

# VERSLAG VAN DE STORMVLOED VAN 19 EN 20 DECEMBER 1993 (SR70)

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

's-Gravenhage, januari 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	11
4.	Classificatie van de stormvloed	14
5.	Afslag langs de Nederlandse kust	15
	Lijst van bijlagen	17

## Samenvatting

Een actieve, maar kortdurende stormdepressie veroorzaakte met name in het noordelijke kustgebied aanzienlijke verhogingen van de waterstanden, zodat daar vrij hoge waterstanden gemeten werden. Tijdens de stormvloed zijn de stormvloedkeringen in de Oosterschelde en de Hollandse IJssel niet gesloten.

Het waarschuwbureau van de SVSD is tijdens de stormvloed bezet geweest van 19 december 21h30 tot 20 december 03h30.

Duinvoetafslag deed zich alleen op Texel, Vlieland en Ameland voor. De overige kustbeheerders hadden geen duinvoetafslag van enige betekenis te melden.

De Hoofdingenieur-Directeur,

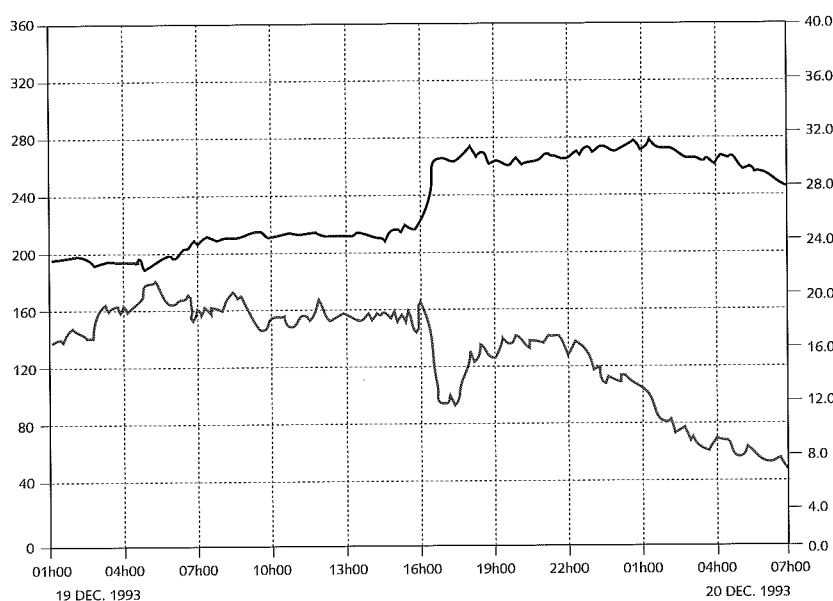
ir P.H.A. Hoogweg

# 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 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, IJmuiden (zie figuur 1), en K13a platform opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1A en 1B.



