

Toets- en Rekenpeilen Kust en Estuaria ten behoeve van de HR 2011

WTI - HR Zout



Toets- en Rekenpeilen Kust en Estuaria ten behoeve van de HR 2011

WTI - HR Zout

Douwe Dillingh
Joao de Lima Rego

1202341-002

Titel

Toets- en Rekenpeilen Kust en Estuaria ten behoeve van de HR 2011

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Waterdienst 1202341-002

Project**Kenmerk**

1202341-002-HYE-0060

Pagina's

100

Trefwoorden

Toetspeil, rekenpeil, basispeil, ontwerppeil, zeespiegelstijging, hoogwaterstijging, NAP, hydraulische randvoorwaarden, overschrijdingslijnen, decimeringshoogte, Emssperrwerk.

Samenvatting

Voor de hydraulische randvoorwaarden 2011 (HR2011) voor de Nederlandse kust en estuaria moeten opnieuw de toets- en rekenpeilen worden vastgesteld waarop de waterkeringen dienen te worden getoetst. In dit rapport worden de nieuwe toetspeilen afgeleid uit de ontwerppeilen voor de toestand van 1985, de laatst officieel vastgestelde ontwerppeilen, door hierbij een toeslag op te tellen voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985 tot het eind van de nieuwe toetsperiode (2017). De rekenpeilen gelden voor de duinenkust en worden verkregen door bij het toetspeil 2/3 van de decimeringshoogte van de overschrijdingslijn voor het hoogwater op te tellen.

Naast een toeslag voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985 diende ook rekening te worden gehouden met de gewijzigde NAP-hoogten volgens de NAP-publicatie 2005. Ook diende een toeslag berekend te worden in het Eems-Dollard estuarium voor het effect van de sluiting van het Emssperrwerk, een stormvloedkering in de rivier de Ems in Duitsland, uitmondend in de Dollard.

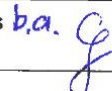
De berekende toeslagen voor de hoogwaterstijging langs de Noordzeekust en het Waddengebied bedragen 7 à 8 cm. In de Westerschelde loopt de toeslag op tot 14 cm bij Bath. Voor de Oosterschelde is geen toeslag berekend, omdat voor dit gebied de toetspeilen bepaald worden door de sluitstrategie van de stormvloedkering. Het effect van het Emssperrwerk op het toetspeil in de Eems-Dollard is berekend op 0 cm voor de Eemsmonding tot 26 cm bij Nieuwe Statenzijl. De invloed van de verruiming van de Westerschelde en van de aanleg van Maasvlakte 2 op de toets- en rekenpeilen is verwaarloosbaar.

Voor grote delen van de kust verschillen de toets- en rekenpeilen voor de HR2011 niet veel van die uit de HR2006. Dat wordt deels veroorzaakt door de afronding op een veelvoud van 10 cm, maar ook door het uitgangspunt dat de nieuwe peilen niet lager mogen zijn dan de oude. Als gevolg van het in rekening brengen van de effecten van het Emssperrwerk vormt de Eems-Dollard hierop een uitzondering. De verschillen lopen op tot 30 cm.

De verhoging van de gemiddelde hoogwaterstanden beïnvloedt niet alleen het toets- en rekenpeil, maar de hele overschrijdingslijn. Voor de twee veel gebruikte modellen, het GPV-model en het Weibull-model, zijn de wiskundige formulering en de parameters van de betreffende verdelingen gegeven. Ze zijn per station zodanig bepaald dat het lokale niet afgeronde toetspeil geldend voor 2017 exact op de overschrijdingslijn ligt.

Referenties

Projectplan WTI – HR-zout 2010 (1202341-002-HYE)

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1	juli 2010	Douwe Dillingh João de Lima Rego		Joost Beckers		Marcel van Gent	
2	Nov 2010	Douwe Dillingh João de Lima Rego		Joost Beckers <i>b.a.</i>		Marcel van Gent	

Status

definitief

Titel

Toets- en Rekenpeilen Kust en Estuaria ten
behoefte van de HR 2011

Opdrachtgever

Rijkswaterstaat Waterdienst

Project

1202341-002

Kenmerk

1202341-002-HYE-0060

Pagina's

100

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Achtergrond	1
1.2 Basis- en ontwerppeilen van de Deltacommissie 1960	1
1.3 Basis- en ontwerppeilen 1985	2
1.4 Aanpak bij het vaststellen van de toets- en rekenpeilen 2017 t.b.v. de HR2011	3
1.5 Leeswijzer	4
2 Gevolgde werkwijze	5
2.1 Werkwijze t.b.v. de HR 2006	5
2.2 Singuliere Spectrum Analyse (SSA)	6
2.3 Werkwijze t.b.v. de HR 2011	6
2.4 Penalized Sum of Squares (PSS) methode	8
3 Nederlandse waterstandsdata en het NAP	11
3.1 Data	11
3.2 Het Normaal Amsterdams Peil (NAP)	11
3.3 De NAP-publicatie 2005	12
3.4 Het verwerken van de gevolgen van de NAP-publicatie 2005	14
4 Toeslagen hoogwaterstijging 1985-2017	17
4.1 Analyses per station	17
4.2 De ruimtelijke verdeling van de toeslagen 1985-2017	19
5 Antropogene effecten	21
5.1 Inleiding	21
5.2 Verruiming Westerschelde	21
5.3 Aanleg Maasvlakte 2	22
5.4 Emssperrwerk	22
5.4.1 Achtergrond	22
5.4.2 Hindcast van de Allerheiligenvloed van 1 november 2006	24
5.4.3 Toeslagen hoogwaterstijging door het Emssperrwerk	25
5.4.4 Correctie op de extreme-waardenstatistiek van Delfzijl	28
6 Toets- en Rekenpeilen HR 2011	31
6.1 Aanvullende opmerkingen	31
6.2 Toeslagen effect Emssperrwerk	32
6.3 Decimeringshoogten	32
7 Overschrijdingslijnen hoogwaterstanden	34
7.1 Het GPV-model	34
7.2 Het Weibull-model	35
8 Conclusies	37
Literatuur	39

Bijlage(n)

A	Trendlijnen gemiddeld hoogwater en gemiddelde zeestand per station	A-1
B	Locaties peilmeetstations	B-1
C	Richtingsafhankelijke frequentieverdelingen hoogwaterstanden, toestand 2017	C-1
D	Toets- en rekenpeilen t.b.v. de HR2011	D-1

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Ten behoeve van de toetsing van de veiligheid van de primaire waterkeringen, conform de voormalige Wet op de Waterkering, werden vijfjaarlijks de daarvoor benodigde hydraulische randvoorwaarden vastgesteld en gepresenteerd in een "hydraulische randvoorwaardenboek". De laatste uitgave hiervan dateert van 2006 [Rijkswaterstaat, 2006]. De Wet op de Waterkering is in januari 2009 opgegaan in de nieuwe Waterwet. De hydraulische randvoorwaarden dienen volgens deze wet elke zes jaar te worden vastgesteld. Het in het onderhavige rapport beschreven onderzoek draagt bij aan de hydraulische randvoorwaarden 2011 (HR2011), welke geldig zullen zijn tot de volgende vaststelling in 2017, zes jaar later. Het doel van dit onderzoek is het afleiden van de toets- en rekenpeilen 2017 ten behoeve van de HR2011.

Voor een goed begrip van wat onder toets- en rekenpeilen wordt verstaan en hoe ze worden afgeleid, worden in dit hoofdstuk eerst de begrippen basispeil en ontwerppeil uit het rapport van de Deltacommissie (Deltacommissie, 1960) gegeven. Daarna wordt de aanpassing van de basis- en ontwerppeilen van de Deltacommissie op basis van hernieuwd onderzoek met data t/m 1985 kort besproken, gevolgd door de algemene aanpak waarmee de toets- en rekenpeilen uit de hydraulische randvoorwaardenboeken (1996, 2001, 2006) tot nu toe zijn afgeleid uit de ontwerppeilen van 1985. Het hoofdstuk eindigt met een leeswijzer voor de rest van het rapport.

1.2 Basis- en ontwerppeilen van de Deltacommissie 1960

De begrippen *basispeil* en *ontwerppeil* zijn voor het eerst voor het gehele Nederlandse getijdengebied gedefinieerd en afgeleid door de Deltacommissie van 1960. Het was voor het eerst dat een risico-analyse werd toegepast voor het vaststellen van de norm voor beveiliging tegen overstroming en het kansbegrip zijn intrede deed. Het eindrapport van deze op 21 februari 1953 ingestelde commissie [Deltacommissie 1960] verscheen in 1960 en is zeer bepalend geweest voor de ontwerpssystematiek van de Nederlandse primaire waterkeringen langs de kust en estuaria.

Het peil van NAP + 5,0 m aan de peilschaal te Hoek van Holland en de daarmee gelijkwaardige peilen op andere plaatsen (d.i. peilen met gelijke overschrijdingsfrequentie) worden *basispeilen* genoemd. De overschrijdingsfrequentie van de basispeilen is dus per definitie gelijk gesteld aan die van NAP + 5,0 m te Hoek van Holland, te weten 10^{-4} per jaar, de waarde die destijds door de Deltacommissie werd vastgesteld. Zij dienen als de "algemene grondslag, waaraan de – in verband met de betekenis van het achterliggende gebied – aan de hoofdwaterkeringen te stellen eisen moeten worden getoetst".

De statistische analyse in het Rapport Deltacommissie beperkte zich tot Hoek van Holland. Overschrijdingsfrequenties van extreme stormvloedstanden voor de overige stations werden afgeleid uit die van Hoek van Holland, lokale metingen van stormvloedstanden, overschrijdingsfrequenties voor regelmatige intervallen van hoogwaterstanden voor 9 stations met lange meetreeksen (voor de overige stations via correlatie met deze 9 stations), een glad

verlopende lijn door de verkregen punten en de aanname van het neigen naar een evenwijdig verloop aan de lijn voor Hoek van Holland voor de nog nooit opgetreden standen.

De door de hoofdwaterkeringen beschermde economische belangen lopen in betekenis uiteen. Naarmate een hoofdwaterkering een gebied van hogere economische waarde beschermt, zullen de aan de waterkering te stellen eisen hoger zijn. Daarom zijn uit de basispeilen de zogenaamde *ontwerppeilen* afgeleid, die als uitgangspunt dienen voor de verbetering van de hoofdwaterkeringen. Voor de zeeweringen van Centraal Holland is het ontwerppeil gelijk genomen aan het basispeil, terwijl voor de zeeweringen ten zuiden van Hoek van Holland en van Groningen en Friesland een 2,5 maal zo grote overschrijdingsfrequentie van het ontwerppeil verantwoord werd geacht. De overschrijdingsfrequentie van het ontwerppeil bedraagt daar dus 1/4000 per jaar. Voor andere locaties werden nog hogere frequenties verantwoord geacht. Op de bladzijden 34 en 35 van deel 1 van het eindverslag van de Deltacommissie [Deltacommissie, 1960] zijn de door haar afgeleide basispeilen en ontwerppeilen langs de kust, de zeegaten en het Waddengebied gegeven voor de verschillende meetpunten. Het lokale verschil tussen basispeil en ontwerppeil wordt de “economische reductie” genoemd.

Voor het bepalen van de uiteindelijke ontwerpkuinhoogte van een dijk moet bij het ontwerppeil nog de *waakhoogte* worden opgeteld. De waakhoogte bestaat uit de golfoploop ten opzichte van de stilwaterlijn en toeslagen voor bui-oscillaties en buistoten, toekomstige relatieve zeespiegelstijging (in het Deltarapport nog relatieve bodemdaling genoemd) en kruindaling als gevolg van inklinking van het alluviale grondpakket onder de dijk en van het dijklichaam zelf.

1.3 Basis- en ontwerppeilen 1985

Medio tachtiger jaren van de vorige eeuw werd besloten tot hernieuwd statistisch onderzoek. De Deltacommissie had dit ook aanbevolen, met name voor de westelijke Waddenzee, waarvoor destijds slechts korte homogene tijdreeksen beschikbaar waren vanwege de afsluiting van de Zuiderzee. Ook de opgetreden zeespiegelstijging en getijverandering maakten aanpassing van de overschrijdingslijnen gewenst (overschrijdingslijnen geven voor een bepaalde locatie het verband tussen de hoogwaterstand en de bijbehorende overschrijdingsfrequentie).

De statistische analyse van het hernieuwde onderzoek beperkte zich niet tot Hoek van Holland, maar werd toegepast op alle stations met lange meetreeksen. Verder werden nieuwe statistische inzichten toegepast en werd gebruik gemaakt van fysisch-mathematische modellen voor de samenhang van de verschillende stations en voor de interpolatie van de statistische resultaten op de meetpunten (peilmeetstations) naar tussengelegen punten. De hoogwaterstanden werden gecorrigeerd voor zeespiegelstijging en getijverandering, met behulp van trendlijnen in de reeksen van jaargemiddelde hoogwaterstanden, naar het jaar 1985, het laatste jaar van de gebruikte datasets. De uitkomsten voor de nieuwe basispeilen, ontwerppeilen en overschrijdingslijnen zijn daarom geldig voor het jaar 1985. Voor gebruik voor latere jaren dienen ze te worden aangepast op de trendmatige stijging van de gemiddelde hoogwaterstand vanaf 1985, totdat bij een volgende uitvoerige analyse de peilen opnieuw worden vastgesteld. Het complete basispeilenonderzoek is beschreven in de rapporten [Dillingh et al, 1993], [Philippart et al, 1993], [Van Urk, 1993] en [Philippart et al, 1995].

De ontwerppeilen zijn gekoppeld aan de normen, zoals die voor de onderscheiden dijkkringgebieden zijn opgenomen in de Wet op de Waterkering van 1996 en nu in de Waterwet van 2009. Deze normen zijn voor de kust overeenkomstig die van de Deltacommissie en uitgedrukt in een gemiddelde overschrijdingskans per jaar van de hoogste hoogwaterstand waartegen de betrokken primaire waterkering bestand moet zijn.

1.4 Aanpak bij het vaststellen van de toets- en rekenpeilen 2017 t.b.v. de HR2011

Men zou ervoor kunnen kiezen elke vijf (nu dus zes) jaar opnieuw basispeilen en overschrijdingslijnen af te leiden op grond van telkens met vijf/zes jaar waarnemingen verlengde datasets, gecorrigeerd voor veranderingen in de hoogwaterstanden door zeespiegelstijging en getijverandering naar het laatste jaar van de datasets, conform het basispeilenonderzoek 1985. Een dergelijk onderzoek is echter vrij omvangrijk en alleen zinvol wanneer de datasets aanzienlijk langer zijn dan bij het genoemde basispeilenonderzoek, de statistische kennis aanmerkelijk is toegenomen, of de kennis van het fysische proces (meteorologie en waterbeweging) sterk is verbeterd. Bovendien is het ongewenst uit oogpunt van continuïteit dat de hoogwaterstanden behorende bij de geldende norm voor een bepaalde dijkkring elke vijf jaar omhoog of omlaag bijgesteld moeten worden, afhankelijk van de uitkomst van de nieuwe statistische analyse.

Om die reden is er tot nu toe voor gekozen voor de hydraulische randvoorwaardenboeken (1996, 2001 en 2006) de zogenaamde toetspeilen, waarop de bestaande waterkeringen getoetst worden, te baseren op de ontwerppeilen van 1985. In feite zijn de toetspeilen niets anders dan de op de stijging van het gemiddelde hoogwater geactualiseerde ontwerppeilen van 1985. Er moet dan nog wel bepaald worden hoeveel de toetspeilen hoger moeten zijn dan de ontwerppeilen van 1985. Als richtjaar voor de HR 2011 is daarbij gekozen voor het jaar 2017, het einde van de nieuwe toetsperiode 2011-2017, immers de veiligheid moet gegarandeerd zijn tot het eind van de toetsperiode.

Naast toetspeilen dienen ook rekenpeilen te worden bepaald voor het toetsen van duinvakken. Voor het verkrijgen van de zogenaamde rekenpeilen wordt 2/3 van de decimeringshoogte opgeteld bij de toetspeilen. De decimeringshoogte is daarbij het absolute verschil in hoogte tussen het toetspeil en een waterstand met een overschrijdingsfrequentie, die 10 keer zo klein is als die van het toetspeil. Duinvakken worden dus op een hoger peil ontworpen en getoetst dan dijkvakken. De toetsmethode voor een duinvak is gestoeld op een probabilistische analyse voor een grenstoestand van falen waarvan de norm een factor 10 kleiner is dan de gehanteerde norm voor dijkvakken, welke gekoppeld is aan de overschrijdingsfrequentie van het ontwerppeil/toetspeil. Het rekenpeil is de rekenwaarde voor de bij de deterministische toetsing van duinen in te voeren waterstand, teneinde te voldoen aan deze factor 10 kleinere norm. Dat slechts 2/3 van de decimeringshoogte in rekening wordt gebracht en niet de hele decimeringshoogte komt, omdat meer onzekerheden dan alleen van de waterstand in de probabilistische benadering zijn meegenomen.

De definities die in het onderhavige rapport worden gehanteerd zijn hieronder samengevat.

Basispeil (jaartal)	Extreem hoge waterstand in het getijgebied met een overschrijdingsfrequentie van 1/10000 per jaar, afgeleid voor het genoemde jaartal.
Ontwerppeil (jaartal)	Extreem hoge waterstand in het getijgebied met een

overschrijdingsfrequentie gelijk aan de voor het betreffende dijkvak gestelde wettelijke norm, afgeleid voor het genoemde jaartal.

Het ontwerppeil vormt het uitgangspunt voor de verbetering van een primaire hoogwaterkering in het getijgebied aan het begin van de planperiode.

Toetspeil (jaartal)

De waterstand behorend bij de normfrequentie van de betreffende waterkering, die bij de toetsing wordt gebruikt, afgeleid voor het genoemde jaartal. In het getijdegebied is dit in feite een geactualiseerde waarde van het ontwerppeil door correctie voor de stijging van het gemiddelde hoogwater tot het einde van de betreffende toetsperiode.

Rekenpeil (jaartal)

De rekenwaarde voor de waterstand bij het toetsen van duinen, die wordt gevonden door bij het toetspeil twee-derde van de decimeringshoogte op te tellen, afgeleid voor het genoemde jaartal.

Decimeringshoogte

Het absolute verschil in hoogte tussen het toetspeil en een waterstand met een overschrijdingsfrequentie, die 10 keer zo klein is als die van het toetspeil.

Dit rapport beschrijft de uitgevoerde analyses en berekeningen en geeft de resultaten in tabelvorm.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt de in dit rapport gevolgde werkwijze in grote lijnen beschreven voor het berekenen van de nieuwe toets- en rekenpeilen en worden de verschillen besproken met de afleiding van de voorgaande toets- en rekenpeilen. In hoofdstuk 3 wordt de aandacht gericht op de basis van de analyses: de meetdata, en dan met name op het referentievlak, het Normaal Amsterdams Peil (NAP). De invloed van de veranderingen in het NAP-vlak met ingang van 2005 op de data en de manier waarop daarmee is omgegaan worden beschreven. Hoofdstuk 4 geeft de afleiding van de toeslagen voor de autonome stijging van het gemiddelde hoogwater over de periode 1985-2017. Onder de autonome stijging van het gemiddelde hoogwater wordt hier verstaan de stijging als gevolg van de zeespiegelstijging en die als gevolg van uitgevoerde werken in het verleden. Hoofdstuk 5 bespreekt de extra stijging van het toetspeil als gevolg van werken die uitgevoerd worden in de toetsperiode 2011-2017 en van uitgevoerde werken waarmee nog niet eerder rekening was gehouden. Deze worden op geheel andere wijze berekend: niet uit een analyse van tijdreeksen, maar met behulp van hydrodynamische modellen. In de hoofdstukken 6 en 7 worden de uiteindelijke resultaten gegeven: de toets- en rekenpeilen en de aangepaste overschrijdingsfrequenties voor de hoogwaterstanden. Het rapport eindigt met enkele conclusies in hoofdstuk 8.

2 Gevolgde werkwijze

De gevolgde werkwijze bij het afleiden van de toets- en rekenpeilen voor de HR2011 wijkt op enkele punten af van die van de HR2006. Daarom wordt hier eerst kort de werkwijze ten behoeve van de HR2006 beschreven (Dillingh, 2006).

2.1 Werkwijze t.b.v. de HR 2006

De gevolgde werkwijze bij het afleiden van de toets- en rekenpeilen voor de HR 2006 is als volgt:

- Uitgangspunt zijn de niet afgeronde ontwerppeilen 1985. Voor de duinenkust wordt hierbij 2/3 van de decimeringshoogte opgeteld om tot het (niet afgeronde) rekenpeil te komen. Decimeringshoogten en 2/3-decimeringshoogten staan vermeld in tabel B5.1 van bijlage A van de HR1996.
- Bij de aldus verkregen onafgeronde ontwerp- en rekenpeilen 1985 wordt de eveneens niet afgeronde stijging van het gemiddelde hoogwater over de periode 1985-2011 opgeteld. Als de stijging van de gemiddelde zeespiegel sneller is dan die van de gemiddelde hoogwaterstand, wordt deze eerste aangehouden. Hierna wordt de totale som afgerond. Dit zijn de toets- en rekenpeilen 2011 behorende bij de hydraulische randvoorwaarden 2006.
- Voor het schatten van de snelheid waarmee de gemiddelde hoogwaterstanden stijgen wordt uitgegaan van de periode 1985-2000. Uit de (niet-lineaire) SSA-analyse (zie volgende paragraaf) van de gehele tijdreeksen van gemiddeld hoogwater worden de waarden volgens de trendlijn voor de jaren 1985 en 2000 uitgelezen. Het verschil tussen de beide waarden en het tijdsinterval geeft de gemiddelde stijgsnelheid over dat tijdvak. Er zijn data beschikbaar t/m 2003. De jaren 2001-2003 doen wel mee in de SSA-analyse en bepalen mede de waarde voor de voorgaande jaren. Aan de randen van de SSA-analysereeks treden echter soms kleine afbuigingen op als gevolg van toevallige hoge of lage waarden aan het eind van de reeks. Hierop is de keuze voor het jaar 2000 gebaseerd.
- Aangenomen wordt dat deze gemiddelde stijgsnelheid zich voortzet gedurende de jaren 2000-2011. Hieruit kan dus de waarde volgens deze gelineariseerde trendlijn worden bepaald voor het jaar 2011. Aan de hand van de verlopen dient te worden nagegaan of deze aanname voldoet. Als dat niet het geval is, kan gebruik gemaakt worden van een andere methode voor trendanalyse dan SSA, bijvoorbeeld een lineaire trendanalyse.
- Grote verschillen tussen nabijgelegen stations zijn niet erg waarschijnlijk; er zal in het algemeen een gelijkmatig verloop langs de kust te vinden zijn. Het voorkomen van relatief grote verschillen bij nabijgelegen locaties duidt op lokale effecten en/of analyse-onnauwkeurigheden. Voor de schatting van de toe te passen toeslagen worden de in de vorige stap berekende verschillen uitgezet langs de kustlijn of as van een estuarium. Daarbij kunnen een aantal takken worden onderscheiden: De gehele Noordzeekust (ook langs de eilanden), de Westerschelde, de Waddenzeekant van de Waddeneilanden, de

landzijde van de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium. Per tak wordt een regressie langs de kustlijn/as berekend door de berekende verschillen, rekening houdend met de afstanden tussen de stations langs die kustlijn/as. De verschillende takken dienen bovendien logisch op elkaar aan te sluiten.

- De nieuwe schattingen voor de toeslagen op de ontwerppeilen van 1985 voor de stijging voor de stijging van de gemiddelde hoogwaterstand volgen uit deze ruimtelijke regressielijnen. De getallen worden in dit stadium berekend tot op de cm nauwkeurig.
- De uiteindelijke toets- en rekenpeilen worden afgerond op een veelvoud van 10 cm.
- Uitgangspunt is dat toets- en rekenpeilen niet lager worden dan de bestaande. Als de nieuwe berekeningen uitkomen op een lagere waarde, wordt dus de bestaande waarde gehandhaafd, dit met het oog op de voortgaande zeespiegelstijging.

2.2 Singuliere Spectrum Analyse (SSA)

De SSA-methode (Singuliere Spectrum Analyse) biedt de mogelijkheid een tijdreeks uiteen te rafelen in een niet lineaire trend en periodieke componenten. Bij deze analyse wordt gebruik gemaakt van deelreeksen van de tijdreeks met een gekozen aantal (M) aaneengesloten jaren. M wordt het venster genoemd.

De keuze van het venster M bepaalt de mate waarin de kenmerken van de tijdreeks (trend, periodieke componenten) worden onderscheiden. Voor M zal per tijdreeks een verstandige keuze moeten worden gemaakt door vergelijking van de resultaten bij verschillende vensters. Voor een eenvoudig begrip kan de toepassing van de SSA-methode voor de trendbepaling van de reeksen van jaargemiddelde zeeniveaus gezien worden als een geoptimaliseerde vorm van lopend middelen. Voor meer achtergronden wordt verwezen naar (Heinen, 1992).

2.3 Werkwijze t.b.v. de HR 2011

De in dit rapport gekozen werkwijze kijkt op enkele punten af van de werkwijze ten behoeve van de HR2006. Voor de overzichtelijkheid worden hier puntsgewijs alle doorlopen stappen opgesomd en toegelicht en worden de afwijkingen ten opzichte van de werkwijze voor de HR 2006 aangegeven. De resultaten van deze stappen zijn terug te vinden in de tabellen van bijlage D.

- Uitgangspunt zijn de niet afgeronde ontwerppeilen 1985.
- Voor de duinenkust wordt hierbij 2/3 van de decimeringshoogte opgeteld om tot het (niet afgeronde) rekenpeil te komen. Tot en met de HR2006 zijn hiervoor de op 5 cm afgeronde 2/3-decimeringshoogten van bijlage B5.1 van de HR1996 gebruikt. Het ligt voor de hand ook deze waarden, net als de ontwerppeilen 1985 en de toeslagen voor hoogwaterstijging, in cm's te berekenen en pas de totale eindsom af te ronden op een veelvoud van 10 cm. Deze werkwijze is hier gevolgd. In de tabellen van bijlage D staan de decimeringshoogten vermeld. Bij de optelling tot het nieuwe toetspeil is de factor 2/3 in rekening gebracht.

