

**VERSLAG VAN DE STORMVLOED
VAN 29 EN 30 JANUARI 2000 (SR80)**



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

VERSLAG VAN DE STORMVLOED van 29 en 30 januari 2000 (SR80)



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

's-Gravenhage, januari 2000

Inhoud

| | | |
|---|---|----|
| | Samenvatting | 5 |
| | Inleiding | 6 |
| 1 | De weersituatie tijdens de stormvloed | 7 |
| 2 | Waterstanden tijdens de stormvloed | 10 |
| 3 | Analyse van de waterstanden en adviezen | 14 |
| 4 | Classificatie van de stormvloed | 18 |
| | Lijst van bijlagen | 19 |

Samenvatting

Een kortdurende, (zeer) zware noordwesterstorm in de noordelijke Noordzee veroorzaakte met name in het noordelijke kustgebied aanzienlijke verhogingen van de waterstanden. Tijdens het passeren van de lage stormvloed zijn geen stormvloedkeringen gesloten.

Het waarschuwbureau van de SVSD is geopend geweest van 29 januari 13h30 tot 30 januari 08h00.

De waarnemend Hoofdingenieur-Directeur,

Prof. dr. J. Dronkers

Inleiding

Na de stormvloed van 3 en 4 december 1999 (SR79) is het waarschuwingsbureau van de SVSD verschillende malen actief geweest. De gemeten hoogwaterstanden tijdens die hoge vloed vielen echter buiten het criterium voor een stormvloed, zodat daar geen stormvloedverslagen van zijn gemaakt. Op de volgende datums is het waarschuwingsbureau actief geweest:

- 17 december 1999, voorwaarschuwing voor de sector West Holland
- 25 en 26 december 1999, voorwaarschuwingen voor de sectoren Schelde (2*), West Holland (2*) en Delfzijl
- 22 januari 2000, waarschuwing voor de sector Schelde en voorwaarschuwing sector West Holland. Tijdens deze hoge vloed is het waarschuwingsbureau van de SVSD geopend geweest van 05h30 tot 16h00.

Rond de jaarwisseling 1999/2000 in de periode 29 december 1999 t/m 1 januari 2000 is de SVSD actief geweest in verband met mogelijk optredende Millennium-problemen. In die periode werden dagelijks waterstandsverwachtingen uitgegeven voor Den Helder, Harlingen en Delfzijl. Er hebben zich geen Millennium-problemen voorgedaan in het SVSD-proces.

De lage stormvloed van 30 januari was, gezien in het licht van de opgetreden waterstanden niet zo uitzonderlijk. In het gehele kustgebied zijn waterstanden opgetreden die gemiddeld 58 keer per jaar tot eens per 5 jaar voorkomen. Gezien in het licht van de scheve opzetten was de stormvloed vrij uitzonderlijk te noemen, gemiddeld komen dergelijke scheve opzetten een keer per jaar tot eens per tien jaar voor. Het is ruim 5 jaar geleden (zie 1 en 2 januari SR73 en 10 januari 1995 SR74) dat er bij één of meer basisstations het alarmpeil is overschreden.

In het navolgende verslag van de stormvloed wordt eerst een overzicht gegeven van de weerssituatie met vermelding van opgetreden windsnelheden en windrichtingen. Vervolgens wordt verslag gedaan van de uitgegeven waterstandsverwachtingen en waarschuwingen en de opgetreden waterstanden en verhogingen als gevolg van de storm.

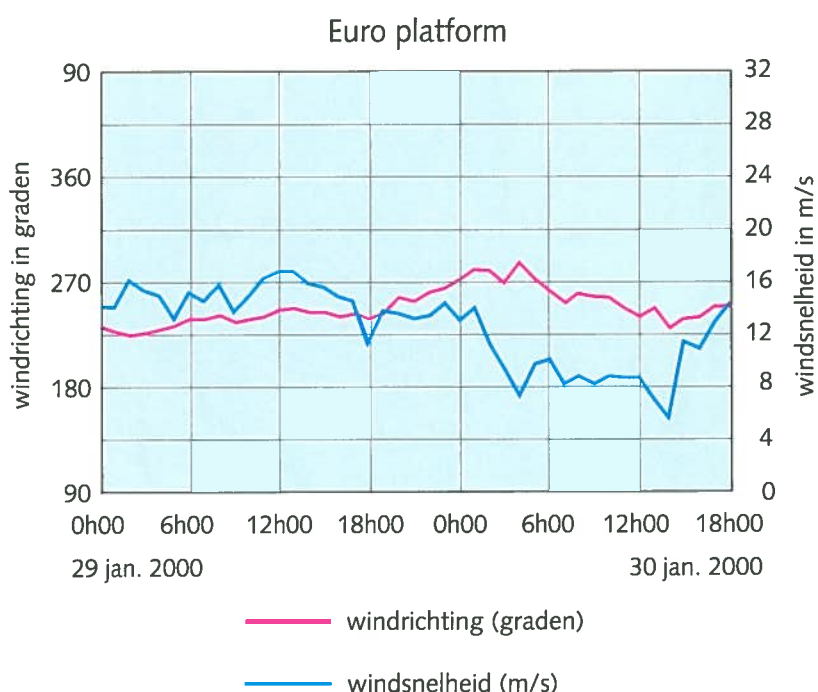
De gegevens uit dit rapport zijn afkomstig uit de logboeken van de SVSD en het KNMI.

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 Maritiem Meteorologische Dienst 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 windsnelheden en windrichtingen te Euro platform, LE Goeree, Hoek van Holland, IJmuiden en Platform K13A opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 1 en op bijlage 1.



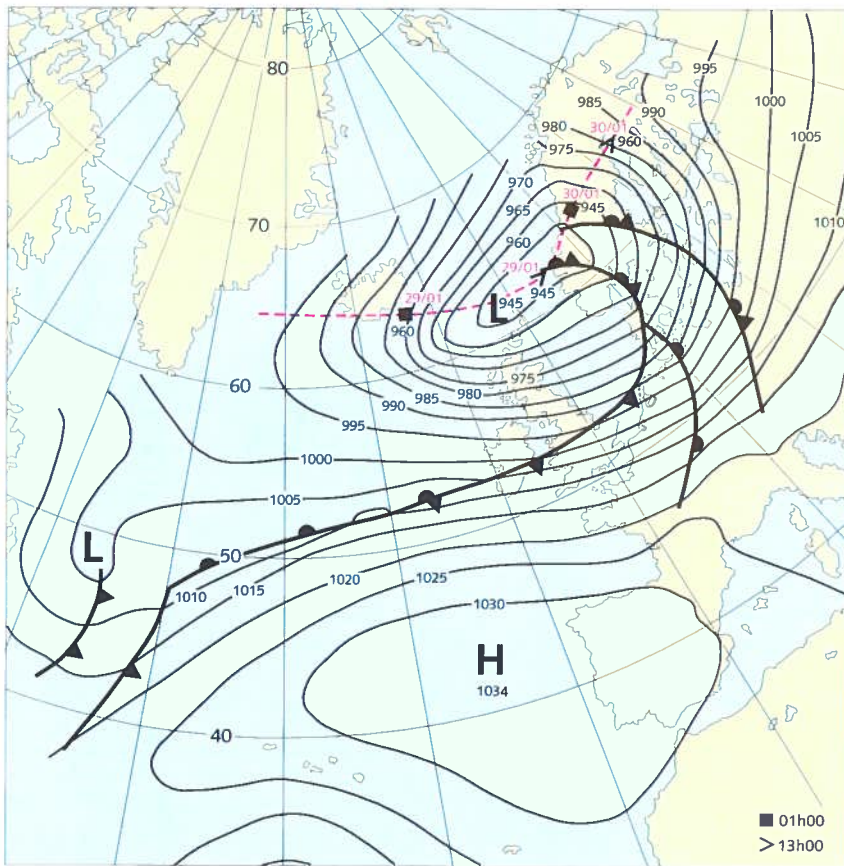
Figuur 1 Windverloop bij Europlatform

In de weerkaarten van het Noord Atlantische gebied is de gemeten luchtdrukverdeling getekend van 29 januari 2000 voor het tijdstip 13h00 MET en 30 januari 2000 voor het tijdstip 01h00 MET). Hiervoor wordt verwezen naar figuur 2 en de bijlagen 2A en 2B.

Chronologisch overzicht van de weersgesteldheid (samengesteld door het KNMI)

De weersontwikkeling die leidde tot de eerste stormvloed van het nieuwe Millennium begint met een kerndruk van 995 hPa ten westen van IJsland. In het bijbehorende polaire front ontstaat ten zuiden van IJsland een nieuwe storing. Deze diept snel uit en trekt langzaam naar het oosten. Zaterdagochtend om 01h00 MET ligt de kern van dit lagedrukgebied ten zuidoosten van IJsland. De kerndruk is dan gedaald tot 958 hPa. Tegelijkertijd met het verplaatsen en uitdiepen van dit lagedrukgebied neemt een krachtig hogedrukgebied ten noorden van de Azoren nog in betekenis toe en verplaatst zich eveneens naar het oosten. De kerndruk stijgt daarbij van 1030 hPa naar 1035 hPa.

Door deze ontwikkelingen nemen de luchtdrukverschillen enorm toe, en daarmee ook de windkracht. Wanneer het lagedrukgebied op zaterdagmiddag ten noorden van de Noordzee aankomt is de druk in de kern gedaald tot 945 hPa. Het diepste punt wordt later op de dag bereikt: 945 hPa, in de buurt van Bergen (Noorwegen).