Windverloop IJmuiden

windrichting (graden)——

windsnelheid (m/s)——

*Figuur 1 Windverloop van IJmuiden.*

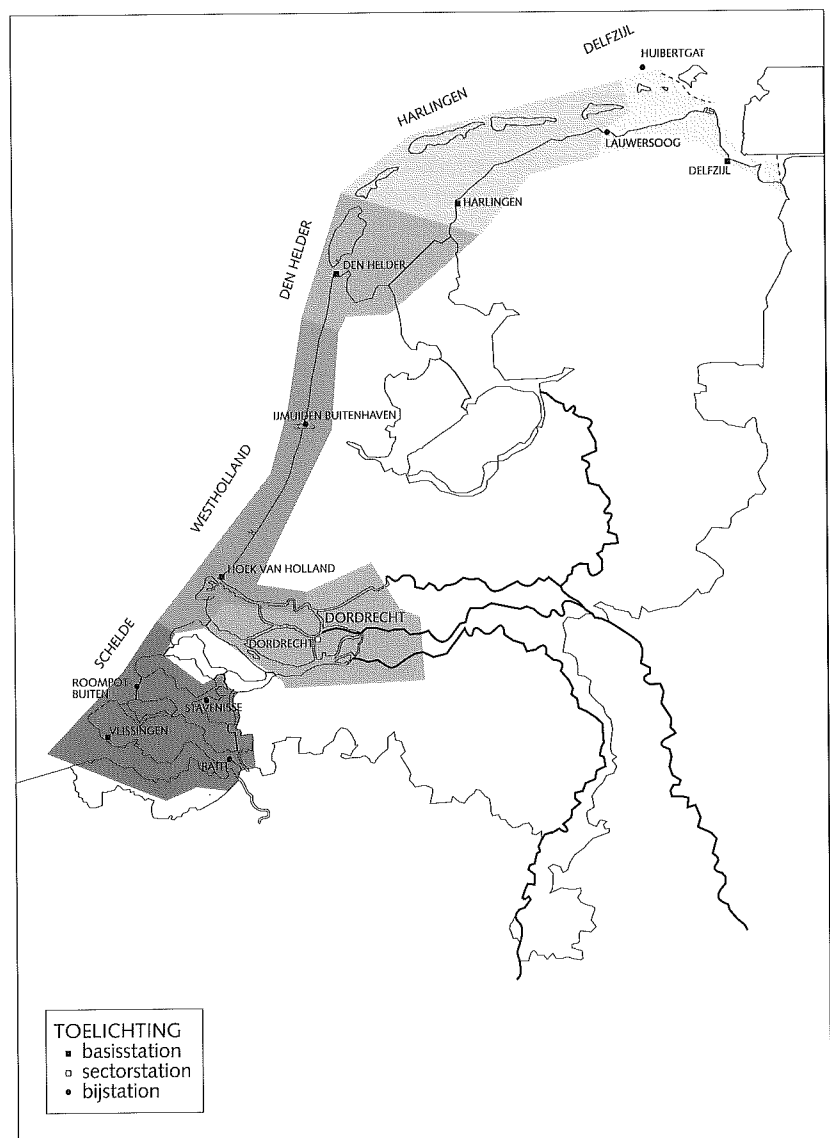
In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 19 december 1993 voor het tijdstip 19h00 MET. Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlage 2.

## 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.

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



Figuur 3 Sectorindeling SVSD

### 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 waterstand en verhoging is opgetreden. Tevens blijkt dat de opzetten in het noordelijke kustgebied aanmerkelijk hoger waren dan in het westelijke kustgebied (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 noordelijke kustgebied met het zwaartepunt op het oostelijke deel. De hoogste hoogwaterstanden, die bij Delfzijl zijn opgetreden, kunnen als vrij normaal worden geclassificeerd. Dergelijke waterstanden komen gemiddeld 4 maal per 10 jaar voor. De scheve opzetten die zijn opgetreden zijn eveneens niet uitzonderlijk. Dergelijke opzetten komen ongeveer 1 maal per jaar voor. Doordat er sprake was van een hoog gemiddeld tij werd bij Delfzijl ondanks de niet al te grote opzet toch een vrij hoge stand bereikt.

Alleen bij Delfzijl is het grenspeil overschreden. Dat het hoogwater bij Delfzijl niet zo uitzonderlijk was moge tevens blijken uit het feit dat bij Delfzijl sinds 1 januari 1900 29 maal eerder een hogere waterstand werd gemeten dan het hoogwater van de stormvloed.

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

In de tabel (zie 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 kaart van de Nederlandse kustzone (zie figuur 5 en bijlage 5) is voor het betreffende hoogwater langs de kust een gedetailleerd overzicht gegeven van de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. de plaatselijke 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 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 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 zijn de Stormvloedkeringen in de Oosterschelde en de Hollandse IJssel niet gesloten.