- Bij de aldus verkregen onafgeronde ontwerp- en rekenpeilen 1985 wordt de eveneens niet afgeronde stijging van het gemiddelde hoogwater over de periode 1985-2017 opgeteld. In bijlage D zijn de berekende waarden opgenomen in de kolom "Toeslag". De resultaten op de gemiddelde zeestanden zijn ter vergelijking in de figuren van bijlage A toegevoegd, maar hebben verder geen rol gespeeld.
- In Nederland worden waterstanden gemeten ten opzichte van het NAP. Het NAP werd vanouds vastgelegd door een ondergronds merk onder de Dam in Amsterdam. Het NAP is over Nederland verspreid door een netwerk van ondergrondse merken, die alle gefundeerd zijn op de Pleistocene aardlaag. Gebleken is dat de bovenkant van het Pleistoceen niet zo stabiel is als oorspronkelijk werd aangenomen. De belangrijkste natuurlijke oorzaken zijn isostasie (aanpassingen van de aardkorst onder invloed van veranderende belastingen door ijskappen, sedimenten en zeespiegelstijging), compactie van Tertiaire kleilagen (samendrukken van sedimentpakketten door het gewicht van bovenliggende sedimentpakketten) en tektoniek (vervormingen van de aardkorst als gevolg van de dynamiek in het binnenste van de aarde, al dan niet langs breuklijnen). De geconstateerde discrepanties in de NAP-hoogten van de ondergrondse merken hebben geleid tot een nieuwe NAP-publicatie in 2005, waarmee de werkelijke hoogteverschillen in Nederland weer correct worden weergegeven. In hoofdstuk 3 wordt hier dieper op ingegaan. Deze bijstelling van de NAP-hoogten dient zowel in de bepaling van de toeslagen als in de uiteindelijke toets- en rekenpeilen te worden verdisconteerd. Voor het berekenen van de toeslagen voor de hoogwaterstijging zijn de tijdreeksen van de gemiddelde hoogwaterstanden gecorrigeerd voor de aanpassing van het NAP in 2005; er wordt hiervoor dus even gedaan alsof de NAP-bijstelling nooit heeft plaatsgevonden.
- Voor het schatten van de snelheid waarmee de gemiddelde hoogwaterstanden stijgen wordt uitgegaan van de periode 1985-2008. Met de SSA-methode, toegepast ten behoeve van de HR2006, kunnen niet-lineaire trends in de reeksen voor gemiddeld hoogwater en gemiddelde zeestand bepaald worden. Bij de interpretatie van de SSA-analyses is echter de nodige voorzichtigheid geboden vanwege het doorwerken van schommelingen of plotselinge veranderingen in het verleden. De methode is ook gevoelig voor de toevallige waarden van de laatste paar jaren en daarom niet zo robuust. Om die reden is in het onderhavige onderzoek niet voor deze methode gekozen, maar voor de zogenaamde Whittaker smoother of Penalized Sum of Squares (PSS). Deze methode blijkt veel robuuster, waardoor het analyseresultaat tot het laatste jaar van de beschikbare tijdreeks bruikbaar is. Sprongen in de tijdreeks kunnen ook worden berekend en gaten in de tijdreeks vormen geen probleem voor de berekening. De methode wordt verder besproken in paragraaf 2.4. Voor enkele stations is toch de voorkeur gegeven aan het resultaat van een lineaire regressie boven dat van de smoother (zie hoofdstuk 4).
- De toeslag wordt berekend door de waarden voor 1985 en 2008 (laatste jaar van de beschikbare tijdreeksen) te berekenen met de smoother, die op de hele tijdreeks is toegepast. De waarde voor 2017 wordt geschat door aan te nemen dat de gemiddelde stijging tussen 1985 en 2008 zich voortzet tot 2017.
- Grote verschillen tussen nabijgelegen stations zijn niet erg waarschijnlijk; er zal in het algemeen een gelijkmatig verloop langs de kust te vinden zijn. Het voorkomen van relatief grote verschillen bij nabijgelegen locaties duidt op lokale effecten en/of analyse-onnauwkeurigheden. Voor de schatting van de toe te passen toeslagen worden de in de vorige stap berekende verschillen uitgezet langs de kustlijn of as van een estuarium. Daarbij kunnen een aantal takken worden onderscheiden: De gehele Noordzeekust (ook langs de eilanden), de Westerschelde, de Waddenzeekant van de Waddeneilanden, de landzijde van de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium. Per tak wordt een regressie

of gemiddelde waarde langs de kustlijn/as berekend door de berekende verschillen, rekening houdend met de afstanden tussen de stations langs die kustlijn/as. De verschillende takken dienen bovendien logisch op elkaar aan te sluiten.

- De nieuwe schattingen voor de toeslagen op de ontwerppeilen van 1985 voor de stijging van de gemiddelde hoogwaterstand over de periode 1985-2008 volgen uit deze ruimtelijke regressielijnen. De getallen worden in dit stadium berekend tot op de cm nauwkeurig.
- Het optellen van de uiteindelijk verkregen toeslagen bij de ontwerp- en rekenpeilen 1985 levert toets- en rekenpeilen die gelden alsof geen NAP-bijstelling heeft plaatsgevonden. Er dient daarom een omgekeerde correctie te worden toegepast om deze peilen weer om te rekenen naar de situatie van na de NAP-bijstelling van 2005 (zie hoofdstuk 3). Deze correctie is gegeven in de kolom NAP-correctie 2005 van de tabellen van bijlage D.
- Naast de stijging van de gemiddelde hoogwaterstanden als gevolg van zeespiegelstijging en van getijverandering door morfologische ontwikkelingen als gevolg van uitgevoerde werken in het verleden (autonome hoogwaterstijging), dient ook rekening te worden gehouden met het effect van antropogene ingrepen die na 1985 hebben plaatsgevonden, maar nog niet in de hydraulische randvoorwaarden zijn verwerkt en werken die nog worden uitgevoerd vóór het einde van de toetsperiode 2011-2017. Genoemd kunnen worden het Emssperrwerk (een stormvloedkering in de rivier de Ems in Duitsland), Maasvlakte-2 en de verdieping van de Westerschelde. Van deze ingrepen is alleen het Emssperrwerk een merkbaar effect op de toetspeilen (zie hoofdstuk 5). Voor de dijkvakken langs de Eems-Dollard is het effect van het Emssperrwerk op de toetspeilen gegeven in de gelijknamige kolom (bijlage D).
- De optelling van alle hier genoemde factoren bij het ontwerppeil van 1985 levert in beginsel het niet afgeronde toets- of rekenpeil voor het jaar 2017.
- Uitgangspunt is dat de nieuwe toets- en rekenpeilen niet lager mogen worden dan de bestaande. Als de nieuwe berekeningen uitkomen op een lagere waarde, wordt dus de bestaande waarde gehandhaafd, dit met het oog op de voortgaande zeespiegelstijging. Dat is in de tabellen van bijlage D in rekening gebracht door er met de kleinst mogelijke "bijzondere opslag" voor te zorgen dat het nieuwe toets- of rekenpeil bij afronding op 10 cm tenminste op de waarde uit de HR 2006 uit komt. Deze waarde staat in de kolom "Bijz. opslag" van bijlage D.
- De uiteindelijke toets- en rekenpeilen 2017 zijn de waarden afgerond op een veelvoud van 10 cm.

2.4 Penalized Sum of Squares (PSS) methode

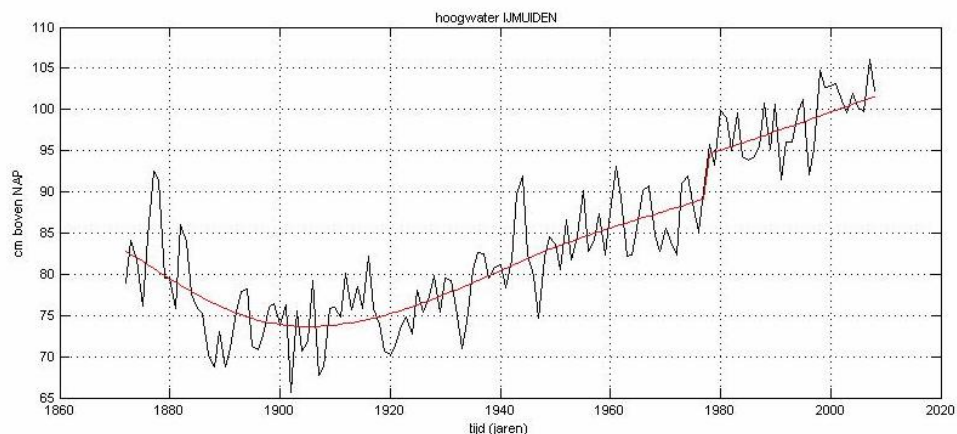
Een lineaire trend geeft vooral een goed beeld van de gemiddelde trend over de geanalyseerde periode. Voor het laten zien van trendfluctuaties binnen deze periode, en dus van mogelijke versnellingen en vertragingen, is deze methode minder geschikt. Een goed alternatief is dan de zogenaamde Whittaker smoother, voor het eerst toegepast op tijdreeksen voor gemiddelde zeestanden in (Eilers, 2006). Deze smoother (letterlijk te vertalen als gladstrijker) minimaliseert de volgende *penalized sum of squares (PSS)*:

$$Q = \sum_i w_i (y_i - z_i)^2 + \lambda \sum_i (\Delta^2 z_i)^2 \quad (2.1)$$

Hierin is y de meetreeks, geeft w gewichten, die 1 zijn als in een jaar gemeten is en 0 als dat niet het geval is (een gat in de waarnemingsreeks), en z de te berekenen trend. De eerste term van de vergelijking berekent het kwadraat van de verschillen tussen gegevens en trend.

Als z een rechte lijn is geeft minimalisering van Q de uitkomst volgens een *lineaire regressie*. De tweede term van bovenstaande vergelijking, de penalty (boetefunctie) is een maat voor de "ruwheid" van het verloop van de trendlijn. De notatie $\Delta^2(z)$ betekent $\Delta(\Delta z)$ en dus het tweemaal toepassen van de verschiloperator Δ . Deze differentie van de tweede orde is een numerieke benadering van de tweede afgeleide, die weer een maat is voor de kromming van de functie. De parameter λ in de tweede term van de vergelijking bepaalt de sterkte van de invloed van deze "penalty" op het resultaat. Lagere waarden voor λ leiden tot curven die steeds beter de oorspronkelijke gegevens volgen en dus meer fluctuaties zullen tonen. Voor $\lambda=0$ wordt de oorspronkelijke datareeks verkregen. Hogere waarden voor λ leiden tot een gladdere trendlijn. Voor $\lambda=\infty$ komt het resultaat exact overeenkomt met een lineaire regressie.

Figuur 2.1 laat het resultaat zien van de toepassing van deze smoother op de tijdreeks van de gemiddelde hoogwaterstanden van IJmuiden. Hier is gekozen voor $\lambda=10^4$. Voor $\lambda=10^3$ bleek de toevoeging of weglating van een jaar aan de reeks zichtbaar invloed te hebben op de trend in de laatste jaren van de reeks, wat ongewenst is. Wordt $\lambda=10^5$ gebruikt, dan worden trendveranderingen in het verleden niet goed weergegeven: een te "strakke" smoother dus. De keuze voor $\lambda=10^4$ lijkt dus een goed compromis: niet zo gevoelig voor de toevoeging van een extra jaar en goed in staat echte trendveranderingen te volgen (Dillingh et al., 2010). Een automatische procedure om een optimale waarde voor λ te bepalen volgens een gesteld criterium is niet goed mogelijk, omdat dat alleen goed gaat als de gegevens bestaan uit een glatte trend plus ongecorrleerde ruis, wat hier niet het geval is (Eilers, 2006). De keuze van λ is daarom gebaseerd op het "ingenieursoog" voor ronde waarden van λ . De methode laat een vooraf opgegeven sprong in de tijdreeks toe. De hellingen van de trendlijn direct voor en na de sprong worden daarbij gelijk gesteld. Een dergelijke sprong treedt bijvoorbeeld op na de uitvoering van civiele werken, in het geval van IJmuiden baggerwerken in het IJmondgebied.



Figuur 2.1 Gemiddeld hoogwater; trend berekend met de Whittaker smoother, $\lambda=10^4$.

De verkregen trendlijn met $\lambda=10^4$ lijkt dus een goede robuuste schatting voor gemiddelde stijging te geven. De helling van de curve is een schatting voor de stijging op het betrokken moment.

Merk op dat in figuur 2.1 rond 1885 ook een sprong in de data aanwezig lijkt. Bij de gemiddelde zeestand voor IJmuiden (zie bijlage A) is deze sprong gemodelleerd. Ook bij Vlissingen is een dergelijke sprong herkenbaar. Voor het berekenen van de toeslagen voor de hoogwaterstijging sinds 1985 is natuurlijk de recente periode het belangrijkste. Omdat de beschikbare software op het moment van het opstellen van dit rapport nog slechts één sprong in de data kan meenemen is de getoonde sprong in figuur 2.1 gemodelleerd.

Veel grote civiele werken, zoals bijvoorbeeld de Afsluitdijk, hebben vooral effect op de getijslag en veel minder op de gemiddelde zeestand. Dat is goed te zien in de tijdreeksen van de stations in de westelijke Waddenzee. De sprong rond 1885 bij Vlissingen en IJmuiden is echter zowel te zien in de gemiddelde hoogwaterstanden als in de gemiddelde zeestanden. Dit lijkt te duiden op een wijziging in het lokale referentievlak, een verplaatsing van het peilmeetstation, of een radicale wijziging in de hydrologische situatie door een afdamming of doorbraak.

3 Nederlandse waterstandsdata en het NAP

3.1 Data

De jaargemiddelde hoogwaterwaterstanden en jaargemiddelde zeestanden (mean sea level) t/m 2008 zijn geleverd door de Helpdesk Water van de RWS-Waterdienst. Analyses zijn uitgevoerd voor dezelfde stations als gebruikt ten behoeve van de HR2006. In alfabetische volgorde zijn dat: Bath, Cadzand, Delfzijl, Den Helder, Den Oever buiten, Eemshaven, Hansweert, Harlingen, Hoek van Holland, IJmuiden, Kornwerderzand buiten, Lauwersoog, Nes, Nieuwe Statenzijl, Oudeschild, Petten Zuid, Scheveningen, Schiermonnikoog, Terneuzen, Vlieland Haven, Vlissingen, Westkapelle en West-Terschelling.

3.2 Het Normaal Amsterdams Peil (NAP)

Het nationale referentievlak voor de hoogteligging op het land, het NAP (Normaal Amsterdams Peil), is vastgelegd door de halfbolvormige bovenkant van een bronzen bout in de kop van een 22 m lange betonpaal onder de Dam te Amsterdam. Voor de landelijke verspreiding van het NAP-vlak bestaat een netwerk van ondergrondse merken (regionale referentiepunten). Dit zijn palen of buizen die in geologisch stabiele gebieden heel goed in het Pleistoceen gefundeerd zijn en waarvan de hoogten zijn bepaald met een zogenaamde primaire waterpassing. Er wordt nog onderscheid gemaakt tussen zogenaamde primaire en secundaire ondergrondse merken. Een primair ondergronds merk bestaat uit een groepje van vier zuilen van beton of graniet op een betonnen fundering met een onderlinge afstand van 10-20m. Ze zijn geplaatst in de periode 1926-1940 (2e Nauwkeurigheidswaterpassing, zie ook bijlage A). Een secundair ondergronds merk bestaat uit een enkele paal. De hoogten van de gewone peilmerken (ca. 30.000) voor het dagelijks gebruik, en aangebracht in bestaande bouwwerken waarvan de fundering niet altijd stabiel is, worden afgeleid van de hoogten van de ondergrondse merken.

In en rond peilmeetstations langs kust, estuaria, meren en grote rivieren zijn de afgelopen decennia (vanaf halverwege de zestiger jaren) nulpalen geplaatst (figuur 3.1 en tabel 3.1), die een stabiel referentiepunt voor de waterstandsmetingen vormen. Deze nulpalen zijn gefundeerd op het Pleistoceen en vervullen dus dezelfde functie als de ondergrondse merken. Ze maken deel uit van het primaire net van het NAP. De instandhouding van het NAP is thans ondergebracht bij de Data-ICT-Dienst van de Rijkswaterstaat. Begin 2004 kende het primaire net van het NAP 362 hoofdpunten: 295 ondergrondse merken en 67 nulpalen (De Bruijne et al., 2005).



Figuur 3.1. Nulpalen bij de peilmeetstations (uit: De Bruijne et al., 2005)

De onderlinge hoogteverschillen van de ondergrondse merken worden bepaald met een zogenaamde primaire waterpassing, meestal aangeduid met nauwkeurigheidswaterpassing (NWP). Na de 4^e NWP (1965-1978) werd het reeds vermoede bestaan van bewegingen aangetoond. Na analyse van de resultaten van de 5^e NWP (1996-1999) is vast komen te staan dat er verschillen bestaan tussen de formeel bestaande hoogtes van ondergrondse merken en de werkelijke hoogtes uit de recente metingen ten opzichte van het NAP. De bovenkant van het Pleistoceen bleek niet zo stabiel als altijd gedacht, als gevolg van geologische processen als isostasie, compactie en tektoniek. Omdat de hierdoor veroorzaakte discrepantie in het referentievlak ongewenst was, werd besloten een nieuwe NAP-publicatie uit te brengen, die de werkelijke hoogteverschillen in Nederland correct weergeeft (Brand et al, 2004).

Op 1 januari 2005 is de nieuwe NAP-publicatie ingevoerd en zijn de hoogtes van de NAP-bouten en -peilmerken aangepast. De publicatie verloopt volledig via internet (www.rdnap.nl).

3.3 De NAP-publicatie 2005

De nieuwe NAP-publicatie heeft gevolgen voor de tijdreeksen van de verschillende zeeniveau's. De nulpalen bij de peilmeetstations hebben alle per 1 januari 2005 een nieuwe NAP-hoogte gekregen. Dat betekent dus dat er dan in beginsel een sprong optreedt in de hoogtegegevens van de waterstanden, die niets te maken heeft met veranderingen in de waterstanden zelf, maar alleen veroorzaakt wordt door een verandering in de lokale referentiewaarde. De veranderingen in de NAP-waarden voor de nulpalen van de peilmeetstations langs de kust zijn gegeven in tabel 3.1. De tabel laat zien dat voor bijna alle nulpalen van de kuststations (uitzondering is Kornwerderzand) de nieuwe hoogten t.o.v. het NAP lager zijn geworden. Dat hangt samen met het zakken van de betreffende nulpalen. Basis- en ontwerppeilen, maar ook kruinhoogten, moeten met dezelfde dalingen getalsmatig worden bijgesteld om dezelfde absolute niveaus te behouden die ze hadden.

Figuur 3.2 geeft de hoogteverschillen van alle punten van het primaire net voor en na de NAP-publicatie van 1-1-2005. De figuur laat zien dat Nederland in grote lijn afloopt in de richting van de Noordzee volgens een kanteling om een noordoost-zuidwest gerichte as. Daar bovenop zijn ook kleinschaliger bewegingen te zien waarin bekende tektonische structuren zijn te herkennen, zoals bijvoorbeeld de Peelhorst.

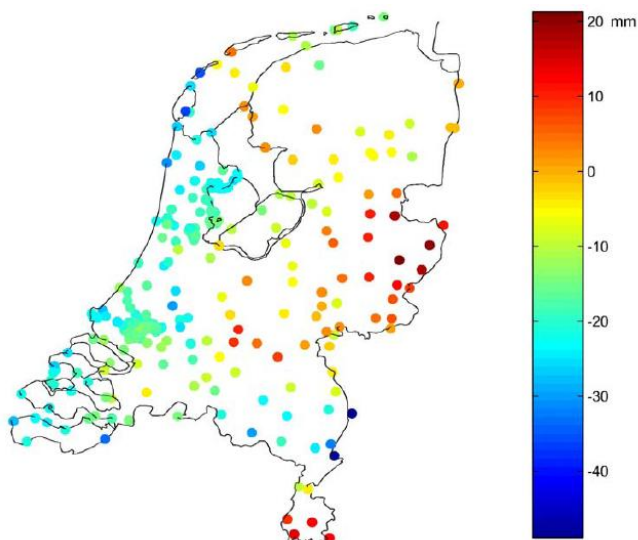
Tabel 3.1 Hoogtewijzigingen m.i.v. 1 januari 2005 van de nulpalen bij de kuststations

Naam	Nummer	1 ^e waterpassing	Hoogte oude NAP [m]	Hoogte nieuwe NAP [m]	Verschil [m]
Nes ¹	2592		3,7722	3,7611	-0,0111
Schiermonnikoog ¹	2594		2,3559	2,3462	-0,0097
Hansweert	4010	1-1-1965	4,7587	4,7448	-0,0139
Terneuzen	4018	1-1-1067	7,3191	7,2980	-0,0211
Harlingen	4020	1-1-1966	6,9925	6,9860	-0,0065
Hoek van Holland	4021	1-1-1969	4,8548	4,8271	-0,0277
Scheveningen	4022	15-6-1970	6,5020	6,4898	-0,0122
Lauwersoog	4025	1-1-1969	6,9485	6,9360	-0,0125
Westkapelle	4033	1-1-1979	7,5037	7,4819	-0,0218
Den Helder	4036	15-6-1970	6,2707	6,2539	-0,0168
Oudeschild	4037	15-6-1970	6,7383	6,7180	-0,0203
Terschelling	4038	15-6-1970	6,7642	6,7428	-0,0214
Delfzijl	4041	1-1-1978	4,2853	4,2771	-0,0082
Eemshaven	4042	1-1-1978	3,7917	3,7814	-0,0103
IJmuiden	4049	1-1-1980	4,4713	4,4495	-0,0218
Den Oever	4050	1-1-1981	4,9407	4,9154	-0,0253
Kornwerderzand	4051	1-1-1981	5,2680	5,2705	0,0025
Vlieland	4054	1-1-1981	6,8184	6,7967	-0,0217
Petten	4066	20-9-1997	6,5841	6,5530	-0,0311
Vlissingen	4068	31-8-1982	4,6998	4,6701	-0,0297
Cadzand	4088	8-1-1988	6,0700	6,0426	-0,0274
Bath	4097	29-8-1992	4,1064	4,0893	-0,0171
Nieuwe Statenzijl	4098	5-12-1994	8,0605	8,0576	-0,0029

Opgemerkt moet worden dat in de praktijk de nieuwe merkhoogten pas werden toegepast bij de eerstvolgende nulpuntsverificatie van het betreffende peilmeetstation en daarbij werden verwerkt in de procedure zoals die gebruikelijk is voor voldoende grote verschillen. Deze verschillen worden uitgesmeerd over een langere periode en in hele cm's vanaf het begin van het jaar tot de verstelling van het nulpunt. Dit is voor elk meetpunt verschillend en moeilijk terug te berekenen. Om die reden wordt hier als vereenvoudigd model aangenomen dat de

1. Bij de stations Nes en Schiermonnikoog: geen nulpaal, maar ondergronds merk van de DID, vergelijkbaar met nulpaal, maar verder van peilmeetstation.

jaargemiddelde standen voor alle stations met ingang van 2005 een sprong vertonen die gelijk is aan de voor dat station geldende NAP-hoogtewijziging.



Figuur 3.2. De verschillen tussen de hoogten van het primaire net voor en na de NAP-publicatie van 1-1-2005. De figuur geeft een redelijke indicatie voor de relatieve bewegingen die hebben plaats gevonden (uit: Barends et al., 2008, blz. 38, bijdrage Kyra van Onselen).

3.4 Het verwerken van de gevolgen van de NAP-publicatie 2005

Voor het berekenen van de nieuwe schattingen voor de toeslagen op de ontwerppeilen van 1985 voor de stijging van de gemiddelde hoogwaterstand over de periode 1985-2017 dient rekening te worden gehouden met het effect van de NAP-publicatie 2005. Immers een sprong in het referentievlak in deze periode beïnvloedt de waarde van de trend en de toeslag, terwijl deze niets van doen heeft met zeespiegelstijging of getijverandering.

Een tweede punt van aandacht is dat de basis- en ontwerppeilen 1985 zijn afgeleid ten opzicht van het toenmalige NAP-vlak. Ten opzichte van het huidige NAP-vlak dienen de peilen dus gecorrigeerd te worden voor de bijstellingen van de nulpalen (de kolom Verschild van tabel 3.1). Dat geldt overigens ook voor de hoogten van de waterkeringen. Wordt opnieuw de hoogte van een waterkering gemeten, dan wordt in deze meting het effect van de bijstelling van het referentievlak automatisch teruggevonden, ook als er niets aan de hoogte zelf veranderd is.

Voor het op een zo zuiver mogelijke manier verwerken van het effect van de NAP-publicatie 2005 is de volgende werkwijze gevolgd:

- Alle gebruikte tijdreeksen van jaargemiddelde hoogwaterstanden en jaargemiddelde zeestanden zijn vanaf 2005 gecorrigeerd voor het effect van de NAP-bijstelling. Er wordt dus even gedaan alsof de NAP-bijstelling nooit heeft plaatsgevonden. Dat is gedaan door de waarden vanaf 2005 te verhogen met de absolute waarde van het verschil uit de laatste kolom van tabel 3.1. Uitzondering is Kornwerderzand, waarvoor de waarden iets verlaagd zijn.

- Op de aldus verkregen gecorrigeerde tijdreeksen zijn de trendanalyses uitgevoerd en zijn de toeslagen per station voor de periode 1985-2017 berekend door het aflezen van de waarden volgens de trendlijnen in de jaren 1985 en 2008 en door aan te nemen dat de trend over de periode 2008-2017 gelijk is aan de gemiddelde trend over de periode 1985-2008. Deze werkwijze levert schattingen van de toeslagen per station die niet beïnvloed zijn door de NAP-bijstelling.
- Voor de uiteindelijk toe te passen toeslagen worden de geschatte toeslagen per peilmeetstation uitgezet langs de kustlijn of as van een estuarium. Daarbij worden een aantal takken onderscheiden overeenkomstig die voor de HR2006: De Hollandse en Zeeuwse Noordzeekust, de Westerschelde, en het Waddengebied. Per tak wordt een lineaire of niet-lineaire regressie langs de kustlijn/as berekend door de berekende verschillen, rekening houdend met de afstanden tussen de stations langs die kustlijn/as. De verschillende takken dienen logisch op elkaar aan te sluiten. De toeslagen zijn berekend op cm-niveau.
- Het optellen van de uiteindelijk verkregen toeslagen bij de ontwerppeilen 1985 levert toetspeilen die gelden alsof geen NAP-bijstelling heeft plaatsgevonden. Er dient daarom een omgekeerde correctie te worden toegepast om de toetspeilen weer om te rekenen naar de situatie van na de NAP-bijstelling van 2005. Deze correctie is niet per station uitgevoerd, zoals voor het schatten van de toeslagen wel is gedaan. De basis- en ontwerppeilen 1985 zijn niet voor alle stations op dezelfde wijze bepaald. Slechts voor een aantal stations zijn ze gebaseerd op de combinatie van de statistiek van de afzonderlijke meetreeksen en de fysische relaties van stormvloedstanden langs de kust en de estuaria. Dat zijn de stations Delfzijl, Harlingen, West-Terschelling, Den Helder, IJmuiden, Hoek van Holland, Vlissingen, Terneuzen en Hansweert. Voor alle andere locaties zijn de basis- en ontwerppeilen verkregen door ruimtelijke interpolatie (Philippart et al, 1995) en zijn dus opgehangen aan de peilen van deze stations. Analooq hieraan zijn de omgekeerde NAP-correcties voor elk dijkvak gebaseerd op de correcties voor deze hierboven genoemde stations.