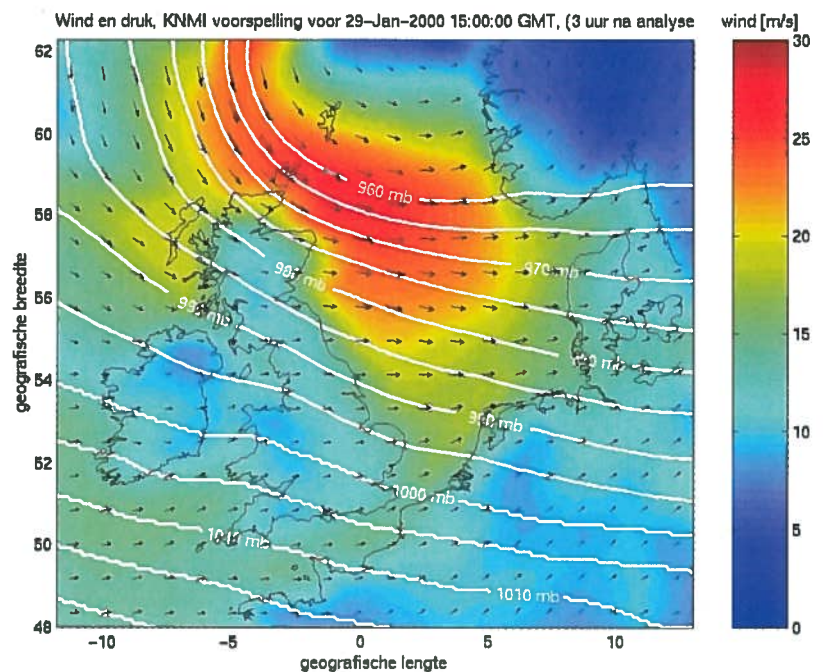
Figuur 2 Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 29 januari 13h00

De wind is inmiddels op een groot deel van de Noordzee toegenomen tot stormkracht (9 Bft), in het noorden van de Noordzee tot een zware storm (10 Bft). De windrichting is west tot zuidwest. Het bijbehorende koufront passeert zaterdagavond de Nederlandse kust. In de late avond en nacht passeert achter het koufront een trogvormige storing. Het lagedrukgebied zelf trekt over Noorwegen en Zweden naar het noorden van de Botnische Golf, waar het zondagmiddag aankomt. De kerndruk is dan weer gestegen tot 960 hPa.

Na de koufrontpassage en later na de passage van de trog, ruimt de wind vanuit het noorden naar een noordwestelijke richting en neemt nog verder toe. Op veel plaatsen wordt een zeer zware stormkracht gemeten (11 Bft). Voor de Noorse zuidwestkust en de Deense noordwestkust bereikt de wind zondagnacht af en toe zelfs orkaankracht (12 Bft).

Doordat het lagedrukgebied een vrij noordelijke koers blijft volgen zijn de windkrachten in het zuidelijke deel van de Noordzee en langs de Nederlandse kust aanmerkelijk lager. Ook ruimt de windrichting minder ver dan op het noorden van de Noordzee. Boven de Waddenzee staat er een korte tijd een westerstorm (9Bft) maar het grootste deel van de tijd is de wind stormachtig (8Bft).

Achter het lagedrukgebied stijgt de luchtdruk snel en bouwt er een rug van hoge druk op. Deze rug ligt zondagochtend al op het grootste deel van de Noordzee. Hierdoor neemt de wind sterk af, het eerst langs de Engelse oostkust en daarna langs de Nederlandse kust. Daarmee komt een einde aan deze korte, maar hevige stormvloed.



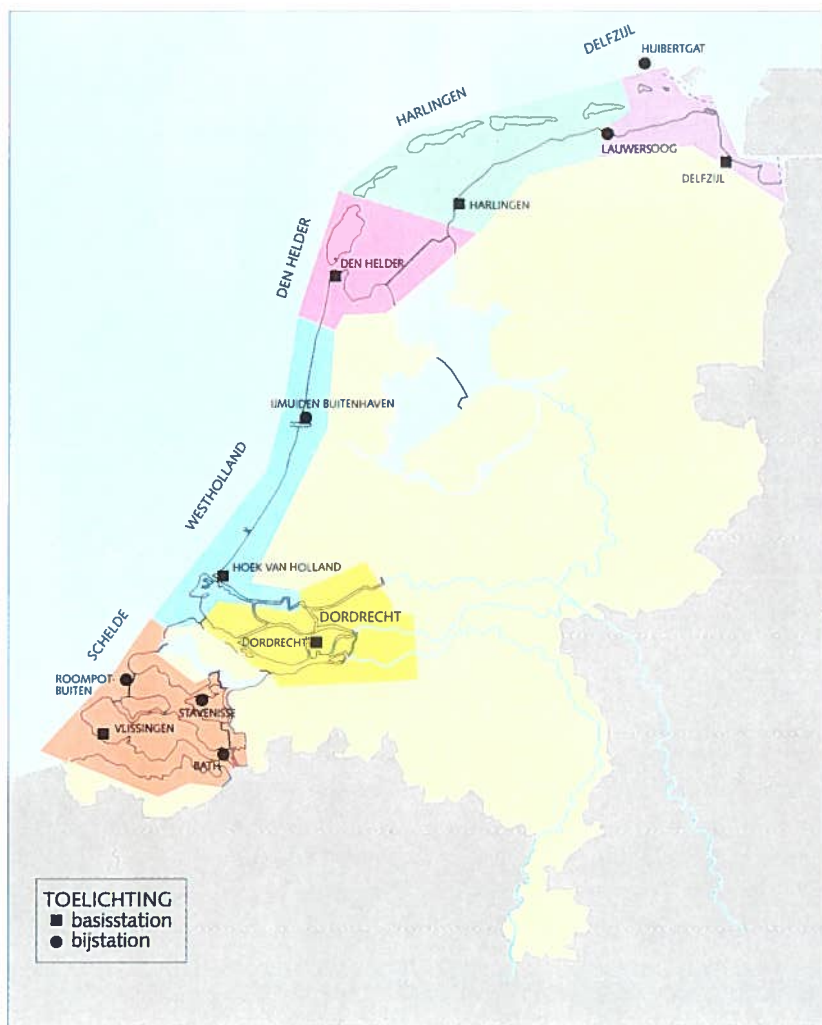
Figuur 3 Wind en luchtdrukverdeling van 29 januari 15h00 GMT

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 eventuele dijkbewakingsadviezen aan die beheerders, het verstrekken van informatie en na een stormvloed vastleggen van de opgetreden verschijnselen in een Stormvloedrapport. Tijdens de zitting van het Waarschuwingsbureau van de SVSD is voor wat betreft de uitgegeven verwachting voor de waterstand van Dordrecht nauw samengewerkt met het Waterberichtencentrum van de afdeling Watersysteemkennis (APS) van Rijkswaterstaat, directie Zuid Holland te Rotterdam.

De kust is verdeeld in sectoren, deze zijn weergegeven in figuur 4, met daarin per sector het Basisstation (tevens bijlage 4). Voor een algemene beschrijving van de taken van de SVSD wordt verwezen naar de SVSD brochure (september 1999).



Figuur 4 Sectorindeling SVSD

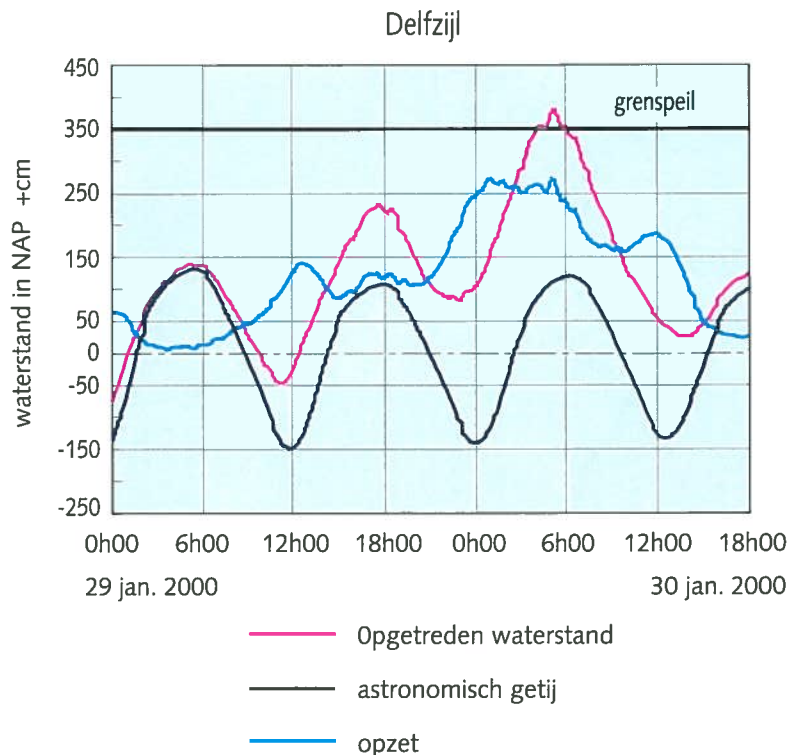
Chronologisch verslag van de stormvloed

Vanaf vrijdagmorgen 28 januari is er regelmatig contact tussen de getijmeteorologen van het KNMI en de getijhydroloog van de SVSD over de korte maar hevige storing die vanaf zaterdagmiddag zijn invloed zal doen gelden op de waterstanden langs de kust. Zaterdagmiddag om 13h30 besluit de dienstdoende getijhydroloog het Waarschuwbureau van de SVSD te openen. Dit gebeurt naar aanleiding van de verwachting voor het avondhoogwater bij Hoek van Holland en de nachthoogwaters in de noordelijke sectoren.

De verwachtingen voor de sector Schelde zijn zodanig laag dat er geen reden is om een (voor)waarschuwing te geven voor de sector Schelde. Voor Vlissingen wordt om 20h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +250 cm. Voor Roompot buiten wordt een hoogwaterstand verwacht van NAP +234 cm. Om 14h45 besluit de getijhydroloog een voorwaarschuwing te geven voor de sector West Holland. Bij Hoek van Holland wordt om 21h25 een hoogwaterstand verwacht van NAP +210 cm. Voor Dordrecht een hoogwaterstand van NAP +170 cm.

Om 17h15 wordt een waarschuwing gegeven voor de sector Den Helder. Bij Den Helder verwacht de getijhydroloog op zondag 30 januari om 1h00 een hoogwaterstand van NAP +230 cm. Om 20h40 is het hoogwater bij Vlissingen en Roompot buiten. De hoogste waterstand bij Vlissingen bedraagt NAP +260 cm, en bij Roompot buiten NAP +230 cm.