**Tabel 2: Opgetreden grootste waterstandsverhogingen**

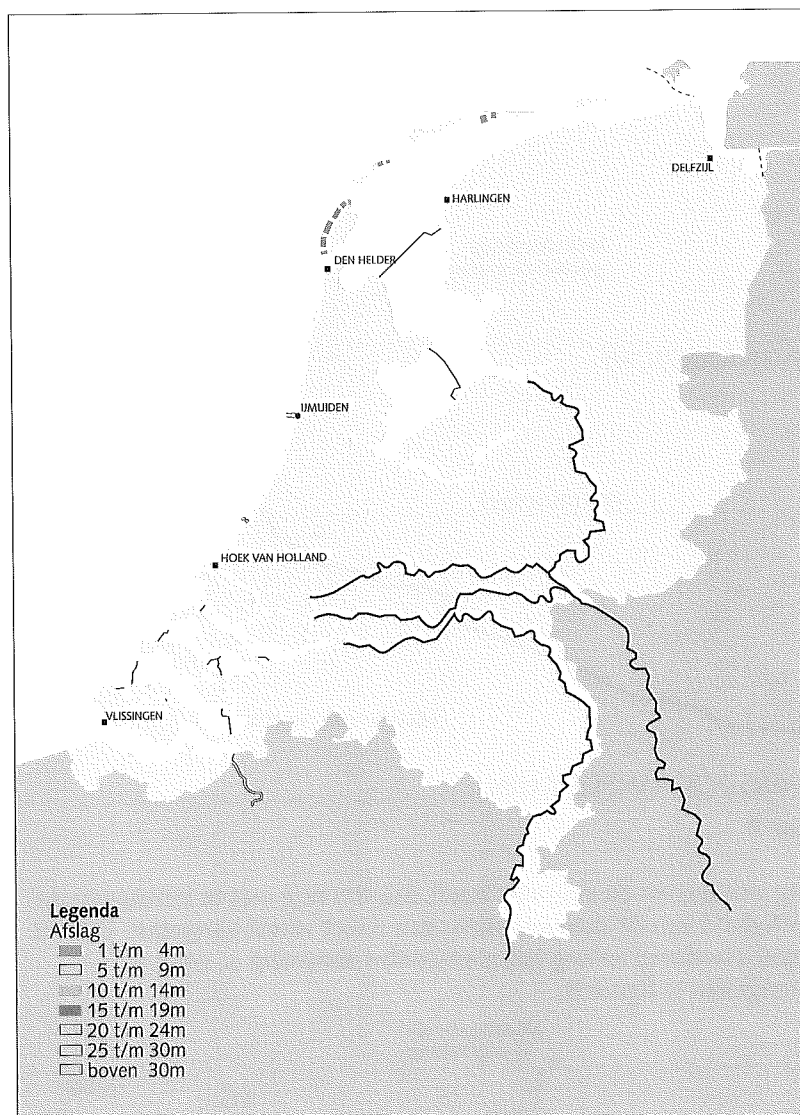
station	datum	maximale opzet tijdens stormvloed		
		grootte in dm	Tijdstip MET	T.o.v. astr.getij
Vlissingen	19 dec	10,9	16h10	ong 2h10 uur v.2 <sup>e</sup> HW
Hoek v Holland	19 dec	10,9	23h40	ong 5h50 uur n.2 <sup>e</sup> HW
Den Helder	19 dec	13,0	22h45	ong 1h00 uur v.2 <sup>e</sup> HW
Harlingen	19 dec	20,1	21h50	ong 2h45 uur v.1 <sup>e</sup> HW*
Delfzijl	19 dec	24,0	23h45	ong 2h45 uur v.1 <sup>e</sup> HW*

\* Betreft 1<sup>e</sup> HW van 20 december.

## 5. Afslag langs de Nederlandse kust

De stormvloed heeft over het algemeen matige afslag veroorzaakt. Na inventarisatie door de beheerders is er een overzicht verkregen van de aangerichte schade aan de duinen (zie bijlage 9 en figuur 6).

