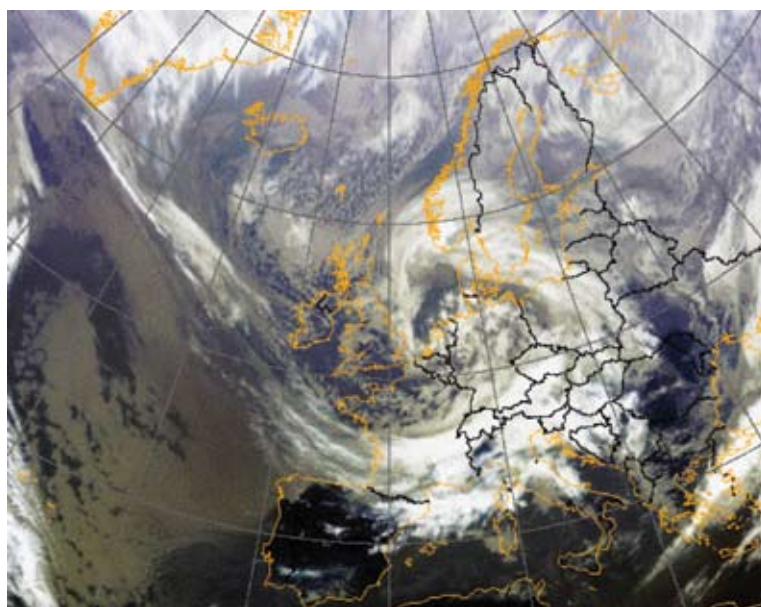




## VERSLAG VAN DE STORMVLOED van 21 maart 2008 (SR90)



*Satellietopname van de storm op 21 maart 2008 om 14h00  
Bron DNMI*

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Waterdienst  
Stormvloedwaarschuwingsdienst/SVSD  
Postbus 17  
8200 AA Lelystad  
[www.svsd.nl](http://www.svsd.nl)

Lelystad, maart 2008



---

## Inhoudsopgave

---

1. Samenvatting	5
2. Inleiding	7
3. De weersituatie tijdens de stormvloed	9
4. Waterstanden tijdens de stormvloed	13
5. Analyse van de waterstanden en adviezen	19
6. Classificatie van de stormvloed	23
7. Golven op de Noordzee	25
Lijst van afkortingen en enige meteorologische begrippen	29
Lijst van bijlagen	30

---



---

# 1. Samenvatting

---

Een (west-noord)westerstorm boven de Noordzee veroorzaakte hoge waterstanden langs de Nederlandse kust. De Stormvloed-waarschuwingsdienst (SVSD) heeft waarschuwingen en alarmeringen gegeven voor de sectoren West Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl. Deze stormvloed is geclassificeerd als een lage stormvloed. Tijdens de passage van de stormvloed is de stormvloedkering in de Hollandsche IJssel gesloten.

De lage stormvloed van 21 maart was, gezien in het licht van de opgetreden waterstanden, niet zo uitzonderlijk. In het hele kustgebied zijn waterstanden opgetreden die gemiddeld 2000 tot 41 maal per 100 jaar voorkomen.

Het waarschuwingsbureau van de SVSD is geopend geweest van vrijdag 21 maart 0h00 t/m 16h00.

De hoofdingenieur-directeur,

Ir. L. Bijlsma

---

---

## 2. Inleiding

---

Tussen de stormvloed van 1 maart 2008 (SR89) en de onderhavige stormvloed is het waarschuwingsbureau van de SVSD eenmaal actief geweest voor de hoge vloed van 11 t/m 13 maart 2008. Van deze hoge vloed en de in dit rapport beschreven stormvloed zijn kort daarna de zogeheten stormvloedflitsen gemaakt. Deze en alle andere uitgebrachte stormvloedflitsen zijn in te zien op en te downloaden van de website van de SVSD [www.svsd.nl](http://www.svsd.nl).

---



### 3. De weersituatie tijdens de stormvloed

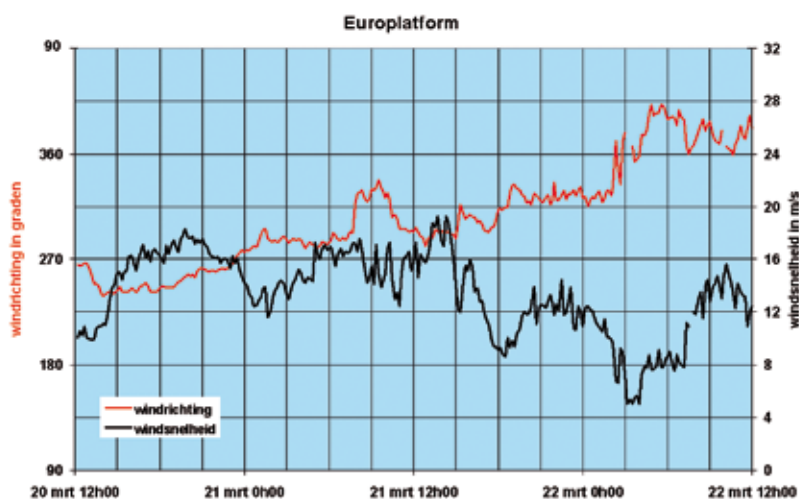
In dit hoofdstuk wordt een chronologisch overzicht gegeven van de weersgesteldheid tijdens de stormvloed. De informatie die hiervoor benodigd was, is afkomstig uit de logboeken en gegevensbestanden van het KNMI.

Gedurende de stormvloed is door de Stormvloedwaarschuwingsdienst (SVSD) nauw samengewerkt met de Maritiem Meteorologische Dienst van 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 gemeten windsnelheden en windrichtingen van Lichteiland Goeree, Europlatform, Hoek van Holland, IJmuiden semafoor, Platform K13A en Huibertgat opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1.

In de weerkaart van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 21 maart op het tijdstip 13h00 MET (= 12h00 UTC). Tevens is de depressiebaan getekend van 20 maart 13h00 t/m 22 maart 1h00. Hiervoor wordt verwezen naar bijlage 2.

**Figuur 1**  
Windverloop Europlatform.

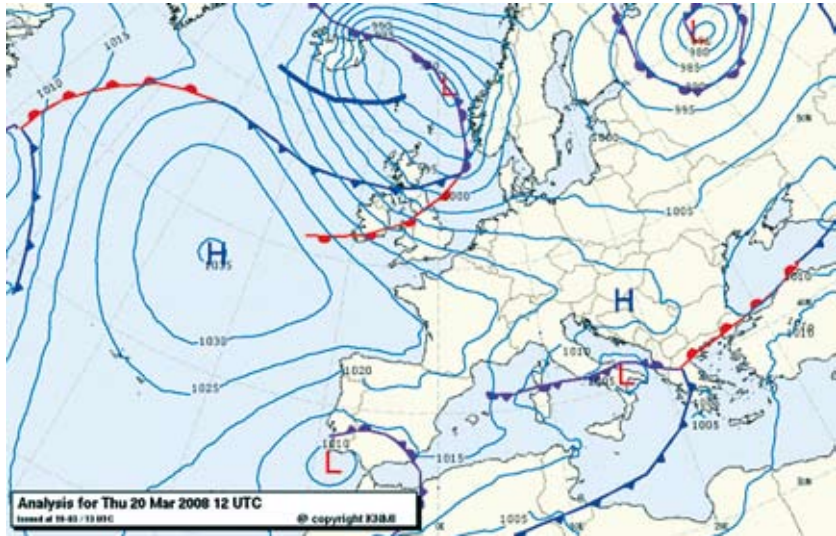


---

## Chronologisch overzicht van de weersgesteldheid (samengesteld door het KNMI)

.....  
**Figuur 2**

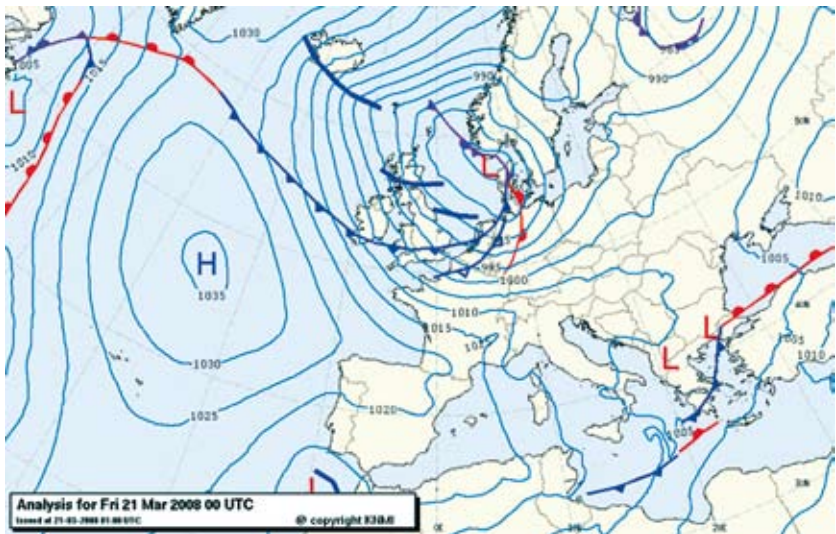
Weerkaart 20 maart 13h00.



Op 20 maart 13h00 ligt er een lagedrukgebied op de Noorse Zee. Dit lagedrukgebied trekt uitdiepend naar het zuidoosten en bereikt op 21 maart 1h00 een positie net ten zuiden van Noorwegen. De laagste druk wordt waargenomen rond 4h00, eveneens net zuid van Noorwegen en bedraagt 971 hPa.

.....  
**Figuur 3**

Weerkaart 21 maart 1h00.



Het lagedrukgebied trekt gedurende de ochtend over Denemarken naar het noorden van Duitsland. De bij dit weersysteem verwachte wind levert in de verwachting hoge waterstanden bij de zuidwestelijke kuststations.

Boven het westelijk deel van de Noordzee komt in de avond van 20 maart een stevige noordwestelijke wind te staan, overwegend kracht 7 Bft. In de loop van de nacht ruimt de wind op het noordelijk deel van de Noordzee naar het noorden. In de ochtend van 21 maart

---

neemt de wind op de westelijke Noordzee geleidelijk toe tot 7 à 8 Bft. Dat heeft vooral te maken met de ontwikkeling van een klein lagedrukgebied boven het Noordzee district Doggersbank.

.....  
**Figuur 4**

Polar low bij Doggersbank  
21 maart 12h00.



Dit fenomeen wordt in de meteorologie aangeduid als een Polar Low achtige storing. Een van de kenmerken van een Polar low is de hoge neerslagintensiteit. Vandaar dat de ontwikkeling van de storing goed te volgen is op de buienradar (Figuren 4 en 5). De trekrichting van de storing is zuidoost en rond 14h00 komt de storing bij de Nederlandse kust in de omgeving van Noordwijk het land op.

.....  
**Figuur 5**

Polar low passeert de kust  
21 maart 14h00.



---

Aan de zuidzijde van het Polar Low neemt de wind tijdelijk toe tot een ruime windkracht 8 met windstoten tot 50 knopen (ca. 90 km/h). Het hoogtepunt van de wind voor de kust van Hoek van Holland valt in het uur voorafgaande aan het hoogwater. Bij Lichteiland Goeree bereikt de wind kortstondig een 10 minuten gemiddelde windsnelheid van 41 knopen (9 Bft). Dit hoogtepunt in het windveld valt langs de Zeeuwse kust bij Roompot Buiten en Vlissingen in het tijdvak tussen het hoogwater en een uur erna.

In de loop van de avond van 21 maart neemt de wind langs de hele kust langzaam af tot een krachtige wind (6 Bft) en ruimt verder naar het noordoosten.