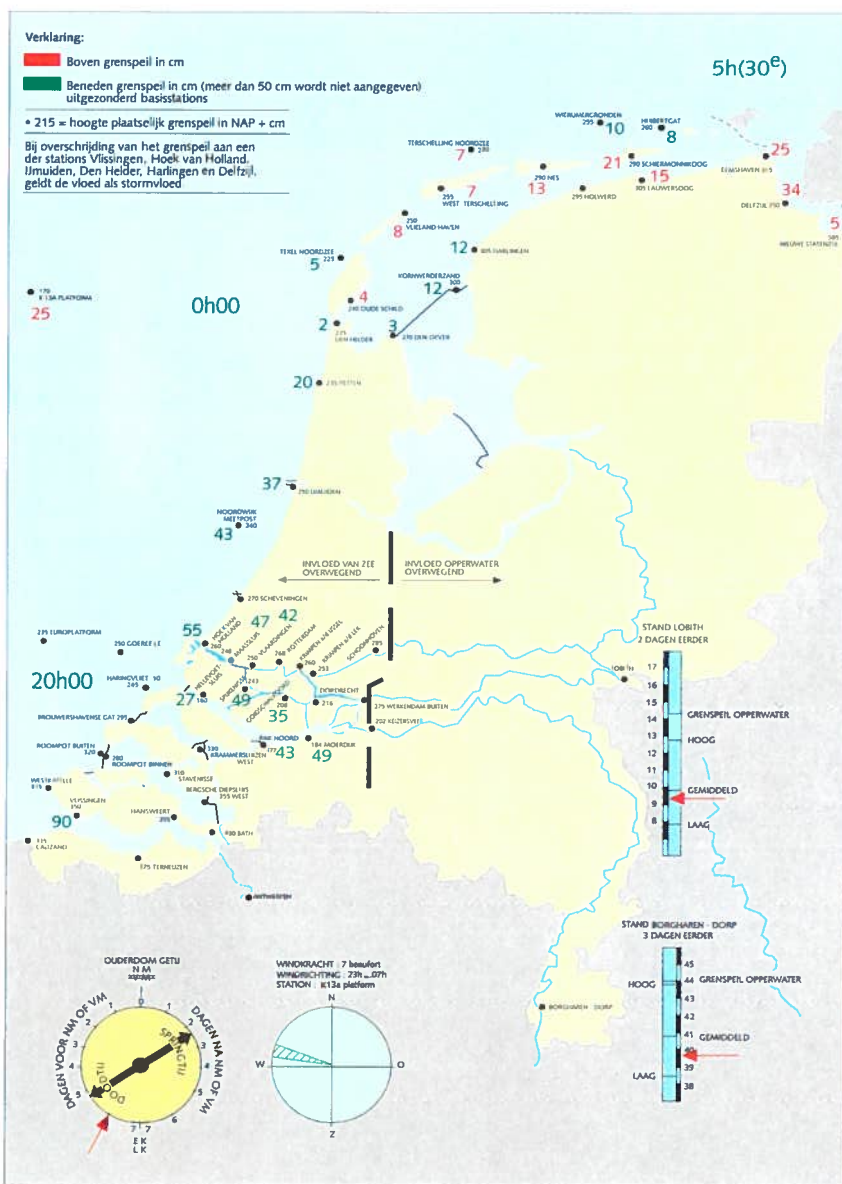
Om 21h00 wordt een waarschuwing uitgegeven voor de sector Harlingen. Bij Harlingen wordt om 2h30 een hoogwaterstand verwacht van NAP +310 cm. Het hoogwater bij Hoek van Holland treedt op om 22h00. Er wordt een hoogste waterstand gemeten van NAP +205 cm. De opzet in de zuidelijke SVSD-locaties blijft echter doorstijgen.



Figuur 5 Waterstandsverloop van Delfzijl

Omstreeks 22h30 komt het bericht van het KNMI dat het atmosferische model HIRLAM gecrasht is. Dit betekent dat ook het waterstandsverwachtingen model niet meer beschikbaar is. Het zal tot zondagochtend 5h00 duren voordat de modellen weer verwachtingen zullen leveren. Om 23h00 besluit de getijhydroloog een waarschuwing te geven voor de sector Delfzijl. Bij Delfzijl wordt om 5h00 een hoogwaterstand verwacht van NAP +360 cm.

Het hoogwater bij Dordrecht treedt op om 23h40. De hoogste waterstand is NAP +160 cm. Om 1h30 is het hoogwater bij Den Helder. Er treedt een hoogwaterstand op van NAP +227 cm. We moeten ruim 5 jaar teruggaan in de tijd om een hogere waterstand te vinden. Bij Harlingen is het om 3h10 hoogwater; de waterstand is 17 cm lager dan verwacht en komt uit op NAP +293 cm. Ook voor Harlingen is het meer dan 5 jaar geleden dat er een dergelijke stand optrad.



Figuur 6 Opgetreden hoogwaterstanden van 29/30 januari 2000 2^e/1^e hoogwater t.o.v. plaatselijke grenspeilen.

Om 5h10 bereikt het water bij Delfzijl zijn hoogste stand. Ongeveer 20 cm hoger dan verwacht wordt er een stand van NAP +381 cm gemeten! Daarmee werd het Alarmpeil met 1 cm overschreden.

Voor de volgende hoogwaters bij alle sectoren worden hoogwaterstanden verwacht die ruim beneden de (voor-) waarschuwingsspeilen liggen. Nadat om 8h00 geconstateerd is dat de verwachte afname van de opzet ingezet is wordt het Waarschuwbureau gesloten.

3 Analyse van de waterstanden en adviezen

Worden de opgetreden verhogingen en waterstanden aan een nadere analyse onderworpen dan blijkt dat in de noordelijke sectoren de hoogste waterstanden zijn opgetreden. De rechte opzet was het grootst bij Delfzijl, evenals de scheve opzet (zie bijlage 5 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 scheve opzet, die bij Delfzijl is opgetreden komt gemiddeld slechts 1 maal per 10 jaar voor. De opzet die bij de overige Basisstations zijn opgetreden komen gemiddeld 6 tot 10 maal per 10 jaar voor.

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, waarbij de invloed in Waddengebied het grootst was. Doordat de getijfase het doortij naderde waren de waterstanden die zijn opgetreden niet uitzonderlijk hoog. Bij Vlissingen is zelfs één op de twaalf hoogwaters hoger dan dat van 30 januari. Alleen bij Den Helder, Harlingen en Delfzijl traden er hoogwaterstanden op die een plaats krijgen in de top 50 van de laatste 100 jaar. Vanaf 1900 trad er bij Delfzijl 20 maal een hoogwater op waarvan de stand hoger was dan de hoogwaterstand van 30 januari. De frequentie van voorkomen van de hoogste waterstanden die opgetreden zijn bij de Basislocaties varieert van 22 tot 5800 maal per 100 jaar.

Alleen bij Den Helder en Delfzijl is het grenspeil overschreden.

Ten gevolge van de verwachte waterstanden heeft de SVSD 3 maal een waarschuwing en 1 maal een voorwaarschuwing gegeven. Er is geen alarmering c.q. advies dijkbewaking gegeven voor een van de sectoren.

In het algemeen kan worden gesteld dat alle uitgegeven verwachtingen voor alle sectoren ruim binnen de veeljarige nauwkeurigheid lagen. De verwachting voor het stormvloedhoogwater van Delfzijl op 30 januari vertoonde de grootste afwijking (21 cm te laag). De oorzaak voor deze afwijking kan slechts gevonden worden in lokale effecten. Achteraf bleek de waterstand bij Delfzijl zelfs het Alarmpeil overschreden te hebben.

tabel 1: Trefzekerheid SVSD berekend over 1954 t/m 1983*

| station | gemiddelde afwijking in cm | standaard afwijking in cm |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Vlissingen | -16,1 | 22,2 |
| Hoek van Holland | -17,7 | 26,4 |
| Hoek van Holland (1984 t/m 1995) | -10,0 | 20,0 |
| Den Helder | - 1,3 | 25,5 |
| Harlingen | + 1,5 | 36,4 |
| Delfzijl | -16,6 | 43,3 |

*) In de loop van het jaar 2000 zal een rapportage verschijnen over de trefzekerheid van de SVSD-verwachtingen t/m 1999.

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 2: Overzicht gegeven waarschuwingen

| sector | waarschuwing c.q. alarmering | data + benodigde tijd van waarschuwen c.q. alarmeren. |
|--------------|---------------------------------|---|
| West Holland | voorwaarschuwing | 29 jan (15h00 - 15h05) |
| Den Helder | waarschuwing | 29 jan (17h25 - 17h40) |
| Harlingen | waarschuwing | 29 jan (21h00 - 21h25) |
| Delfzijl | waarschuwing | 29 jan (23h10 - 23h20) |

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

In de overzichtstabel (bijlage 5) staan vermeld de verwachte en de opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. NAP voor de Basisstations Vlissingen, Hoek van Holland, Dordrecht, Den Helder, Harlingen, Delfzijl, en voor het station Roompot buiten. 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 (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).

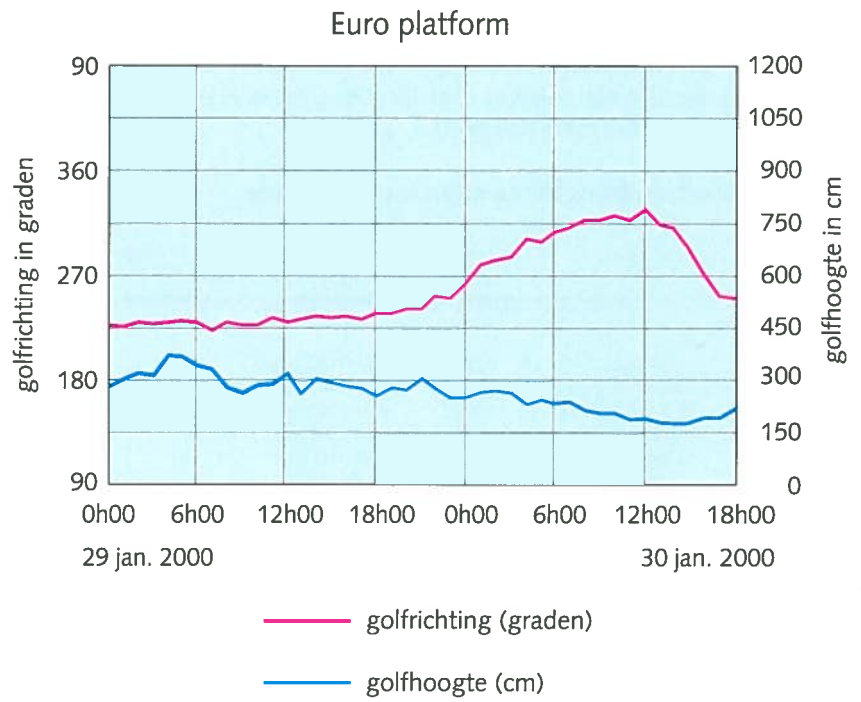
Van de 6 Basisstations en het station aan de buitenzijde van de Stormvloedkering Oosterschelde (Roompot buiten) zijn in grafieken de opgetreden waterstanden en de bijbehorende waterstandsverhogingen uitgezet (zie bijlage 7). De opzet die in deze grafieken is weergegeven is de zogenaamde "rechte opzet"; dat wil zeggen het verschil tussen de opgetreden en de voorspelde astronomische waterstand op 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 5).