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



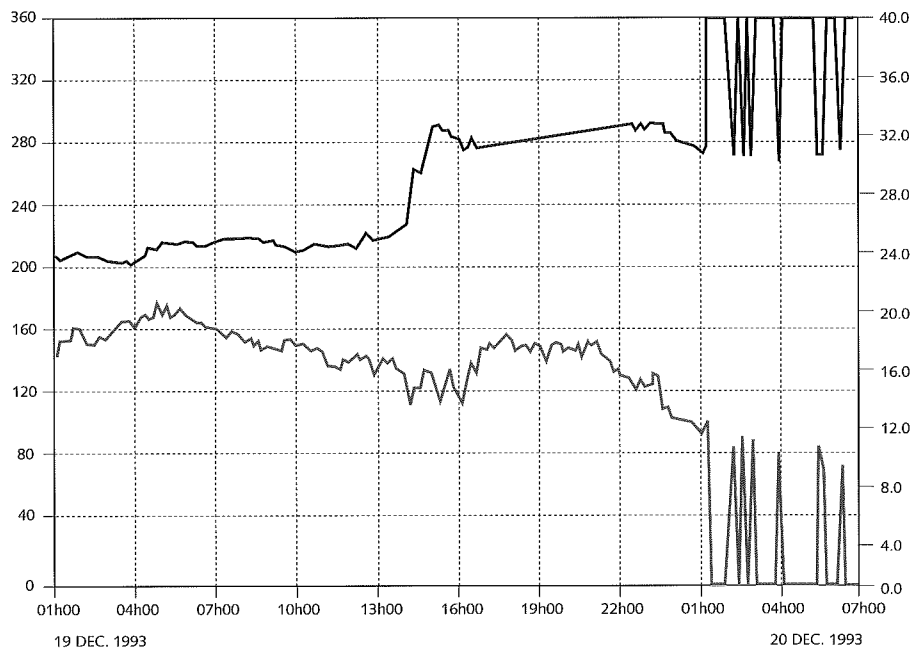
*Figuur 6 Duinvoetafslag*

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.