4 Toeslagen hoogwaterstijging 1985-2017

4.1 Analyses per station

In bijlage A zijn van alle beschouwde peilmeetstations de tijdreeksen van de gemiddelde hoogwaterstanden en de gemiddelde zeestand gegeven, alsmede de berekende trendlijnen. De bovenste figuur geeft telkens de gemiddelde hoogwaterstanden met hun PSS-trendlijn, de middelste figuur de gemiddelde hoogwaterstanden met een lineaire trend over een geschikt gekozen periode, en de onderste figuur de gemiddelde zeestanden met hun PSS-trendlijn. Merk op dat bij Nieuwe Statenzijl de figuur voor de gemiddelde zeestanden ontbreekt. Dat komt omdat de laagwaterstanden bij Nieuwe Statenzijl meestal niet kunnen worden gemeten vanwege droogval.

Tabel 4.1 geeft de resultaten van de toeslagberekeningen volgens deze drie trendlijnen en de uiteindelijk gekozen toeslag. De toeslagen zijn steeds berekend door de waarden volgens de gekozen trendlijnen af te lezen voor de jaren 1985 en 2008. De waarde voor 2017 wordt geschat door aan te nemen dat de gemiddelde stijging tussen 1985 en 2008 zich voortzet tot 2017. De uiteindelijke toeslag is het verschil tussen de berekende waarden voor 2017 en 1985.

Tabel 4.1 Toeslagen 1985-2017 per station voor gemiddeld hoogwater (GHW) en gemiddelde zeestand (GZS), berekend met de Penalized sum of squares (PSS) of met lineaire regressie (LR)

Station	Toeslag 1985-2017 PSS op GHW [cm]	Toeslag 1985-2017 LR op GHW [cm]	Toeslag 1985-2017 PSS op GZS [cm]	Toeslag 1985-2017 GHW - gekozen [cm]
Bath	14,0	17,3	6,8	14,0
Cadzand	0,9	6,9	5,2	6,9
Delfzijl	7,0	7,1	8,6	7,0
Den Helder	7,6	6,5	7,3	7,6
Den Oever	8,6	8,2	11,6	8,6
Eemshaven	6,1	6,4	7,8	6,1
Hansweert	8,5	13,1	10,8	8,5
Harlingen	4,8	7,9	6,4	7,9
Hoek van Holland	12,4	9,6	9,6	9,6
IJmuiden	7,5	8,3	9,6	7,5
Kornwerderzand	7,0	6,0	6,6	7,0
Lauwersoog	9,1	9,8	10,6	9,1
Nes	8,3	9,0	10,3	8,3
Nieuwe Statenzijl	4,5	6,7	-	6,7
Oudeschild	5,9	6,1	7,2	5,9
Petten Zuid	11,5	9,6	12,8	9,6
Scheveningen	7,6	9,6	7,3	7,6
Schiermonnikoog	8,7	9,1	11,6	8,7
Terneuzen	7,2	11,6	7,9	7,2
Vlieland Haven	6,3	5,7	7,4	6,3
Vlissingen	9,6	10,4	6,1	9,6
West Terschelling	7,2	6,6	5,9	7,2
Westkapelle	7,1	8,6	9,3	7,1

Voor de meeste stations is uitgegaan van de toeslag berekend volgens de PSS-methode. Deze methode doet het meest recht aan het verloop van de gemiddelde zeestanden (zie bijlage A). Toch is voor een aantal stations de voorkeur gegeven aan de schatting volgens een lineaire regressie. Deze gevallen worden hieronder besproken.

Cadzand

De schatting van de toeslag volgens de PSS-trend levert een erg lage waarde. Dit lijkt te worden veroorzaakt door het verloop rond 1960. Het peilmeetstation bevond zich toen tegen de oostelijke vleugelmuur van de uitwateringsluis "De Wielingen"; nu is het een paal in zee. Waarom het verloop vanaf ongeveer 1960 nagenoeg geen trend vertoont is niet duidelijk. De lineaire trend over de periode 1880-2008 geeft een schatting die realistischer lijkt en beter past is het totale plaatje van alle andere stations langs de Nederlandse kust dan de PSS-schatting over de laatste decennia.

Harlingen

De schatting volgens het PSS-model bij Harlingen laat vanaf 1980 een afvlakking zien die niet past in het patroon van de andere stations in de Waddenzee. Kennelijk zijn de hoge pieken van de zestiger jaren en de extreem lage van 1996 (overigens ook zichtbaar bij de andere Waddenzeestations) ten opzichte van de andere jaren zodanig dat ze deze afvlakking veroorzaken. De trend volgens de lineaire regressie vanaf 1932 geeft een realistischer beeld.

Hoek van Holland

Het verloop van het gemiddelde hoogwater van Hoek van Holland is sterk beïnvloed door de werken aan de havenmond bij Hoek van Holland. Genoemd kunnen worden de aanleg van de Zuiderdam en de verlenging van het Noorderhoofd (1967-1975), de verruiming en verdieping van de geul naar Europoort (1972-1973) en de trapjeslijn (plaatselijke verhogingen i.v.m. de zoutindringing, 1974-1975). Deze continue stroom van werken zorgt ervoor dat er geen duidelijke sprong in de gemiddelde hoogwaterstanden valt waar te nemen, maar een meer geleidelijke toename. De schatting van de toeslag volgens het PSS-model komt daardoor uit op een relatief hoge waarde. De toeslag berekend met behulp van lineaire regressie vanaf 1977 geeft een realistischer waarde.

Nieuwe Statenzijl

Ook voor Nieuwe Statenzijl geeft de PSS-trendlijn een afvlakking te zien vanaf 1980. De hoge waarden in het begin van de tachtiger jaar en de extreem lage waarde voor 1996 zijn hier debet aan. Een lineaire regressie vanaf 1900 lijkt een realistischer uitgangspunt te vormen. De hierbij berekende toeslag is dan ook gekozen voor verdere verwerking.

Petten Zuid

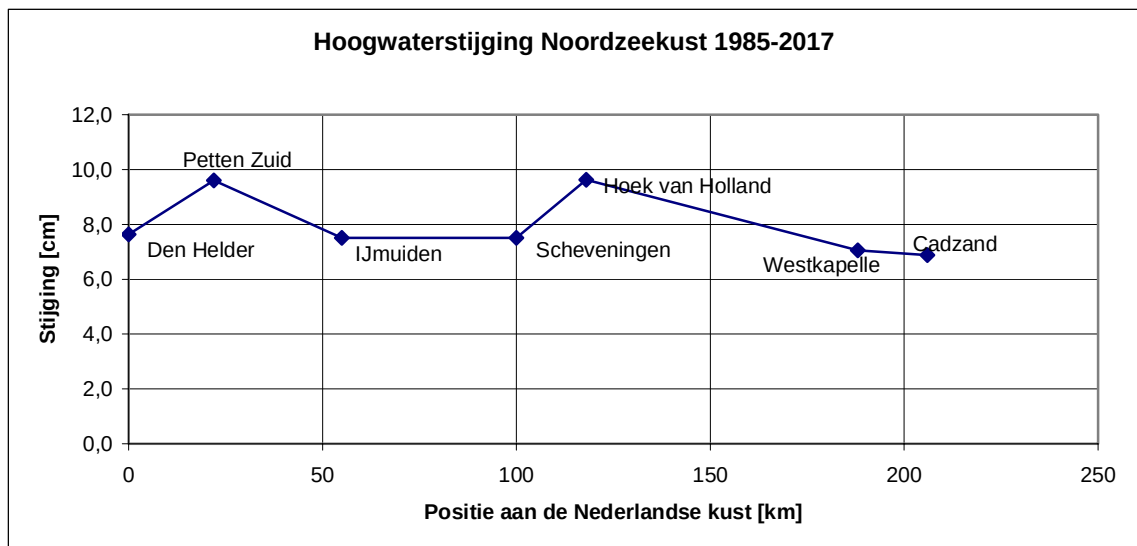
De schatting voor de toeslag met het PSS-model geeft voor Petten Zuid een waarde die erg buiten het patroon van de andere Noordzeestations valt. De tijdreeks van gemiddelde hoogwaterstanden laat een paar hiaten zien, waardoor niet duidelijk is hoe het verloop in het verleden precies is geweest. De reeks 1965-1973 past niet goed op de PSS-trendlijn berekend over totale reeks. Een lineaire regressie vanaf 1965 geeft een realistischer beeld. De hierbij berekende toeslag past ook beter in het algehele patroon van waarden.

4.2 De ruimtelijke verdeling van de toeslagen 1985-2017

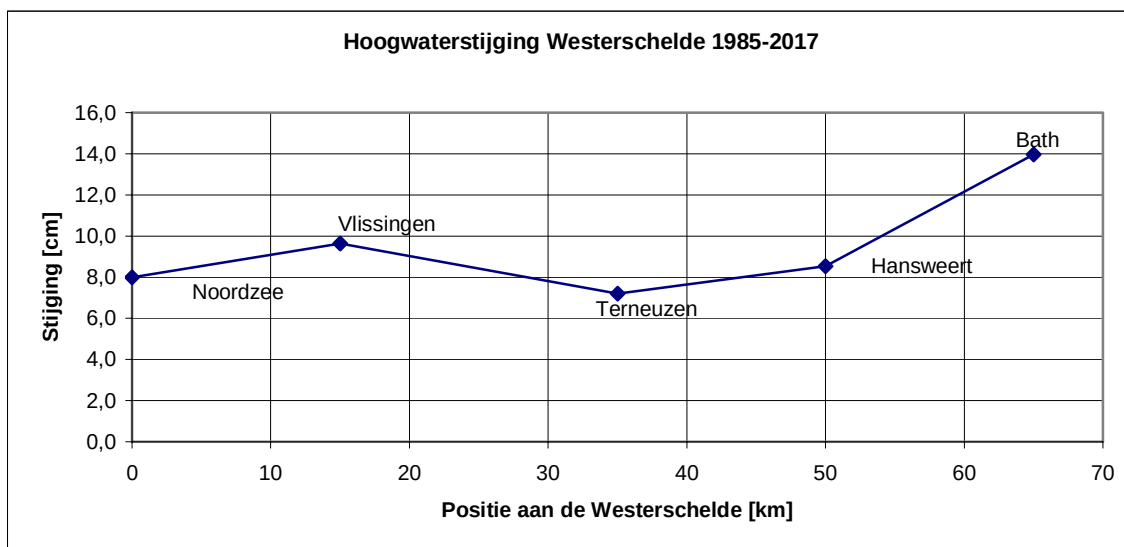
Per station is nu een schatting beschikbaar voor de toeslag op de ontwerppeilen 1985 voor de stijging van het gemiddelde hoogwater over de periode 1985-2017. Voor de uiteindelijk toe te passen toeslagen worden de geschatte toeslagen per peilmeetstation uitgezet langs de kustlijn of as van een estuarium. Daarbij worden een aantal takken onderscheiden overeenkomstig die voor de HR2006: De Hollandse en Zeeuwse Noordzeekust, de Westerschelde en het Waddengebied. De oorspronkelijke gedachte was om per tak een lineaire of niet-lineaire regressie langs de kustlijn/as te berekenen door de berekende toeslagen, rekening houdend met de afstanden tussen de stations langs die kustlijn/as. De verschillende takken dienen logisch op elkaar aan te sluiten.

In figuur 4.1 zijn de toeslagen van de stations langs de Hollandse en Zeeuwse kust uitgezet tegen hun positie gemeten vanaf Den Helder. Het verloop langs de kust laat op het oog een geringe trend zien, die zelfs tegengesteld is aan die volgens de analyse voor de HR2006 (Dillingh, 2006). Daarom is er nu voor gekozen de toeslagen 1985-2017 voor alle locaties langs de Zeeuwse en Hollandse kust te stellen op de gemiddelde waarde van 8 cm en niet te baseren op een zwakke en onzekere regressielijn.

De schattingen voor de toeslagen van de stations langs de Westerschelde zijn gegeven in figuur 4.2. De waarde voor de Noordzee volgt uit de ruimtelijke verdeling langs de kust. Op grond van het verloop van de schattingen is ervoor gekozen voor de Westerschelde vanaf de Noordzee tot Hansweert een toeslag van 8 cm toe te passen. Vanaf Hansweert neemt de toeslag lineair toe tot 14 cm bij Bath.

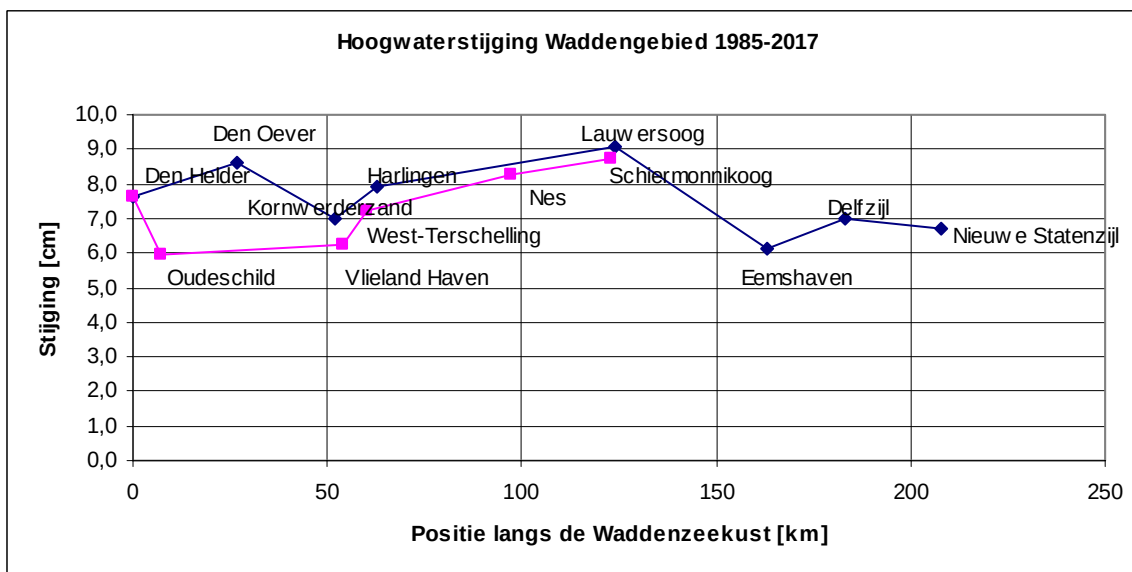


Figuur 4.1 Ruimtelijke verdeling toeslagen Hollandse en Zeeuwse Noordzeekust



Figuur 4.2 Ruimtelijke verdeling toeslagen Westerschelde

In figuur 4.3 wordt de ruimtelijke verdeling van de toeslagen in het Waddengebied gegeven. De blauwe ruitjes geven de puntschattingen van de stations aan de landzijde van de Waddenzee, de roze vierkantjes die van de stations aan de eilandzijde. Geconcludeerd kan worden dat er geen duidelijk verschil bestaat tussen de landzijde en de eilandzijde. Van een trendmatig verloop is ook nauwelijks sprake. De stations in de Eems-Dollard geven wel gemiddeld een wat lagere waarde. Op grond hiervan is er daarom voor gekozen om voor het Waddengebied een vaste toeslag van 8 cm toe te passen en voor de Eems-Dollard een toeslag van 7 cm.



Figuur 4.3 Ruimtelijke verdeling toeslagen Waddenzee.

5 Antropogene effecten

5.1 Inleiding

Naast de stijging van de gemiddelde hoogwaterstanden als gevolg van zeespiegelstijging en getijverandering door morfologische ontwikkelingen door werken in het verleden, dient ook rekening te worden gehouden met het effect van antropogene ingrepen die na 1985 hebben plaatsgevonden, maar nog niet in de hydraulische randvoorwaarden zijn verwerkt en werken die nog worden uitgevoerd vóór het einde van de toetsperiode 2011-2017. Genoemd kunnen worden het Emssperrwerk (een stormvloedkering in de rivier de Ems in Duitsland), Maasvlakte-2 en de verdieping van de Westerschelde.

5.2 Verruiming Westerschelde

Nederland en Vlaanderen werken samen aan een duurzame toekomst voor het Schelde-estuarium. Toegankelijkheid van de Scheldehavens is daarbij voor beide landen belangrijk. Op dit moment zijn grote containerschepen die naar Antwerpen varen afhankelijk van het getij in de Schelde. Nederland en Vlaanderen verruimen de vaargeul, zodat de schepen met een diepgang tot 13,10 m op elk moment de haven van Antwerpen kunnen bereiken. De verruiming moet zo min mogelijk negatieve effecten hebben op de natuur, het milieu en de ruimtelijke structuur, zodat het bijzondere karakter van het Schelde-estuarium niet in gevaar komt (MER Verruiming vaargeul, 2007). Onder verruimen wordt verstaan:

- Het verdiepen van de vaargeul in de Schelde voor schepen tot een diepgang van 13,10 m. Hiervoor wordt gebaggerd op 14 ondiepe gedeelten: 11 zogenoemde drempels en 3 aan platen grenzende randen van de vaargeul;
- Het verbreden van de vaargeul tot 370 m vanaf de Europaterminal (België) tot 500 m stroomopwaarts van het Deurganckdok in Antwerpen;
- Het aanleggen van een zwaaizone in dit verbredingsgebied.

In het kader van onderhavige rapportage is het van belang na te gaan of de verruiming effect heeft op de toetspeilen langs de Westerschelde.

Het onderzoek naar de invloed van de verruiming op de waterbeweging heeft zich beperkt tot het verloop van de waterstanden over een getijcyclus bij doortij, gemiddeld tij en springtij. Voor de gevolgen van de verruiming op de veiligheid zijn geen simulaties uitgevoerd, omdat de wijze van baggeren en storten, waarover de MER gaat, daarvoor niet relevant is. De onderzochte alternatieven in de MER zijn op dit punt niet onderscheidend. De effecten van de verruiming worden afgezet tegen de autonome ontwikkelingen (nulalternatief). Het nulalternatief houdt in: geen verruiming en voortzetting van de huidige stortstrategie. De zeespiegelstijging, de voortzetting van de zandwinning volgens het huidige beleid, de ontpoldering van de Prosper- en Hedwigepolder en de afwerking van het Deurganckdok vallen ook onder de autonome ontwikkeling.

Met modellen is berekend dat de gemiddelde waterstanden in de Westerschelde even snel stijgen als de zeespiegel en dat de getijbereiken (verschil tussen hoog- en laagwater) niet veranderen. Stroomopwaarts van Bath stijgen de hoogwaters minder snel dan verwacht op basis van de zeespiegelstijging. Dit wordt veroorzaakt door de ontpoldering van het gebied

Prosper- en Hedwigepolder. Het effect van de verruiming op de waterstand in 2010 en 2030 is berekend op nagenoeg overal 1 cm of minder voor de gemiddelde waterstand en 2 cm of minder voor de hoogwaterstanden. Deze effecten zijn veel kleiner dan die van de autonome ontwikkeling.

De conclusie ten aanzien van de veiligheid tegen overstromen is dan ook dat de verruiming voor Nederland een verwaarloosbaar effect heeft op de veiligheid tegen overstroming. Het volgen van de autonome ontwikkeling zoals dat gebeurt in het kader van de Waterwet met de zesjaarlijkse toetsing van de waterkeringen en vaststelling van bijbehorende hydraulische randvoorwaarden zorgt in voldoende mate dat het toetspeil actueel blijft.

5.3 Aanleg Maasvlakte 2

Het effect van de aanleg van Maasvlakte 2 op de basispeilen is voor een aantal ontwerp-varianten onderzocht door Kuijper en Philippart (1997). De varianten van destijds waren qua omvang nog aanzienlijk groter dan de thans in aanbouw zijnde Maasvlakte 2. Het effect van deze varianten op de basispeilen betrof hooguit een paar cm, met name aan de zuidzijde van de Maasvlakte. Het effect van de huidige Maasvlakte 2 op de basispeilen wordt dan ook verwaarloosbaar geacht. In de samenvatting van de MER Aanleg van Maasvlakte 2 wordt dan ook gesteld dat de landaanwinning geen invloed heeft op de veiligheid tegen overstroming in het omliggende gebied. Deze conclusie wordt hier overgenomen.

5.4 Emssperrwerk

5.4.1 Achtergrond

Sinds 2002 is het Emssperrwerk te Gandersum (Duitsland) in gebruik. Het sperrwerk sluit bij een stormvloedstand van 3,50 m boven NN bij de peilschaal van Gandersum. De locatie van het sperrwerk staat aangegeven in figuur 5.1. Figuur 5.2 geeft een luchtfoto van het Emssperrwerk. Naast het keren van hoge stormvloed en heeft het sperrwerk ook nog een functie als stuw ten einde de waterstand stroomopwaarts van de kering zonodig te kunnen verhogen ten behoeve van de scheepvaart.

Er bestaat al enige tijd discussie over het effect van het Emssperrwerk op de stormvloedstanden op de Eems-Dollard. Modelberekeningen bij de bouw van het sperrwerk toonden indertijd aan dat het gebruik van het sperrwerk een geringe verhoging van de waterstand veroorzaakt, maximaal 10 cm bij Delfzijl bij lage stormvloed. De optredende waterstanden tijdens de Allerheiligenvloed van 2006 en het grote verschil met de voorspelling van de mogelijk optredende waterstand vormden voor het Rijk indertijd de aanleiding voor o.a. een herberekening van de effecten van de sluiting van het sperrwerk. Weliswaar modelmatig berekend, zou tijdens de storm van november 2006 door de sluiting van het sperrwerk een verhoging van de waterstand te Delfzijl van 8 cm zijn opgetreden. Uitgangspunt bij deze berekening was een "worst case" scenario waarbij het sperrwerk continu was gesloten. Gezien het gehanteerde "worst case" scenario was de inschatting van RWS / RIKZ dat het werkelijke effect kleiner dan 8 cm zou zijn geweest.



Figuur 5.1 Locatie Emssperrwerk(uit: brochure Das Emssperrwerk, NLWKN)



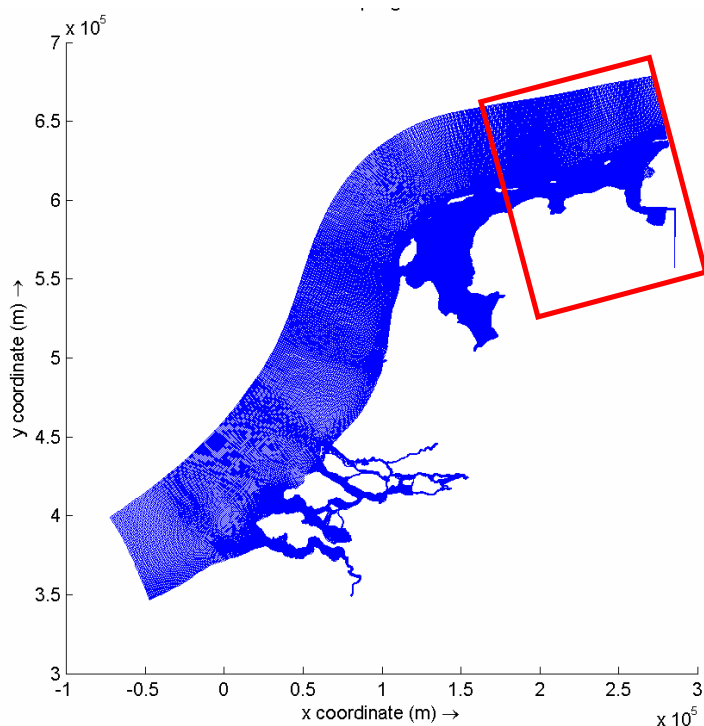
Figuur 5.2 Het Emssperrwerk (uit: brochure Das Emssperrwerk, NLWKN)

Ook door de Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Dienststelle Hamburg is het effect van het sluiten van het sperrwerk tijdens de Allerheiligenvloed van november 2006 geanalyseerd (BAW, 2007). Deze nieuwe Duitse modelberekeningen geven aan dat bij een continu gesloten sperrwerk een waterstandsverhoging te Delfzijl van 20 cm wordt verkregen, terwijl de vergelijkbare RWS/RIKZ-berekening op 8 cm uitkomt. De resultaten van de nieuwe Duitse berekeningen tonen aan dat de invloed van sluiting van het sperrwerk veel groter is dan indertijd is gedacht.

Voor het vaststellen van de nieuwe toetspeilen voor het Eems-Dollard estuarium is het van belang uitsluitend te hebben over het effect van het sperrwerk op de stormvloedstanden. Dit was aanleiding om het effect van de sluiting van het Emssperrwerk op de waterstanden in de Eems-Dollard opnieuw onder de loep te nemen. In eerste instantie is daartoe het bestaande stormvloedvoorspelmodel verbeterd en is daarmee opnieuw de Allerheiligenstorm gesimuleerd. Het uitgevoerde onderzoek staat beschreven in De Lima Rego en Dillingh (2010). In het volgende wordt een korte samenvatting van dit rapport gegeven.

5.4.2 Hindcast van de Allerheiligenvloed van 1 november 2006

Het gebruikte hydrodynamische model (KSF-Ems) is een sectie van het Kuststrook-fijn model versie 4, zie figuur 5.3.



Figuur 5.3 Het Kuststrook-fijn model; in de rode rechthoek het KSF-Ems model

Voor elke simulatie met het KSF-Ems model is als input een een tijdsvariabel, maar ruimtelijk uniform windveld toegepast. De randvoorwaarden op de open randen op zee zijn samengesteld uit getij en windopzet, welke werden geproduceerd door de modellentrein DCSSM (Dutch Continental Shelf Model), ZUNO (Zuidelijke Noordzee) en KSF (Kuststrook-Fijn). Deze modellen werden aangestuurd met in tijd en ruimte variërende HIRLAM-windvelden. De rivierafvoer van de Ems is gesteld op de gemiddelde afvoer van $80 \text{ m}^3/\text{s}$.

De BAW 2007 hindcast maakte gebruik van veel gedetailleerder modellen dan het Kuststrook-fijn model. Zij kwamen tot een verschil van 15 cm tussen simulaties met gesloten en open sperrwerk voor Delfzijl, wanneer gesloten werd bij een waterstand van NN+3,50m en op 20 cm bij een permanent gesloten sperrwerk. Het onderzoek (niet gepubliceerd) van RWS/RIKZ kwam uit op een verschil van 8 cm voor Delfzijl bij permanent gesloten sperrwerk.

Onderstaande tabel 5.1 geeft aan op welke punten het KSF-Ems model is verbeterd en maakt een vergelijking met het BAW-model.