## 4. Waterstanden tijdens de stormvloed

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

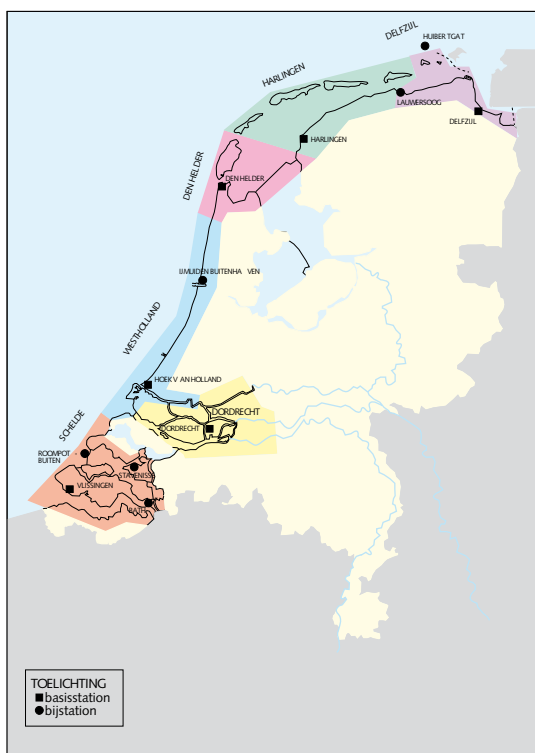
De Stormvloedwaarschuwingsdienst is naast een aantal algemene zaken verantwoordelijk voor het bepalen van de te verwachten (hoog)waterstanden, het waarschuwen van de dijk- en keringbeheerders, provincies en hulpdiensten en het geven van eventuele dijkbewakingsadviezen aan die instanties, het verstrekken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

Voor een algemene beschrijving van de taken van de SVSD wordt verwezen naar de SVSD brochure (versie september 2007).

De SVSD heeft voor wat betreft de uitgegeven verwachtingen voor de waterstanden van Vlissingen en Roompot buiten nauw samengewerkt met het Hydro Meteo Centrum Zeeland (HMCZ) van Rijkswaterstaat Zeeland. Met betrekking tot de waterstandsverwachtingen voor Hoek van Holland en Dordrecht is nauw samengewerkt met het Hydro Meteo Centrum Noordzee (HMCN) van Rijkswaterstaat Noordzee.

De kust is verdeeld in 6 sectoren. Deze zijn weergegeven in figuur 6, met daarin per sector het Basisstation (tevens bijlage 4).

**Figuur 6**  
Sectorindeling SVSD.



---

## Chronologisch verslag van de stormvloed

Vanaf zondag 16 maart wordt het steeds duidelijker dat er vrijdag 21 maart een flinke verhoging van de waterstanden langs de Nederlandse kust op zal gaan treden. Omdat het getij naar springtij gaat, mag verwacht worden dat de waarschuwingspeilen met name in het westelijke kustgebied overschreden zullen worden. De weersontwikkelingen worden zowel door het KNMI als de SVSD nauwlettend in de gaten gehouden.

Vanaf donderdagmiddag 20 maart wordt steeds duidelijker dat er rekening gehouden moet worden met overschrijdingen van de waarschuwingspeilen tijdens de middaghoogwaters in het westelijke kustgebied. Vanwege de verwachte verhoging van de nachthoogwaters bij Vlissingen en Hoek van Holland geeft de dienstdoende getijhydroloog van de SVSD om 13h35 een voorwaarschuwing voor de sector Schelde. Bij Vlissingen wordt op 21 maart om 1h45 een hoogwaterstand verwacht van NAP +310 cm. Om 14h15 geeft de getijhydroloog een voorwaarschuwing voor de sector West Holland. Bij Hoek van Holland wordt op 21 maart om 2h35 een waterstand verwacht van NAP +200 cm.

In de loop van de avond blijkt dat de verwachte nachthoogwaterstanden bij Vlissingen en Hoek van Holland niet bereikt zullen worden omdat de gemeten windsnelheden veel lager uitkomen dan de verwachte.

Op grond van nieuwe verwachtingen die op 20 maart rond 23h00 beschikbaar komen, besluit de dienstdoende getijhydroloog van de SVSD het Waarschuwbureau van de SVSD op 21 maart om 0h00 te openen.

De SVSD verwacht voor de komende stormvloed de volgende waterstanden:

Vlissingen	21 maart 14h05	NAP +360 cm
Hoek van Holland	21 maart 14h45	NAP +230 cm
Den Helder	21 maart 19h50	NAP +180 cm
Harlingen	21 maart 22h05	NAP +220 cm
Delfzijl	22 maart 0h15	NAP +225 cm

Deze voorlopige waterstandsverwachtingen worden, tezamen met die voor de komende 30 - 36 uur, rond 1h40 op het LMW gezet en tevens via de SVSD-site op het internet gepubliceerd.

Omdat het naar verwachting een kortdurende stormvloed zal gaan worden, gaat de SVSD ervan uit dat er tijdens de hoogwatergolf van zaterdagochtend geen (voor)waarschuwingspeilen meer overschreden worden.

Om 1h40 is het hoogwater bij Vlissingen. Er wordt een waterstand

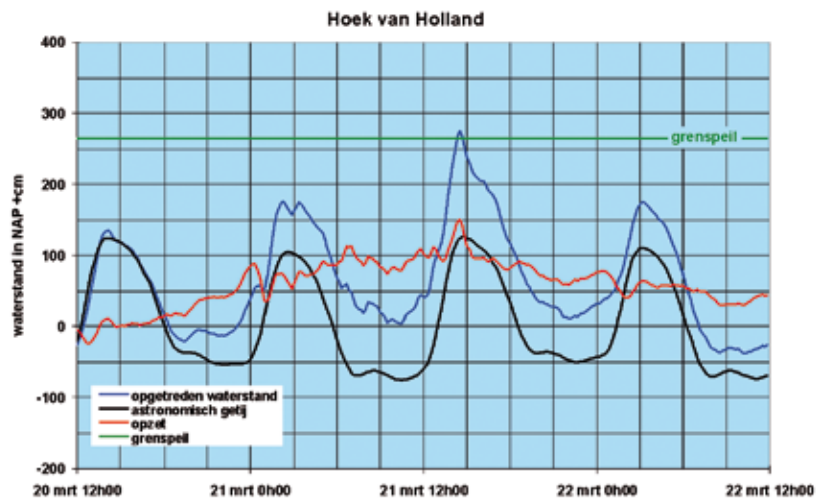


gemeten van NAP +291 cm. Vanwege de lagere windsnelheden komt de hoogwaterstand 19 cm lager dan de verwachte stand.

Om 2h00 besluit de getijhydroloog een waarschuwing te geven voor de sector Schelde. Bij Vlissingen wordt om 14h05 een hoogwaterstand verwacht van NAP +360 cm. Aan de zeezijde van de Oosterscheldekering wordt bij Roompot buiten een hoogwaterstand verwacht van NAP +290 cm.

Om 2h20 is het hoogwater bij Hoek van Holland. Ook daar komt de waterstand vanwege de onverwachte afname van de wind veel lager uit dan de verwachting. De hoogwaterstand is NAP +175 cm; 25 cm lager dan verwacht.

.....  
**Figuur 7**  
 Waterstandsverloop  
 Hoek van Holland.



Om 2h45 geeft de getijhydroloog een waarschuwing voor de sector West Holland. Bij Hoek van Holland wordt om 14h45 een hoogwaterstand verwacht van NAP +230 cm. Bij Dordrecht wordt om 17h10 een hoogwaterstand verwacht van NAP +199 cm.

Omstreeks 5h00 komen er nieuwe verwachtingen beschikbaar.

Op 21 maart rond 5h15 verwacht de SVSD voor de komende stormvloed de volgende waterstanden:

Vlissingen	21 maart 14h05	NAP +360 cm
Hoek van Holland	21 maart 14h45	NAP +230 cm
Den Helder	21 maart 19h50	NAP +180 cm
Harlingen	21 maart 22h05	NAP +210 cm
Delfzijl	22 maart 0h15	NAP +220 cm

Deze (deels) voorlopige waterstandsverwachtingen worden, tezamen met die voor de komende 30 - 36 uur, rond 5h50 op het LMW gezet en tevens via de SVSD-site op het internet gepubliceerd.

Omstreeks 11h00 komen er nieuwe verwachtingen beschikbaar.

---

De nieuwe verwachtingen wijken alleen voor Den Helder en Harlingen af van de vorige verwachtingen. Op 21 maart rond 11h15 verwacht de SVSD voor de komende stormvloed de volgende waterstanden:

Vlissingen	21 maart 14h05	NAP +360 cm
Hoek van Holland	21 maart 14h45	NAP +230 cm
Den Helder	21 maart 19h50	NAP +160 cm
Harlingen	21 maart 22h05	NAP +195 cm
Delfzijl	22 maart 0h15	NAP +215 cm

Deze (deels) voorlopige waterstandsverwachtingen worden, tezamen met die voor de komende 30 - 36 uur, rond 11h50 op het LMW gezet en tevens via de SVSD-site op het internet gepubliceerd.

Rond 14h00 komen de eerste signalen binnen dat de waterstand bij Hoek van Holland aanmerkelijk hoger zal uitkomen dan de verwachting. Op de buienradar is een Polar low achtige storing gesignaleerd die recht op de Hollandse en Zeeuwse kust afkomt. Vanwege de plotselinge verhoging van de windsnelheid kan er een zogenaamde buistoot ontstaan die het water in deze omstandigheden ongeveer een halve meter extra opstuwt. Aangezien de verwachte buistoot samenvalt met het hoogwater bij Hoek van Holland, zal de hoogwaterstand bij Hoek van Holland ongeveer een halve meter hoger uitkomen dan de verwachting. Op de waterstanden bij Vlissingen zal de extra verhoging geen effect hebben, deels omdat het effect van de buistoot ruim na het tijdstip van het hoogwater valt, deels omdat de grootte van de buistoot daar minder zal zijn. Op de waterstand bij Roompot buiten zal het effect van de buistoot hierdoor ook niet zo groot zijn. Verwacht wordt dat deze extra verhoging van de waterstand zich voort zal planten via de Nieuwe Waterweg naar het Benedenrivierengebied en dat de waterstanden daar ook veel hoger uit zullen komen dan aanvankelijk was verwacht.

Ondanks het feit dat de hoogwaterstand bij Hoek van Holland bijna bereikt is, besluit de getijhydroloog de betrokken instanties in de sector West holland op de hoogte te stellen van deze onverwachte ontwikkelingen.

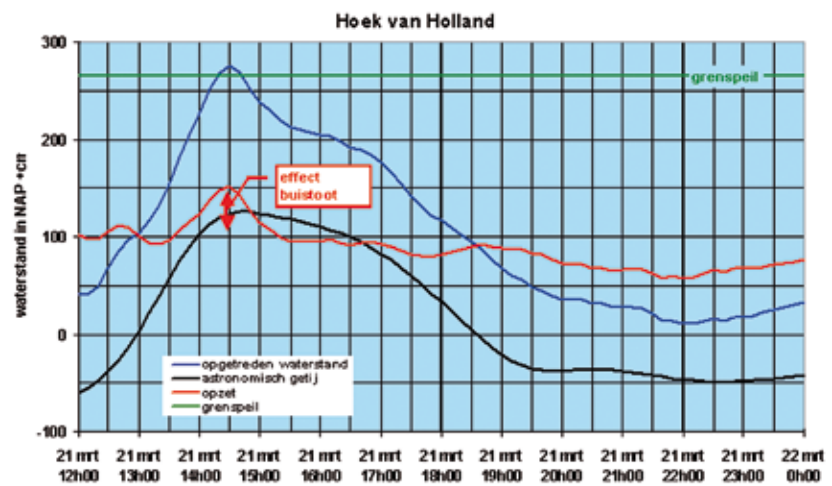
Om 14h00 is het hoogwater bij Vlissingen. De waterstand bereikt een waarde van NAP +342 cm; 18 cm lager dan verwacht. Zoals verwacht heeft de buistoot geen effect op de hoogwaterstand bij Vlissingen. Om 14h40 wordt bij Roompot buiten de hoogste waterstand bereikt. De waterstand is NAP +295 cm; 5 cm hoger dan verwacht. Bij Roompot buiten heeft de buistoot zoals verwacht wel invloed op de hoogwaterstand. Bij benadering komt de hoogwaterstand door de buistoot ongeveer 5 à 10 cm hoger uit.