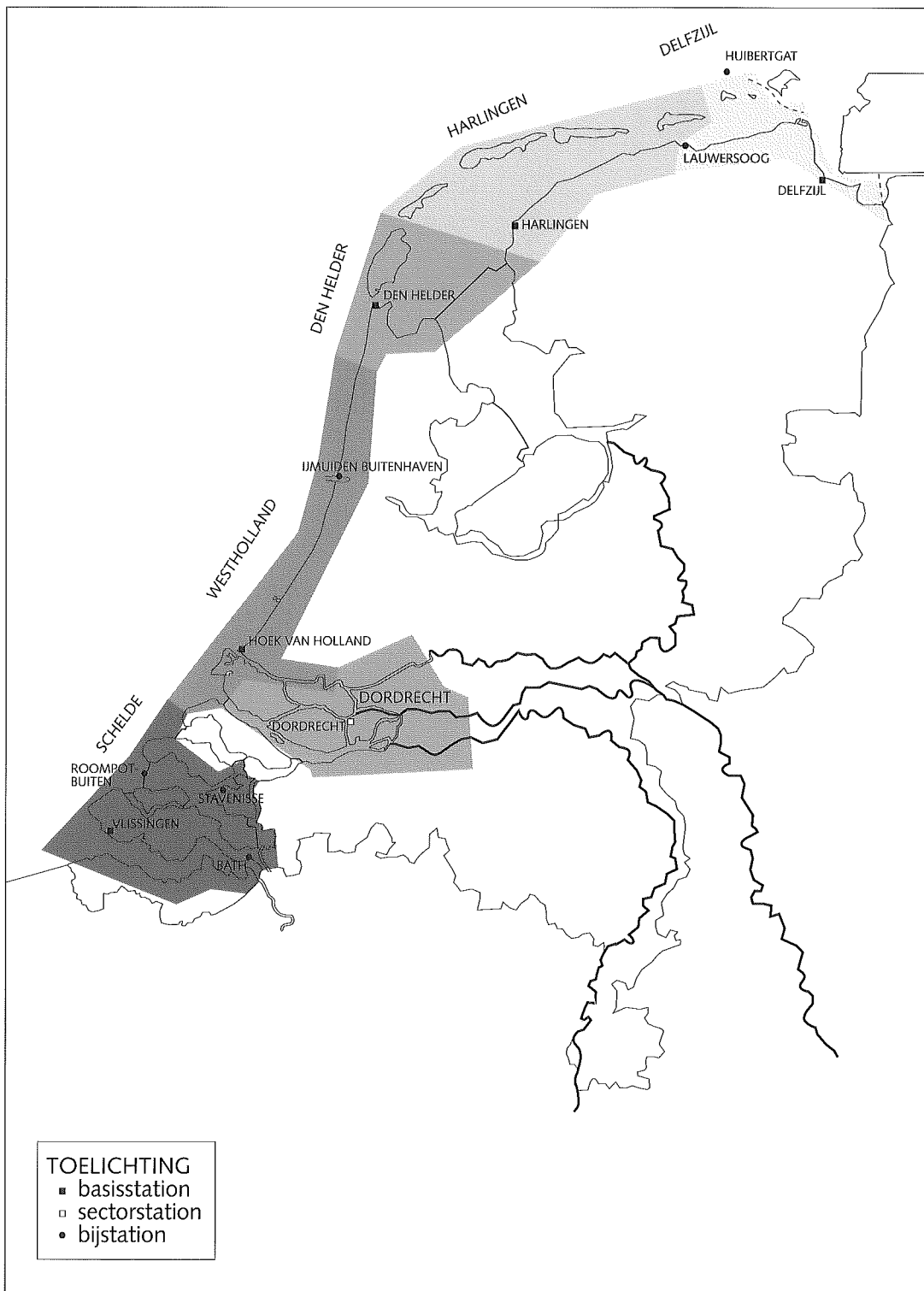
## Lijst van Bijlagen

1 A en B	Windgegevens Hoek van Holland, IJmuiden en K13a platform
2	Luchtdrukverdeling 19 december 19h00 MET
3	Sectorindeling SVSD
4	Tabel verwachte en opgetreden waterstanden
5	Opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. de plaatselijke grenspeilen
6 A t/m C	Opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten
7	Tabel maatgevende standen
8	Tabel opgetreden hoogwaterstanden na 1900 boven plaatselijk grenspeil
9	Duinvloetafslag