Tabel 5.1 Zeven verbeterpunten van het vorige KSF-Ems model plus een vergelijking met het BAW (2007) model.

Aspect	RWS/RIKZ (2006)	BAW (2007)
Grid schematisatie van de Ems	zeer grof	gedetailleerd
Diepteschematisatie van de Ems	sterk vereenvoudigd	gedetailleerd
Havendam bij Delfzijl	niet gemodelleerd	gemodelleerd als dunne dam
Dunne dam bij Termunterzijl	overdreven lengte	--
Ondieptes in noordelijke Dollard	ontbreekt	inbegrepen
Sluitstrategie	permanent gesloten	permanent en bij NN+3,50m
Locatie peilmeetstation Delfzijl	niet helemaal correct	?
Aantal cellen van het model ($\times 10^6$)	0.051	6.5

Na de verbetering van de modellering leverde de hindcast van de Allerheiligenvloed een beste schatting van het verschil tussen gesloten en open Emssperrwerk voor Delfzijl op van 14 cm. Voor Eemshaven is het verschil nihil, voor Nieuwe Statenzijl bedraagt het verschil 19 cm en ter plaatse van het sperrwerk 22 cm.

5.4.3 Toeslagen hoogwaterstijging door het Emssperrwerk

Uiteindelijk zijn toetspeilen nodig voor situaties met gesloten Sperrwerk. Er moeten dus toeslagen worden berekend op de bestaande toetspeilen, welke zijn afgeleid voor de situatie zonder Emssperrwerk, om het effect van de sluiting te verdisconteren. Daarvoor zijn een viertal stormsituaties met open en gesloten Sperrwerk doorgerekend. Hiervoor zijn de stormsituaties gebruikt waarvoor het sperrwerk was gesloten vanaf de ingebruikneming in 2002 tot 15 maart 2007, het eind van het stormseizoen 2006/2007. Deze vier stormen zijn vrij recent en “passen” dus goed bij de verbeterde KSF-Ems modelschematisatie.

De windsnelheden van de vier stormsituaties zijn zodanig geschaald dat waterstanden worden bereikt tot boven de bestaande toetspeilen, maar niet onrealistisch hoog. Voor Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl zijn de bestaande toetspeilen (HR2006) respectievelijk 5,45 m, 5,99 m en 6,73 m boven NAP. De bijbehorende overschrijdingsfrequentie is 1/4000 per jaar.

Men zou kunnen overwegen ook andere manipulaties uit te voeren, zoals het verlengen van de stormduur en het verschuiven van de starttijd van de storm ten opzichte van het astronomisch getij. Vanwege de tijdsdruk is besloten het onderzoek te beperken tot manipulaties van de windsnelheid met een constante factor gedurende de hele storm. Deze manipulaties zijn effectief en relatief eenvoudig uit te voeren. Een dergelijke beperkte analyse wordt verantwoord geacht, omdat niet de waterstanden zelf, maar de hoogwaterverschillen bij open en gesloten sperrwerk het doel van de analyse zijn. Het effect van faseverschillen en stormduren zit ook impliciet verwerkt in het analyseren van 4 verschillende stormsituaties.

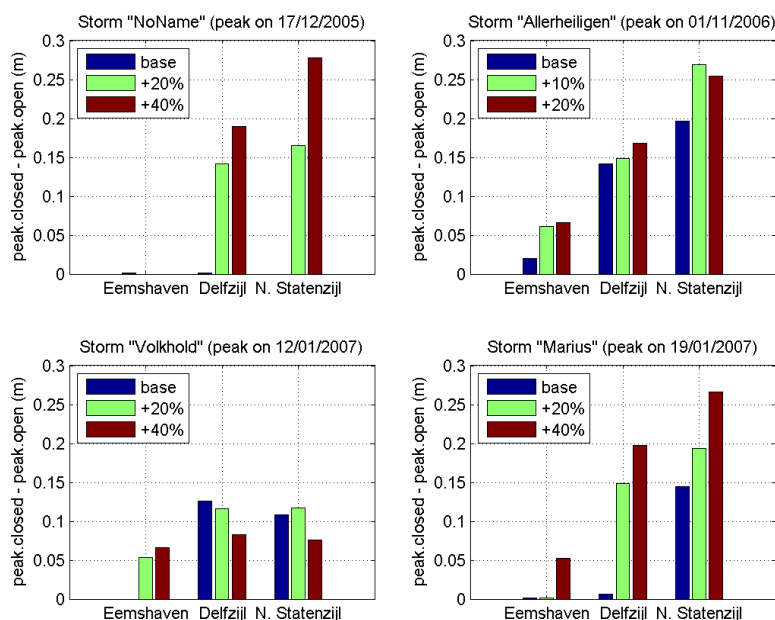
De sluitingsdata van het Emssperrwerk en de bijbehorende hoogste stormvloedstand bij het sperrwerk zijn geleverd door de NLWKN-Betriebsstelle Aurich, zie tabel 5.2. De kolom met de gemiddelde richting van de periode met de hoogste windsnelheden is samengesteld voor de interpretatie van de resultaten.

Tabel 5.2 Sluitingsdata van het Emssperrwerk tot 15 maart 2007

Naam van de storm (Duitsland)	Datum hoogste waterstand	Hoogste waterstand (m boven NN)	gemiddelde richting hoogste windsnelheden
"NoName"	17/12/2005	3.88	NW
Allerheiligenvloed	01/11/2006	5.51	NW
Volkholdvloed	12/01/2007	4.37	SW
Mariusvloed	19/01/2007	3.80	W

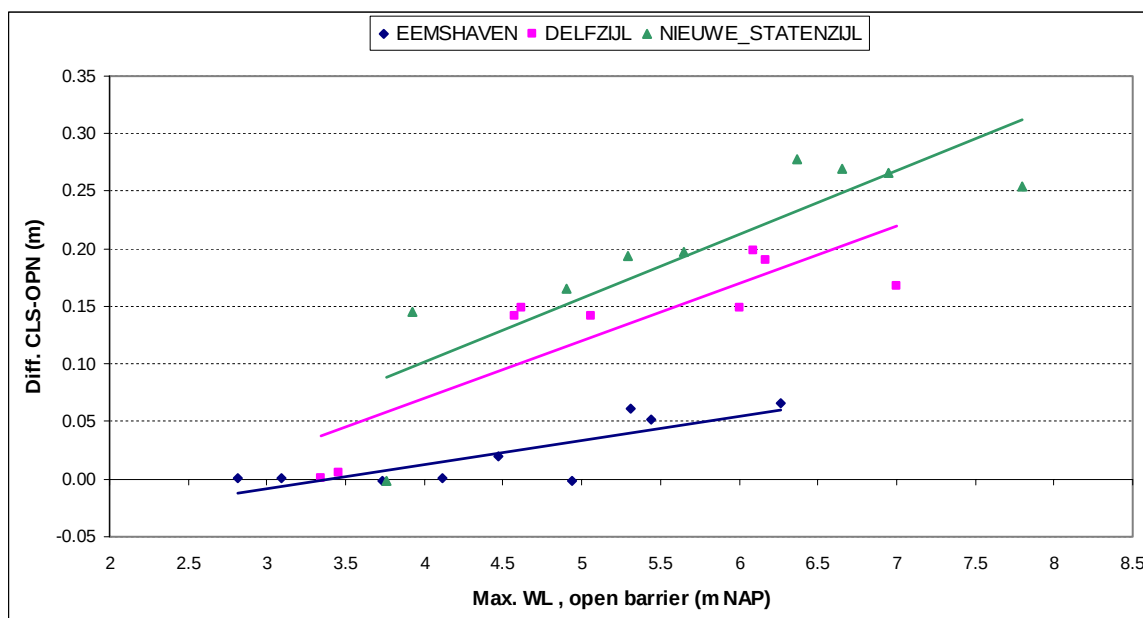
De aanduiding "NoName" is gegeven vanwege het ontbreken van een naam voor deze storm bij de levering van de gegevens.

Figuur 5.4 geeft een samenvatting van de uitkomsten van de uitgevoerde simulaties voor de verschillen tussen gesloten en open sperrwerk. De storm Volkhold wijkt af van de andere stormen in die zin dat hogere windsnelheden hier leiden tot lagere verschillen. De oorzaak daarvan is dat bij de storm Volkhold op het hoogtepunt van de storm de windrichting ter plaatse zuidwestelijk was, terwijl dat bij de andere drie stormen westelijk tot noordwestelijk was, meer in overeenstemming met wat in het algemeen het geval is bij hoge stormvloeden.



Figuur 5.4. De toename van de hoogste waterstand veroorzaakt door het sluiten van het Emssperrwerk voor Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl. Elk blok representeert één van de stormsituaties. "Base" is de simulatie die het beste overeenkomt met de waarnemingen. De groene en bruine staafjes geven de simulaties waarvoor de windsnelheden met de aangegeven percentages zijn verhoogd. Overgenomen uit De Lima Rego en Dillingh (2010).

In figuur 5.5 is het verschil tussen de situatie met gesloten en met open sperrwerk uitgezet als functie van de maximale waterstand bij open sperrwerk. Het verschil geeft dus de verhoging als gevolg van het sluiten van het sperrwerk.



Figuur 5.5 Verschillen tussen de maximale waterstanden bij gesloten en open sperrwerk voor de stations Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl als functie van de maximale waterstand bij open sperrwerk. De resultaten van de storm Volkhold zijn hier buiten beschouwing gelaten vanwege het afwijkende karakter van deze storm (uit: De Lima Rego en Dillingh, 2010).

De lineaire regressielijnen van figuur 5.5 zijn gegeven in tabel 5.3.

Tabel 5.3 Lineaire regressielijnen van figuur 5.5

Station	Exclusief storm Volkhold	
	Lineaire fit	R^2
Emshaven	$y = 0.021x - 0.072$	0.680
Delfzijl	$y = 0.050x - 0.128$	0.741
Nieuwe Statenzijl	$y = 0.056x - 0.120$	0.733

Tenslotte zijn nog lineaire fits bepaald op basis van de beschreven simulaties tussen de hoogste waterstanden bij het Emssperrwerk en de respectievelijke stations Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl, met als doel te bepalen vanaf welk niveau bij de genoemde stations het effect van het sperrwerk in rekening moet worden gebracht. Dat is gedaan door uit deze lineaire fits de waarden voor deze stations te berekenen voor een waterstand bij het sperrwerk van 3,50 m boven NN. Het resultaat staat in tabel 5.4.

Tabel 5.4 Drempelwaarde [m boven NAP] voor de hoogwaterstand waarboven de toeslag voor het sluiten van het sperrwerk moet worden toegepast. De storm Volkhoud is hierbij buiten beschouwing gelaten.

	Eemshaven	Delfzijl	Nieuwe Statenzijl
Drempelwaarde [m boven NAP]	2,80	3,32	3,70

5.4.4 Correctie op de extreme-waardenstatistiek van Delfzijl

Bij het vaststellen van de toetspeilen worden tot nu toe steeds de ontwerppeilen van 1985 geactualiseerd voor de stijging van het gemiddelde hoogwater sindsdien. In Roscoe (2009) is de invloed van het verlengen (t/m 15 maart 2007) van de tijdreeksen op de extreme-waardenstatistieken onderzocht. Hierbij werd alleen gekeken naar de toepassing van de gegeneraliseerde Pareto-verdeling (GPV), een theoretisch zuivere verdeling voor extremen die uitsteken boven een goed gekozen hoge drempelwaarde. Dezelfde drempels zijn toegepast als bij het basispeilenonderzoek (Dillingh et al., 1993), maar wel gecorrigeerd voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985. Daarbij is voor Delfzijl echter geen rekening gehouden met het waterstandsverhogend effect van een gesloten Emssperrwerk. De gebruikte tijdreeks van waterstanden in de Eems-Dollard is daardoor niet homogeen. Als aanvullende studie zijn daarom hier de stormvloedstanden met gesloten sperrwerk gecorrigeerd alsof er geen sperrwerk is. Hiertoe zijn hindcasts met het verbeterde KSF-Ems model uitgevoerd voor de stormen waarvoor in de beschouwde tijdsperiode het sperrwerk gesloten was, met open en gesloten sperrwerk. Het betreft hier dezelfde vier stormen en hindcasts als in de vorige paragraaf besproken. De maximale hoogwaterstanden (stormvloedstanden) bij Delfzijl worden nu gecorrigeerd met de verschillen tussen gesloten en open sperrwerk, alsof er geen sperrwerk was (zie tabel 5.5). Vervolgens wordt op de gehomogeniseerde reeks opnieuw de extreme-waardenstatistiek toegepast. Op deze wijze wordt de invloed van de verlengde tijdreeks op de statistiek voor Delfzijl nogmaals nagegaan.

Tabel 5.5. Gecorrigeerde waarden stormvloedstanden Delfzijl naar de situatie zonder Emssperrwerk.

Storm	Datum	Waarneming (cm boven NAP)	Effect sperrwerk (cm)	Gecorrigeerde waterstand (cm boven NAP)
"NoName"	17-12-2005	324	0	324
Allerheiligenvloed	1-11-2006	484	14	470
Volkholdvloed	12-1-2007	379	13	366
Mariusvloed	18-1-2007	323	1	322

Er worden nu drie extreme-waardenanalyses op verschillende datasets (hoogwaterstanden, geselecteerd op stormseizoen en onafhankelijkheid, en gecorrigeerd voor de stijging van de gemiddelde hoogwaterstand) uitgevoerd en vergeleken:

1. GPV op de data t/m 15 maart 1985, conform het basispeilenonderzoek.
2. GPV op de data t/m 15 maart 2007, dus op de verlengde tijdreeks. Dit laat het effect van de verlenging van de tijdreeks zien op de verdeling van de extreme stormvloedstanden (meer data en stijging van het hoogwater over de periode 1985-2007).

3. GPV op de data t/m 15 maart 2007, met aangepaste stormvloedstanden (tabel 5.5) voor gesloten Emssperrwerk. Dit is dus een correctie van het resultaat van analyse 2.

In tabel 5.6 zijn de resultaten van de drie analyses voor stormvloedstanden met overschrijdingsfrequenties van 1/4000 per jaar en 1/10.000 per jaar samengevat.

Tabel 5.6 Stormvloedstanden voor Delfzijl [cm boven NAP] voor twee overschrijdingsfrequenties, berekend voor drie datasets en de verschillen van de resultaten van de datasets t/m 2007 ten opzichte van de dataset t/m 1985 [cm].

Dataset	Freq. 1/4000	Freq. 1/10.000
(1): t/m 1985	582	602
(2): t/m 2007	594	616
(3): t/m 2007 + corr.	589	610
Vershil		
(2) – (1)	12	14
(3) – (1)	7	8

Het effect van het verlengen van de tijdreeks tot 15 maart 2007 op de 1/10.000 jaar waterstand werd voor Delfzijl aanvankelijk geschat op 14 cm en op de 1/4000 jaar waterstand op 12 cm. Na de aanpassing van het effect van het Emssperrwerk werden deze waarden respectievelijk 8 en 7 cm. Als de standen van dataset 1 worden geactualiseerd voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985 en de NAP-correctie (totaal ongeveer 6 cm), dan is het eindresultaat van beide praktisch gelijk.

6 Toets- en Rekenpeilen HR 2011

De tabellen met de definitieve toets- en rekenpeilen 2017 ten behoeve van de HR2011 voor de Nederlandse kust en estuaria zijn gegeven in bijlage D. De vakindeling is conform die van de HR2006. Voor de havens zijn alleen waarden gegeven voor de haveningang;

6.1 Aanvullende opmerkingen

Aanvullend aan de beschreven werkwijze in hoofdstuk 2 worden hier nog een aantal opmerkingen genoemd:

- Uitgangspunt is dat de toets- en rekenpeilen in de HR2011 niet lager mogen zijn dan die in de HR2006. Dat betekent dat de verschill kolom 2011-2006 geen negatieve getallen mag bevatten. In een aantal gevallen is dat alleen mogelijk door een extra opslag in rekening te brengen op de onafgeronde toets- en rekenpeilen 2011. Dat is dan aangegeven in de kolom "bijzondere opslag". In de toekomst zullen deze opslagen steeds minder nodig zijn als gevolg van de voortgaande zeespiegelstijging.
- Voor meer vakken dan in de HR2006 was een bijzondere opslag nodig. Dat komt door de nieuwe decimeringshoogten, die vaak lager uitvallen dan de oude afgeronde waarden uit de HR1996, en door de toegepaste NAP-correctie 2005. Dat betekent dus meer bijzondere opslagen om niet lager uit te komen dan de vorige toets- en rekenpeilen.
- Voor een aantal vakken was de oude decimeringshoogte te laag, waardoor de nieuwe toets- en rekenpeilen in die gevallen hoger uitvallen. Vooral aan de Noordzezijde van de Waddeneilanden was dat het geval. Het verschil bedraagt echter nooit meer dan 10 cm.
- Langs de Noordzeekust van Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee en Schouwen-Duiveland zijn veel bijzondere opslagen nodig om niet lager uit te komen dan de getalsmatige vigerende rekenpeilen. Dit wordt vooral veroorzaakt door de NAP-correctie, maar vooral door de bijstelling van de decimeringshoogten.
- Strikt genomen heeft een aanpassing van het referentievlak NAP geen invloed op de veiligheid, omdat de toets- en rekenpeilen en de hoogten van de waterkering er in gelijke mate door worden beïnvloed. Voor die vakken waarbij een bijzondere opslag alleen nodig is om ervoor te zorgen dat het afrondingseffect naar beneden door de NAP-correctie 2005 teniet wordt gedaan, zou een verlaging toe kunnen worden gestaan. Om verwarring te voorkomen en met het oog op toekomstige zeespiegelstijging, is hier toch vanaf gezien en is er door de bijzondere opslag voor gezorgd dat de peilen getalsmatig niet omlaag gaan.
- Volledigheidshalve zijn ook de dijkvakken langs de Oosterschelde in de tabellen opgenomen. Hiervoor zijn geen nieuwe toetspeilen afgeleid omdat deze bepaald worden door de sluitstrategie van de stormvloedkering in de Oosterschelde en niet door extreme-waardenstatistiek op meetreeksen plus een toeslag voor de stijging van het gemiddelde hoogwater. Voor de toetspeilen 2017 (HR2011) in de Oosterschelde zijn de toetspeilen 2011 (HR2006) dan ook als uitgangspunt genomen. Een NAP-correctie 2005 is op deze

peilen niet toegepast, omdat ze op geheel andere wijze zijn bepaald. Zouden de NAP-correcties bovendien worden toegepast op de oorspronkelijke toetspeilen voor de Oosterschelde, welke waren afgerond op een veelvoud van 5 cm (zie HR2001), dan zou voor heel veel dijkvakken door nieuwe afronding het toetspeil 10 cm lager uitkomen. Aangezien niet bekend is of de op 5 cm afgeronde waarden uit de HR2001 destijds naar boven of beneden afgeronde waarden zijn, is van deze correctie langs de Oosterschelde geheel afgezien.

- Omdat de stijging van het gemiddelde hoogwater over een periode van vijf jaar gering is, zou men kunnen verwachten dat de verschillen tussen de toets- en rekenpeilen van de HR2006 en die van bijlage D van het onderhavige rapport niet groot zijn. Daar waar het verschil positief is komt dat vooral door het opnieuw vaststellen van de decimeringshoogten en in de Eems-Dollard door het effect van het Emssperrwerk.
- In de kolom opmerkingen zijn bij een aantal dijkvakken de (onafgeronde) ontwerppeilen 1985 uit [Philippart et al. 1995] van de naburige peilmeetstations opgenomen.

6.2 Toeslagen effect Emssperrwerk

Voor het bepalen van het effect van het Emssperrwerk op de toetspeilen langs het Eems-Dollard estuarium is eerst bepaald wat het effect is voor de stations Eemshaven, Delfzijl en Nieuwe Statenzijl. De eerste stap is het bepalen van de toetspeilen indien er geen sperrwerk zou zijn geweest. Deze zijn bepaald uit de som van het ontwerppeil 1985, de toeslag voor de stijging van het gemiddelde hoogwater en de NAP-correctie 2005. Vervolgens is met behulp van de formules uit tabel 5.3 (paragraaf 5.4.3) berekend wat het effect van het sperrwerk is. Het resultaat staat in tabel 6.1.

Tabel 6.1 Toetspeilen peilmeetstations in de Eems-Dollard

Station	Toetspeil zonder sperrwerk [cm boven NAP]	Effect Sperrwerk [cm]	Toetspeil met sperrwerk [cm boven NAP]
Eemshaven	544	4	548
Delfzijl	599	17	616
Nieuwe Statenzijl	676	26	702

Voor tussenliggende locaties is een geleidelijk verloop van Nieuwe Statenzijl tot de Eemsmonding aangenomen.

6.3 Decimeringshoogten

De decimeringshoogten en 2/3-decimeringshoogten van bijlage B5.1 van HR 1996 zijn op 5 cm afgeronde waarden. Tot en met de HR2006 zijn deze waarden gebruikt voor het berekenen van de rekenpeilen. Uit het oogpunt van consistentie ligt echter voor de hand ook deze waarden, net als de ontwerppeilen 1985 en de toeslagen voor hoogwaterstijging, in cm te berekenen en pas de totale som af te ronden op een veelvoud van 10 cm. Deze werkwijze is hier gevolgd.

Voor het bepalen van de decimeringshoogten zijn de formules volgens het GPV-model (zie paragraaf 7.1) als uitgangspunt genomen. In tabel 6.2 zijn de decimeringshoogten voor de verschillende peilmeetstations berekend voor de drie langs de kust voorkomende normen. Dat is gedaan om voor elke norm een zo volledig mogelijk ruimtelijk beeld te krijgen, hetgeen van belang is voor de interpolatie tussen de peilmeetstations. Bij de interpolatie voor elk duinvak is rekening gehouden met de decimeringshoogten van de omringende peilmeetstations en is steeds gekeken naar het verloop van de overschrijdingslijnen van deze stations uit Philippart et al. (1995). Voor de stations in de Eems-Dollard zijn de decimeringshoogten berekend voor de situatie zonder sperrwerk.

Tabel 6.2 Decimeringshoogten peilmeetstations

Station	decimeringshoogte bij de norm		
	1/10000	1/4000	1/2000
Cadzand	47	48	49
Terneuzen	65	64	64
Bath	59	60	61
Hansweert	67	67	66
Vlissingen	55	55	55
Westkapelle	53	53	53
Roompot buiten	68	67	66
Brouwershavense Gat	62	62	62
Haringvlietsluizen	71	69	69
Hoek van Holland	81	78	76
Scheveningen	81	78	76
IJmuiden	86	84	82
Petten zuid	58	59	60
Den Helder	44	46	48
Texel Noordzee	38	40	42
Terschelling Noodzee	29	31	34
Wierumergronden	43	45	46
Huibertgat	52	53	54
Oudeschild	38	41	43
Vlieland haven	27	30	32
West-Terschelling	27	30	32
Nes	40	42	43
Schiermonnikoog	37	40	42
Den Oever	41	44	46
Kornwerderzand	34	37	40
Harlingen	33	36	38
Holwerd	38	41	43
Lauwersoog	41	43	45
Eemshaven	54	56	58
Delfzijl	49	53	55
Nieuwe Statenzijl	60	64	67

7 Overschrijdingslijnen hoogwaterstanden

In [Philippart et al, 1995] zijn de overschrijdingslijnen van alle betrokken peilmeetstations gegeven volgens het GPV-model (gebruik makend van de Gegeneraliseerde Pareto-verdeling) voor de toestand in 1985. Ze dienen dus ook aangepast te worden aan de stijging van het gemiddelde hoogwater sindsdien. Hetzelfde geldt voor de overschrijdingslijnen volgens het Weibull-model (gebruik makend van de conditionele Weibull-verdeling), die zijn gegeven in [Roskam et al, 2000].

7.1 Het GPV-model

Bij het GPV-model worden die waarnemingen beschouwd, die boven een goed gekozen drempel u uitsteken. Van de uitstekende delen (d.i. de waarde van de waarneming minus de drempelwaarde) wordt aangenomen dat ze voldoen aan een gegeneraliseerde Pareto verdeling (GPV).

Hier wordt volstaan met het geven van de te gebruiken formule voor de overschrijdingslijn. In het aanhangsel van [Philippart et al, 1995] wordt de afleiding van deze formule gegeven uitgaande van de algemene formule voor de GPV-verdeling. Uitdrukkelijk zij gesteld dat deze formule geldig is voor standen hoger dan de hier toegepaste drempel u met bijbehorende overschrijdingsfrequentie van 0,5 maal per stormseizoen (of jaar).

$$q_x = 0,5 \left\{ 1 + \gamma \frac{(x-u)}{\sigma_u} \right\}^{-\frac{1}{\gamma}} \quad \text{voor } x-u \geq 0 \quad (7.1)$$

Hierin is:

x	=	beschouwde hoogwaterniveau
q_x	=	gemiddeld aantal keren per stormseizoen dat een hoogwaterstand niveau x bereikt of overschrijdt
u	=	drempel met overschrijdingsfrequentie van 0,5 maal per stormseizoen
σ_u	=	schaalparameter van de GPV-verdeling van de boven drempel u uitstekende delen van de hoogwaterstanden
γ	=	vormparameter van deze GPV-verdeling

Het is natuurlijk ook mogelijk x als functie van q_x te schrijven:

$$x = -\frac{\sigma_u}{\gamma} \left\{ 1 - (2q_x)^{-\gamma} \right\} + u \quad \text{voor } q_x \leq 0,5 \quad (7.2)$$

Voor de bruikbaarheid van deze formule geldt hetzelfde als voor de eerste.

De actualisering van de overschrijdingslijnen geschiedt door de drempelwaarde u te verhogen met de toeslag 1985-2017 voor de stijging van het gemiddelde hoogwater. De schaal- en vormparameter blijven onveranderd. Tabel 7.1 geeft de waarden voor de parameters voor de toestand in 2017. De nieuwe overschrijdingslijnen gaan exact door het nieuwe niet-afgeronde toetspeil.