Om 14h30 wordt de hoogste waterstand bereikt bij Hoek van Holland. Er wordt een stand gemeten van NAP +275 cm. Het effect van de buistoot bedraagt ongeveer 50 cm. Zie Figuur 8.



.....  
Figuur 8

Buistoot bij Hoek van Holland.



Vanwege de hoge waterstand besluit de beheerder van de Stormvloedkering in de Hollandsche IJssel de kering om 15h15 te sluiten. Om 17h10 is het hoogwater bij Dordrecht. Daar wordt een waterstand gemeten van NAP +200 cm.

Omdat de verwachtingen voor de avond- en nachthoogwaters ruim beneden de (voor)waarschuwingsspeilen liggen, sluit de getijhydroloog om 16h00 het Waarschuwingsbureau van de SVSD.



---

## 5. Analyse van de waterstanden en adviezen

---

Worden de opgetreden verhogingen (opzetten) en waterstanden aan een nadere analyse onderworpen dan blijkt dat in de sector West Holland naar verhouding de hoogste scheve opzet en de hoogste waterstanden zijn opgetreden. De rechte opzet was het grootst bij Hoek van Holland. De scheve opzet (zie bijlage 5 kolom 5b en kolom 6) bij Hoek van Holland was 149 cm. De waterstandsverhogingen worden bij het bepalen van de scheve opzet 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 scheve opzet die bij Hoek van Holland is opgetreden komt gemiddeld 41 maal per 100 jaar voor.

Op grond van de opgetreden hoogwaterstanden in het kustgebied en hun frequentie van voorkomen kan gesteld worden dat de invloed van de storm zich heeft uitgestrekt over het hele kustgebied, maar dat die invloed het grootst was in het (zuid-) westelijke kustgebied. Vanwege het samenvallen van het hoogwater en het maximale effect van de buistoot, die veroorzaakt werd door de Polar low, trad er in het gebied rondom de monding van de Nieuwe Waterweg en het Benedenrivierengebied een extra verhoging van de waterstand op. De waterstand die is opgetreden bij Hoek van Holland is hoog. Deze hoogwaterstand krijgt de 15e plaats in de top 50 van hoogste stormvloed (zie bijlage 10).

Bij Hoek van Holland is het grenspeil overschreden.

Ten gevolge van de verwachte waterstanden heeft de SVSD tweemaal een voorwaarschuwing en tweemaal een waarschuwing gegeven. De verwachtingen die zijn uitgegeven voor Vlissingen en Hoek van Holland voldeden niet aan de veeljarige nauwkeurigheid. De overige verwachtingen lagen daar ruimschoots binnen.

De nauwkeurigheid van de uitgegeven verwachtingen kan worden uitgedrukt in twee statistische kentallen: de standaardafwijking en de gemiddelde afwijking. De veeljarige nauwkeurigheid voor de verschillende stations is gegeven in tabel 1.

**Tabel 1**

Nauwkeurigheid stormvloed-  
verwachtingen SVSD berekend  
over 1990 t/m 2004.

station	gemiddelde afwijking in cm* waarneming minus verwachting (w-v)	standaard afwijking in cm (w-v)
Vlissingen	+0,6	15,3
Hoek van Holland	+6,7	12,3
Den Helder	+5,0	16
Harlingen	+0,9	11,2
Delfzijl	+11,4	17,7

\*) Een positieve waarde van de gemiddelde afwijking wil zeggen dat de waterstands-  
verwachtingen gemiddeld te laag zijn.

**Tabel 2**

Overzicht gegeven  
waarschuwingen en alarmeringen.

sector	(voor)waarschuwing	datum + benodigde tijd van (voor)waarschuwen
Schelde	voorwaarschuwing	20 mrt (13h35 - 13h40)
West Holland	voorwaarschuwing	20 mrt (14h15 - 14h40)
Schelde	waarschuwing	21 mrt (1h55 - 2h05)
West Holland/Dordrecht	waarschuwing	21 mrt (2h45 - 3h10)

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

In de overzichtstabel (bijlage 5) staan de verwachte en de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. NAP vermeld voor de Basisstations Vlissingen, Hoek van Holland, Dordrecht, Den Helder, Harlingen, Delfzijl, en voor het station Roompot buiten. Om vervroegingen cq. 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 (bijlage 6) is voor het stormvloedhoogwater 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 basisstations en het station Roompot buiten zijn in grafieken de opgetreden waterstanden en de bijbehorende waterstandsverhogingen uitgezet (zie bijlage 7). 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 hetzelfde tijdstip. De grootste opgetreden waterstandsverhogingen of rechte opzetten zijn gegeven in tabel 3. Vanwege vervroeging (of soms

---

ook vertraging) van het getij is de rechte opzet meestal aanzienlijk groter dan de scheve opzet (zie bijlage 5).

Tijdens het passeren is de Stormvloedkering in de Hollandsche IJssel gesloten geweest. De Oosterscheldekering, Maeslant- en Hartelkering zijn in staat van paraatheid gebracht, maar hoefden niet gesloten te worden.

**Tabel 3**

Opgetreden grootste waterstandsverhogingen.

---

station	datum	maximale opzet tijdens stormvloed		
		grootte in cm	tijdstip MET	t.o.v. astr. getij
Vlissingen	21 mrt	135	9h20	ong. 1 uur na 1e LW
Roompot buiten	21 mrt	136	8h40	ong. 1 uur na 1e LW
Hoek v Holland	21 mrt	151	14h30	tijdens 2e HW
Dordrecht	21 mrt	109	16h30	ong. 2 uur voor 2e HW
Den Helder	21 mrt	107	13h50	tijdens 2e LW
Harlingen	21 mrt	120	18h30	ong. 2 uur na 2e LW
Delfzijl	21 mrt	92	19h50	ong. 2 uur na 2e LW

---

---

## 6. Classificatie van de stormvloed

In tabel 4 zijn de overschrijdingsfrequenties en classificaties gegeven van de tijdens deze stormvloed opgetreden hoogwaterstanden van de 6 basisstations van de SVSD, Roompot buiten en IJmuiden buitenhaven. Hieruit blijkt dat de hoogste standen 32 tot 18000 maal per 100 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificaties (bijlage 9).

**Tabel 4**  
Overschrijdingsfrequenties en classificatie.

Datum	Station	stand in NAP +cm	over- schrijdings- frequentie	middel- lage bare stormvloed	hoge vloed
21 mrt 2e HW	Vlissingen	+342	66*/100 jaar		*
21 mrt 2e HW	Roompot buiten	+295	120*/100 jaar		
21 mrt 2e HW	Hoek van Holland	+275	32*/100 jaar		*
21 mrt 2e HW	Dordrecht	+200	120*/100 jaar		
21 mrt 2e HW	IJmuiden buitenhaven	+209	260*/100 jaar		*
21 mrt 1e HW	Den Helder	+162	610*/100 jaar		
21 mrt 2e HW	Harlingen	+200	1200*/100 jaar		
22 mrt 1e HW	Delfzijl	+231	18000*/100 jaar		

Ter vergelijking zijn in bijlage 10 voor 5 basisstations (Vlissingen, Hoek van Holland, Den Helder, Harlingen en Delfzijl) de 50 hoogste opgetreden hoogwaterstanden na 1900 gegeven (voor Den Helder en Harlingen na 1932).

---



## 7. Golven op de Noordzee

---

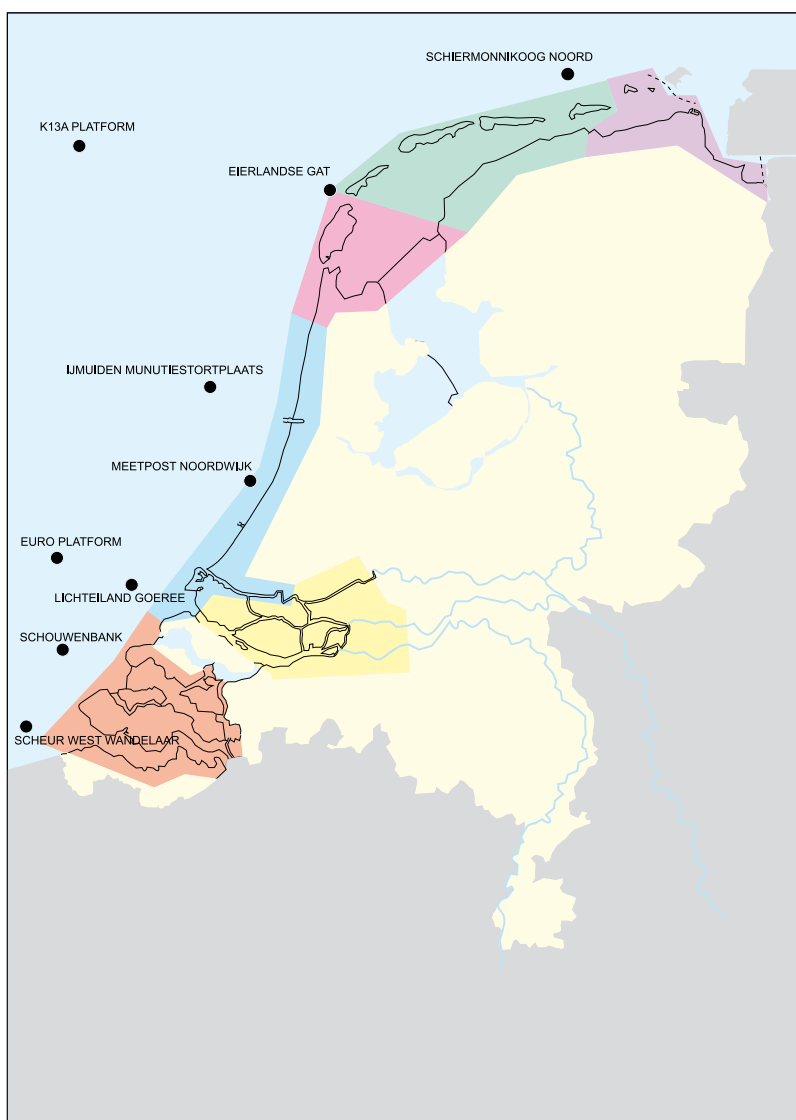
Op donderdag 20 maart ruimt de wind over de gehele Noordzee vanuit het noorden geleidelijk van zuidwest naar noordwest. Op vrijdag 21 maart omstreeks 0h00 is de wind boven de gehele Noordzee geruimd naar het noordwesten. In het kleine gebied waar de golven worden opgewekt, een smalle band van de Noordzee langs de Engelse oostkust, staat een buiige windkracht 7 à 9 Bft. Boven de rest van de Noordzee staat tot aan de avond geen wind van betekenis. De strijklengte is niet al te groot. In het zuidelijke deel van de Noordzee worden in vergelijking de hoogste golven gemeten. Ook de golfperiode wordt niet zo groot. De golfboei Eierlandse gat was tijdens de storm buiten bedrijf.

Voor een overzicht van de golfmeetlocaties langs de Nederlandse kust zie figuur 9.

---

**Figuur 9**

Golfmeetlocaties op Noordzee.