Tijdens het passeren van de stormvloed zijn er geen Stormvloedkeringen gesloten.

Tabel 3: Opgetreden grootste waterstandsverhogingen

| station | datum | maximale opzet tijdens stormvloed | | |
|----------------|---------|-----------------------------------|-----------------|--------------------------------|
| | | grootte in cm | tijdstip MET | t.o.v. astr.getij |
| Vlissingen | 30 jan. | 155 | 05h10 | ong. 2h00 n. 1 ^e LW |
| Roompot buiten | 30 jan. | 152 | 05h00 | ong. 2h00 n. 1 ^e LW |
| Hoek v Holland | 30 jan. | 147 | 02h00 | ong. 2h00 v. 1 ^e LW |
| Dordrecht | 30 jan. | 108 | 08h30 | ong. 1h00 n. 1 ^e LW |
| Den Helder | 30 jan. | 174 | 02h20 | ong. 2h00 n. 1 ^e HW |
| Harlingen | 30 jan. | 244 | 00h10 | ong. 3h00 v. 1 ^e HW |
| Delfzijl | 30 jan. | 271 | 01h10 | ong. 1h00 n. 1 ^e LW |

Tevens zijn ter indicatie van de locaties Europlatform, IJmuiden, K13a platform en Eierlandse Gat de golfhoogten en -richtinggegevens opgenomen. Deze zijn weergegeven in figuur 7 en op bijlage 8.



Figuur 7 Verloop Golfhoogten en -richtingen Euro platform

4 Classificatie van de Stormvloed

In tabel 4 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 5800 - 22 maal per 100 jaar voorkomen. De aangegeven classificaties zijn overeenkomstig de gangbare classificatietabel (bijlage 9).

Tabel 4: Overschrijdingsfrequenties en classificatie

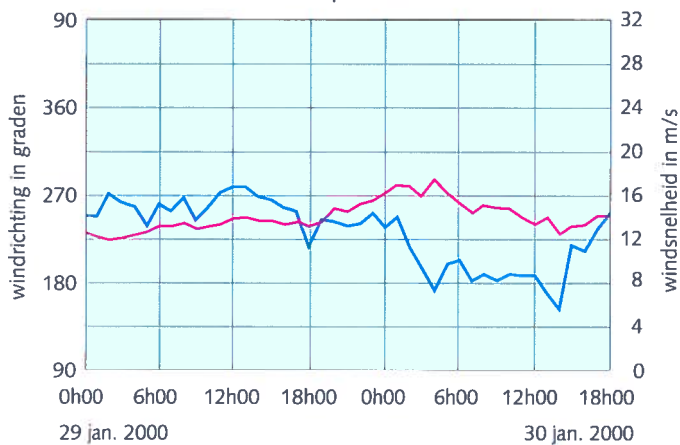
| datum | station | stand in NAP +cm | over schrijdings- frequentie | middel bare stormvloed | lage | hoge vloed |
|---------------------------|----------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------|------|---------------|
| 29 jan. 2 ^e HW | Vlissingen | 260 | 5800*/100 jaar | | | |
| 29 jan. 2 ^e HW | Roompot buiten | 230 | 1700*/100 jaar | | | |
| 29 jan. 2 ^e HW | Hoek v Holland | 205 | 630*/100 jaar | | | |
| 29 jan. 2 ^e HW | Dordrecht | 160 | 350*/100 jaar | | | * |
| 29 jan. 2 ^e HW | IJmuiden | 213 | 180*/100 jaar | | | * |
| 30 jan. 1 ^e HW | Den Helder | 227 | 47*/100 jaar | | * | |
| 30 jan. 1 ^e HW | Harlingen | 293 | 70*/100 jaar | | | * |
| 30 jan. 1 ^e HW | Delfzijl | 381 | 22*/100 jaar | | * | |

Ter vergelijking zijn in bijlage 10 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).

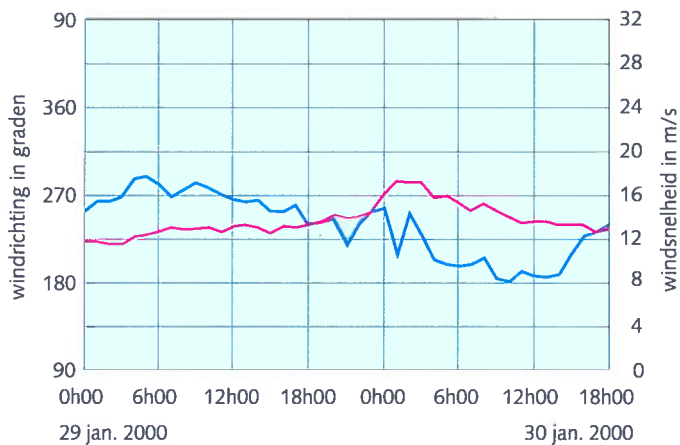
Lijst van Bijlagen

| | |
|----|--|
| 1 | Opgetreden windgegevens |
| 2A | Luchtdrukverdeling 29 januari 13h00 MET (12h00 UTC) |
| 2B | Luchtdrukverdeling 30 januari 01h00 MET (00h00 UTC) |
| 3 | Wind en luchtdrukverdeling |
| 4 | Sectorindeling SVSD |
| 5 | Overzicht verwachte en opgetreden hoogwaterstanden |
| 6 | Overzicht opgetreden hoogwaterstanden t.o.v. grenspeilen |
| 7 | Opgetreden en astronomische waterstanden en opzetten |
| 8 | Golfhoogten en -richtingen |
| 9 | Overzicht maatgevende standen |
| 10 | Overzicht hoogste 50 hoogwaterstanden na 1900 |
| 11 | Schaal van Beaufort |