Tabel 7.1 Waarden van de parameters voor het GPV-model voor de toestand 2017

Station	U [cm] boven NAP	σ_u [cm]	γ
Cadzand	330	25,28	-0,0212
Terneuzen	375	25,92	0,0086
Bath	435	31,61	-0,0215
Hansweert	392	27,17	0,0075
Viissingen	345	24,27	-0,0020
Westkapelle	312	23,67	-0,0030
Roompot buiten	315	24,46	0,0199
Brouwershavense Gat	294	27,36	-0,0011
Haringvlietsluizen	305	25,71	0,0183
Hoek van Holland	258	24,74	0,0364
Scheveningen	265	25,41	0,0331
IJmuiden	248	27,22	0,0333
Petten zuid	233	30,29	-0,0192
Den Helder	225	32,45	-0,0547
Texel Noordzee	225	30,02	-0,0616
Terschelling Noordzee	230	30,78	-0,0931
Wierumergronden	252	27,59	-0,0402
Huibertgat	257	27,83	-0,0222
Oudeschild	240	36,50	-0,0829
Vlieland haven	249	31,68	-0,1024
West-Terschelling	254	32,44	-0,1060
Nes	289	29,20	-0,0545
Schiermonnikoog	289	32,96	-0,0743
Den Oever	266	37,71	-0,0787
Kornwerderzand	297	38,33	-0,0997
Harlingen	302	34,77	-0,0924
Lauwersoog	303	33,39	-0,0654
Eemshaven	312	36,36	-0,0427
Delfzijl	351	45,69	-0,0747
Nieuwe Statenzijl	391	51,78	-0,0646

7.2 Het Weibull-model

De overschrijdingslijnen van de extreme hoogwaterstanden boven een bepaalde drempelhoogte zijn in [Roskam et al., 2000] beschreven met behulp van de conditionele Weibull-verdeling. De parameters van deze overschrijdingslijnen zijn zodanig bepaald, dat ze zo goed mogelijk aansluiten bij de overschrijdingslijnen volgens de GPV-verdelingen uit [Philippart et al, 1995]. Het programma HYDRA-K, dat gebruikt wordt bij de afleiding van de hydraulische randvoorwaarden voor HR2011, maakt gebruik van deze Weibull-verdelingen, die ook zijn toegepast bij de bepaling van de overschrijdingslijnen voor de golfhoogten [Weerts en Diermanse, 2004].

[Roskam et al, 2000] bevat eindtabellen voor de hoogwaterstanden (HW-standen) voor elf locaties, zowel omnidirectioneel als per windrichtingssector. Later zijn nog eindtabellen afgeleid voor een twaalfde locatie (OSB). OSB staat voor Oosterschelde Buiten; hiervoor zijn de waterstandgegevens van meetpaal OS11 gebruikt. Deze tabellen zijn geldig voor de toestand in 1985.

Voor de afleiding van de HR2011 voor de duinenkust worden opnieuw probabilistische berekeningen uitgevoerd. Voor deze berekeningen was behoefte aan richtingsafhankelijke waterstandstatistiek van het station Texel Noordzee. Voor dit station is daarom eenzelfde tabel afgeleid, waarbij is aangenomen dat de verdeling over de richtingen overeenkomt met die van de nabijgelegen locatie Den Helder.

De overschrijdingslijn bepaald op basis van de conditionele Weibull-verdeling is als volgt geformuleerd:

$$F(X > x) = \rho \exp \left\{ -\left(\frac{x}{\sigma}\right)^\alpha + \left(\frac{\omega}{\sigma}\right)^\alpha \right\}; \quad x \geq \omega \quad (7.3)$$

waarin:

$F(X > x)$	=	de overschrijdingsfrequentie van de waarde x
X	=	de betreffende variabele waarvoor de verdelingsfunctie is afgeleid
x	=	mogelijke waarde van variabele X
α	=	vorm- of krommingparameter
σ	=	schaalparameter
ω	=	drempelwaarde, waarboven de statistieken zijn afgeleid
ρ	=	overschrijdingsfrequentie van drempelwaarde ω

Door de stijging van de gemiddelde hoogwaterstanden horen nu echter bij een bepaalde overschrijdingsfrequentie iets hogere hoogwaterstanden. De overschrijdingslijnen verschuiven naar hogere waterstanden. Die verschuiving is hier berekend als het verschil tussen het onafgeronde toetspeil 2011 en het onafgeronde ontwerppeil 1985 volgens de Weibull-verdeling van [Roskam et al., 2000]. Deze correctie wordt op de gehele overschrijdingslijn toegepast (de overschrijdingslijn wordt “evenwijdig” verschoven over x cm).

Voor de aanpassing van de tabellen naar de toestand in 2017 is de drempelwaarde ω verhoogd met het hierboven genoemde verschil en is de schaalparameter σ een klein beetje aangepast op basis van een nieuwe fit aan de GPV-verdeling. De vormparameter α en de overschrijdingsfrequentie ρ van de drempelwaarde ω zijn ongewijzigd. De nieuwe verdelingen gaan dus in beginsel door het nieuwe niet-afgeronde toetspeil 2017 voor het betreffende station. Door de toegepaste fit-procedures bestaan er voor enkele stations toch kleine verschillen. Omdat deze verdelingen worden gebruikt voor probabilistische berekeningen, waarbij de hele overschrijdingslijn van belang is, worden deze kleine verschillen acceptabel geacht.

De inverse van de Weibull-verdeling is als volgt::

$$x = \sigma \left\{ \left(\frac{\omega}{\sigma} \right)^\alpha - \ln \left[\frac{F}{\rho} \right] \right\}^{\frac{1}{\alpha}} = \left\{ \omega^\alpha - \sigma^\alpha \ln \left[\frac{F}{\rho} \right] \right\}^{\frac{1}{\alpha}}; \quad x \geq \omega \quad (7.4)$$

Met deze formule is de waterstand te berekenen die hoort bij een bepaalde overschrijdingsfrequentie.

De tabellen voor de dertien stations voor de toestand in 2017 zijn in hetzelfde formaat als in [Roskam et al, 2000] gegeven in bijlage C.

8 Conclusies

De nieuwe toets- en rekenpeilen voor de HR2011 zijn afgeleid uit de ontwerppeilen voor de toestand van 1985, de laatst officieel vastgestelde ontwerppeilen, door hierbij een toeslag op te tellen voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985 tot het eind van de nieuwe toetsperiode (2017). De rekenpeilen voor de duinenkust worden verkregen door bij het toetspeil 2/3 van de decimeringshoogte van de overschrijdingslijn voor het hoogwater op te tellen.

Naast een toeslag voor de stijging van het gemiddelde hoogwater vanaf 1985 diende ook rekening te worden gehouden met de gewijzigde NAP-hoogten volgens de NAP-publicatie in 2005. Ook diende een toeslag berekend te worden in het Eems-Dollard estuarium voor het effect van de sluiting van het Emssperrwerk, een stormvloedkering in de rivier de Ems in Duitsland, uitmondend in de Dollard.

De berekende toeslagen voor de autonome hoogwaterstijging langs de Noordzeekust en het Waddengebied bedragen 7 à 8 cm. In de Westerschelde loopt de toeslag op tot 14 cm bij Bath. Voor de Oosterschelde is geen toeslag berekend, omdat voor dit gebied de toetspeilen bepaald worden door de sluitstrategie van de stormvloedkering.

Het effect van het Emssperrwerk op het toetspeil in de Eems-Dollard is berekend op 0 cm voor de Eemsmonding tot 26 cm bij Nieuwe Statenzijl. De invloed van de verruiming van de Westerschelde en de aanleg van Maasvlakte 2 op de toets- en rekenpeilen is verwaarloosbaar.

Voor grote delen van de kust verschillen de toets- en rekenpeilen voor de HR2011 niet veel van die uit de HR2006. Dat wordt deels veroorzaakt door de afronding op een veelvoud van 10 cm, maar ook door het uitgangspunt dat de nieuwe peilen niet lager mogen zijn dan de oude. In de tabellen van bijlage D is dat terug te vinden in de bijzondere opslag. Als gevolg van het in rekening brengen van de effecten van het Emssperrwerk vormt de Eems-Dollard hierop een uitzondering. De verschillen lopen op tot 30 cm.

Langs de Noordzeekust van Voorne-Putten, Goeree-Overflakkee en Schouwen Duiveland zijn veel bijzondere opslagen nodig om niet tot lagere rekenpeilen te komen. Dit wordt o.a. veroorzaakt door de NAP-correctie, maar vooral door de bijstelling van de decimeringshoogten (oude decimeringshoogte te hoog). Voor een aantal vakken is de oude decimeringshoogte te laag, waardoor de nieuwe toets- en rekenpeilen voor die vakken hoger uitvallen. Vooral aan de Noordzeekust van de Waddeneilanden is dat het geval. Het verschil bedraagt echter nooit meer dan 10 cm.

Literatuur

[Barends et al., 2008]

Barends, Frans; Dillingh, Douwe; Hanssen, Ramon en Onselen, Kyra van (eds), (2008) *Bodemdaling langs de Nederlandse kust, case Hondsbossche en Pettemer zeewering*, IOS Press, Amsterdam.

[BAW, 2007]:

Durchführung einer wasserbaulichen Systemanalyse der Sturmflut '5. Allerheiligenflut' vom 1.11.2006 (in German). Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg, Nr. A3955 03 10161, December 2007.

[Brand et al., 2004]

Brand, G.B.M., G. van Brussel, J.H. ten Damme en J. Gerritsen (2004): Herberekening van het primaire net van het NAP, Verbetering precisie en betrouwbaarheid ten behoeve van de nieuwe NAP-publicatie, rapport AGI/GAP-04-004, augustus 2004.

[De Bruijne et al., 2005]

Bruijne, Arnoud de; Joop van Buren; Anton Kösters; Hans van der Marel (2005): *De geodetische referentiestelsels van Nederland, definitie en vastlegging van ETRS89, RD en NAP en hun onderlinge relaties*, Nederlandse Commissie voor Geodesie, Delft, maart 2005.

[Deltacommissie, 1960]

Rapport Deltacommissie, deel 1, *Eindverslag en interimadviezen*, Staatsdrukkerij- en uitgeverijbedrijf, 's-Gravenhage, 1960.

[Dillingh et al, 1993]

De basispeilen langs de Nederlandse kust, Statistisch onderzoek, rapport DGW-93.023, D. Dillingh, L. de Haan, R. Helmers, G.P. Können en J. van Malde, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, 's-Gravenhage, april 1993.

[Dillingh, 2006]

Waterstanden Nederlandse kust en estuaria, statistieken t.b.v. de hydraulische randvoorwaarden 2006, rapport RIKZ/2006.012, Rijkswaterstaat Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag, juni 2006.

[Dillingh et al, 2010]

Definitie zeespiegelstijging voor bepaling suppletiebehoefte; Rekenmodel t.b.v. handhaven kustfundament, D. Dillingh, J.R. de Ronde en F. Baart, Rapport 1201993-002, Deltares, Delft, 2010.

Eilers, P.H.C. (2006) *Statistische Analyse van Trends in Zeewaterstanden*, in opdracht van RWS-RIKZ, EDAS, Dordrecht, 2006.

[Heinen, 1992]

Singuliere Spectrum Analyse toegepast op tijdreeksen, rapport DGW-92.031, P.F. Heinen, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Den Haag, september 1992.

[De Lima Rego en Dillingh, 2010]

Emssperrwerk surge study, WTI-HRZout: Update Toets- en rekenpeilen, João de Lima Rego and Douwe Dillingh, Report1202341-002, Deltares, July 2010.

[Kuijper en Philippart, 1997]

Veiligheid van de waterkeringen in relatie tot Maasvlakte2: Basispeilen, Kuijper, E.V.L. en M.E. Philippart, Werkdocument RIKZ/AB-97.103X, Rijkswaterstaat RIKZ, Den Haag, 1997.

[MER Verruiming vaargeul, 2007]

Verruiming vaargeul, Hoofdrapport Milieueffectrapport Verruiming vaargeul Beneden-Zeeschelde en Westerschelde. Uitgave van het project Verruiming vaargeul van Rijkswaterstaat Zeeland en Departement Mobiliteit en Openbare Werken – afdeling Maritieme Toegang, Antwerpen | Middelburg, oktober 2007.

[Philippart et al, 1993]

De basispeilen langs de Nederlandse kust, Fysisch onderzoek, rapport DGW-93.025, M.E. Philippart, S.T. Pwa en J.G. de Ronde, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Den Haag, april 1993.

[Philippart et al., 1995]

De basispeilen langs de Nederlandse kust, de ruimtelijke verdeling en overschrijdingslijnen, rapport RIKZ-95.008, M.E. Philippart, D. Dillingh en S.T. Pwa, Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Den Haag, mei 1995.

[Rijkswaterstaat, 1996]

Hydraulische randvoorwaarden voor Primaire Waterkeringen, Rijkswaterstaat RIKZ, RIZA, DWW; Delft, september 1996, ISBN-90-3693-718-3.

[Rijkswaterstaat, 2006]

Hydraulische randvoorwaarden 2006 voor het toetsen van primaire waterkeringen, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, september 2007.

[Roscoe, 2009]

Assessment of the still-water-level 1/10,000 years return values used in the current Hydraulic Boundary Conditions, report 1200103-041-HYE-003, K.L. Roscoe, Deltares, Delft, November 2009.

[Roskam et al., 2000]

Richtingsafhankelijke extreme waarden voor HW-standen, golfhoogte en golfperioden, rapport RIKZ/2000.040, A.P. Roskam, J. Hoekema en J.J.W. Seijffert, Rijkswaterstaat RIKZ, Den Haag, december 2000.

[Weerts en Diermanse, 2004]

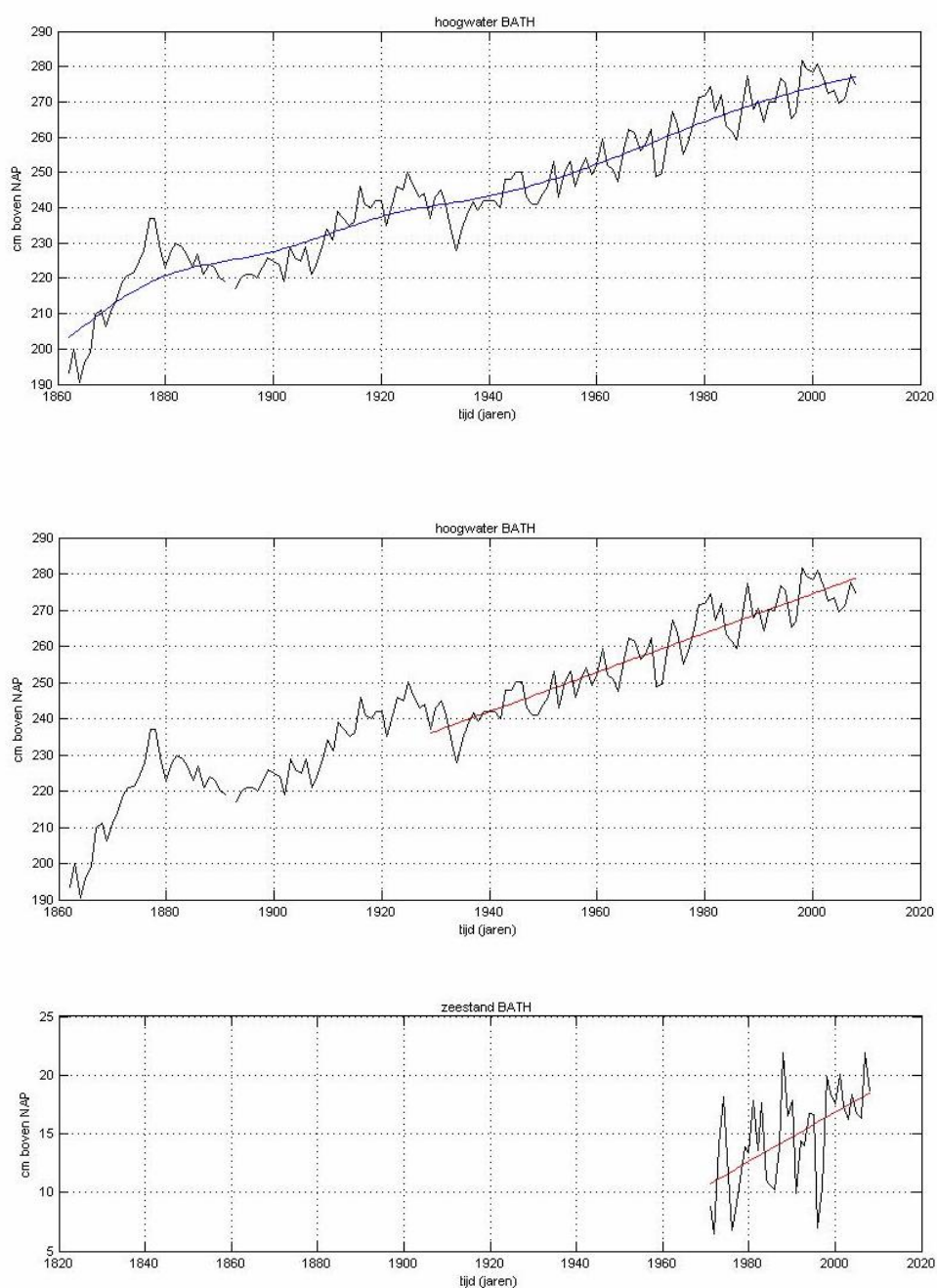
Golfstatistiek op relatief diep water 1979-2002, rapport Q3770, A.H. Weerts en F.L.M. Diermanse, WL | Delft Hydraulics, Delft, december 2004.

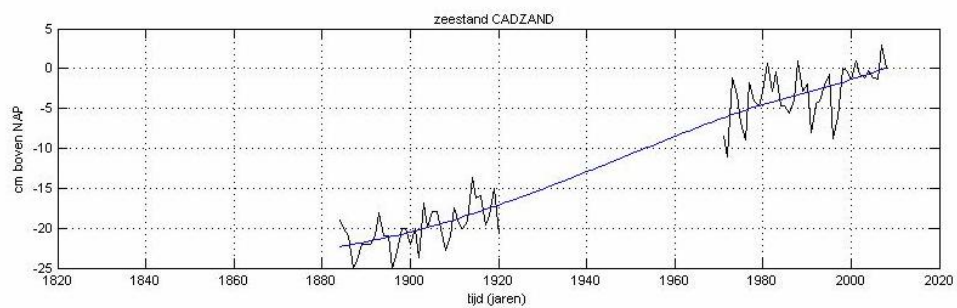
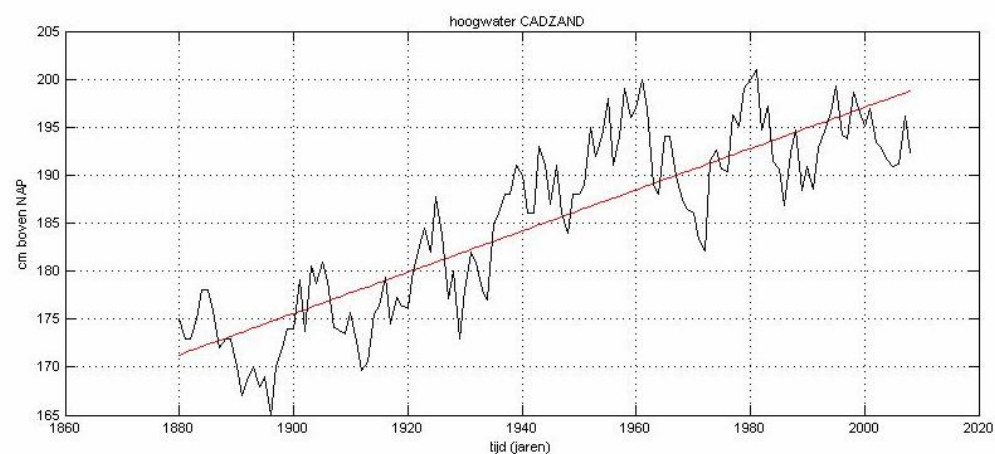
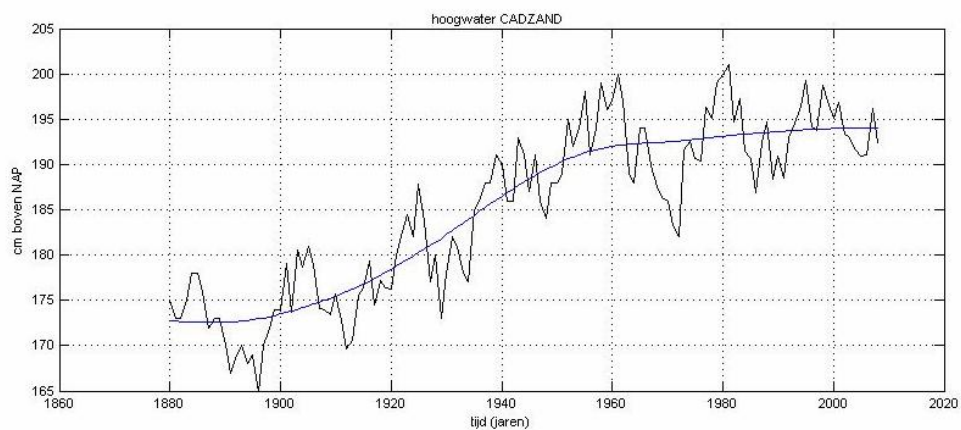
[Van Urk, 1993]

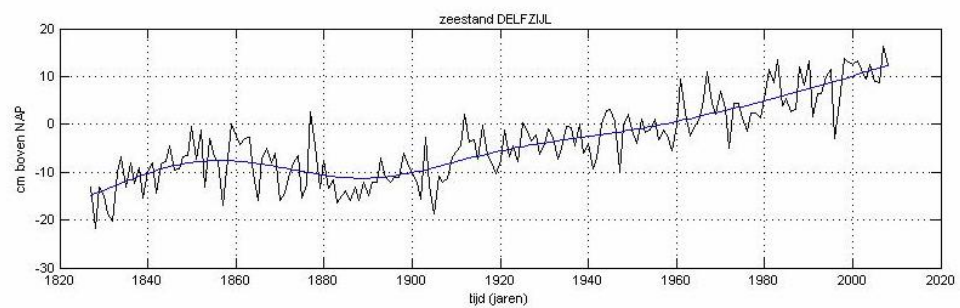
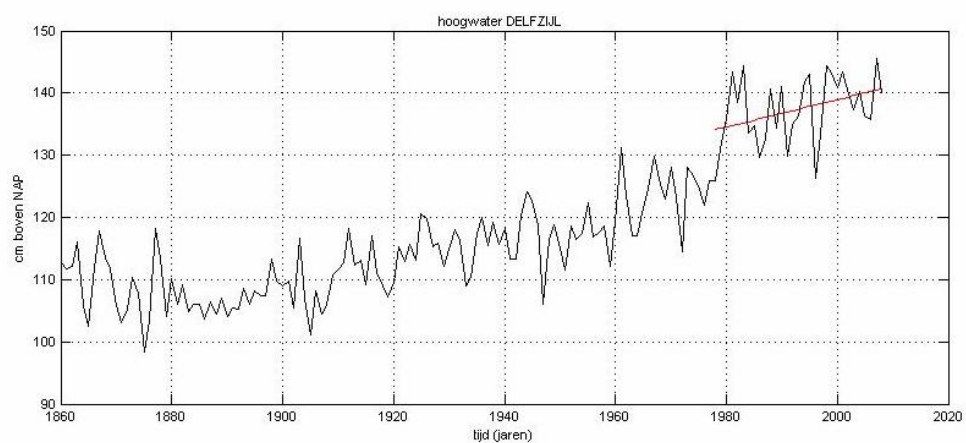
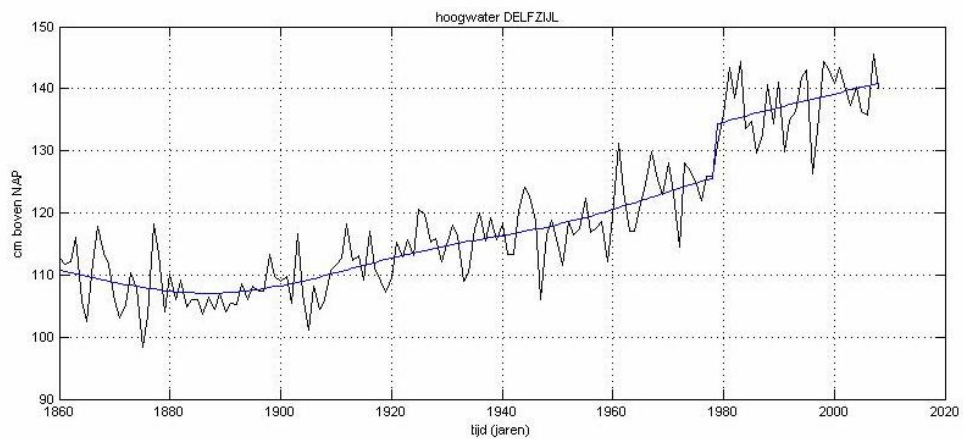
De basispeilen langs de Nederlandse kust, Eindverslag, rapport DGW-93.026, A. van Urk, Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, Den Haag, april 1993.