## Golfhoogte

Op vrijdag 21 maart neemt de wind langs de Engelse oostkust in de loop van de ochtend toe tot een buiige, stormachtige wind. De strijklengte van de wind neemt samen met de opwekkende kracht van de golven toe. Hierdoor ontstaan met name in het zuidelijke deel van de Noordzee de hoogste golven. Nadat de wind in de loop van de vroege ochtend van zaterdag 22 maart ook boven het oostelijke deel van de Noordzee toeneemt en verder ruimt naar het noorden nemen ook de golfhoogten ten noorden van de Wadden toe.

De maximale golfhoogten in het zuidelijke deel van de Noordzee worden omstreeks 14h00 bereikt als een polar low over de Zuid-Hollandse kust trekt.

*De significante golfhoogte geeft een representatief gemiddelde in een onregelmatig golfveld dat bestaat uit grotere en kleinere individuele golven, en wordt berekend als het gemiddelde van het hoogste derde deel van de individuele golfhoogten over een periode van 20 minuten. Voor langere golven is deze periode relatief kort waardoor de waarde feitelijk meer een uitgebreide steekproef is uit het golfveld op dat moment, dan een representatieve waarde. In de figuren is te zien dat de waarde in de tijd sterk varieert. Elke 10 minuten worden over de voorafgaande 20 minuten de golfparameters bepaald. Vanwege het sterk variërende karakter wordt de hoogst gemeten waarde globaal gecorrigeerd op basis van een lopend gemiddelde over 3 meetwaarden. Bijvoorbeeld voor Scheur west wandelaar bedroeg de hoogst waargenomen significante golfhoogte op basis van de eerste berekening over 20 minuten 3,65 m. Na de globale correctie op basis van een gemiddelde van 3 opeenvolgende meetwaarden volgt een maximale significante golfhoogte van 3,46 m.*

.....  
**Figuur 10**  
Verloop golfhoogte en -richting  
Europlatform.



---

### Golfperiode

Ten aanzien van de golfperiode vertonen de locaties langs de westkust in grote lijnen hetzelfde beeld als bij de golfhoogte. De golfperiode neemt vanaf 20 maart in de avond toe. Bij Europlatform tot ongeveer 7,5 sec. In de loop van 21 maart varieert de golfperiode enigszins. Rond 14h00 heeft de golfperiode een lokaal maximum van ongeveer 8 sec bij Europlatform. In de loop van de ochtend van 22 maart neemt de golfperiode onder invloed van de geruimde en toegenomen wind op het midden van de Noordzee weer sterkt toe.

*De golfperiode ( $T$ ) is de tijdsduur (in seconden) tussen twee golftoppen. De golfperiode is voor iedere individuele golf verschillend. Representatieve maten voor een golfveld zijn de spectrale golfperiode  $T_{m-1,0}$  (een gewogen gemiddelde van de golfperioden in een tijdsbestek van 20 minuten), en de periode bij de grootste energiedichtheid van het golfspectrum (de periode die het meest voorkomt in de periode van 20 minuten). Net als de significante golfhoogte wordt de golfperiode globaal gecorrigeerd door het lopend gemiddelde te nemen over de laatste 3 waarden.*

In de figuur 10 is het verloop van de golfhoogte en -richting gegeven bij het meetstation Europlatform. In bijlage 8 is een uitgebreider overzicht gegeven van Europlatform en de overige stations. In bijlage 11 en 12 is een overzicht gegeven van hoe de maxima van de golfparameters van deze storm zich verhouden tot de maxima die in de periode 1979 t/m 2002 zijn gemeten.



---

## Lijst van afkortingen en enige meteorologische begrippen

---

Bft	Beaufort, eenheid, waarin de windkracht wordt uitgedrukt
hPa	hectopascal, eenheid, waarin de luchtdruk wordt uitgedrukt
front	Scheidingslijn tussen koude lucht en warme lucht; is er sprake van een polair front dan is dit de scheiding tussen koude (polaire) lucht uit het noorden en warme (sub-) tropische lucht uit het zuiden.
GMT	Greenwich Mean Time, astronomische tijd op de meridiaan van 0° Oosterlengte
HMCZ	Hydro Meteo Centrum Zeeland, onderdeel van Rijkswaterstaat Zeeland, dat ondermeer de getijberichtgeving voor de Zeeuwse getijdewateren verzorgt.
HMCN	Hydro Meteo Centrum Noordzee, onderdeel van Rijkswaterstaat Noordzee, dat ondermeer de getijberichtgeving voor de Noordzee, Europoort en IJ-mond verzorgt.
Isobaar	Lijn die punten met dezelfde luchtdruk verbindt
Kern	De kern van een depressie of lagedrukgebied is de plaats waar in een gebied met lage luchtdruk de druk het laagst is; als er op relatief korte afstand meer dan een kern voorkomt spreekt men over een complex lagedrukgebied
LMW	Landelijk Meetnet Water, Het automatische meetnet van Rijkswaterstaat, dat ondermeer de inwinning en uitgifte van de waterstanden en golfgegevens verzorgt
MET	Midden Europese Tijd ( = GMT + 1 uur) in de volksmond wintertijd genoemd
NAP	Normaal Amsterdams Peil, het Nederlandse reductievlak voor hoogtemetingen
Occlusie	Samensmelting van het warmtefront en het koudefront bij een depressie. Als de occlusie om de kern van de depressie heen "krult" spreekt men van een back-bent occlusie; de passage van een back-bent occlusie kenmerkt zich door veel wind.
Polar low	Een storing die gevuld is met ijskoude lucht, die in een noordelijke stroming meetrekt naar het zuiden. De polar low kan veel wind en neerslag (sneeuw) brengen
Trog	Een gebied in een lagedrukgebied waar de isobaren dichter bij elkaar liggen dan in de omringende omgeving, waardoor er meer wind is
UTC	Universal Time Coordinated, komt overeen met de GMT

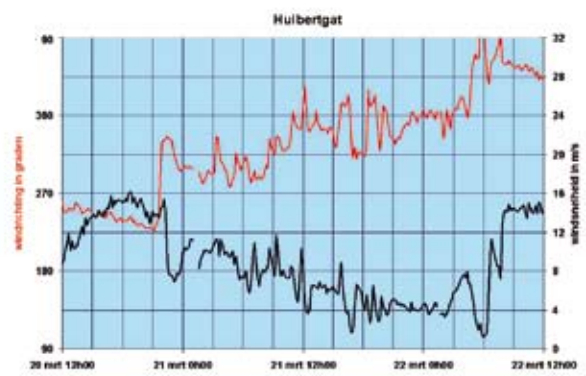
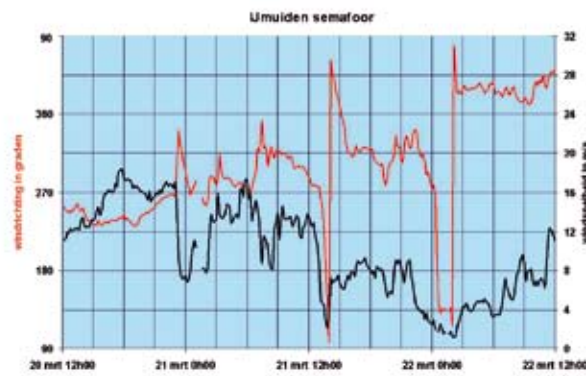
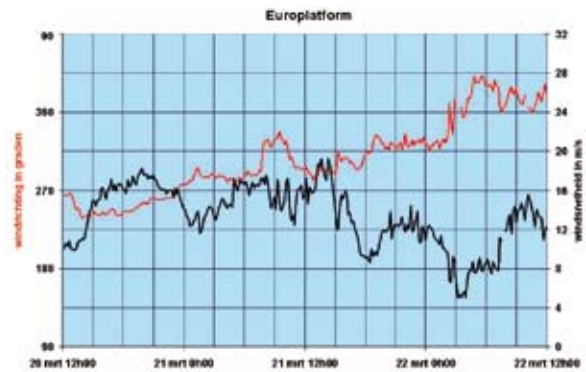
---

# Lijst van bijlagen

---

- 1 opgetreden windgegevens
- 2 depressiebaan en luchtdrukverdeling 21 maart 2008 13h00 (12h00 UTC)
- 3 windsnelheden, -richtingen en luchtdruk
- 4 sectorindeling SVSD
- 5 overzicht verwachte en opgetreden waterstanden
- 6 overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen
- 7 opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten
- 8 opgetreden golfhoogten en -richtingen
- 9 overzicht maatgevende standen
- 10 overzicht hoogste 50 hoogwaterstanden na 1900
- 11 overzicht hoogste 50 golfperioden na 1979
- 12 overzicht hoogste 50 significante golfhoogten na 1979
- 13 schaal van Beaufort