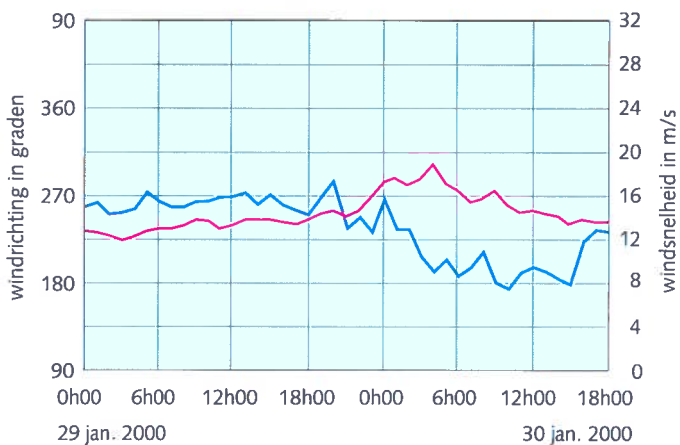
Euro platform



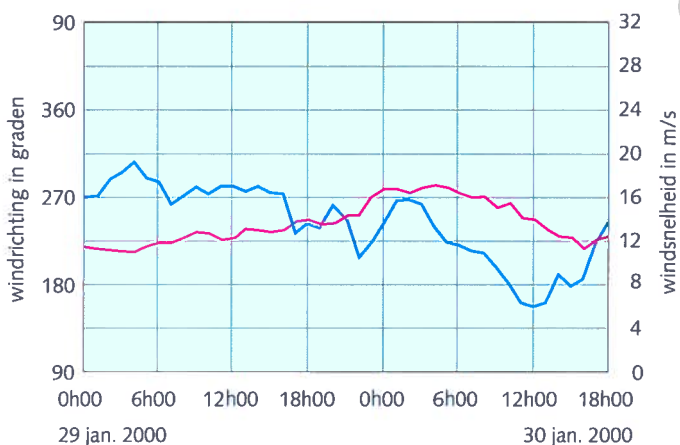
LE Goeree



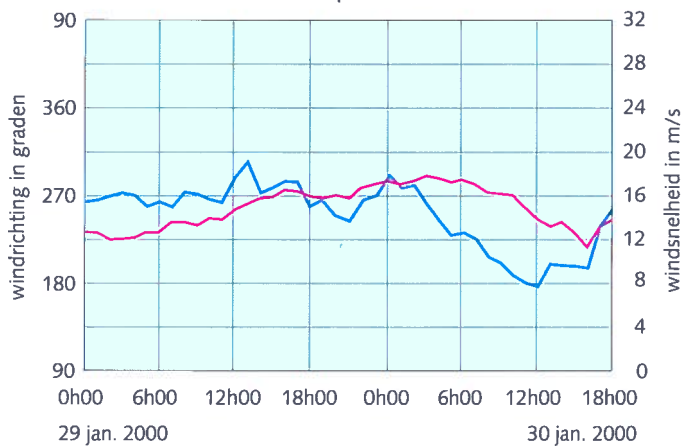
Hoek van Holland



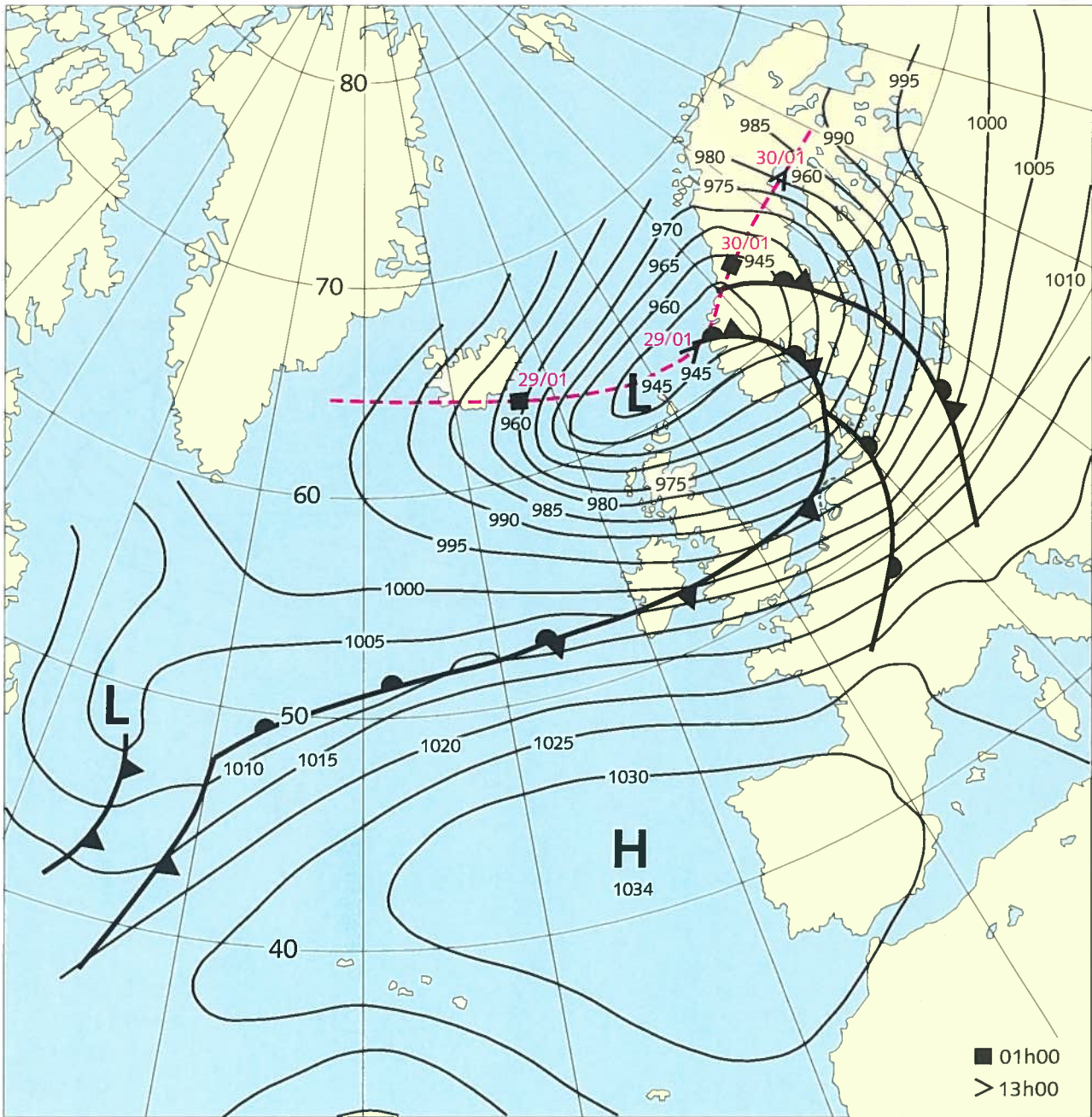
IJmuiden



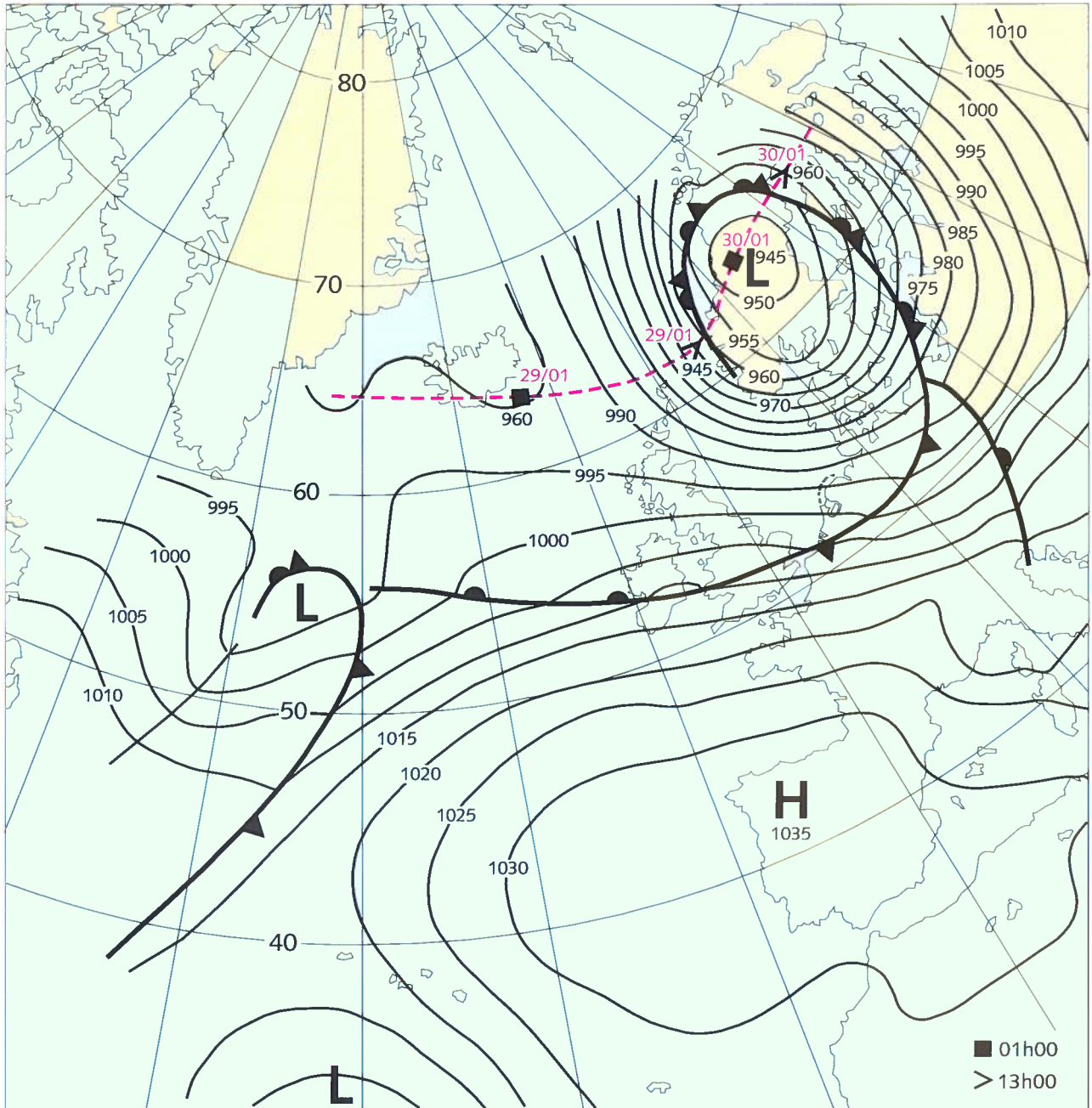
K13a platform



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

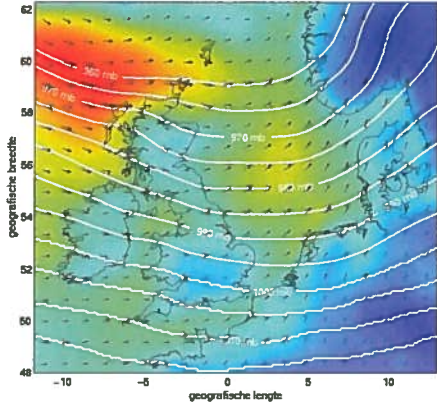


Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 29 januari 13h00.

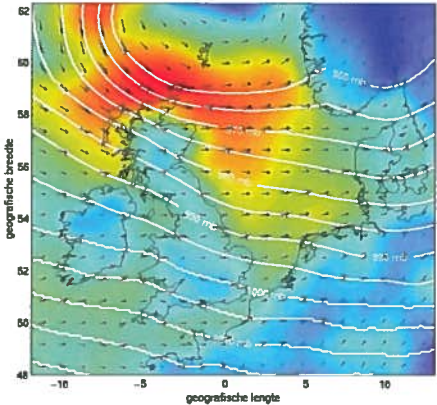


Depressiebaan en luchtdrukverdeling van 30 januari 01h00.

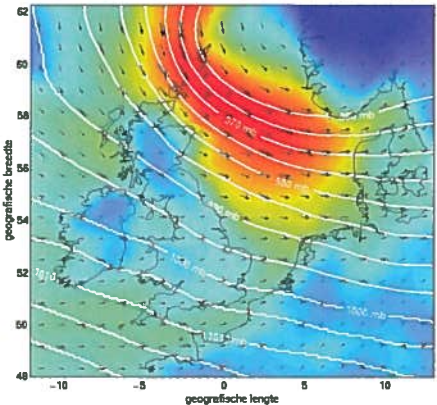
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 06:00:00 GMT, (0 uur na analyse)



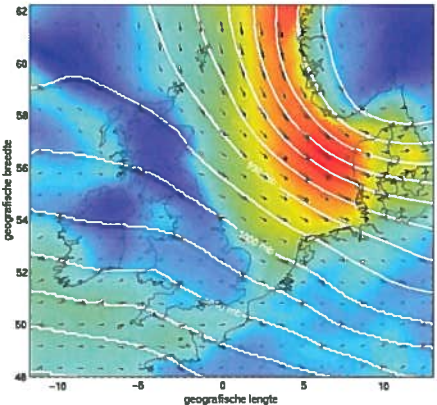
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 12:00:00 GMT, (0 uur na analyse)



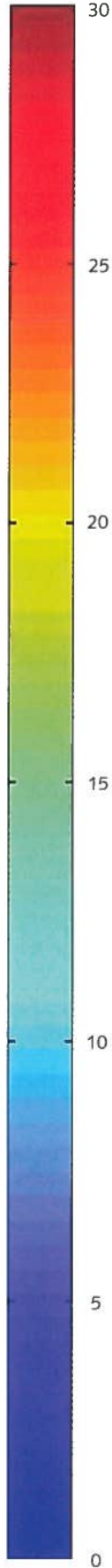
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 18:00:00 GMT, (6 uur na analyse)



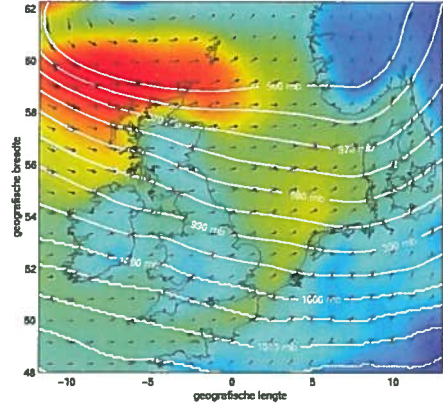
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 30-Jan-2000 00:00:00 GMT, (0 uur na analyse)



