2h18	+ 231	2h20	+ 323	+ 92	+ 23	+ 370	- 70	- 47	+ 330	- 30	- 7								
		2h10	+ 174	2h50	+ 272	+ 98	-	+ 300*	-	- 28	+ 275**	-	- 3								
		2h49	+ 118	3h10	+ 230	+ 112	+ 25	+ 280	- 75	- 50	+ 220	- 15	+ 10								
		5h27	+ 99	5h20	+ 193	+ 94	-	+ 250	-	- 57	-	-	-								
		8h35	+ 52	8h20	+ 242	+ 190	+ 42	+ 260	- 60	- 18	+ 190	+ 10	+ 52								
		10h04	+ 91	9h50	+ 344	+ 253	+ 49/+ 14	+ 330	- 35/ 0	+ 14	+ 270	+ 25/+ 60	+ 74								
		12h46	+ 159	11h20	+ 425	+ 286	+ 75/+ 15	+ 380	- 30/+ 30	+ 45	+ 300	+ 50/+ 110	+ 125								
		14h35	+ 252	14h50	+ 387	+ 135	+ 2	+ 370	+ 15	+ 17	+ 330	+ 55	+ 57								
		14h26	+ 198	14h30	+ 346	+ 148	+ 1	+ 300*	+ 45	+ 46	+ 275**	+ 70	+ 71								
		15h06	+ 143	15h20	+ 288	+ 145	- 2	+ 280	+ 10	+ 8	+ 220	+ 70	+ 68								
		18h30	+ 107	18h20	+ 250	+ 143	- 5	+ 250	+ 5	0	-	-	-								
		20h55	+ 81	18h50	+ 234	+ 153	+ 34	+ 260	- 60	- 26	+ 190	+ 10	+ 44								
22h14	+ 121	20h40	+ 303	+ 182	+ 33/ -	+ 330	- 60/ - 20	- 27	+ 270	0/+ 40	+ 33										
0h56	+ 162	(28 jan) 23h40	+ 366	+ 204	+ 6	+ 380	- 20	- 14	+ 300	+ 60	+ 66										

* Sluitpeil Stormvloedkering Oosterschelde

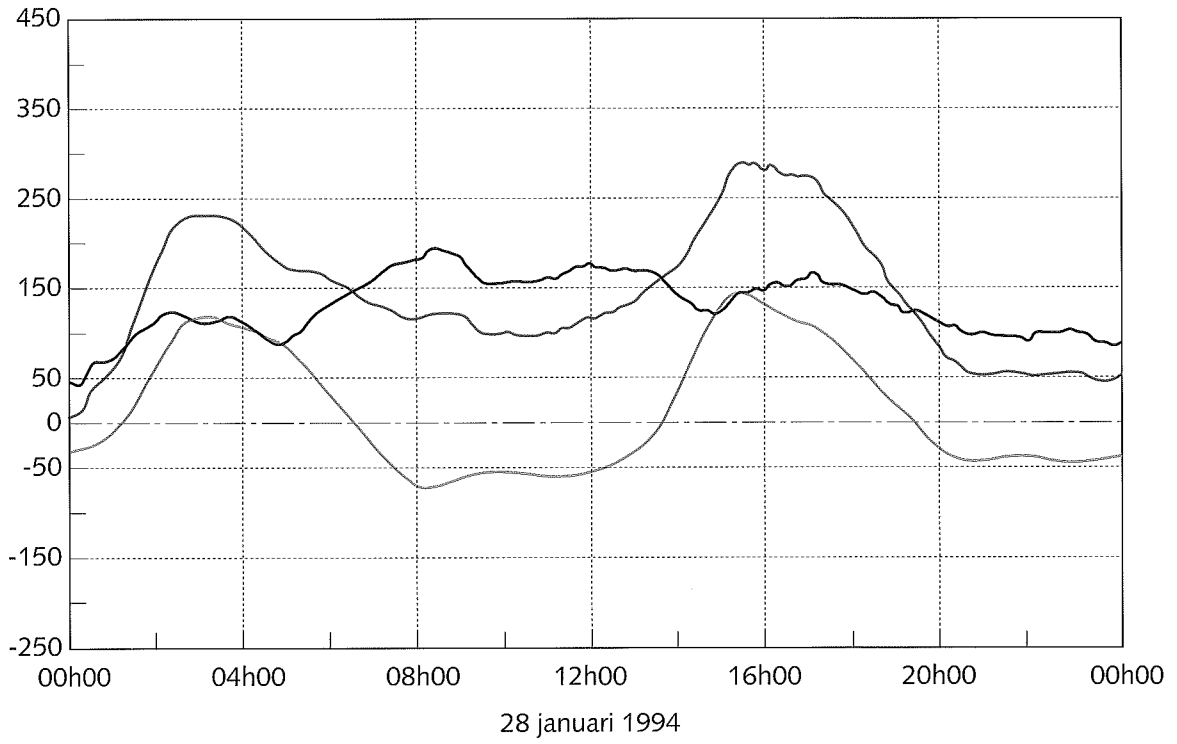
** Alarmfase Stormvloedkering Oosterschelde