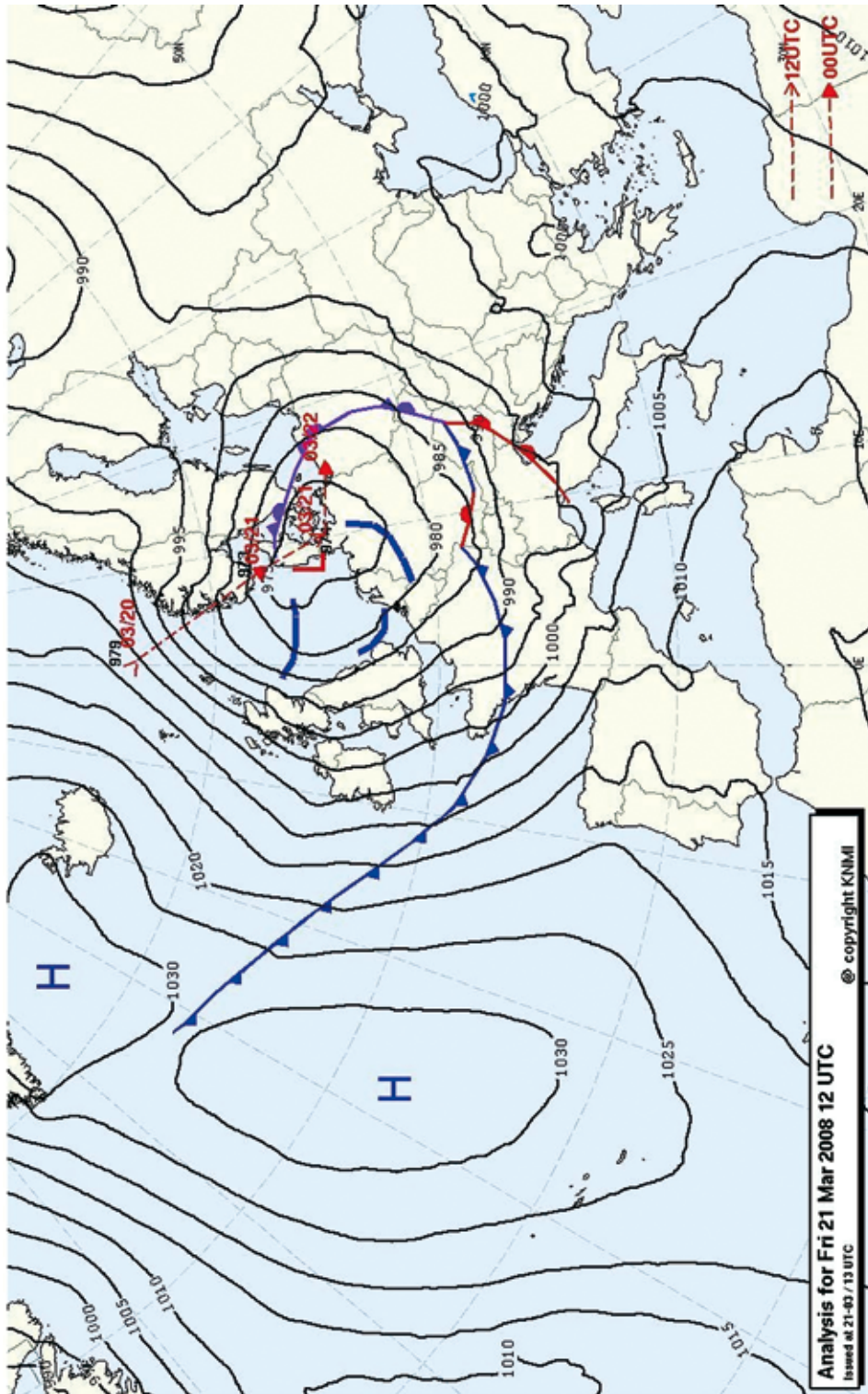
# Bijlage 1. Opgetreden windgegevens



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

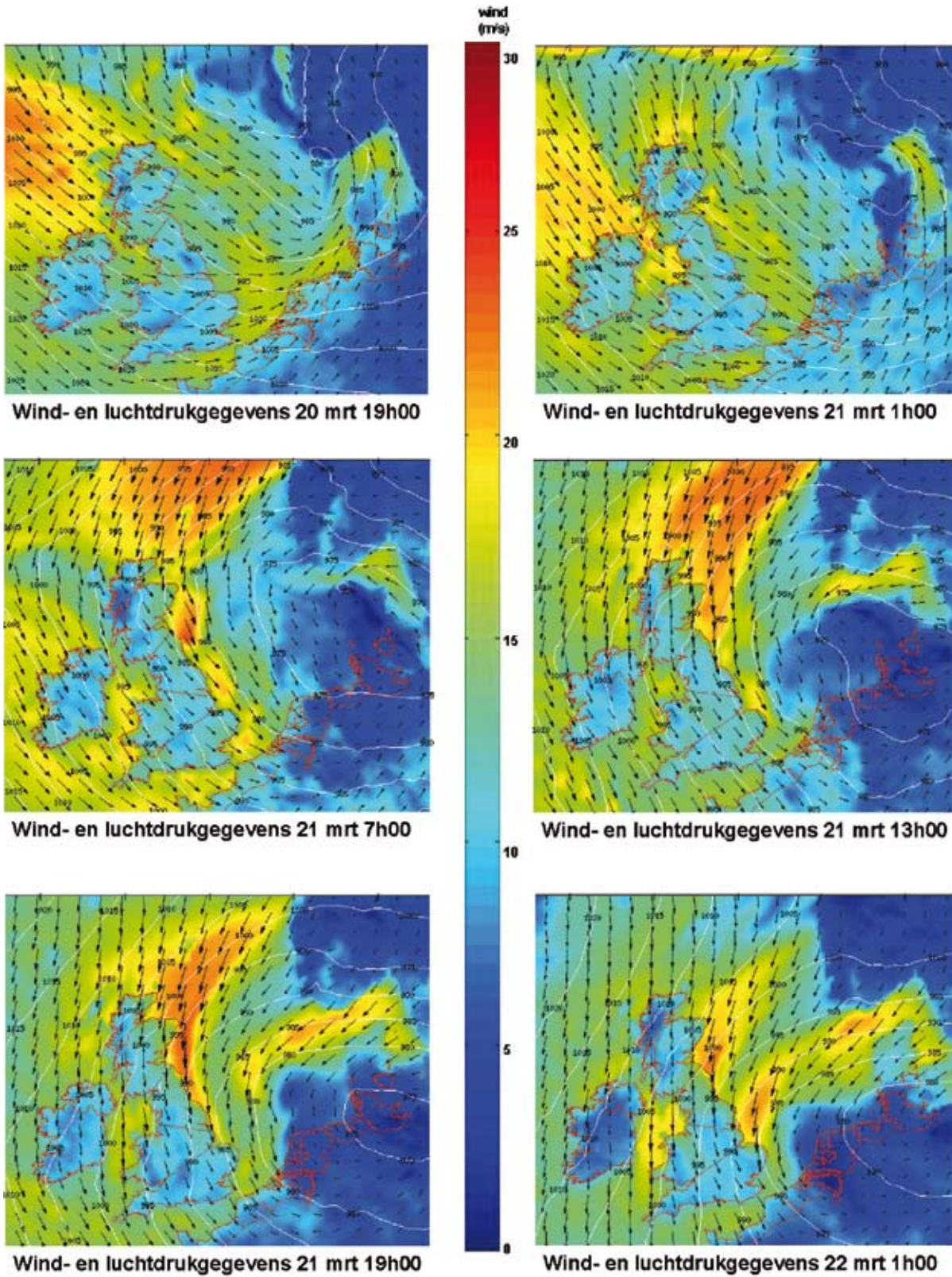


Bijlage 2. Luchtdrukverdeling 21 maart 2008 13h00 (12h00 UTC)

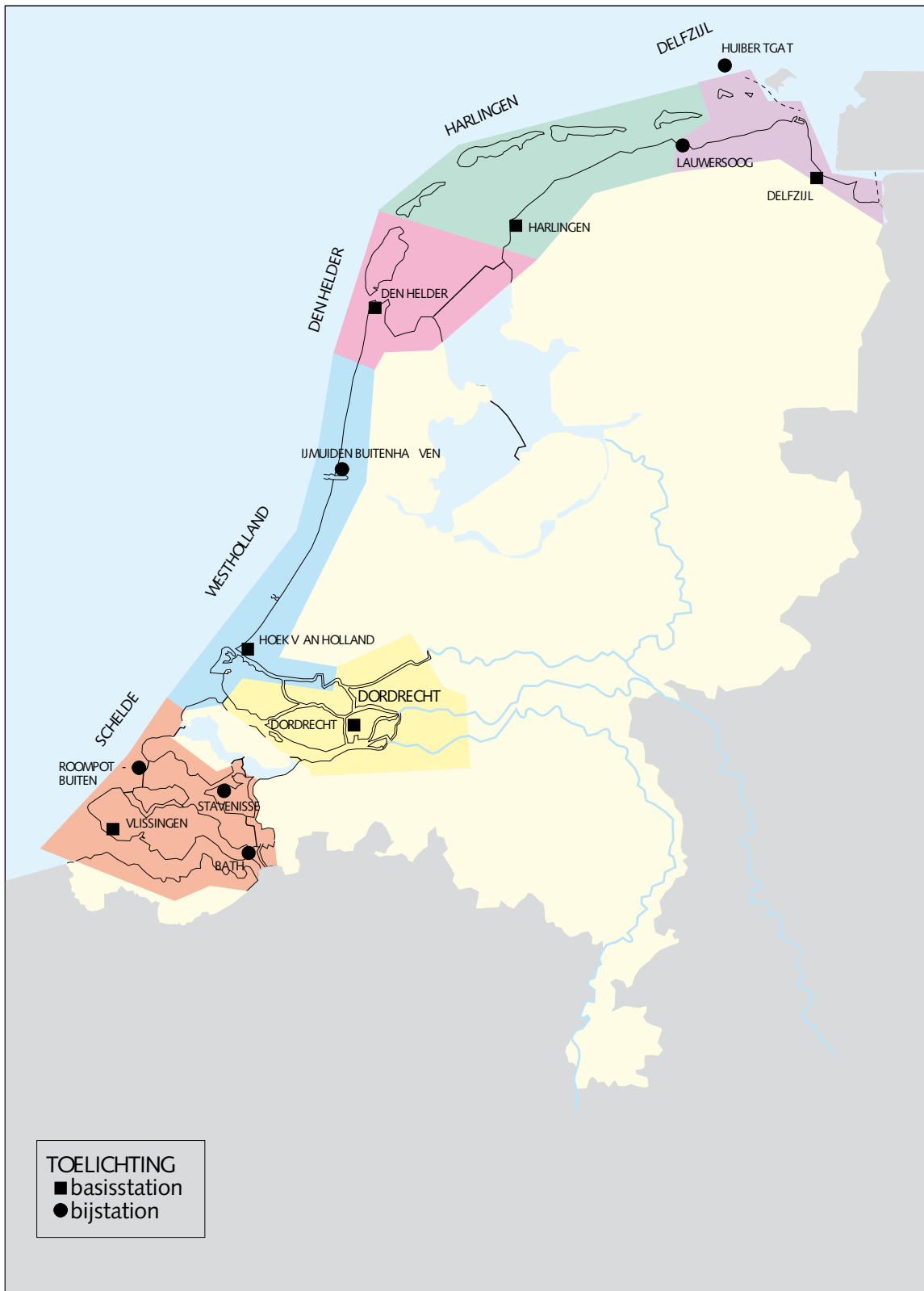




Bijlage 3. Windsnelheden, -richtingen en luchtdruk



## Bijlage 4. Sectorindeling SVSD



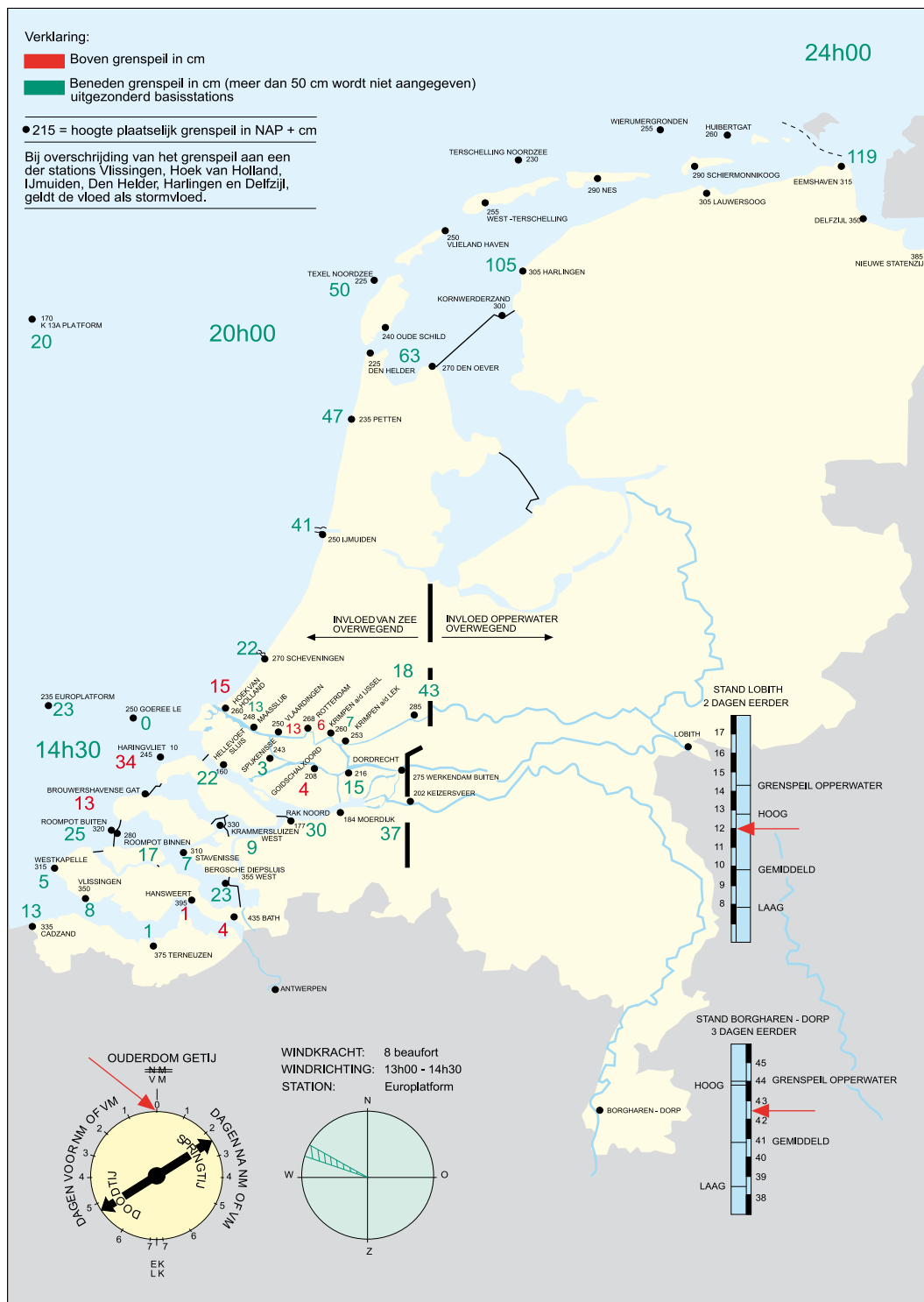
## Bijlage 5. Overzicht verwachte en opgetreden waterstanden