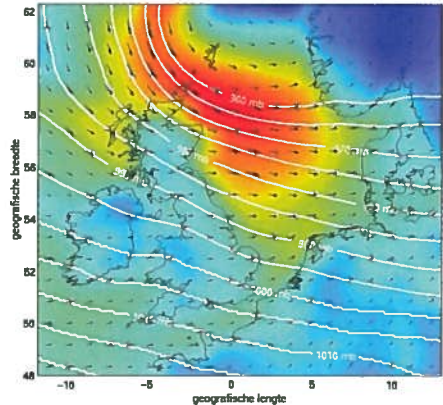
wind [m/s]



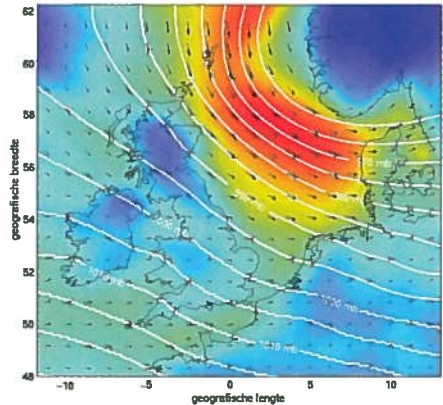
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 09:00:00 GMT, (3 uur na analyse)



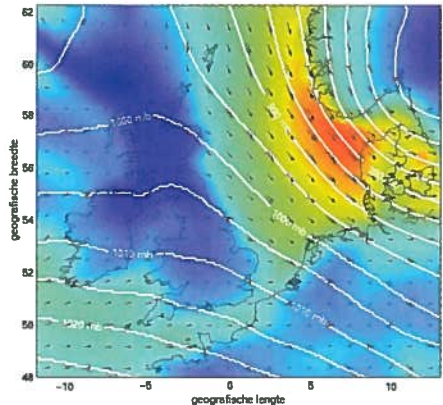
Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 18:00:00 GMT, (3 uur na analyse)

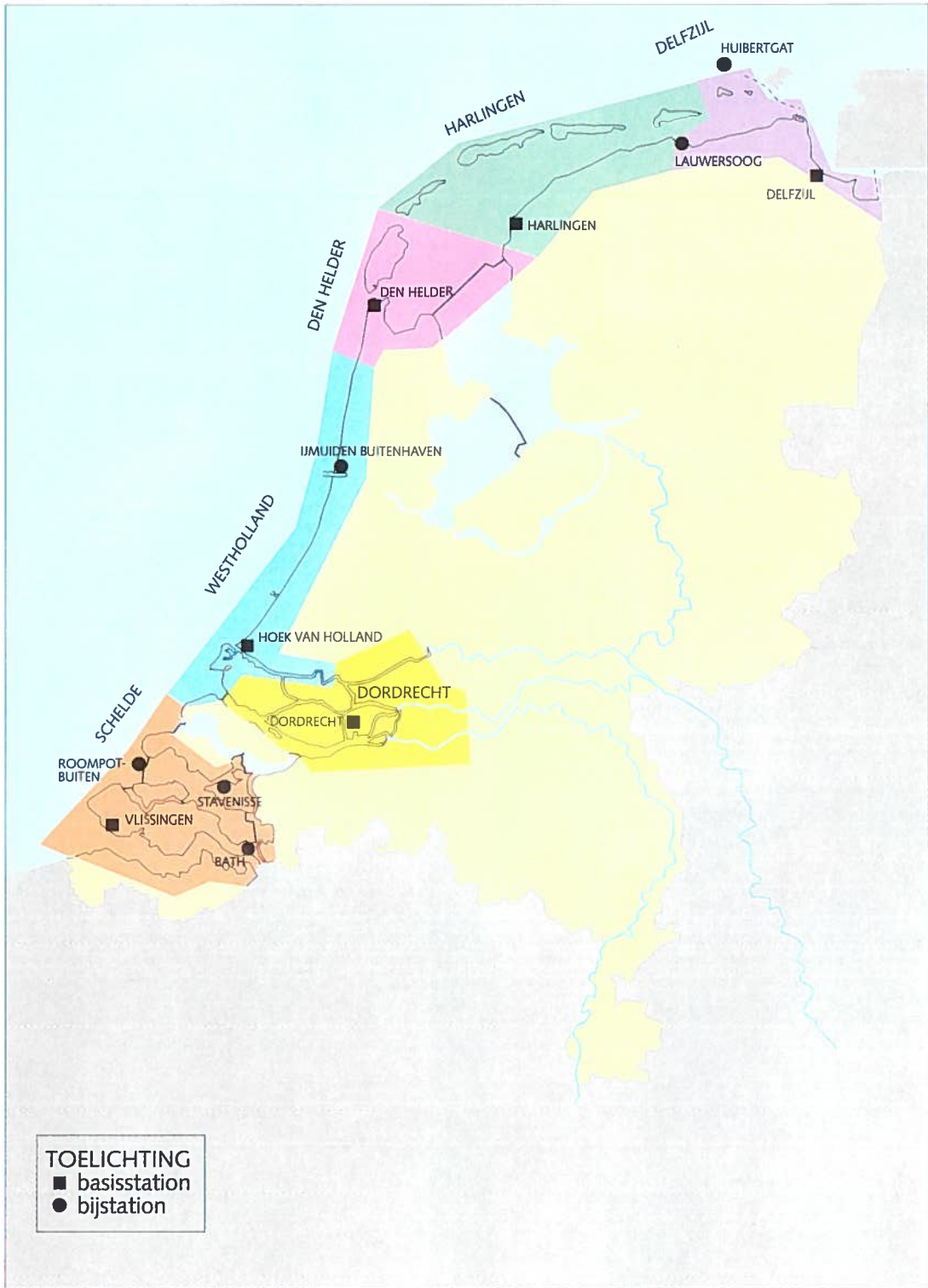


Wind en druk, KNMI voorspelling voor 29-Jan-2000 21:00:00 GMT, (9 uur na analyse)



Wind en druk, KNMI voorspelling voor 30-Jan-2000 03:00:00 GMT, (3 uur na analyse)