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

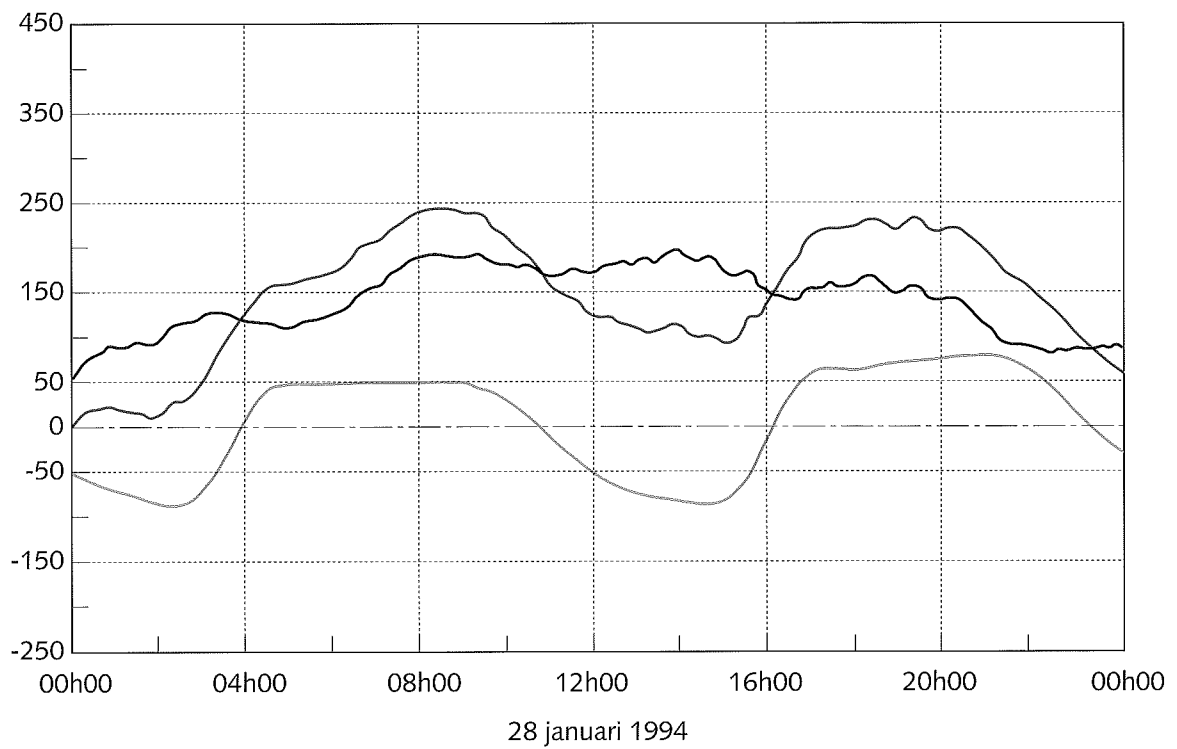


Opgetreden hoogwaterstanden van 28 januari 1994 2^e HW t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