datum	station	door SVSD		opgetreden HW stand		scheve opzet:		opgetreden		alarmpeil		HW-stand t.o.v. waarschuwingspeil		HW-stand t.o.v. waarschuwingspeil	
		astronomisch HW volgens getijtabel	12 uur voor verwachte HW-stand	opgetreden tijd in MET	opgetreden tijd in MET	opgetreden minus astronomische HW-stand	opgetreden minus verwachte HW-stand	alarmpeil peil	alarmpeil dijkbewaking	opgetreden minus verwachte HW-stand	alarmpeil	alarmpeil	verwacht (4-8)	opgetreden (5b-8)	verwacht (4-10)
2008	station	hoogte in cm +NAP	hoogte in cm +NAP	tijd in MET	tijd in MET	hoogte in cm +NAP	5b	6	7	8	9a	9b	10	11a	11b
21 mrt	2	3a	3b	4	5a	5b									
	Viissingen	14h06	239	360	14h00	342	+ 103	- 18	370	- 10	- 28	330	+ 30	+ 12	
	Roompot buiten	13h58	173	290 <sup>3</sup>	14h40	295	+ 122	+ 5	300 <sup>1</sup>	- 10	- 5	275 <sup>2</sup>	+ 15	+ 20	
	Hoek van Holland	14h45	126	230	14h30	275	+ 149	+ 45	280	- 50	- 5	220	+ 10	+ 55	
	Dordrecht	17h10	108	199	16h00	200	+ 92	+ 1	250	- 51	- 50	-	-	-	
	Den Helder	19h50	78	180	19h40	162	+ 84	- 18	260	- 80	- 98	190	- 10	- 28	
	Harlingen	22h06	116	200	21h20	200	+ 84	0	330	- 130	- 130	270	- 70	- 70	
22 mrt	Delfzijl	0h16	159	220	23h30	231	+ 72	+ 11	380	- 160	- 149	300	- 80	- 69	

317 Waterstand boven plaatselijk grenspeil

- 1) Sluitpeil Stormvloedkering Oosterschelde
- 2) Alarmfase Stormvloedkering Oosterschelde
- 3) Verwachting geldt voor open stormvloedkering; bij gesloten kering kan de hoogwaterstand enkele decimeters hoger uitkomen

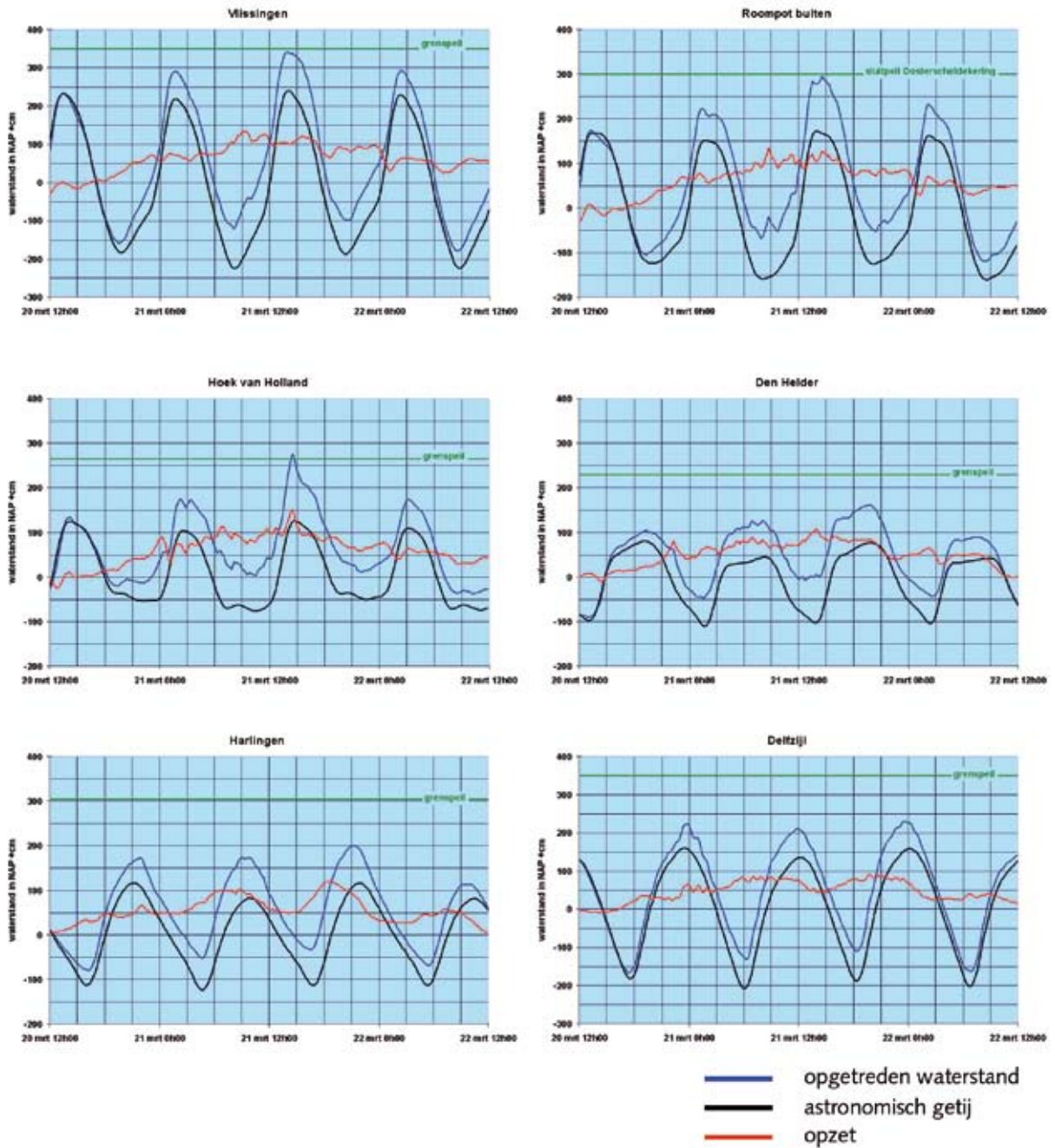
## Bijlage 6. Overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen



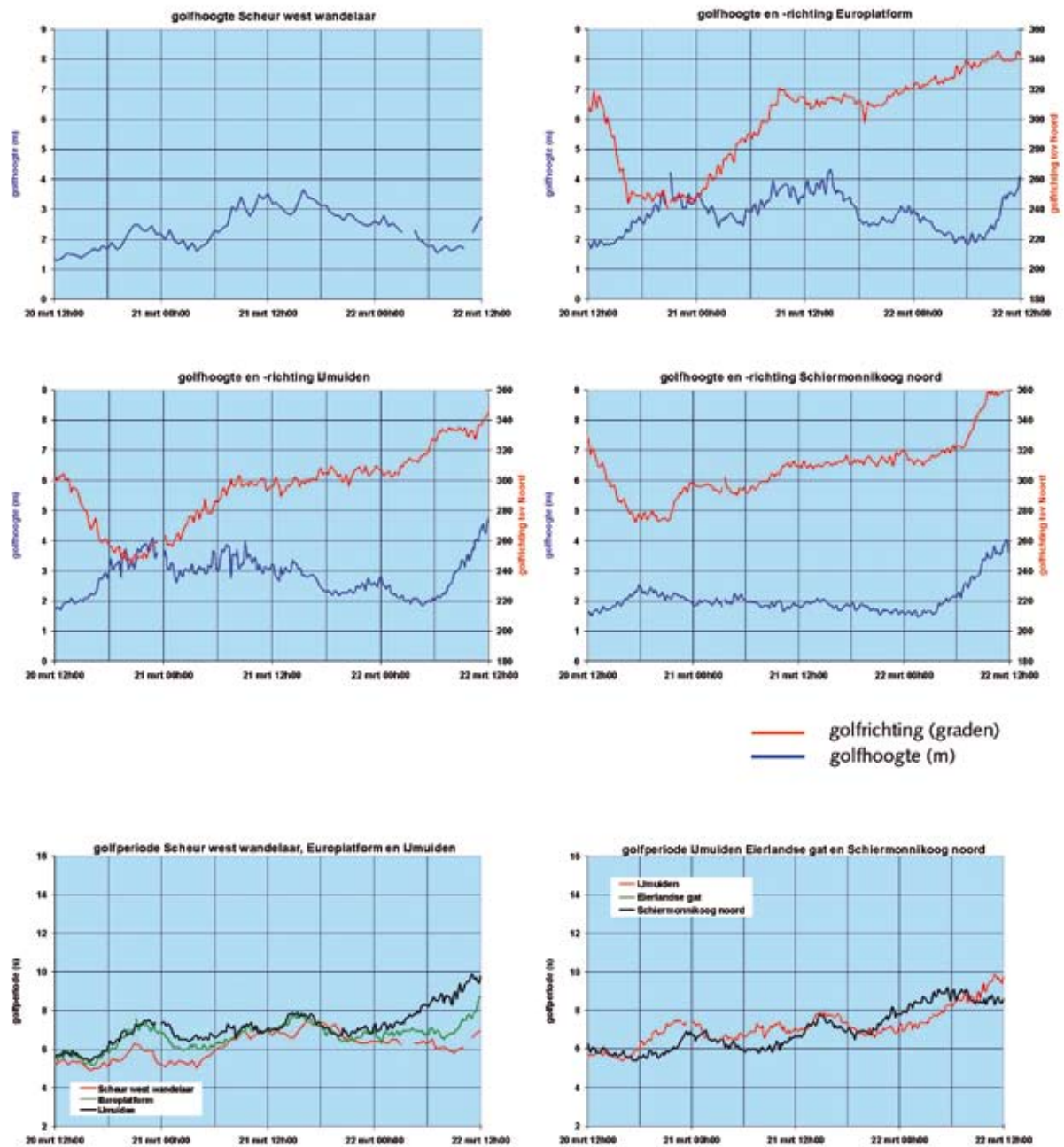
Opgetreden hoogwaterstanden van 21 maart 2008 t.o.v. de plaatselijke grenspeilen



## Bijlage 7. Opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten



## Bijlage 8. Opgetreden golfhoogten en -richtingen



## Bijlage 9. Overzicht maatgevende standen basisstations SVSD in NAP +cm

Sector	Schelde		West Holland		Den Helder		Harlingen		Delfzijl	Overschrijdingskans in gemiddeld aantal malen per jaar
	Vlissingen	Hoek van Holland	Den Helder	Den Helder	Harlingen	Harlingen	Delfzijl			
informatiepeil	290	180	150		230		240			
voorwaarschuwingsspeil	310	200	—		—		260			omstreeks 5
waarschuwingsspeil	330	220	190		270		300			omstreeks 2
grenspeil*	350	260	225		305		350			0,5
alarmeringspeil (dijkbewaking)	370	280	260		330		380			omstreeks 0,2
Hoge vloed*	305 à 350	215 à 265	170 à 230		225 à 305		260 à 350			5 à 0,5
Lage stormvloed*	350 à 385	265 à 305	230 à 280		305 à 350		350 à 410			0,5 à 0,1
Middelbare stormvloed*	385 à 440	305 à 365	280 à 345		350 à 415		410 à 495			10 <sup>-1</sup> à 10 <sup>-2</sup>
Hoge stormvloed*	440 à 495	365 à 435	345 à 400		415 à 465		495 à 560			10 <sup>-2</sup> à 10 <sup>-3</sup>
Buitengewoon hoge stormvloed*	495 à 550	435 à 510	400 à 450		465 à 505		560 à 620			10 <sup>-3</sup> à 10 <sup>-4</sup>
Extreme stormvloed*	≥550	≥510	≥450		≥505		≥620			≤10 <sup>-4</sup>
1 februari 1953	455	385	325		334		307			
3/4 januari 1976	394	298	297		369		435			
31 oktober t/m 1 november 2006	301	247	236		326		483			
9 november 2007	367	316	271		350		421			
hoogste HW-stand van 21-03-2008	342	275	162		200		231			
hoogst bekende stand	455	385	325		369		483			

\* In de overschrijdingswaarden is de zeespiegelstijging t/m 2011 al verwerkt.