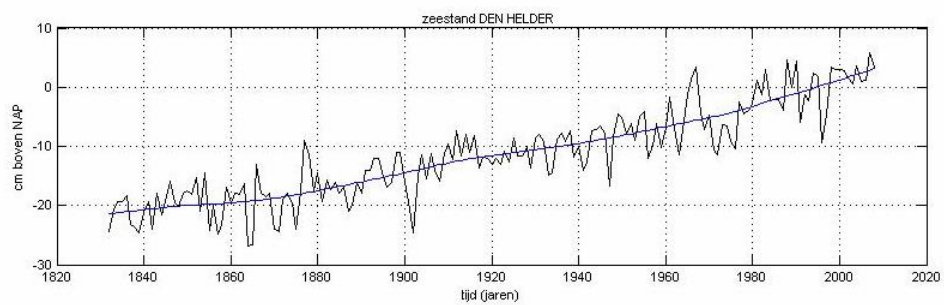
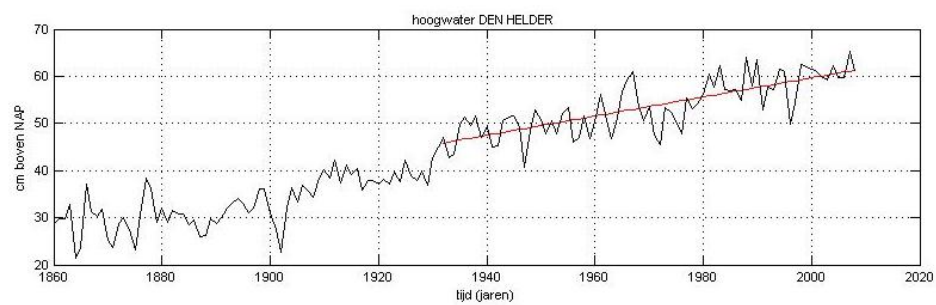
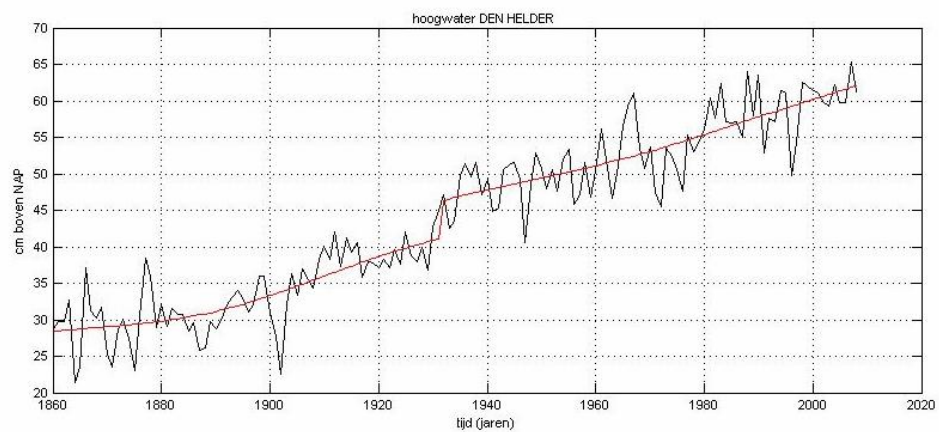
A Trendlijnen gemiddeld hoogwater en gemiddelde zeestand per station

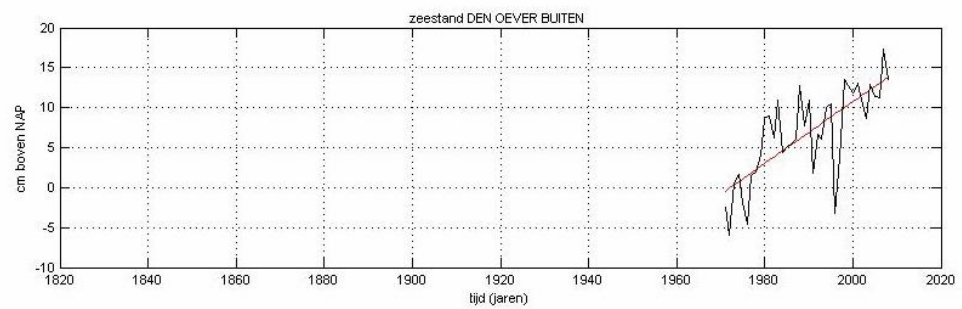
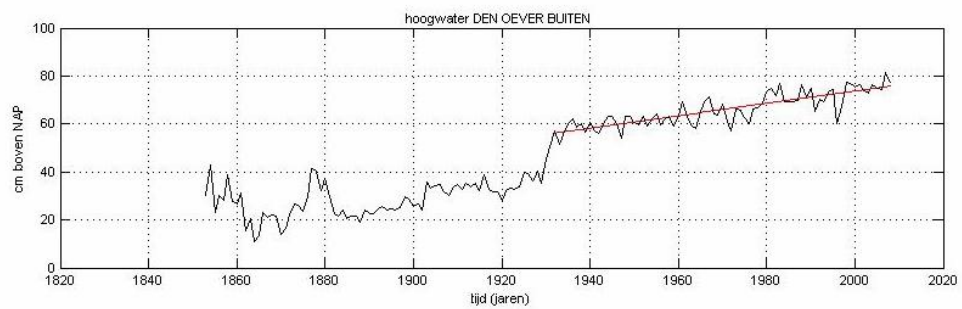
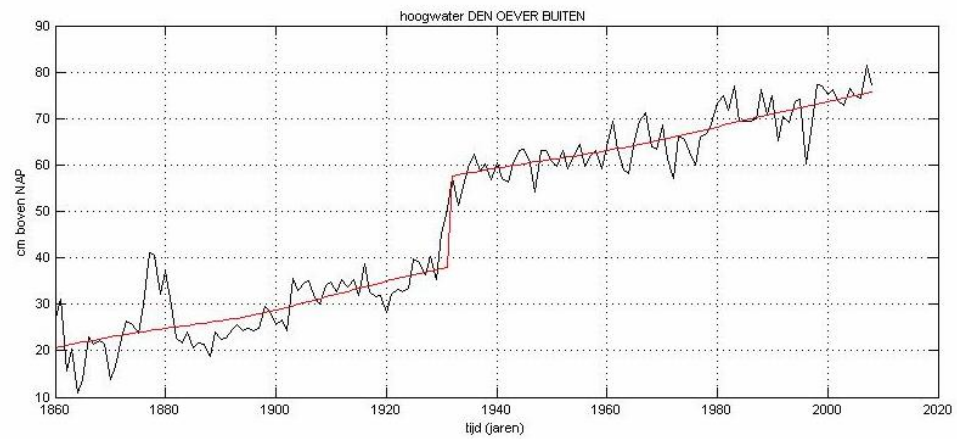
Boven: Whittaker smoother op gemiddelde hoogwaterstanden
 Midden: Lineaire regressie op gemiddelde hoogwaterstanden
 Onder: Whittaker smoother op gemiddelde waterstanden

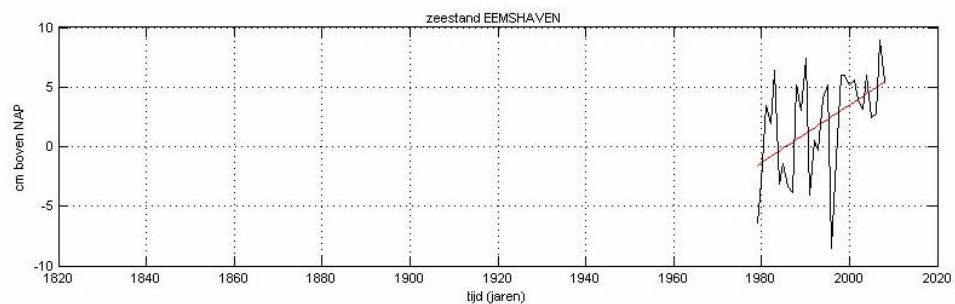
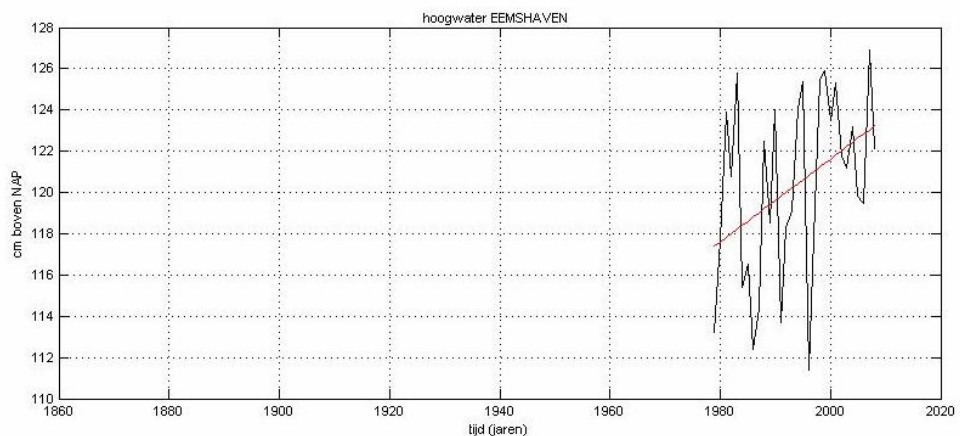
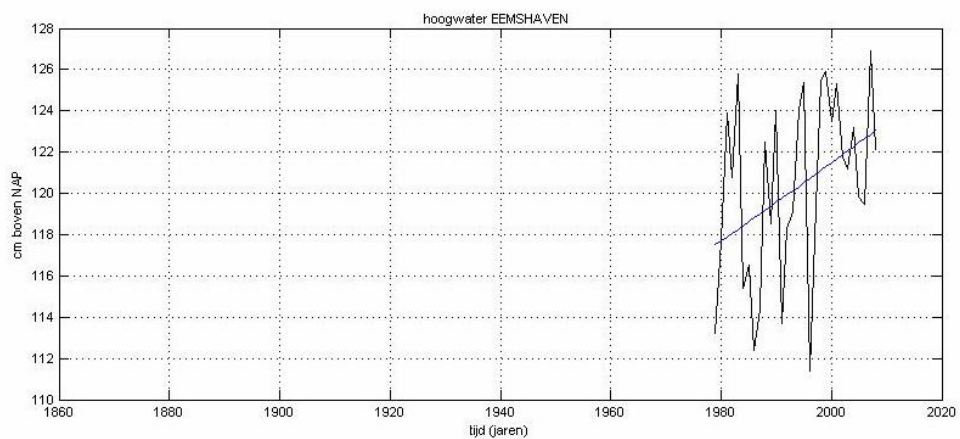


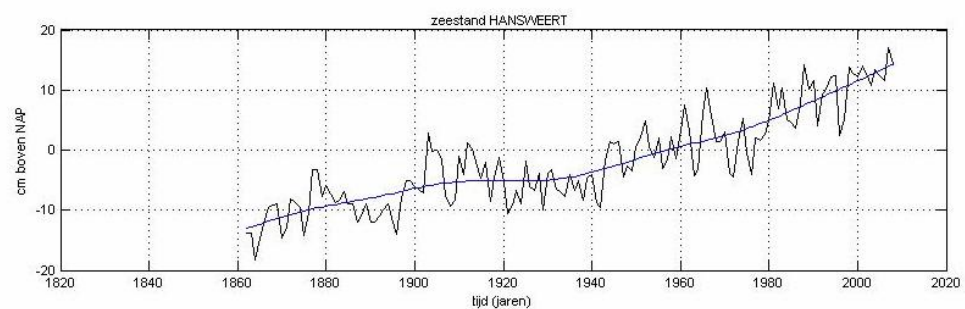
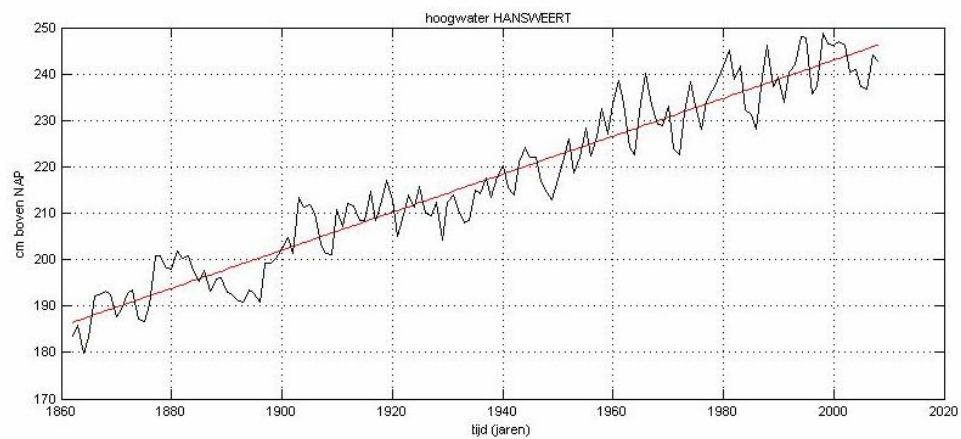
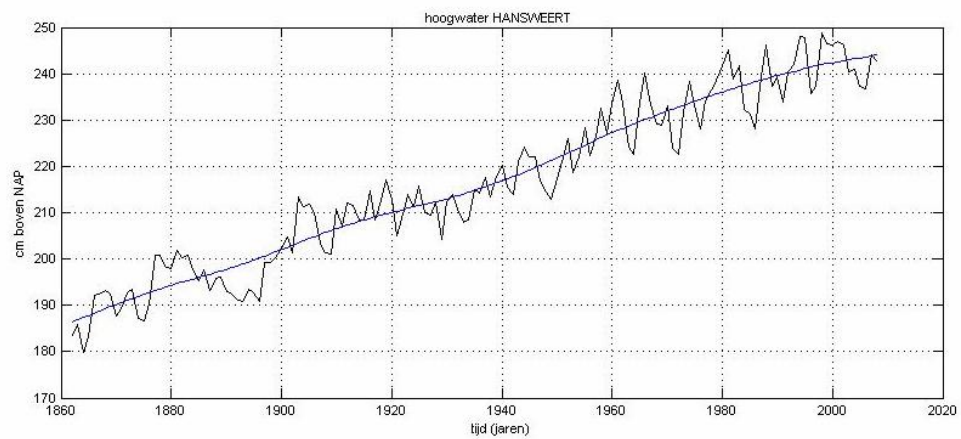


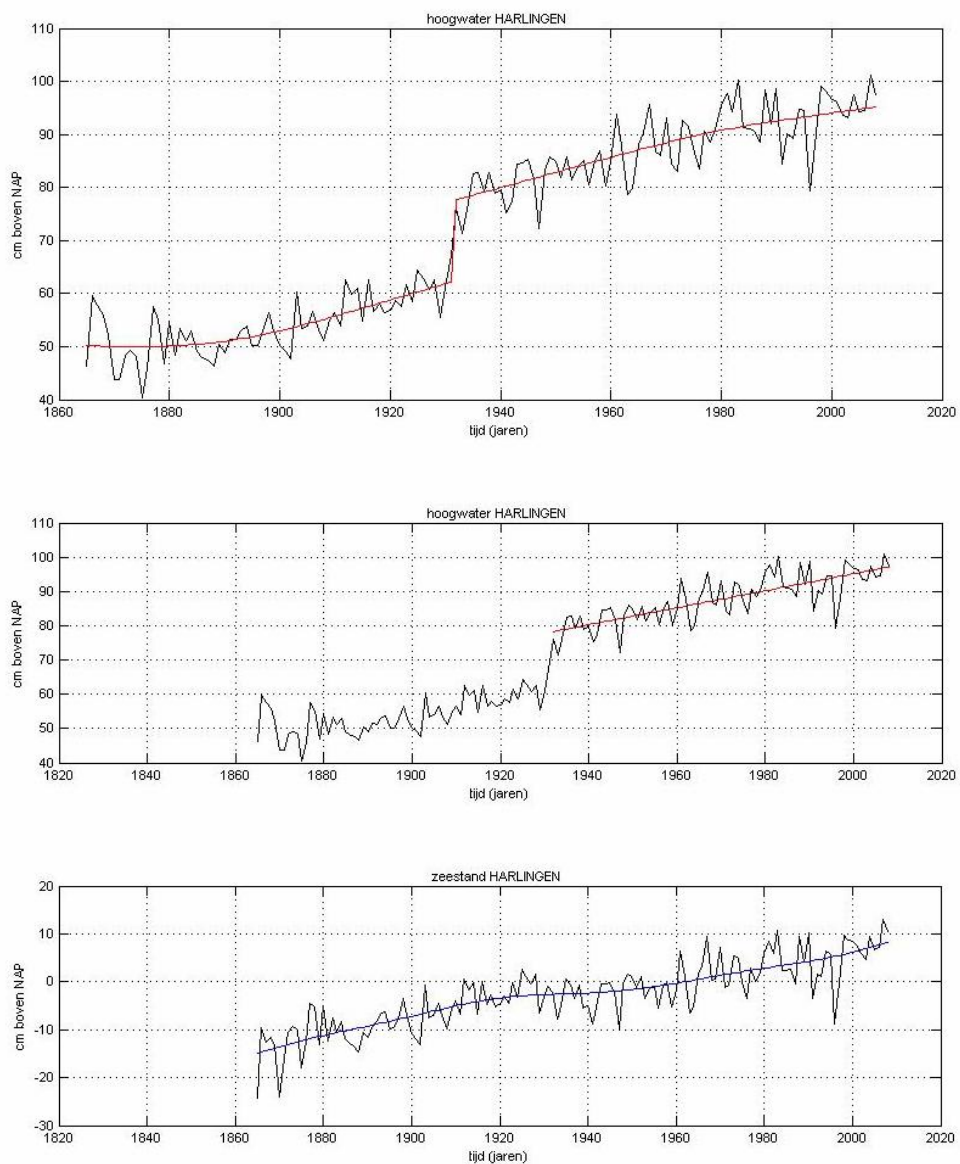


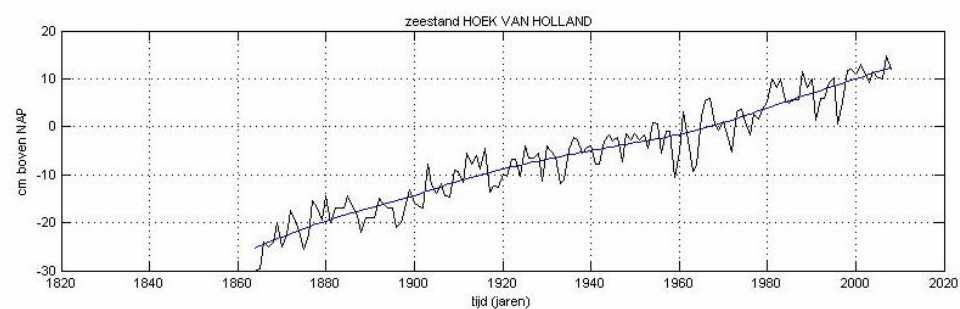
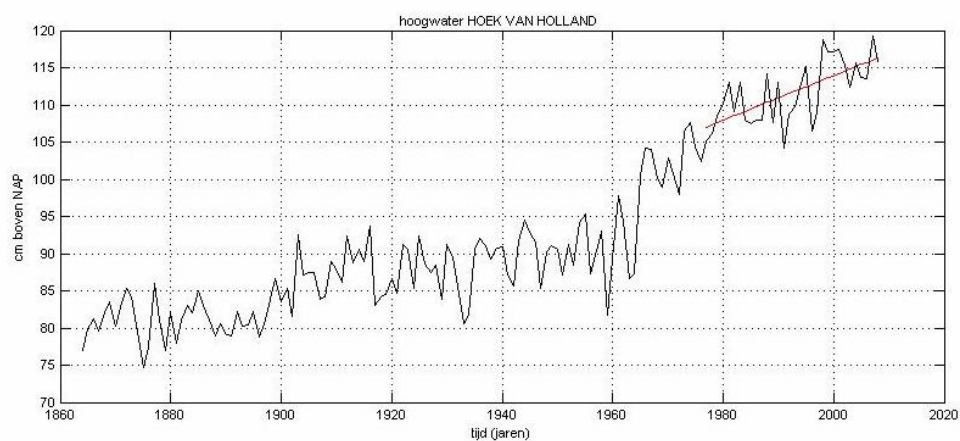
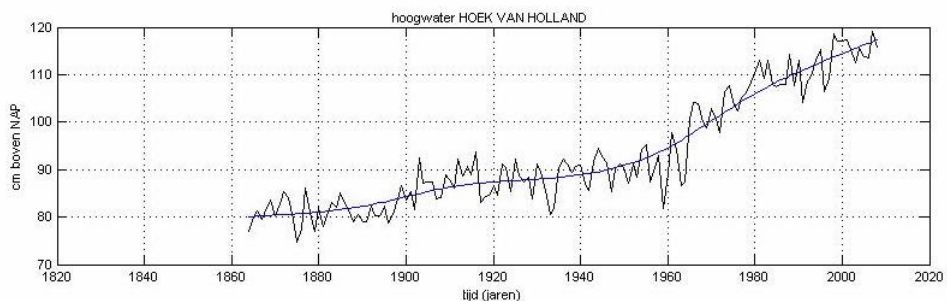


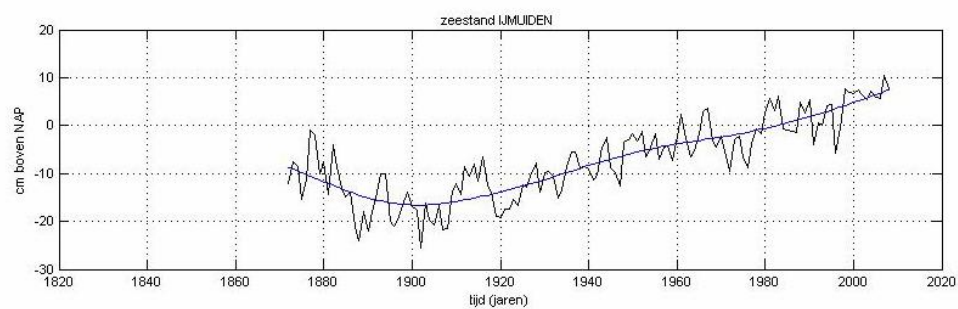
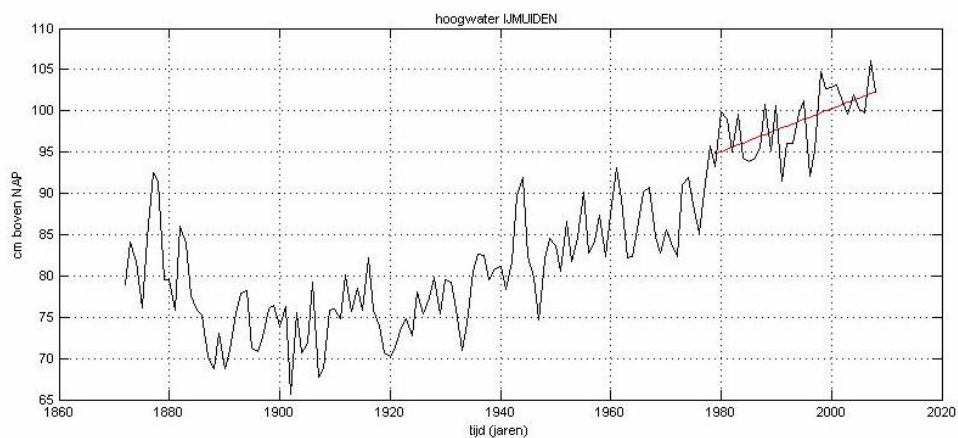
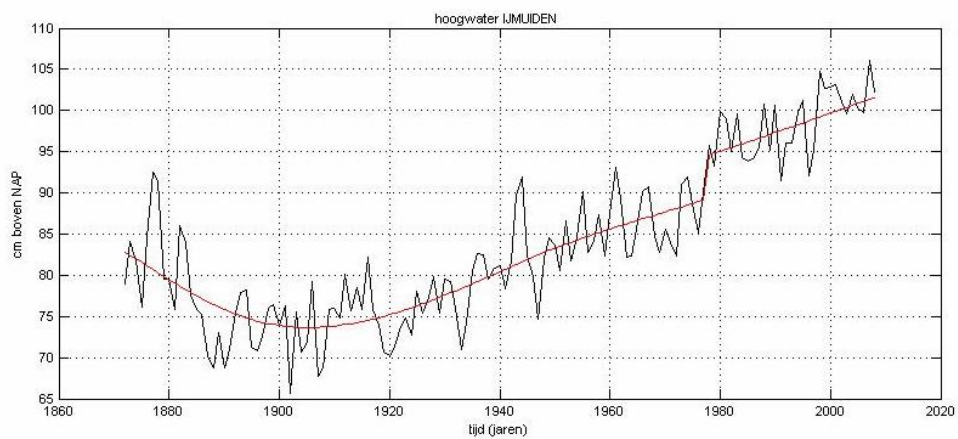


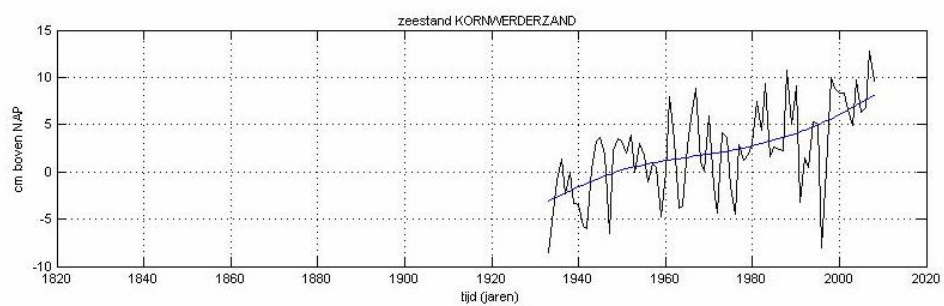
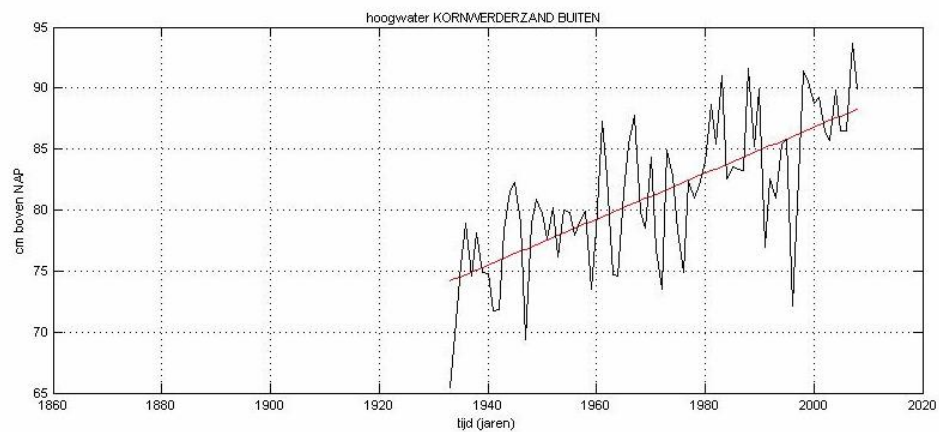
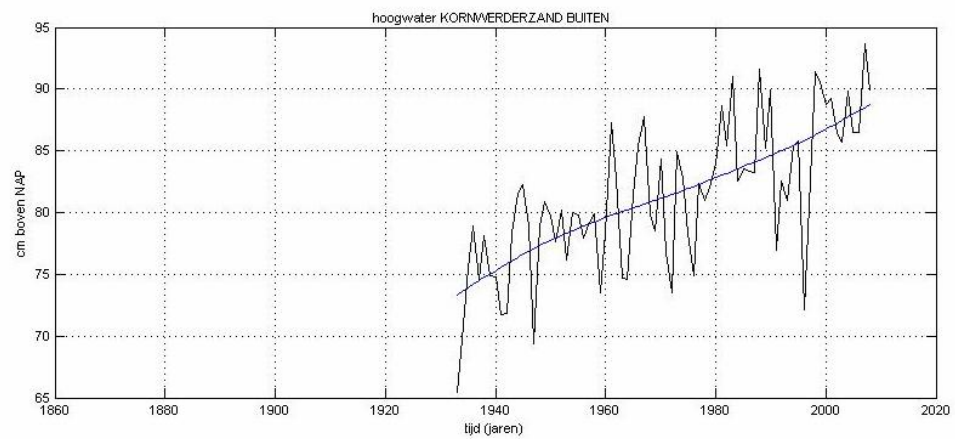