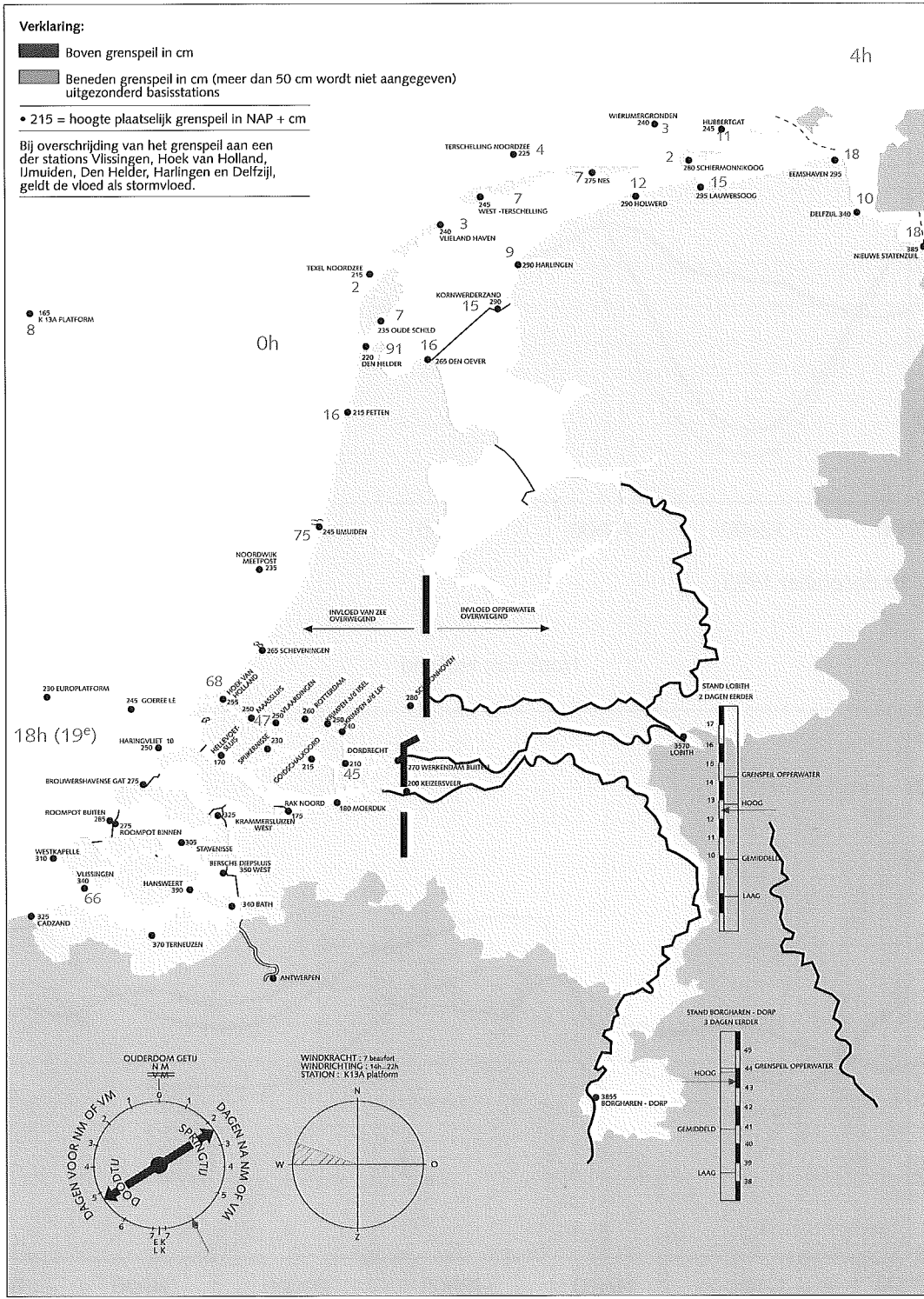


Windverloop K13a platform

windrichting (graden)——  
windsnelheid (m/s)——

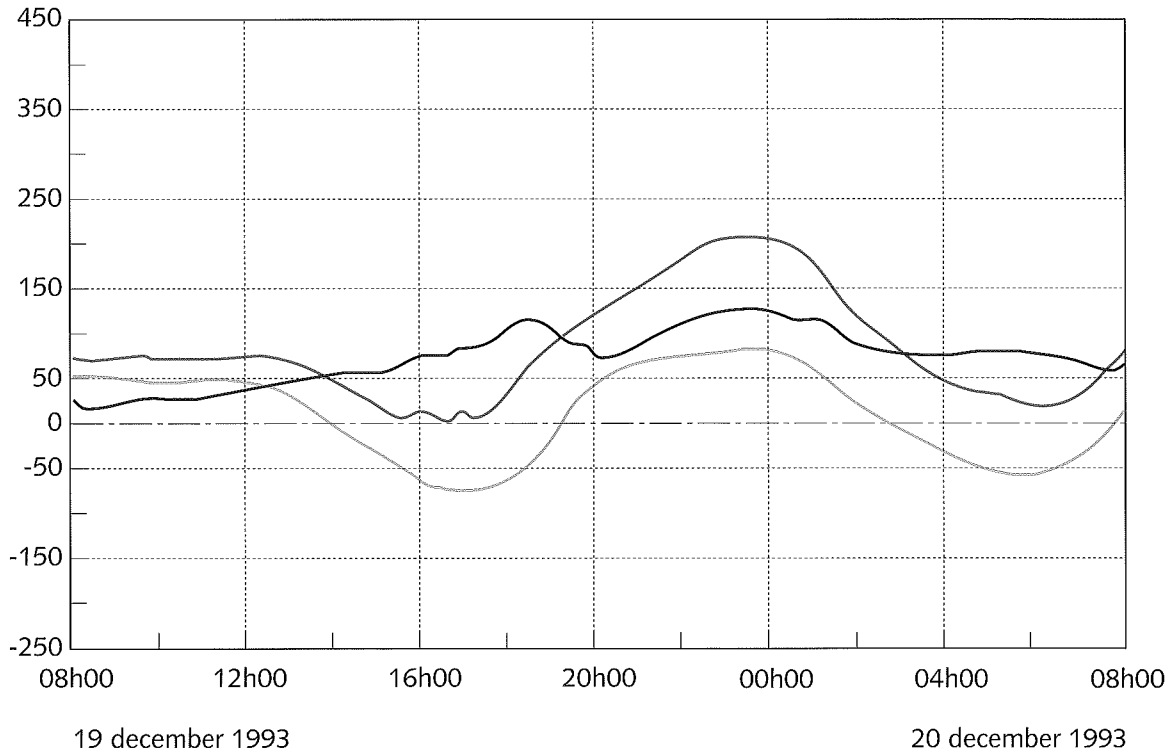


Sectorindeling SVSD