Hoek van Holland



Den Helder

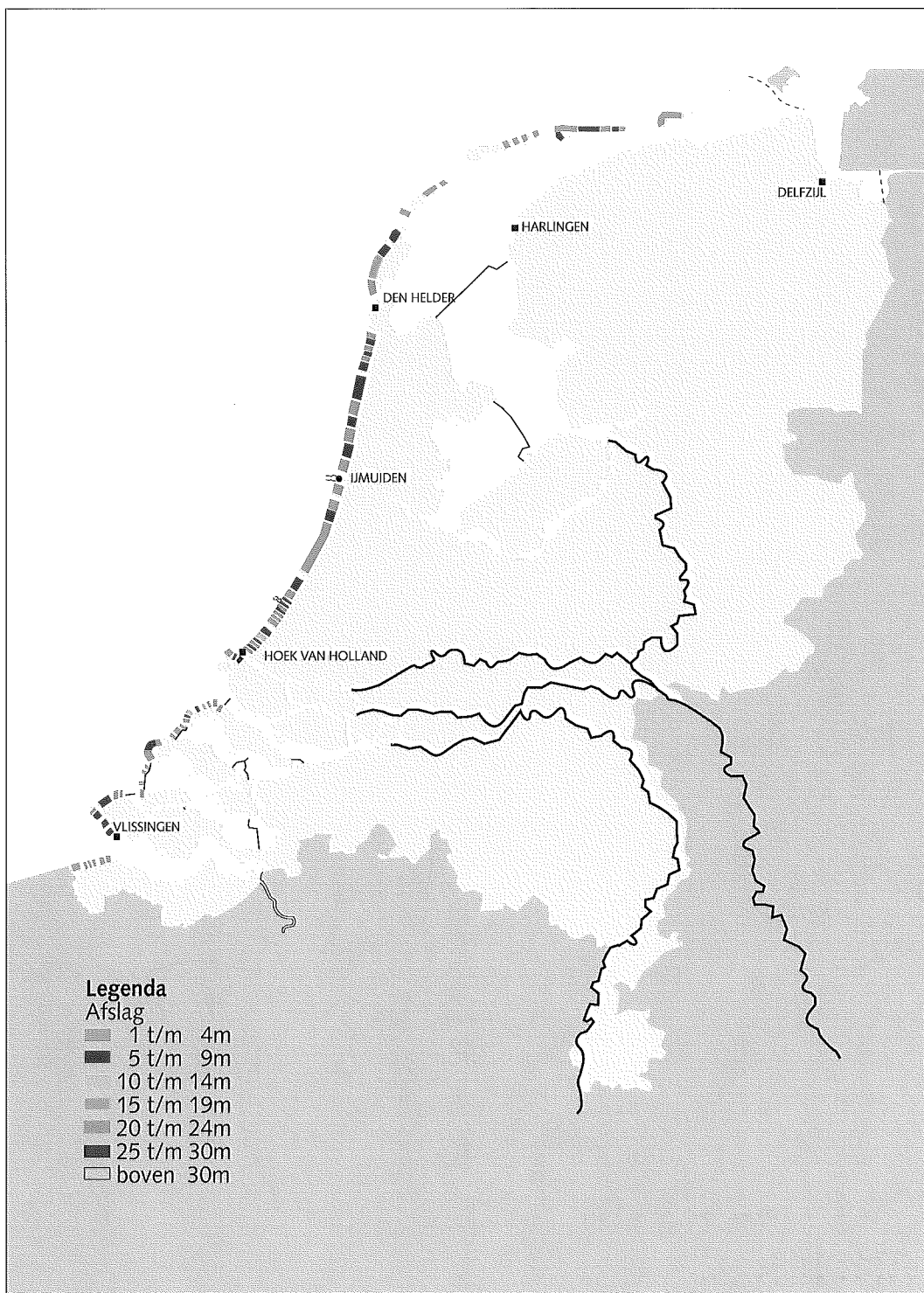


- Opgetreden waterstand
- astronomisch getij
- opzet

overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP + cm

sector	Schelde	Westholland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	Overschrijdingskans in gemiddeld aantal malen per jaar
Basisstation	Vlissingen	H.v.Holland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	
waarschuwingsspeil	330	220	190	270	300	omstr. 1,2
grenspeerl*	340	255	220	290	340	0,5
alarmeringspeil (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 stormvloed	340 à 375	255 à 300	220 à 275	290 à 350	340 à 410	0 à 0,1
Middelbare stormvloed	375 à 430	300 à 360	275 à 360	350 à 435	410 à 500	10 ⁻¹ à 10 ⁻²
Hoge stormvloed	430 à 495	360 à 430	360 à 435	435 à 510	500 à 575	10 ⁻² à 10 ⁻³
Buitengewone hoge stormvloed	495 à 565	430 à 500	435 à 505	510 à 580	575 à 640	10 ⁻³ à 10 ⁻⁴
Extreme stormvloed	≥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.



Duinvoetafslag