## Bijlage 10. Overzicht hoogste 50 hoogwaterstanden na 1900

### 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	01-11-2006	+483
2	03-01-1976	+394	09-11-2007	+316	31-01-1953	+312	22-12-1954	+369	28-01-1901	+453
3	12-03-1906	+392	23-12-1954	+300	03-01-1976	+297	26-02-1990	+366	13-03-1906	+451
4	28-01-1994	+387	13-01-1916	+300	22-12-1954	+289	23-12-1954	+366	04-02-1944	+448
5	27-02-1990	+384	03-01-1976	+298	23-12-1954	+277	31-01-1953	+366	16-02-1962	+446
6	14-11-1993	+383	26-11-1928	+296	26-02-1990	+275	01-02-1983	+355	04-01-1976	+435
7	01-03-1949	+382	30-12-1904	+296	09-11-2007	+271	20-01-1976	+353	13-01-1916	+432
8	26-11-1928	+374	12-03-1906	+290	01-02-1983	+270	09-11-2007	+350	28-01-1994	+425
9	15-11-1977	+373	28-01-1994	+288	21-02-1993	+265	28-01-1994	+344	09-11-2007	+421
10	16-11-1966	+373	27-02-1990	+284	14-02-1989	+253	16-02-1962	+340	19-11-1973	+419
11	15-11-1993	+372	16-11-1966	+280	01-03-2008	+251	01-02-1953	+334	21-01-1976	+408
12	02-01-1995	+371	10-12-1965	+280	16-02-1962	+251	18-01-2007	+331	03-01-1976	+406
13	02-02-1983	+371	14-02-1989	+279	06-12-1940	+251	21-02-1993	+331	10-01-1995	+403
14	28-02-1990	+370	14-12-1973	+279	27-02-1990	+250	27-02-1990	+330	14-12-1973	+399
15	23-11-1930	+370	21-03-2008	+275	20-01-1976	+248	01-01-1995	+329	31-12-1977	+396
16	09-11-2007	+367	21-12-2003	+272	18-03-2007	+245	13-12-1973	+327	22-12-1954	+393
17	21-03-1961	+367	01-01-1995	+270	18-01-2007	+242	01-11-2006	+326	27-02-1990	+392
18	10-12-1965	+365	24-12-1954	+270	28-01-1994	+242	18-03-2007	+320	24-11-1981	+391
19	30-12-1904	+365	01-03-1949	+270	12-01-2007	+240	20-01-1960	+320	02-02-1983	+388
20	01-03-1990	+364	07-04-1943	+268	29-01-1938	+240	03-01-1976	+319	28-02-1990	+387
21	01-02-1953	+364	15-11-1977	+267	01-11-2006	+238	01-12-1936	+319	24-11-1981	+385
22	29-08-1996	+361	26-01-1944	+267	02-02-1969	+238	01-03-2008	+317	02-12-1917	+382
23	01-12-1936	+360	23-11-1908	+266	01-01-1995	+236	12-01-2007	+309	30-01-2000	+381
24	26-01-1944	+358	14-11-1993	+265	28-01-1994	+234	03-11-1970	+305	18-03-2007	+378
25	02-01-1995	+357	25-01-1993	+265	20-12-1991	+233	07-12-1940	+305	12-01-2007	+378
26	23-12-1954	+356	01-02-1953	+265	13-12-1973	+233	14-11-1977	+304	06-12-1973	+373
27	27-02-1-990	+355	06-12-1940	+265	27-10-2002	+231	28-01-1994	+303	01-03-2008	+370
28	14-12-1973	+355	01-12-1936	+265	18-12-1979	+231	24-11-1981	+303	12-12-1929	+368
29	11-11-1992	+354	28-02-1990	+264	20-01-1960	+230	30-12-1977	+303	03-12-1999	+366
30	24-11-1984	+354	02-02-1983	+264	19-01-1945	+230	02-02-1969	+302	28-01-1994	+366
31	13-01-1916	+353	06-11-1922	+263	20-10-1935	+229	09-01-1958	+302	18-09-1914	+366
32	29-10-1996	+352	17-02-1962	+262	01-12-1936	+228	12-12-1990	+300	03-12-1917	+365
33	28-02-1967	+352	11-11-1912	+262	30-01-2000	+227	24-11-1981	+300	02-01-1995	+364
34	28-11-1974	+351	02-01-1995	+261	24-11-1981	+227	16-11-1973	+300	05-02-1999	+359
35	13-11-1973	+350	01-03-1990	+261	09-01-1958	+227	20-12-1991	+299	13-11-1973	+357
36	25-01-1993	+349	21-01-1976	+257	12-12-1990	+225	23-02-1967	+299	16-11-1973	+356
37	13-11-1977	+349	23-02-1946	+256	13-11-1973	+224	30-11-1966	+298	02-11-1921	+354
38	21-01-1976	+349	21-02-1993	+254	21-11-1971	+222	16-12-1982	+297	14-03-1994	+353
39	14-12-1973	+349	02-02-1969	+254	07-04-1943	+222	25-01-1993	+296	08-04-1943	+353
40	13-11-1977	+345	02-12-1917	+254	05-12-1988	+220	14-02-1989	+296	07-01-1905	+353
41	05-10-1967	+344	29-10-1996	+253	14-01-1986	+220	13-11-1973	+296	12-12-1990	+351
42	16-10-1958	+344	01-12-1936	+253	16-12-1982	+220	14-03-1994	+295	10-10-1926	+351
43	21-02-1993	+343	30-11-1923	+253	30-12-1977	+220	18-01-1983	+295	20-12-1993	+350
44	22-11-1903	+343	08-02-2004	+252	23-02-1967	+219	19-01-1945	+294	23-01-1993	+350
45	21-03-2008	+342	22-12-1954	+252	21-12-2003	+218	29-01-1938	+294	01-12-1936	+350
46	12-01-1959	+342	20-04-1980	+251	03-01-1984	+218	30-01-2000	+293	05-02-1999	+349
47	23-11-1908	+342	26-02-1990	+250	03-01-1976	+218	20-02-1970	+293	23-02-1967	+349
48	20-10-1986	+341	07-01-1905	+250	15-11-1973	+218	01-03-1967	+292	17-02-1962	+349
49	15-11-1962	+341	21-02-1993	+249	08-02-2004	+217	04-02-1944	+292	30-12-1904	+348
50	03-03-1984	+340	12-12-1990	+249	24-11-1981	+217	18-12-1979	+291	22-01-1976	+346
					21-03-2008	+162	21-03-2008	+200	21-03-2008	+231

21-03-2008 +275 hoogwaterstand, opgetreden tijdens de stormvloed van 21 maart 2008

hoogwaterstand boven het plaatselijke alarmeringspeil

hoogwaterstand boven het plaatselijke grenspeil

hoogwaterstand boven het plaatselijke waarschuwingspeil



## Bijlage 11. Overzicht hoogste 50 golfperioden na 1979

### Hoogste 50 globaal gecorrigeerde golfperioden na 1979

nr	Scheur west wandelaar		Euro platform		Umuiden munitiestortplaats		Eierlandse gat		Schiermonnikoog noord	
	datum	sec	datum	sec	datum	sec	datum	sec	datum	sec
1	8-10-1998	9,5	13-12-1990	10,4	12-12-1990	12,0	12-12-1990	13,0	12-12-1990	13,4
2	13-12-1990	9,4	12-1-1995	9,7	2-1-1995	11,8	21-2-1993	11,7	30-1-2000	12,9
3	12-1-1995	9,0	29-2-1988	9,4	21-2-1993	11,2	1-1-1995	11,2	21-2-1993	12,7
4	19-2-1996	9,0	21-2-1993	9,3	10-1-1995	11,1	30-1-2000	11,2	29-2-1988	12,1
5	8-11-2001	8,9	19-2-1996	9,3	18-10-1991	11,1	18-10-1991	11,2	28-1-1994	12,0
6	2-3-1987	8,8	14-11-1993	9,3	29-2-1988	10,8	28-1-1994	11,1	5-2-1999	11,9
7	15-11-1993	8,8	2-1-1995	9,2	6-11-1985	10,5	10-1-1995	11,1	24-11-1981	11,6
8	21-2-1993	8,7	4-4-2000	9,0	11-11-1985	10,4	5-2-1999	10,8	14-2-1989	11,5
9	13-9-1998	8,5	25-1-1990	8,9	17-4-1991	10,4	17-4-1991	10,6	6-11-1985	11,4
10	29-2-1988	8,5	1-1-1985	8,8	30-1-2000	10,4	20-4-1980	10,6	19-11-1992	11,3
11	5-4-2000	8,4	17-4-1991	8,7	2-11-1985	10,4	20-11-1987	10,5	18-1-1983	11,1
12	2-1-1995	8,3	23-2-1988	8,7	20-4-1980	10,3	1-1-1985	10,2	3-11-1985	11,0
13	12-4-1985	8,3	19-1-1983	8,7	28-1-1994	10,3	28-12-2001	10,2	26-12-2001	10,9
14	14-2-1989	8,3	3-3-1984	8,7	26-12-2001	10,3	1-1-1981	10,1	3-12-1999	10,9
15	10-12-1990	8,2	16-4-1992	8,7	28-2-1993	10,2	15-11-1993	10,1	30-10-1996	10,8
16	29-8-1996	8,2	17-2-1999	8,6	19-2-1993	10,2	26-12-2001	10,1	15-12-2000	10,6
17	8-10-1989	8,2	8-11-2001	8,6	28-4-1985	10,1	16-9-1994	10,0	25-1-1993	10,5
18	22-12-2001	8,2	14-12-1993	8,6	5-2-1999	10,1	25-11-1981	10,0	27-12-1991	10,5
19	28-4-1985	8,1	10-12-1983	8,6	15-11-1993	10,1	2-10-1991	10,0	22-11-2001	10,5
20	14-12-1993	8,1	28-1-1990	8,5	21-11-1987	10,1	25-1-1993	9,9	18-12-1979	10,5
21	20-1-1998	8,1	8-10-1998	8,5	27-3-1995	10,0	23-11-2001	9,9	17-2-1999	10,5
22	21-11-1987	8,1	28-2-1993	8,5	16-9-1994	9,8	15-12-2000	9,9	3-12-1980	10,4
23	26-3-1983	8,0	27-10-2002	8,5	20-1-1998	9,8	16-1-1981	9,9	2-2-1983	10,3
24	13-9-1996	8,0	28-4-1985	8,5	19-1-1983	9,8	1-2-1983	9,8	28-2-1993	10,3
25	14-1-1984	8,0	18-10-1991	8,4	1-1-1981	9,8	29-2-1988	9,7	20-12-1993	10,3
26	12-10-1998	8,0	20-12-2001	8,4	17-2-1999	9,7	14-1-1984	9,7	21-12-1991	10,2
27	24-1-1986	8,0	16-10-1987	8,4	4-4-2000	9,7	19-12-1986	9,6	8-1-1984	10,2
28	27-2-1990	8,0	6-11-1985	8,4	15-1-1984	9,7	16-4-1992	9,6	24-12-1988	10,2
29	2-11-1986	8,0	26-12-2001	8,4	4-3-2000	9,7	3-11-1985	9,6	29-1-2002	10,2
30	23-2-1988	7,9	28-1-1994	8,3	29-10-1996	9,7	10-9-2001	9,6	5-11-1981	10,2
31	26-1-1995	7,9	16-11-1995	8,3	28-10-2002	9,7	28-2-1993	9,6	23-1-1993	10,2
32	5-2-1999	7,9	13-9-1996	8,3	5-1-1998	9,6	5-1-1998	9,5	15-12-1980	10,1
33	7-1-1985	7,9	14-11-2001	8,3	15-1-1986	9,6	27-2-1990	9,5	16-12-1982	10,1
34	28-11-1980	7,9	24-1-1986	8,3	25-1-1990	9,6	3-12-1999	9,5	29-10-1988	10,1
35	2-3-1990	7,8	1-2-1986	8,3	3-12-1980	9,6	9-12-1993	9,5	17-1-1984	10,1
36	25-10-1998	7,8	5-2-1999	8,3	6-11-1999	9,5	20-9-1990	9,5	28-12-2001	10,0
37	25-1-1990	7,8	16-9-1994	8,3	16-10-1987	9,5	23-2-2002	9,4	21-11-1981	10,0
38	7-12-1988	7,8	6-1-1985	8,3	1-3-1998	9,5	28-11-1980	9,4	27-12-1998	10,0
39	27-10-2002	7,8	1-4-1994	8,3	16-4-1992	9,5	18-11-1980	9,4	6-11-1996	10,0
40	1-2-1986	7,8	6-11-1999	8,3	16-12-2000	9,5	12-9-1996	9,4	28-10-2002	10,0
41	20-10-1986	7,8	13-9-1998	8,3	21-8-1980	9,4	9-1-1991	9,4	21-11-1987	10,0
42	21-2-2002	7,8	29-8-1996	8,3	23-11-2001	9,4	4-4-2000	9,4	17-2-1996	10,0
43	15-2-1990	7,8	17-3-1995	8,2	20-3-1995	9,3	14-2-1989	9,3	15-3-1992	9,9
44	12-4-1983	7,8	10-11-1985	8,2	10-2-1981	9,3	6-1-1985	9,3	23-2-2002	9,9
45	12-2-1990	7,8	28-12-2001	8,2	9-11-2001	9,3	4-3-2000	9,3	15-1-1986	9,9
46	1-1-1985	7,7	5-1-1998	8,2	20-2-1996	9,3	27-4-1985	9,3	9-1-1991	9,9
47	20-4-1980	7,7	2-3-1990	8,2	5-11-1991	9,3	11-4-1997	9,3	6-1-1991	9,9
48	17-2-1999	7,7	29-10-1996	8,2	5-11-1991	9,3	3-12-1980	9,3	1-1-1985	9,9
49	20-12-1988	7,7	2-11-1985	8,2	23-2-1988	9,3	14-3-1992	9,3	4-1-1984	9,9
50	11-3-1982	7,7	22-12-1986	8,2	19-12-1999	9,2	18-12-1979	9,3	18-11-1990	9,8
	<b>21-3-2008</b>	<b>7,4</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>8,4</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>9,8</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>geen</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>9,0</b>