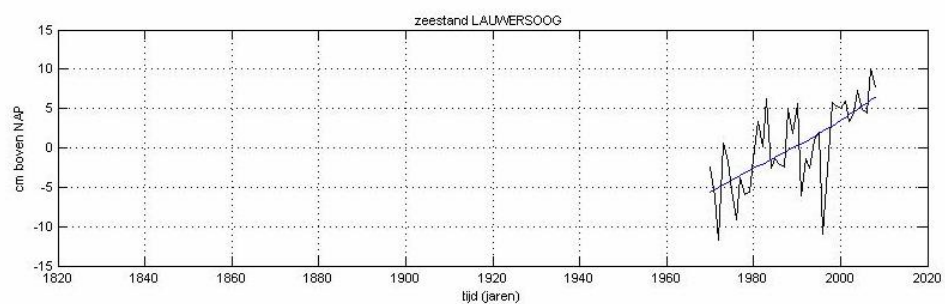
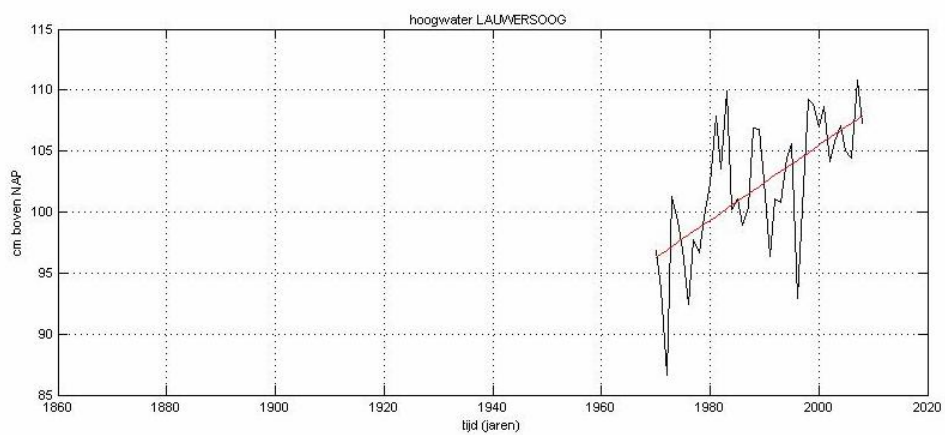
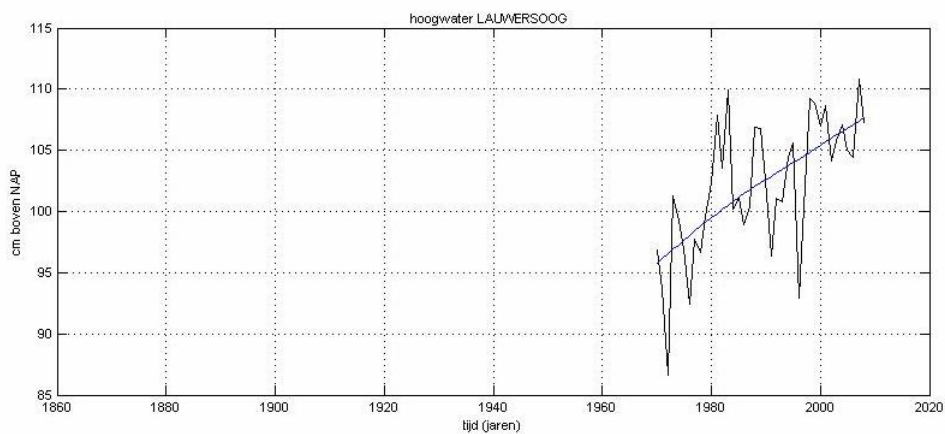


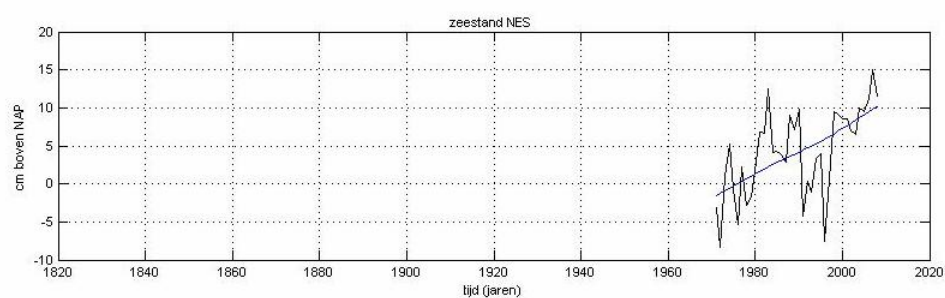
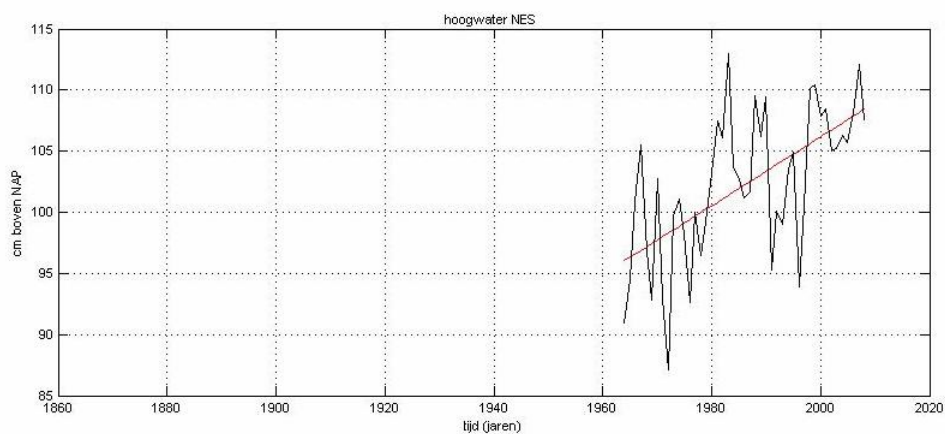
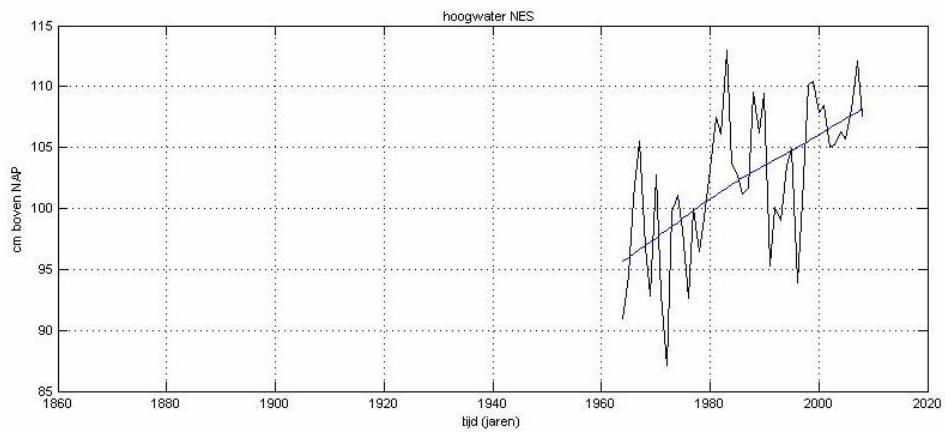


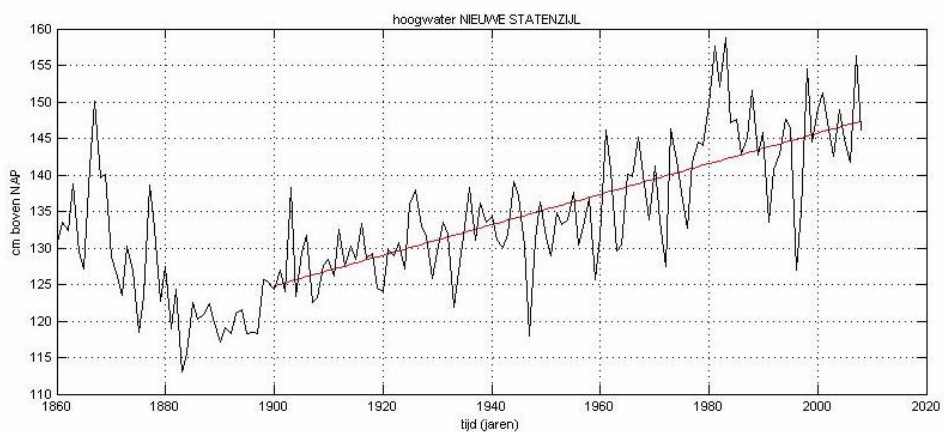
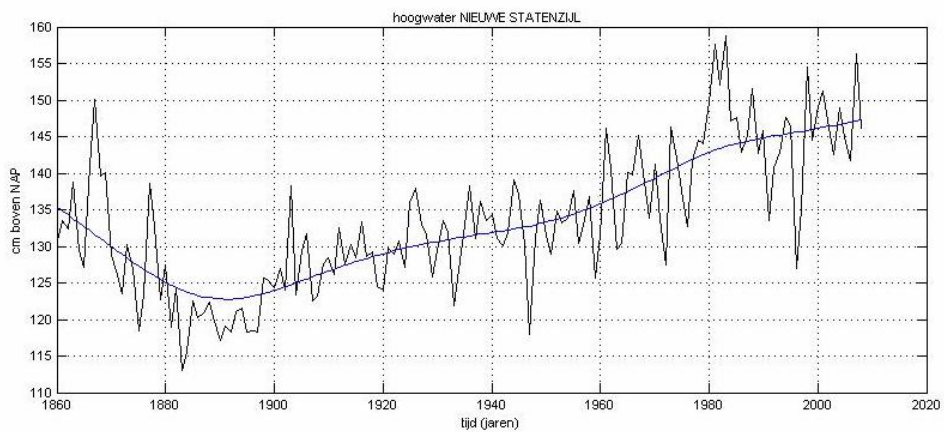


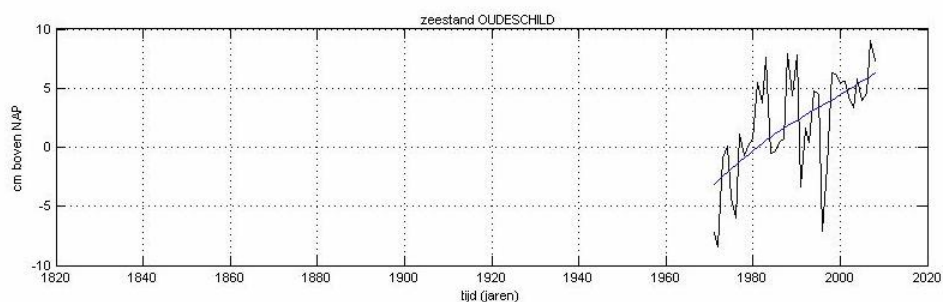
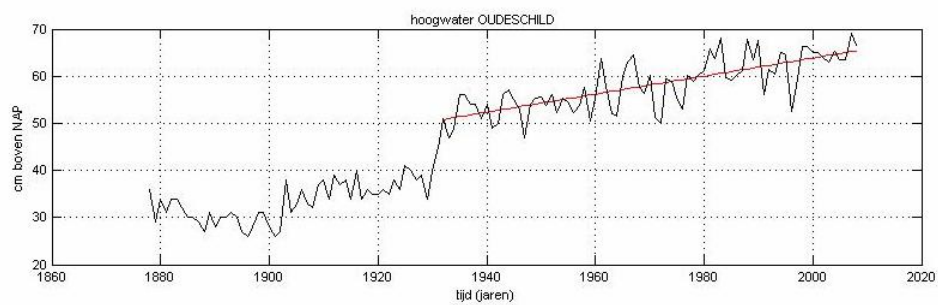
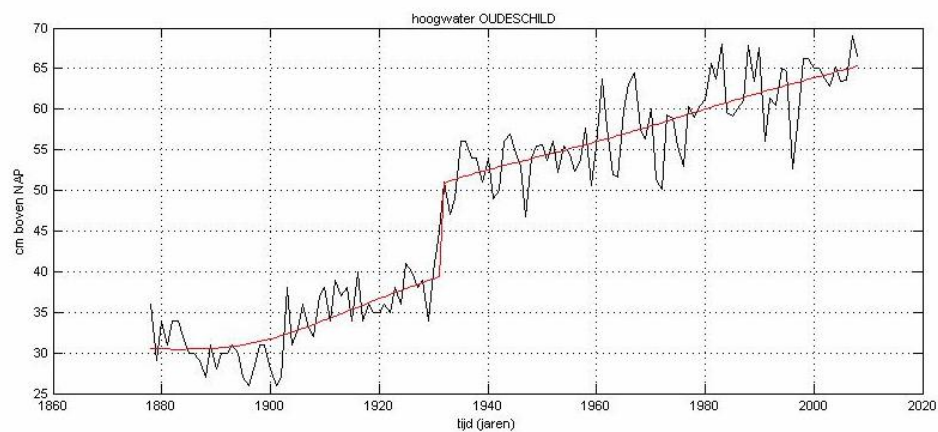


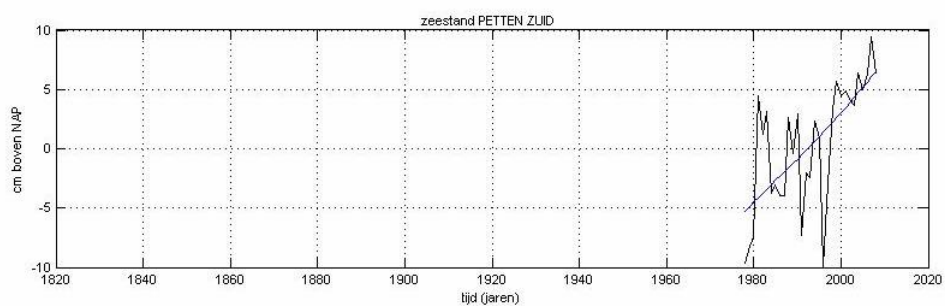
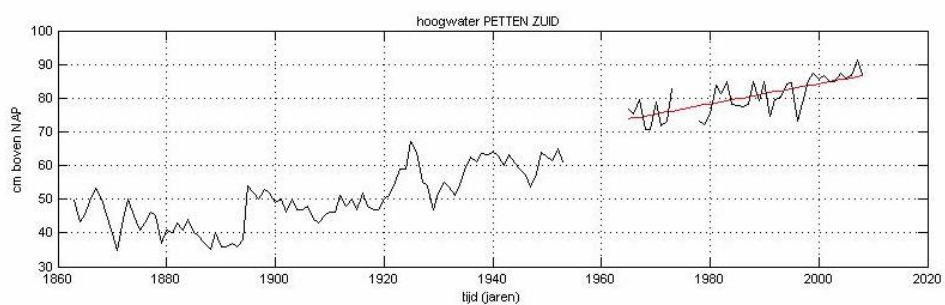
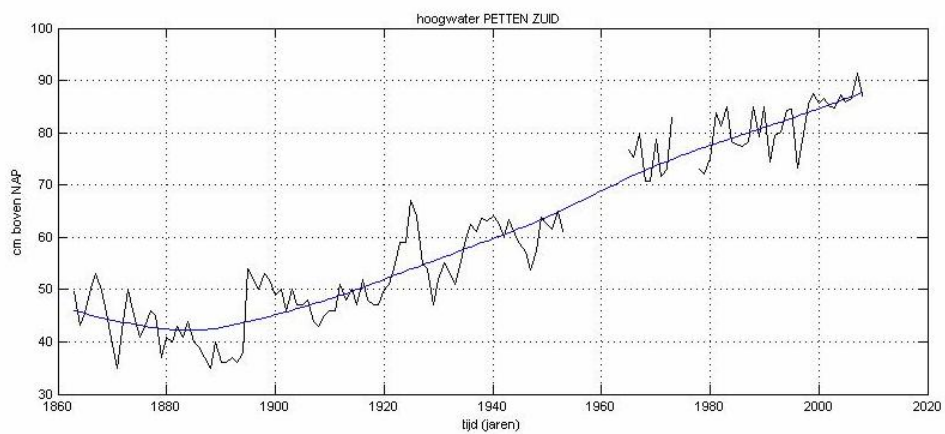


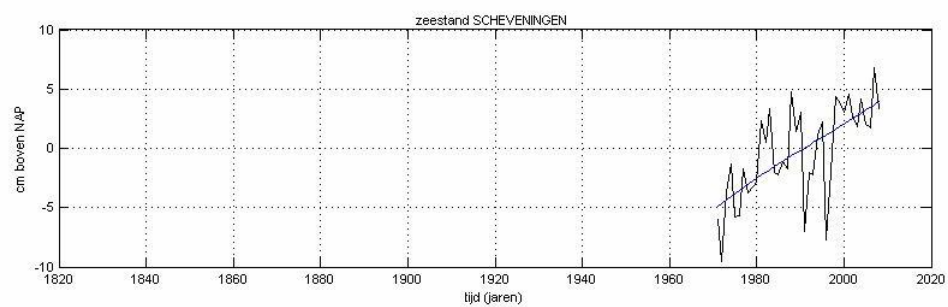
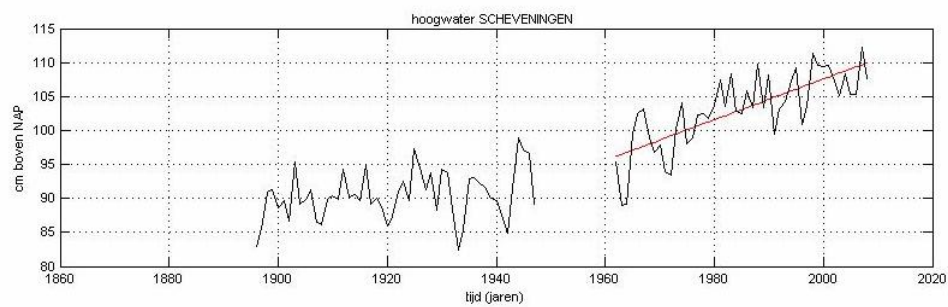
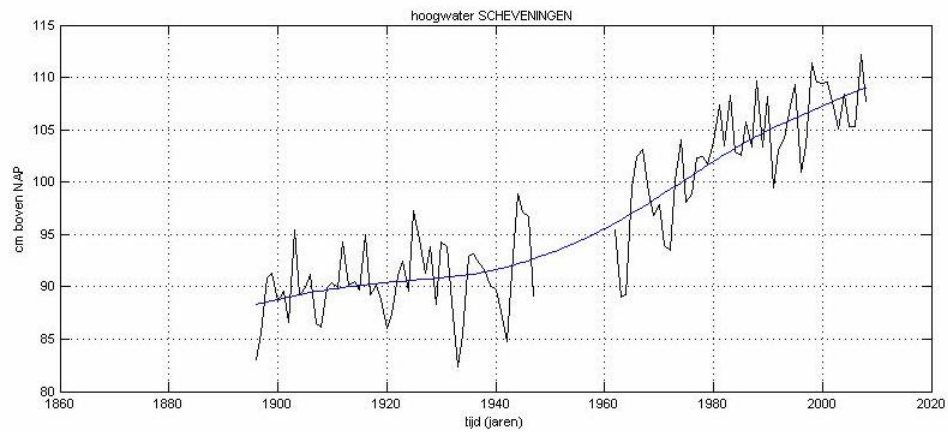


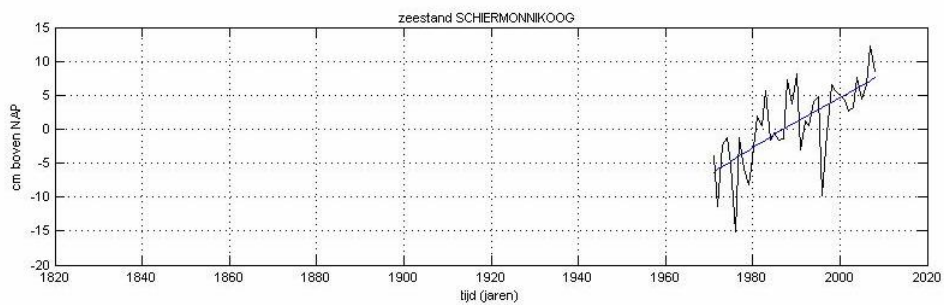
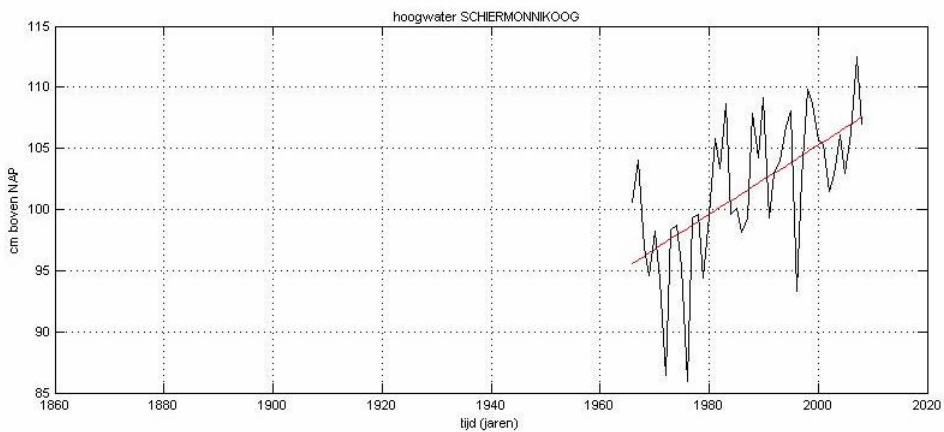
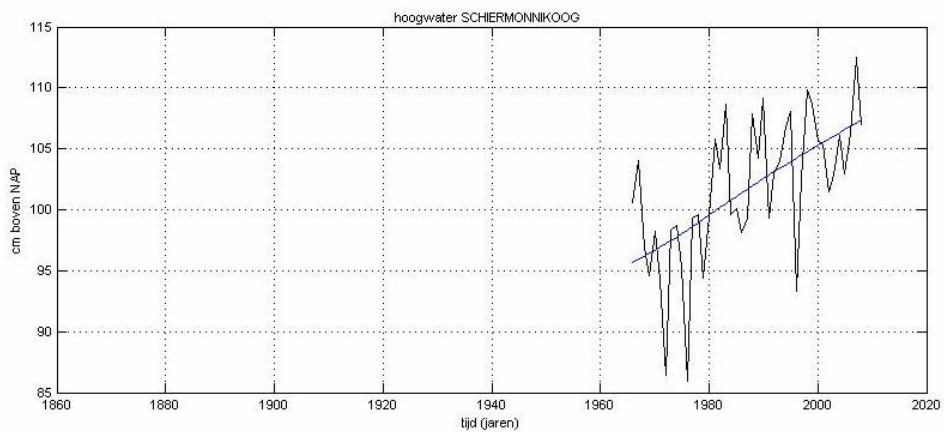


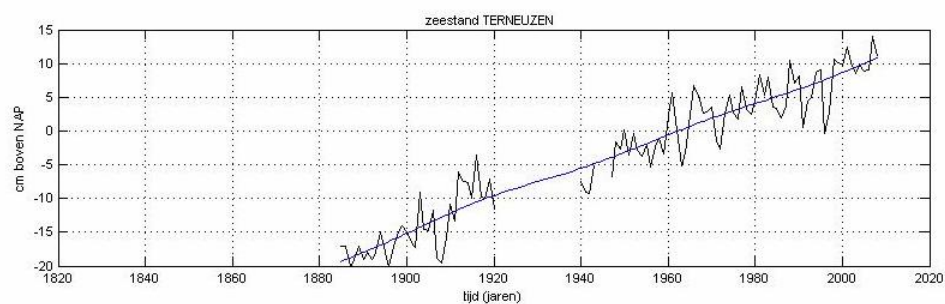
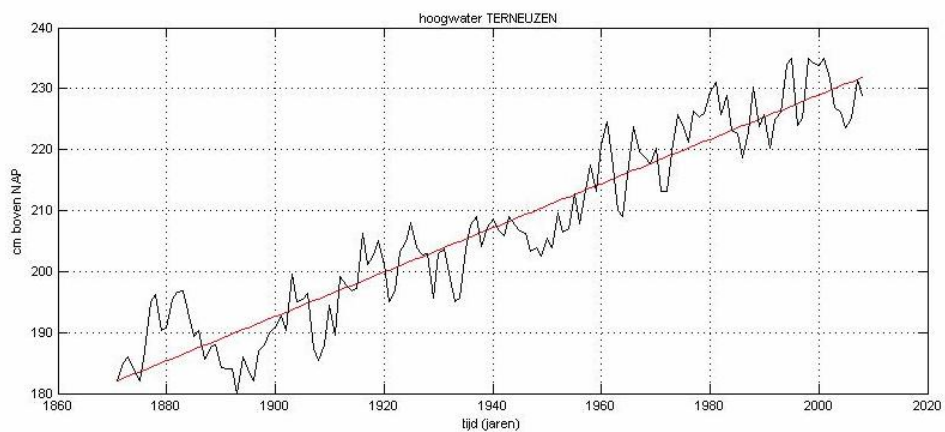
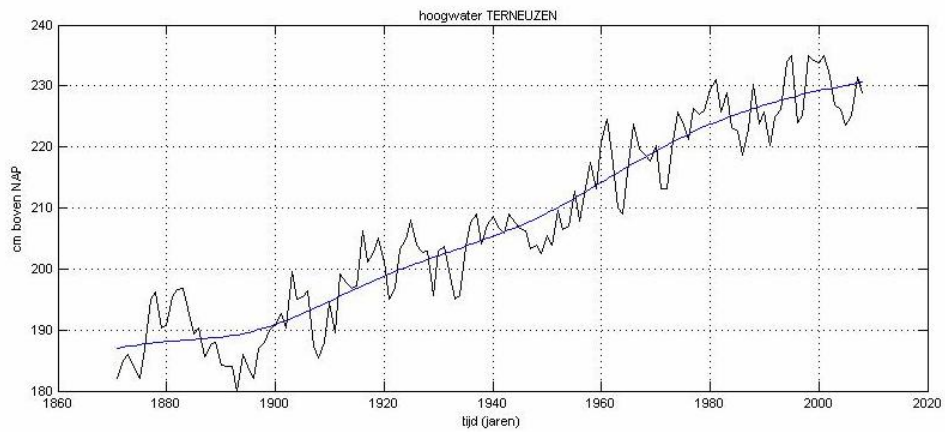