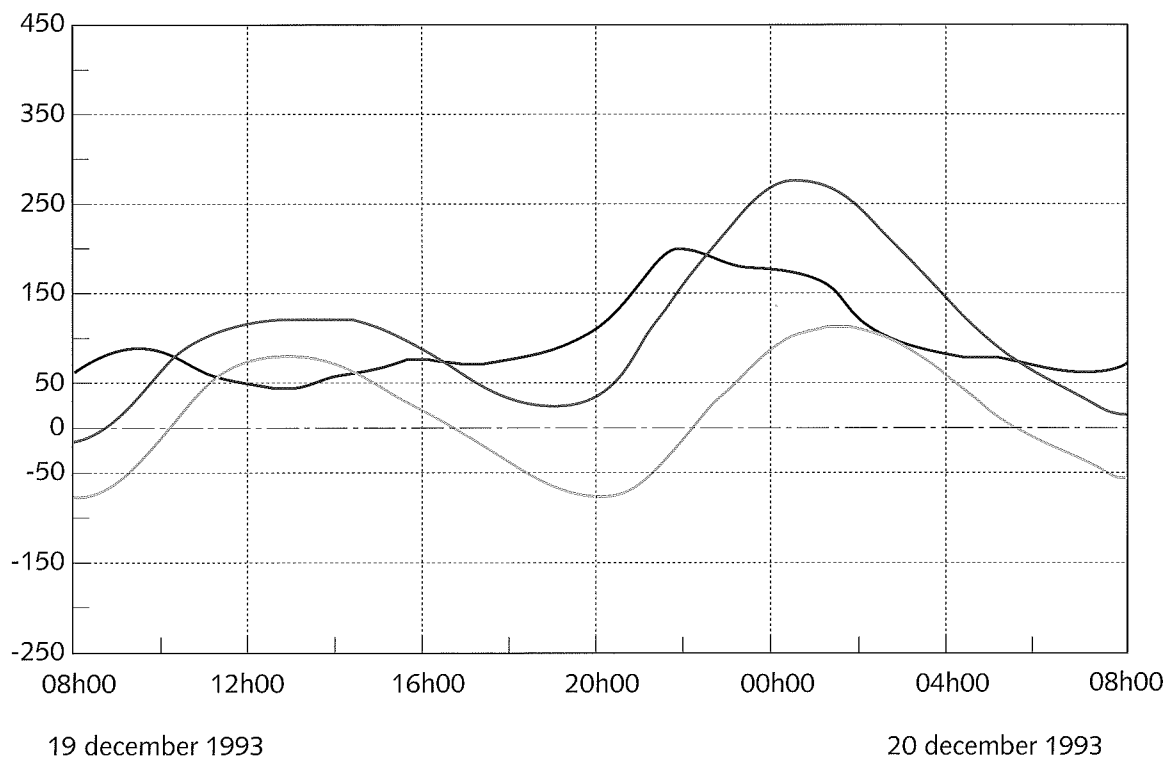


Opgetreden hoogwaterstanden van 20/21 december 1993 2<sup>e</sup>/1<sup>e</sup> HW t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