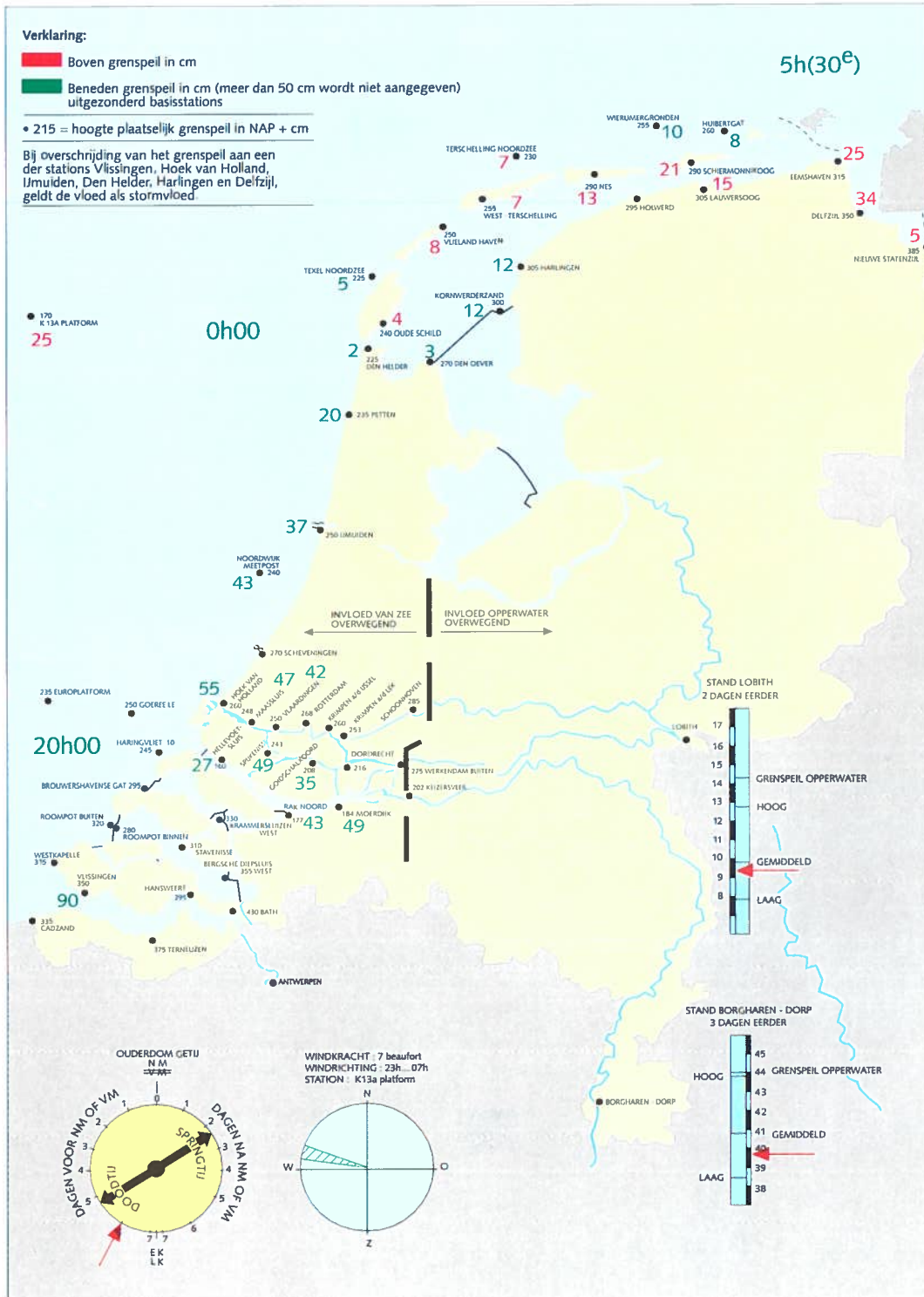


Sectorindeling SVSD

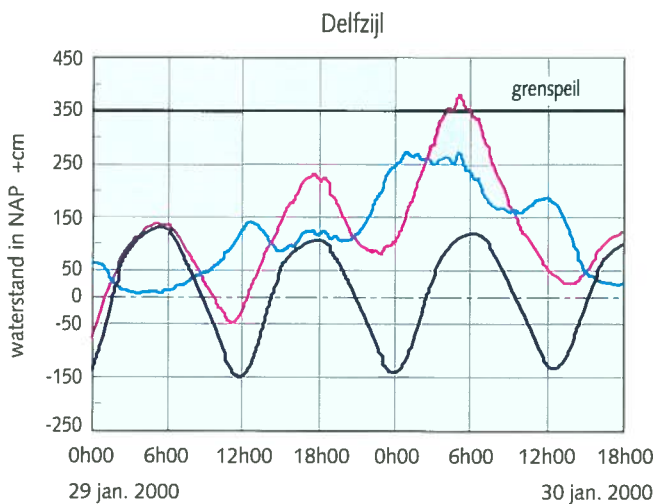
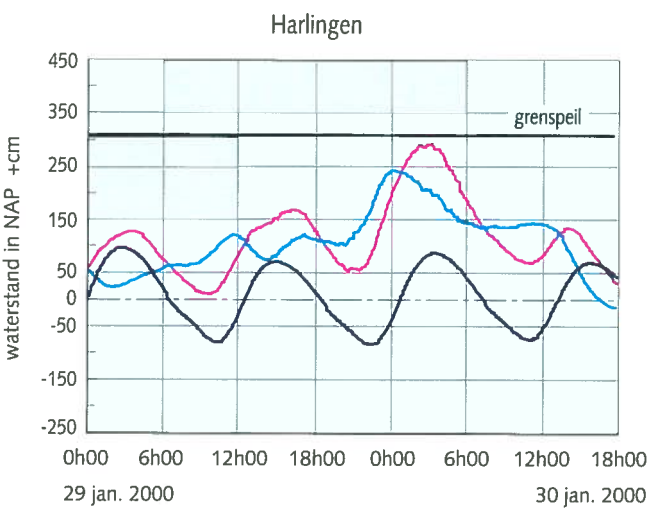
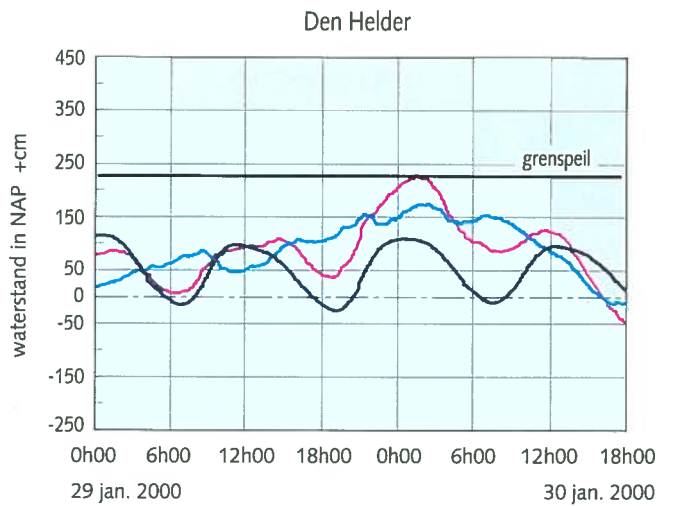
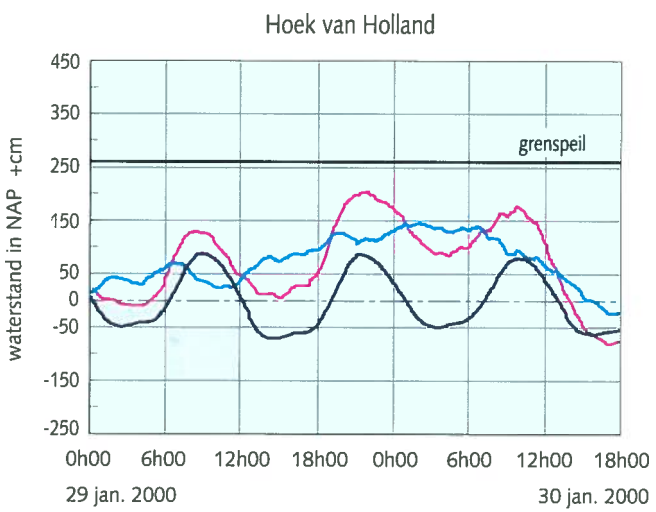
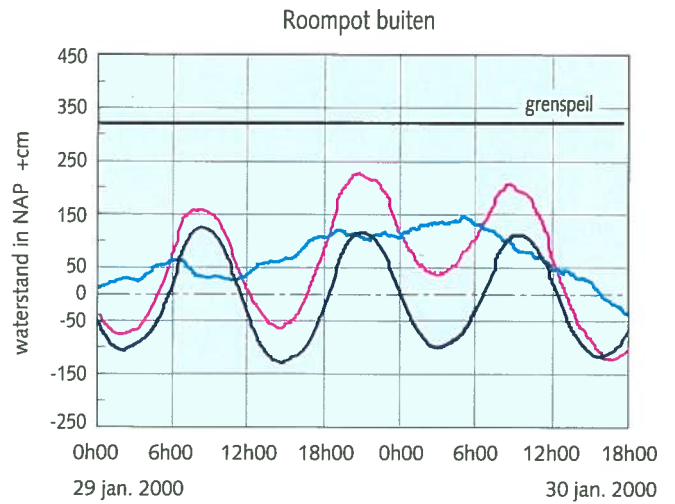
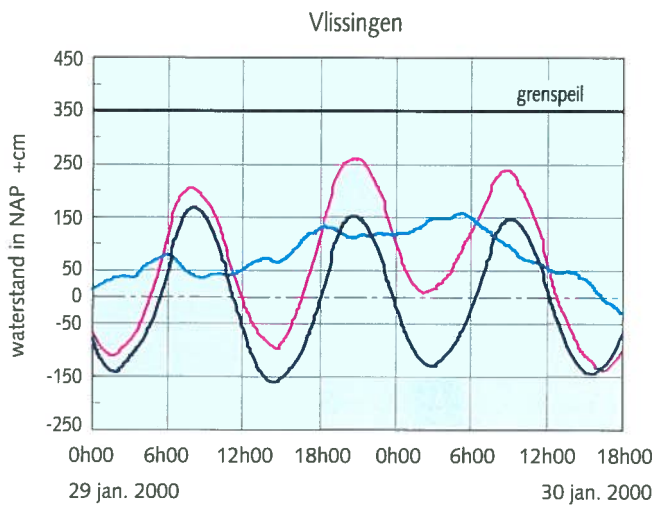
Overzicht van verwachte en opgetreden HW-standen (standen in NAP + cm)

| datum | station | astronomisch HW volgens getijtafel | door SVSD 6 uur voor HW verwachte HW-standen | opgetreden HW-standen | scheve opzettingen opgetreden minus astronomische HW-standen | opgetreden minus verwachte HW-standen | alarmpeil dijk-bewaking c.q. waarschuwing-stand Dordrecht | alarmpeil dijk-bewaking c.q. waarschuwing-stand Dordrecht | HW-standen t.o.v. alarmpeil dijkbewaking verwacht | waarschuwing-stand t.o.v. waarschuwing-stand verwacht | HW-standen t.o.v. waarschuwing-stand verwacht | |
|---------|----------------|------------------------------------|--|-----------------------|--|---------------------------------------|---|---|---|---|---|---------|
| 1999 | | tijd in MET | hoogte in cm t.o.v. NAP | tijd in MET | HW-standen (5b-3b) | HW-standen (5b-4) | (8) | (8) | (4-8) | (10) | (11a) | (5b-10) |
| (1) | (2) | (3a) | (4) | (5a) | (6) | (7) | (8) | (8) | (9a) | (10) | (11a) | (11b) |
| 29 jan. | Vlissingen | 20h34 | + 150 | 20h40 | + 110 | + 10 | + 370 | + 370 | - 120 | + 330 | - 80 | - 70 |
| | Roompot buiten | 20h55 | + 116 | 20h40 | + 114 | - 4 | + 300* | + 300* | - 66 | + 275*** | - 41 | - 45 |
| | Hoek v Holland | 21h25 | + 90 | 22h00 | + 115 | - 5 | + 280 | + 280 | - 70 | + 220 | - 10 | - 15 |
| | Dordrecht | 23h05 | + 89 | 23h40 | + 71 | - 10 | + 250 | + 250 | - 80 | - | - | - |
| 30 jan. | Den Heider | 00h40 | + 56 | 01h30 | + 171 | - 3 | + 260 | + 260 | - 30 | + 190 | + 40 | + 37 |
| | Harlingen | 03h24 | + 87 | 03h10 | + 206 | - 17 | + 330 | + 330 | - 20 | + 270 | + 40 | + 23 |
| | Delfzijl | 06h15 | + 118 | 05h10 | + 263 | + 21 | + 380 | + 380 | - 20 | + 300 | + 60 | + 81 |

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

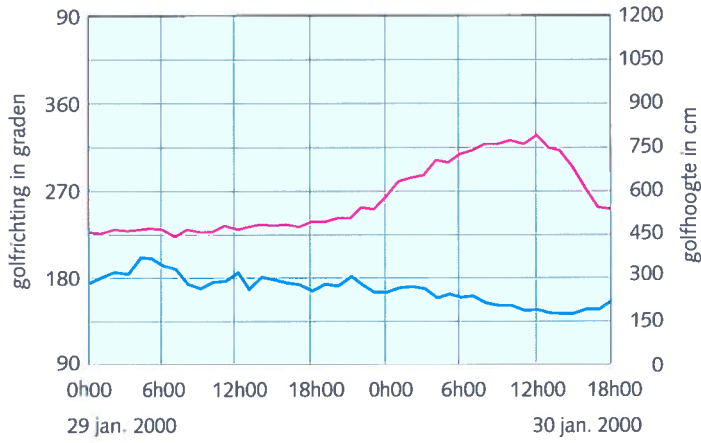


Opgetreden hoogwaterstanden van 29/30 januari 2000 2^e/1^e HW t.o.v. de plaatselijke grenspeilen.