## Bijlage 12. Overzicht hoogste 50 significante golfhoogten na 1979

### Hoogste 50 globaal gecorrigeerde significante golfhoogten na 1979

nr	Scheur west wandelaar		Euro platform		Umuiden munitiestortplaats		Eierlandse gat		Schiermonnikoog noord	
	datum	m	datum	m	datum	m	datum	m	datum	m
1	1-3-1990	4,48	25-1-1990	6,54	14-1-1984	7,14	12-12-1990	7,41	12-12-1990	7,53
2	29-8-1996	4,41	14-11-1993	6,41	21-2-1993	7,05	21-2-1993	7,21	21-2-1993	7,43
3	8-11-2001	4,31	16-10-1987	6,39	27-10-2002	6,99	28-12-2001	6,69	24-11-1981	7,17
4	1411-1993	4,27	12-12-1990	6,31	12-12-1990	6,81	28-1-1994	6,68	5-2-1999	7,11
5	19-2-1996	4,16	27-10-2002	6,00	2-1-1995	6,54	25-1-1993	6,63	30-1-2000	7,05
6	12-4-1985	4,16	19-12-1986	5,80	25-1-1990	6,43	2-10-1991	6,58	28-1-1994	6,97
7	12-1-1995	4,11	21-2-1993	5,57	12-1-1995	6,39	10-1-1995	6,58	14-2-1989	6,66
8	21-2-1993	4,09	8-11-2001	5,46	25-1-1993	6,01	6-1-1991	6,51	1-2-1983	6,32
9	12-12-1990	4,02	1-4-1994	5,43	28-1-1994	5,99	2-1-1995	6,46	18-1-1983	6,22
10	2-3-1987	4,01	12-1-1995	5,39	9-3-1990	5,98	4-1-1998	6,43	27-10-2002	6,12
11	27-10-2002	4,00	29-2-1988	5,39	14-11-1993	5,94	14-1-1984	6,40	6-11-1985	6,11
12	28-1-1994	3,97	15-2-1990	5,39	5-2-1999	5,90	9-12-1993	6,37	22-11-2001	6,00
13	26-1-1995	3,95	19-2-1996	5,31	27-2-1990	5,87	25-1-1990	6,35	27-12-1991	5,90
14	15-2-1990	3,89	27-2-1990	5,31	29-2-1988	5,72	14-2-1989	6,35	3-12-1999	5,87
15	24-1-1986	3,87	14-2-1989	5,28	5-1-1998	5,71	27-10-2002	6,28	23-2-2002	5,86
16	19-12-1986	3,85	28-1-1994	5,23	18-12-1979	5,64	5-2-1999	6,15	28-4-1985	5,77
17	25-1-1990	3,83	5-1-1998	5,20	4-1-1984	5,63	1-2-1983	6,15	7-10-1990	5,77
18	14-2-1989	3,83	20-10-1986	5,19	15-1-1986	5,53	27-2-1990	6,13	29-10-1996	5,71
19	4-4-2000	3,76	27-3-1987	5,17	1-4-1994	5,52	26-2-2002	6,00	9-9-2001	5,61
20	15-1-1986	3,76	25-10-1998	5,15	2-10-1991	5,49	6-11-1985	5,97	25-1-1993	5,57
21	20-1-1998	3,75	19-1-1986	5,14	14-2-1989	5,48	18-1-1983	5,97	28-12-1990	5,54
22	11-11-1992	3,75	1-1-1985	5,14	20-11-1987	5,45	18-11-1990	5,93	19-11-1992	5,51
23	28-4-1985	3,72	9-12-1993	5,13	20-1-1998	5,34	1-1-1985	5,91	20-12-1993	5,49
24	29-2-1988	3,70	1-1-1995	5,10	16-9-1994	5,33	21-2-2002	5,87	18-11-1990	5,48
25	11-3-1998	3,70	6-1-1991	5,02	14-2-1990	5,33	3-1-1984	5,82	17-2-1999	5,47
26	14-9-1998	3,69	15-12-1979	5,00	17-3-1994	5,33	19-12-1986	5,81	16-12-1982	5,43
27	20-10-1986	3,68	17-3-1994	5,00	6-1-1991	5,32	3-12-1999	5,76	4-1-1984	5,42
28	3-3-1984	3,67	15-1-1986	4,96	20-4-1980	5,31	29-2-1988	5,76	28-12-2001	5,39
29	3-2-1990	3,65	24-1-1986	4,92	23-9-1988	5,30	18-12-1979	5,72	17-2-1996	5,38
30	11-1-1979	3,63	6-1-1988	4,92	28-4-1985	5,29	15-11-1993	5,70	14-2-1990	5,38
31	29-10-1996	3,63	13-9-1998	4,92	10-1-1995	5,27	28-4-1985	5,69	9-1-1991	5,35
32	1-1-1985	3,62	3-3-1984	4,89	28-12-2001	5,25	18-3-1995	5,68	20-11-1987	5,33
33	18-12-1979	3,60	3-12-1999	4,87	9-3-2002	5,24	20-11-1987	5,67	19-2-1996	5,32
34	8-10-1989	3,60	29-10-1996	4,87	6-11-1985	5,23	17-2-1999	5,66	8-10-1988	5,31
35	28-11-1980	3,59	25-1-1993	4,87	3-3-1995	5,22	5-12-1988	5,65	15-3-1992	5,31
36	15-12-1979	3,59	12-4-1985	4,86	19-12-1986	5,18	16-9-1998	5,55	6-7-1990	5,30
37	21-2-2002	3,59	17-2-1999	4,85	3-12-1999	5,17	29-10-1996	5,53	4-12-1981	5,30
38	9-12-1993	3,59	14-1-1984	4,85	16-12-1979	5,14	1-1-1981	5,52	3-12-1980	5,26
39	28-5-2000	3,59	3-3-1995	4,85	17-1-1984	5,14	20-4-1980	5,52	28-2-1988	5,25
40	2-1-1995	3,58	27-11-1983	4,84	17-2-1995	5,12	8-10-1988	5,50	17-4-1991	5,22
41	6-12-2001	3,58	28-12-2001	4,82	16-4-1992	5,11	16-9-1994	5,49	9-2-2000	5,18
42	10-12-1990	3,58	20-12-1991	4,81	24-1-1986	5,07	9-1-1991	5,49	11-4-1997	5,18
43	11-3-1982	3,57	2-3-1987	4,79	13-12-2000	5,07	18-10-1991	5,47	13-3-1994	5,16
44	26-3-1983	3,53	17-12-1979	4,74	10-2-1988	5,05	16-12-1982	5,46	20-4-1980	5,15
45	25-1-1993	3,52	29-11-1980	4,70	19-10-1991	5,04	27-12-1998	5,46	8-1-1984	5,14
46	3-5-1987	3,52	8-10-1988	4,68	5-12-1988	5,03	25-10-1998	5,45	9-12-1993	5,11
47	14-1-1984	3,52	28-5-2000	4,67	13-12-1998	5,01	20-1-1998	5,45	16-9-1994	5,07
48	23-2-1999	3,51	13-1-1993	4,65	28-10-1998	4,99	23-2-2002	5,44	23-1-1993	5,05
49	6-11-1985	3,50	13-12-2000	4,65	7-3-1988	4,98	19-11-1992	5,42	20-12-1991	5,03
50	2-11-1986	3,50	11-11-1992	4,65	28-5-2000	4,97	24-11-1981	5,42	21-9-1990	5,02
	<b>21-3-2008</b>	<b>3,46</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>4,23</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>4,45</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>geen</b>	<b>21-3-2008</b>	<b>3,99</b>

---

## Bijlage 13. Schaal van Beaufort

---

### Schaal van Beaufort

Windsterkte in Beaufort	Windsnelheid op 10m hoogte		benaming in m/s
	in knopen		
0	<1	0,0 - 0,2	stil
1	1 - 3	0,3 - 1,5	zwakke wind
2	4 - 6	1,6 - 3,3	zwakke wind
3	7 - 10	3,4 - 5,4	matige wind
4	11 - 16	5,5 - 7,9	matige wind
5	17 - 21	8,0 - 10,7	vrij krachtige wind
6	22 - 27	10,8 - 13,8	krachtige wind
7	28 - 33	13,9 - 17,1	harde wind
8	34 - 40	17,2 - 20,7	stormachtige wind
9	41 - 47	20,8 - 24,4	storm
10	48 - 55	24,5 - 28,4	zware storm
11	56 - 63	28,5 - 32,6	zeer zware storm
12	>63	>32,6	orkaan

1 knoop = 1 zeemijl per uur = 1852 m/h = 0,514 m/s