### Den Helder



### Harlingen

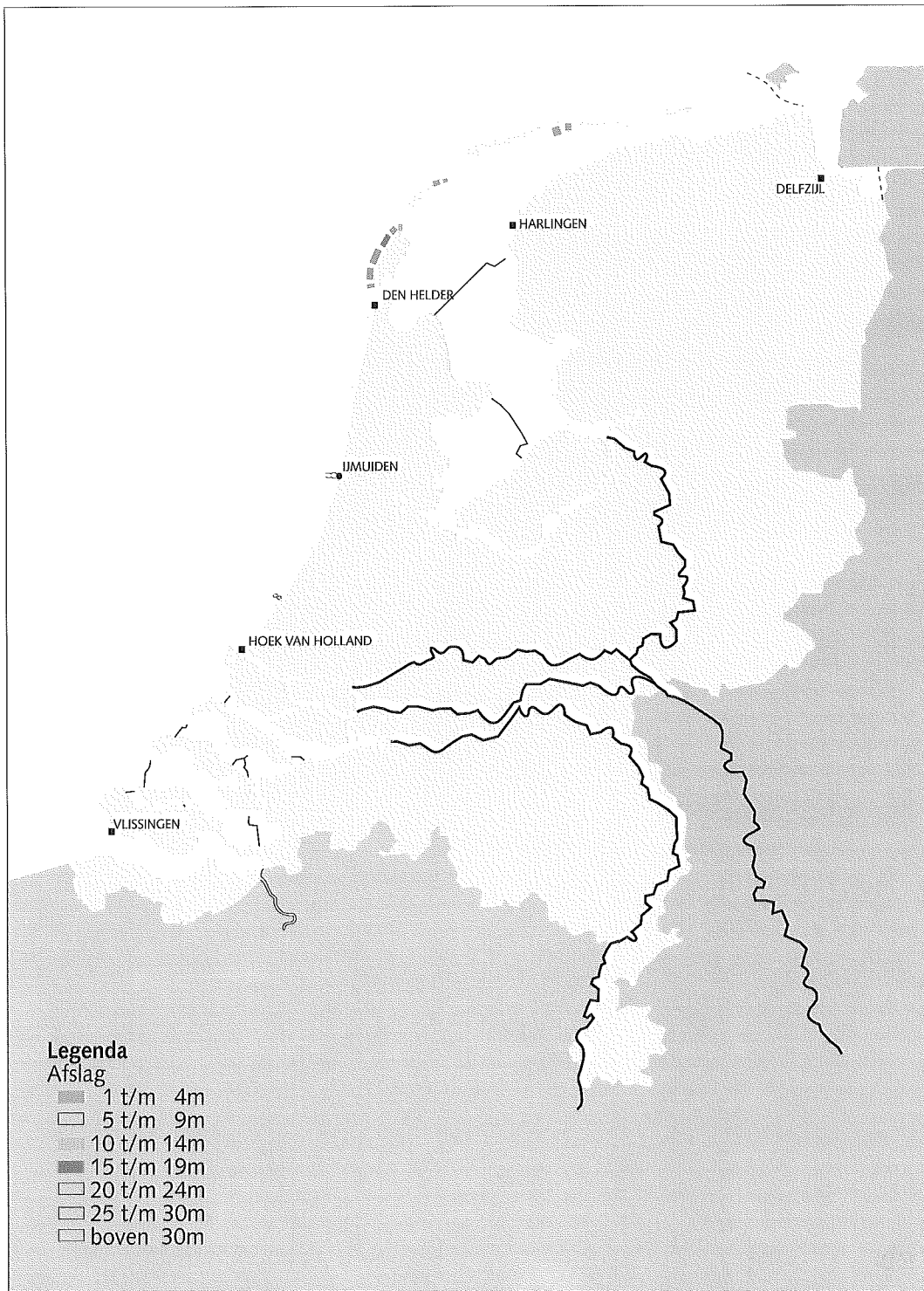


- Opgetreden waterstand
- astronomisch getij
- opzet

## overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP + cm

sector	Schelde	Westholland	Den Helder	Harlingen	Delfzijl	Overschrijdingskans in gemiddeld aantal malen per jaar
Basisstation	Viissingen	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 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