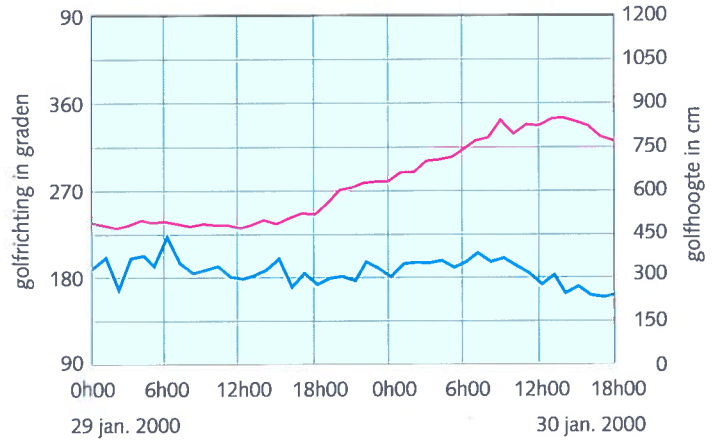


- Opgetreden waterstand
- astronomisch getij
- opzet

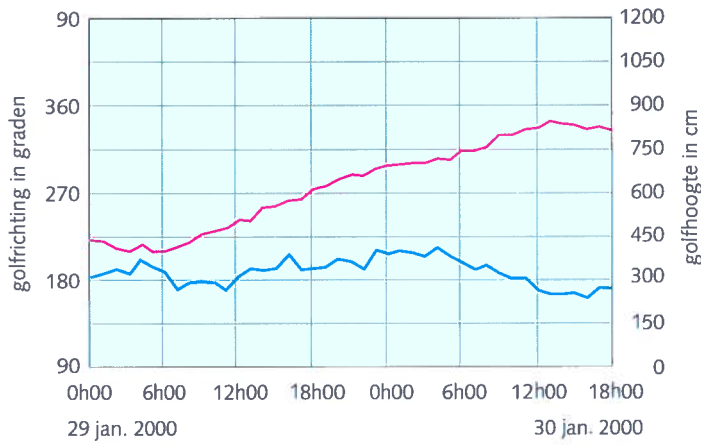
Euro platform



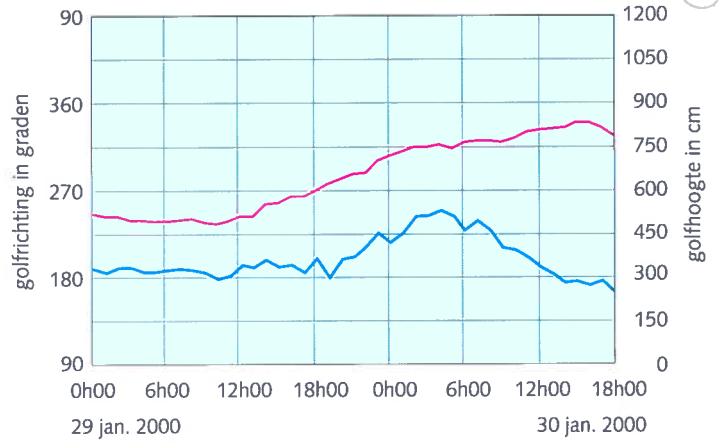
IJmuiden



K13a platform



Eierlandse Gat



— 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 | H. v. Holland | Den Helder | Den Helder | Harlingen | Harlingen | Delfzijl | Delfzijl | | |
| Basisstation | | | | | | | | | | | |
| Informatiepeil | 290 | 170 | | 140 | | 220 | | 250 | | | |
| Voorwaarschuwingsspeil | 310 | 200 | | - | | - | | 260 | | | omstr. 5 |
| Waarschuwingsspeil | 330 | 220 | | 190 | | 270 | | 300 | | | omstr. 2 |
| Grenspeil* | 350 | 260 | | 225 | | 305 | | 350 | | | 0,5 |
| Alarmeringspeil (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 stormvloed* | 350 à 385 | 260 à 300 | | 225 à 275 | | 305 à 350 | | 350 à 410 | | | 0,5 à 0,1 |
| Middelbare stormvloed* | 385 à 440 | 300 à 360 | | 275 à 340 | | 350 à 415 | | 410 à 495 | | | 10 ⁻¹ à 10 ⁻² |
| Hoge stormvloed* | 440 à 495 | 360 à 430 | | 340 à 395 | | 415 à 465 | | 495 à 560 | | | 10 ⁻² à 10 ⁻³ |
| Buitengewone hoge stormvloed* | 495 à 550 | 430 à 505 | | 395 à 445 | | 465 à 505 | | 560 à 620 | | | 10 ⁻³ à 10 ⁻⁴ |
| Extreme stormvloed* | ≥550 | ≥505 | | ≥445 | | ≥505 | | ≥620 | | | ≤10 ⁻⁴ |
| 1 februari 1953 | 455 | 385 | | 325 | | 334 | | 307 | | | |
| 3/4 januari 1976 | 394 | 298 | | 297 | | 369 | | 435 | | | |
| hoogste HW-stand 30-01-2000 | | 260 | | 205 | | 227 | | 293 | | | |
| hoogste bekende stand | 455 | 385 | | 325 | | 369 | | 460 | | | 381 |

* De grenspeilen en overschrijdingswaarden zijn per 1 januari 1995 aangepast aan de voor de periode 1995.....2004 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 datum | stand in NAP +cm | Hoek van Holland datum | stand in NAP +cm | Den Helder datum | stand in NAP +cm | Harlingen datum | stand in NAP +cm | Delfzijl 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 | +329 | 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 | 29-08-1996 | +361 | 14-11-1993 | +265 | 18-12-1979 | +231 | 28-01-1994 | +303 | 30-01-2000 | +381 |
| 22 | 01-12-1936 | +360 | 25-01-1993 | +265 | 20-01-1960 | +230 | 24-11-1981 | +303 | 06-12-1973 | +373 |
| 23 | 26-01-1944 | +358 | 01-02-1953 | +265 | 19-01-1945 | +230 | 30-12-1977 | +303 | 12-12-1929 | +368 |
| 24 | 02-01-1955 | +357 | 06-12-1940 | +265 | 20-10-1935 | +229 | 02-02-1969 | +302 | 03-12-1999 | +366 |
| 25 | 23-12-1954 | +356 | 01-12-1936 | +265 | 01-12-1936 | +228 | 09-01-1958 | +302 | 28-01-1994 | +366 |
| 26 | 27-02-1990 | +355 | 28-02-1990 | +264 | 30-01-2000 | +227 | 12-12-1990 | +300 | 18-09-1914 | +366 |
| 27 | 14-12-1973 | +355 | 02-02-1983 | +264 | 24-11-1981 | +227 | 24-11-1981 | +300 | 03-12-1917 | +365 |
| 28 | 11-11-1992 | +354 | 06-11-1922 | +263 | 09-01-1958 | +227 | 16-11-1973 | +300 | 02-01-1995 | +364 |
| 29 | 24-11-1984 | +354 | 17-02-1962 | +262 | 12-12-1990 | +225 | 20-12-1991 | +299 | 05-02-1999 | +359 |
| 30 | 13-01-1916 | +353 | 11-11-1912 | +262 | 13-11-1973 | +224 | 23-02-1967 | +299 | 13-11-1973 | +357 |
| 31 | 29-10-1996 | +352 | 02-01-1995 | +261 | 21-11-1971 | +222 | 30-11-1966 | +298 | 16-11-1973 | +356 |
| 32 | 28-02-1967 | +352 | 01-03-1990 | +261 | 07-04-1943 | +222 | 16-12-1982 | +297 | 02-11-1921 | +354 |
| 33 | 28-11-1974 | +351 | 21-01-1976 | +257 | 05-12-1988 | +220 | 25-01-1993 | +296 | 14-03-1994 | +353 |
| 34 | 13-11-1973 | +350 | 23-02-1946 | +256 | 14-01-1986 | +220 | 14-02-1989 | +296 | 08-04-1943 | +353 |
| 35 | 25-01-1993 | +349 | 21-02-1993 | +254 | 16-12-1982 | +220 | 13-11-1973 | +296 | 07-01-1905 | +353 |
| 36 | 13-11-1977 | +349 | 02-02-1969 | +254 | 30-12-1977 | +220 | 14-03-1994 | +295 | 12-12-1990 | +351 |
| 37 | 21-01-1976 | +349 | 02-12-1917 | +254 | 23-02-1967 | +219 | 18-01-1983 | +295 | 10-10-1926 | +351 |
| 38 | 14-12-1973 | +349 | 29-10-1996 | +253 | 03-01-1984 | +218 | 19-01-1945 | +294 | 20-12-1993 | +350 |
| 39 | 13-11-1977 | +345 | 01-12-1936 | +253 | 03-01-1976 | +218 | 29-01-1938 | +294 | 23-01-1993 | +350 |
| 40 | 05-10-1967 | +344 | 30-11-1923 | +253 | 15-11-1973 | +218 | 30-01-2000 | +293 | 01-12-1936 | +350 |
| 41 | 16-10-1958 | +344 | 22-12-1954 | +252 | 24-11-1981 | +217 | 20-02-1970 | +293 | 05-02-1999 | +349 |
| 42 | 21-02-1993 | +343 | 20-04-1980 | +251 | 28-02-1967 | +217 | 01-03-1967 | +292 | 23-02-1967 | +349 |
| 43 | 22-11-1903 | +343 | 26-02-1990 | +250 | 02-11-1965 | +216 | 04-02-1944 | +292 | 17-02-1962 | +349 |
| 44 | 12-01-1959 | +342 | 07-01-1905 | +250 | 25-10-1998 | +214 | 18-12-1979 | +291 | 30-12-1904 | +348 |
| 45 | 23-11-1908 | +342 | 21-02-1993 | +249 | 04-01-1984 | +214 | 25-01-1990 | +290 | 22-01-1976 | +346 |
| 46 | 20-10-1986 | +341 | 12-12-1990 | +249 | 20-02-1970 | +214 | 17-02-1962 | +290 | 18-10-1936 | +345 |
| 47 | 15-11-1962 | +341 | 14-12-1973 | +249 | 05-02-1999 | +213 | 15-01-1986 | +289 | 23-11-1930 | +345 |
| 48 | 03-03-1984 | +340 | 27-02-1990 | +247 | 15-11-1977 | +213 | 03-01-1984 | +289 | 26-11-1928 | +345 |
| 49 | 02-01-1979 | +340 | 13-11-1973 | +246 | 28-10-1974 | +213 | 22-01-1993 | +286 | 01-03-1967 | +343 |
| 50 | 01-01-1995 | +339 | 21-03-1961 | +246 | 28-10-1974 | +213 | 05-02-1999 | +284 | 31-01-1994 | +339 |
| | 29-01-2000 | +260 | 29-01-2000 | +205 | | | | | | |

hoogwaterstand, opgetreden tijdens stormvloed van 30 januari 2000
 hoogwaterstand beneden het plaatselijke grenspeil

Schaal van Beaufort

| Windsterkte in Beaufort | Windsnelheid op 10m hoogte | | benaming |
|----------------------------|----------------------------|-------------|---------------------|
| | in knopen | in m/s | |
| 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