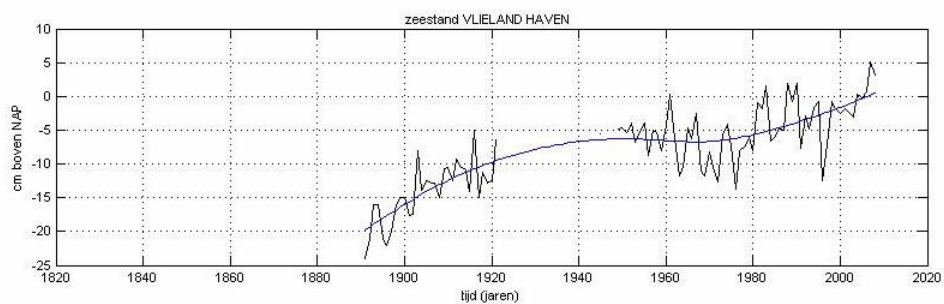
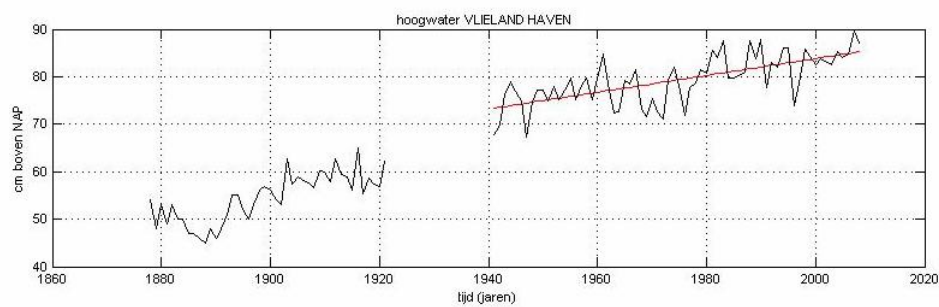
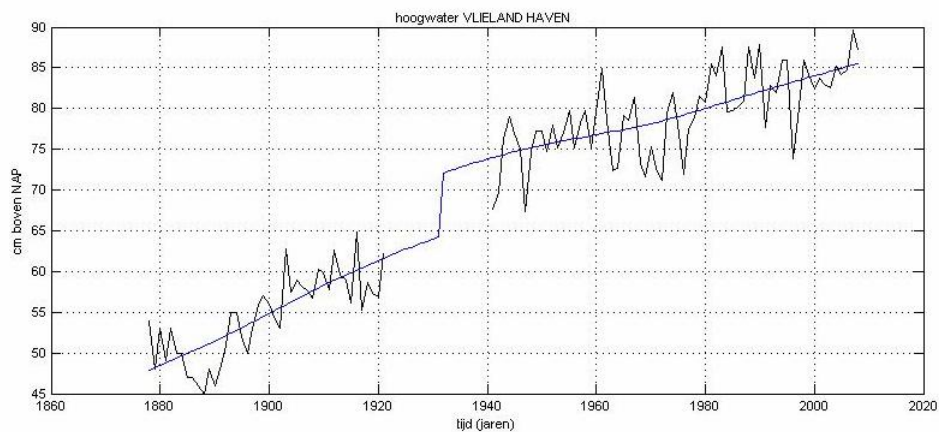


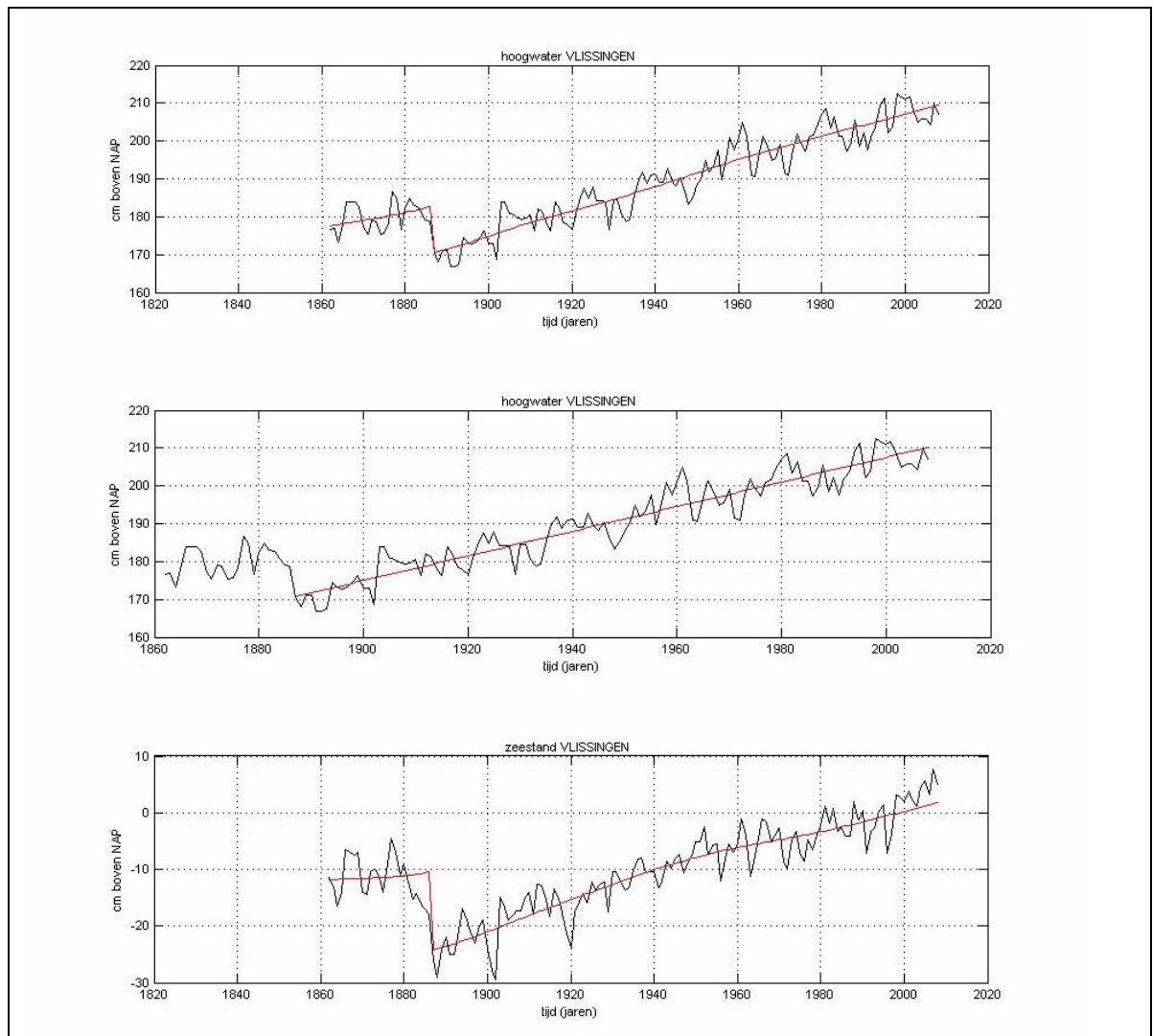


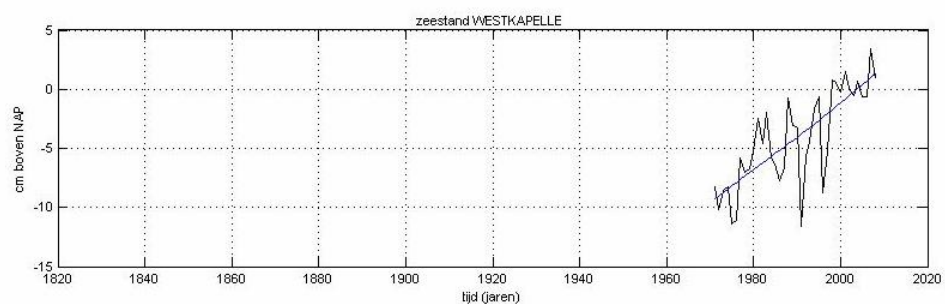
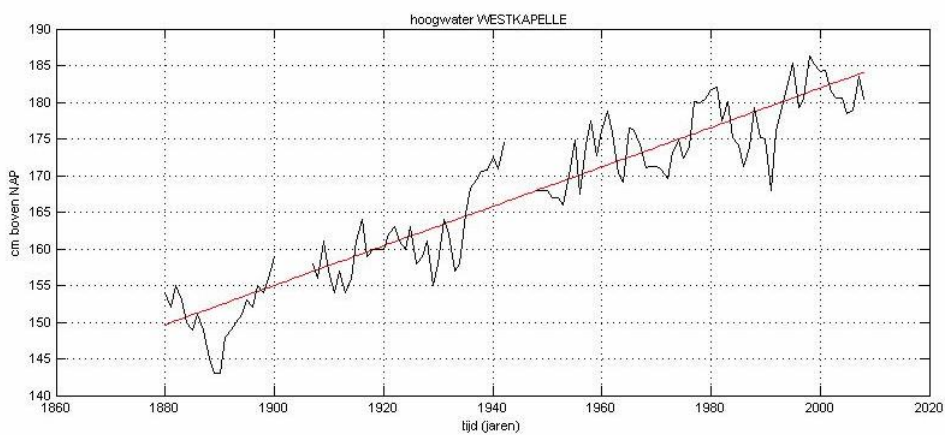
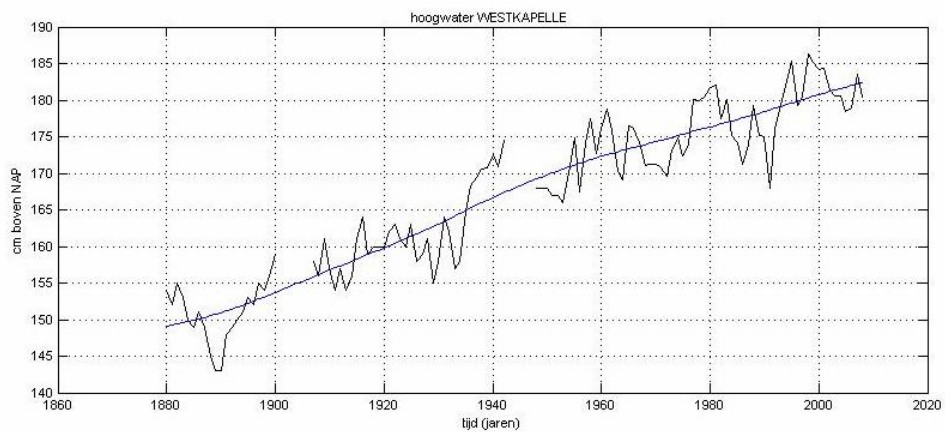


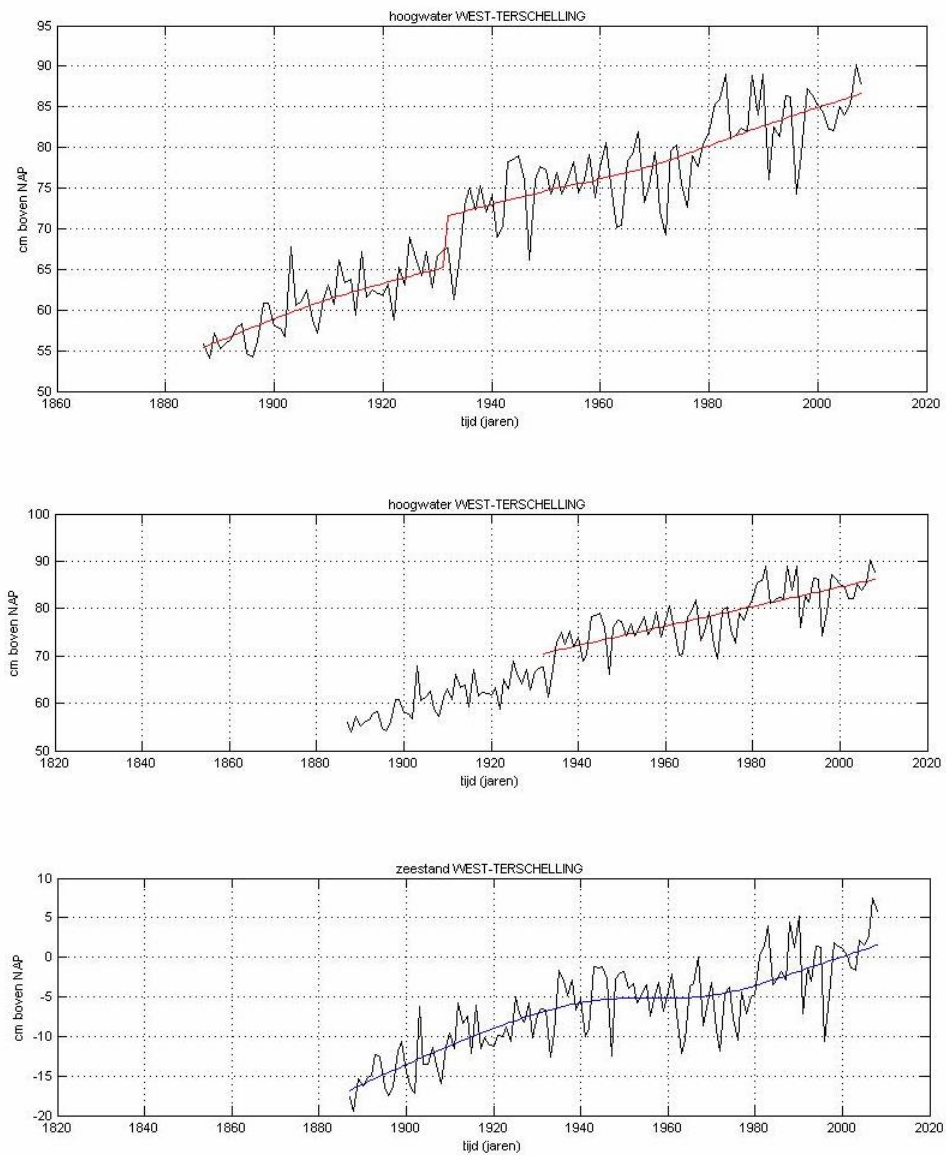












B Locaties peilmeetstations

RD-coördinaten peilmeetstations

Station	X-coördinaat	Y-coördinaat
Terneuzen	045793	373070
Bath	073048	379492
Hansweert	059050	384960
Vlissingen	030593	385312
Cadzand	015260	378750
Westkapelle	019900	394356
Roompot buiten	036920	404796
OSB (OS11)	023070	407730
Brouwershavense Gat 08	046197	419184
Haringvlietsluizen buiten	062470	427590
Hoek van Holland	067932	444000
Scheveningen	078006	457360
IJmuiden buitenhaven	098507	497450
Petten zuid	105240	531980
Den Helder	111776	553163
Texel Noordzee	111217	570623
Terschelling Noordzee	151570	604853
Wierumergronden	192882	614562
Huibertgat	222032	621365
Oudeschild	119053	561696
Vlieland haven	135307	589943
West-Terschelling	143870	597420
Nes	179707	604916
Schiermonnikoog	209220	609488
Den Oever buiten	131911	549678
Kornwerderzand buiten	151500	564972
Harlingen	156609	576553
Holwerd	187550	601850
Lauwersoog	208853	602777
Eemshaven	250792	607798
Delfzijl	258000	594430
Nieuwe Statenzijl	276551	584320



C Richtingsafhankelijke frequentieverdelingen hoogwaterstanden, toestand 2017

Delfzijl (bij gesloten Emssperrwerk)															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	7.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
.....															
omni-	2.40	4.660	1.91	1.692	1.6535115	0.1856860	0.0118851	0.0004385	0.0000094	4.24	5.06	5.77	5.96	6.16	6.40
30	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
60	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
90	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
120	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
150	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
180	2.40	0.002	1.58	0.437	0.0000039	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.97	2.23	2.47	2.54	2.61	2.70
210	2.40	0.017	1.60	0.523	0.0001251	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.16	2.47	2.76	2.84	2.92	3.03
240	2.40	0.304	1.54	0.809	0.0340740	0.0005136	0.0000042	0.0000000	0.0000000	2.71	3.31	3.85	4.01	4.16	4.35
270	2.40	1.572	1.91	1.597	0.4942725	0.0430058	0.0019973	0.0000501	0.0000007	3.68	4.50	5.20	5.40	5.58	5.82
300	2.40	1.770	2.18	2.095	0.7621372	0.1130779	0.0086892	0.0003365	0.0000064	4.05	4.95	5.69	5.89	6.08	6.33
330	2.40	0.824	1.94	1.697	0.2851342	0.0298390	0.0017108	0.0000542	0.0000010	3.50	4.41	5.17	5.38	5.58	5.83
360	2.40	0.161	1.66	0.999	0.0235851	0.0005286	0.0000060	0.0000000	0.0000000	2.56	3.24	3.84	4.01	4.18	4.39
Huibertgat															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
.....															
omni-	1.87	5.781	1.27	0.5357	3.7382936	0.1032766	0.0020229	0.0000300	0.0000004	3.01	3.60	4.17	4.34	4.50	4.72
30	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
60	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
90	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
120	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
150	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
180	1.87	0.006	1.20	0.1217	0.0006463	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.70	1.84	1.97	2.01	2.05	2.11
210	1.87	0.027	1.17	0.1939	0.0084668	0.0000008	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.72	1.98	2.24	2.31	2.39	2.49
240	1.87	0.735	1.23	0.4342	0.4372594	0.0063472	0.0000654	0.0000005	0.0000000	2.36	2.90	3.41	3.56	3.71	3.91
270	1.87	2.171	1.31	0.5793	1.4161971	0.0405619	0.0007839	0.0000110	0.0000001	2.76	3.37	3.94	4.11	4.27	4.49
300	1.87	1.931	1.31	0.5894	1.2716943	0.0394257	0.0008320	0.0000128	0.0000002	2.74	3.37	3.95	4.13	4.30	4.52
330	1.87	0.805	1.28	0.5579	0.5276186	0.0161439	0.0003491	0.0000057	0.0000001	2.49	3.13	3.73	3.91	4.08	4.31
360	1.87	0.072	1.03	0.1852	0.0331445	0.0000811	0.0000002	0.0000000	0.0000000	1.81	2.20	2.58	2.70	2.81	2.97

Texel Noordzee															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
omni-	1.61	3.706	1.68	0.9170	1.1948389	0.0320556	0.0003381	0.0000015	0.0000000	2.71	3.28	3.78	3.92	4.06	4.24
30	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
60	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
90	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
120	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
150	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
180	1.61	0.001	2.18	0.3092	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
210	1.61	0.021	1.62	0.3666	0.0002054	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.46	1.68	1.87	1.93	1.98	2.06
240	1.61	0.452	1.52	0.5491	0.0609409	0.0001396	0.0000001	0.0000000	0.0000000	1.91	2.32	2.70	2.81	2.91	3.05
270	1.61	1.558	1.76	0.9343	0.4639330	0.0087102	0.0000512	0.0000001	0.0000000	2.42	2.97	3.45	3.58	3.71	3.88
300	1.61	1.190	1.91	1.1510	0.4491106	0.0156105	0.0001627	0.0000005	0.0000000	2.49	3.11	3.63	3.78	3.92	4.09
330	1.61	0.424	1.95	1.2433	0.1773592	0.0084455	0.0001277	0.0000006	0.0000000	2.22	2.95	3.54	3.70	3.86	4.05
360	1.61	0.055	1.65	0.8161	0.0146880	0.0002249	0.0000012	0.0000000	0.0000000	1.41	2.10	2.67	2.83	2.98	3.17
West-Terschelling															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
omni-	1.86	3.320	2.32	1.4907	2.4437287	0.1113627	0.0009085	0.0000011	0.0000000	3.03	3.55	3.98	4.10	4.22	4.36
30	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
60	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
90	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
120	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
150	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
180	1.86	0.006	1.51	0.2677	0.0006904	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.67	1.83	1.98	2.02	2.06	2.12
210	1.86	0.028	1.48	0.2817	0.0043902	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.76	1.94	2.11	2.16	2.21	2.27
240	1.86	0.405	1.84	0.8913	0.2329573	0.0017260	0.0000026	0.0000000	0.0000000	2.20	2.68	3.09	3.21	3.32	3.47
270	1.86	1.293	2.30	1.4084	0.9163147	0.0290298	0.0001393	0.0000001	0.0000000	2.70	3.23	3.67	3.79	3.91	4.05
300	1.86	1.071	2.47	1.6021	0.8063427	0.0409948	0.0003132	0.0000003	0.0000000	2.76	3.34	3.80	3.92	4.04	4.19
330	1.86	0.434	2.80	1.9290	0.3540945	0.0342044	0.0004817	0.0000006	0.0000000	2.63	3.35	3.86	3.99	4.12	4.27
360	1.86	0.051	1.75	0.9262	0.0322359	0.0006061	0.0000036	0.0000000	0.0000000	1.64	2.33	2.89	3.04	3.19	3.38

Lauwersoog															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.5 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
.....															
omni-	2.12	6.139	1.83	1.2515	2.4368465	0.5979321	0.0193327	0.0002818	0.0000019	3.55	4.17	4.72	4.87	5.03	5.22
30	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
60	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
90	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
120	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
150	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
180	2.12	0.003	1.56	0.2196	0.0000001	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.98	2.07	2.16	2.19	2.22	2.25
210	2.12	0.012	1.17	0.1527	0.0001182	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.94	2.14	2.33	2.38	2.44	2.51
240	2.12	0.436	1.45	0.6257	0.0893828	0.0093720	0.0000616	0.0000002	0.0000000	2.47	2.99	3.46	3.60	3.73	3.91
270	2.12	2.091	1.84	1.2438	0.8123327	0.1924191	0.0056596	0.0000726	0.0000004	3.21	3.85	4.42	4.58	4.73	4.93
300	2.12	2.288	1.92	1.3652	0.9615387	0.2520041	0.0089039	0.0001318	0.0000008	3.30	3.97	4.54	4.70	4.86	5.06
330	2.12	1.147	1.88	1.3309	0.4796236	0.1259081	0.0046134	0.0000745	0.0000005	3.08	3.79	4.39	4.56	4.73	4.93
360	2.12	0.145	1.38	0.5488	0.0278669	0.0027423	0.0000171	0.0000001	0.0000000	2.21	2.73	3.21	3.35	3.49	3.66
Harlingen															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.5 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
.....															
omni-	2.09	5.715	2.17	1.5718	2.3667338	0.6268955	0.0184717	0.0001634	0.0000004	3.56	4.15	4.65	4.79	4.92	5.09
30	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
60	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
90	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
120	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
150	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
180	2.09	0.003	3.15	0.8338	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.04	2.13	2.15	2.18	2.21
210	2.09	0.022	1.35	0.2546	0.0002017	0.0000005	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.95	2.16	2.36	2.42	2.48	2.56
240	2.09	0.655	1.80	1.0739	0.1855192	0.0313521	0.0004207	0.0000022	0.0000000	2.68	3.29	3.82	3.96	4.11	4.29
270	2.09	2.299	2.17	1.5361	0.9100782	0.2252155	0.0055408	0.0000385	0.0000001	3.25	3.86	4.37	4.52	4.65	4.83
300	2.09	1.856	2.28	1.6958	0.8237250	0.2362957	0.0078610	0.0000721	0.0000002	3.29	3.94	4.47	4.62	4.76	4.94
330	2.09	0.764	2.33	1.7917	0.3639485	0.1152052	0.0048226	0.0000574	0.0000002	3.05	3.80	4.39	4.55	4.70	4.89
360	2.09	0.097	1.73	1.0230	0.0277811	0.0048760	0.0000770	0.0000005	0.0000000	2.08	2.80	3.41	3.57	3.74	3.94

Den Oever															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
omni-	1.85	3.638	1.87	1.2994	2.6846905	0.2114880	0.0070115	0.0001010	0.0000006	3.24	3.91	4.48	4.64	4.80	5.00
30	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
60	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
90	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
120	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
150	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
180	1.85	0.003	1.38	0.2869	0.0006782	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.48	1.73	1.96	2.03	2.10	2.19
210	1.85	0.007	1.28	0.3096	0.0024883	0.0000015	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.45	1.80	2.13	2.23	2.32	2.45
240	1.85	0.278	1.49	0.7044	0.1653997	0.0032545	0.0000315	0.0000002	0.0000000	2.14	2.73	3.27	3.42	3.57	3.76
270	1.85	1.383	1.90	1.2587	0.9924196	0.0604981	0.0013696	0.0000118	0.0000000	2.84	3.51	4.07	4.23	4.38	4.58
300	1.85	1.280	1.97	1.3948	0.9581693	0.0796621	0.0025353	0.0000311	0.0000001	2.92	3.63	4.23	4.39	4.55	4.75
330	1.85	0.585	2.12	1.6455	0.4646259	0.0592210	0.0029442	0.0000552	0.0000004	2.78	3.63	4.30	4.48	4.65	4.87
360	1.85	0.093	1.65	0.9869	0.0631453	0.0029770	0.0000663	0.0000008	0.0000000	1.82	2.63	3.31	3.49	3.67	3.90
Den Helder															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
omni-	1.61	3.254	1.60	0.9012	1.1387507	0.0433000	0.0007898	0.0000075	0.0000000	2.77	3.39	3.95	4.10	4.26	4.46
30	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
60	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
90	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
120	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
150	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
180	1.61	0.001	2.58	0.4276	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.51	1.56	1.61	1.62	1.64	1.66
210	1.61	0.018	1.54	0.3277	0.0001806	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.45	1.66	1.86	1.92	1.97	2.05
240	1.61	0.397	1.39	0.4665	0.0554262	0.0001807	0.0000003	0.0000000	0.0000000	1.89	2.32	2.72	2.83	2.95	3.10
270	1.61	1.369	1.65	0.8849	0.4312141	0.0111334	0.0001172	0.0000005	0.0000000	2.43	3.03	3.55	3.70	3.85	4.03
300	1.61	1.046	1.80	1.1206	0.4180965	0.0198211	0.0003656	0.0000028	0.0000000	2.51	3.19	3.77	3.93	4.08	4.28
330	1.61	0.372	1.83	1.2168	0.1649210	0.0107416	0.0002897	0.0000034	0.0000000	2.21	3.02	3.68	3.86	4.04	4.26
360	1.61	0.048	1.48	0.7068	0.0133438	0.0002887	0.0000032	0.0000000	0.0000000	1.36	2.08	2.70	2.87	3.03	3.25

IJmuiden-buithaven															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
.....															
omni-	1.86	5.341	0.63	0.0357	3.0369506	0.0768656	0.0030083	0.0001573	0.0000102	2.92	3.62	4.36	4.60	4.84	5.16
30	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
60	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
90	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
120	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
150	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
180	1.86	0.014	1.05	0.1382	0.0041602	0.0000006	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.63	1.90	2.16	2.24	2.32	2.43
210	1.86	0.058	1.01	0.1411	0.0207292	0.0000131	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.10	2.41	2.51	2.60	2.72
240	1.86	0.514	0.97	0.1379	0.2068829	0.0003265	0.0000006	0.0000000	0.0000000	2.11	2.47	2.83	2.93	3.04	3.18
270	1.86	2.106	0.87	0.1485	1.1701964	0.0201380	0.0004131	0.0000096	0.0000002	2.60	3.18	3.77	3.95	4.13	4.37
300	1.86	1.607	0.78	0.1153	0.9655328	0.0308499	0.0012638	0.0000616	0.0000034	2.65	3.35	4.08	4.30	4.53	4.84
330	1.86	0.824	0.81	0.1523	0.5203474	0.0227375	0.0012088	0.0000737	0.0000050	2.52	3.27	4.07	4.31	4.56	4.89
360	1.86	0.148	0.95	0.1727	0.0747978	0.0006073	0.0000053	0.0000000	0.0000000	1.94	2.42	2.90	3.04	3.19	3.38
Hoek van Holland (wind LEG)															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	2.0 m	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
.....															
omni-	1.95	7.237	0.57	0.0158	5.7722664	0.0952957	0.0027545	0.0001148	0.0000062	2.99	3.62	4.31	4.53	4.75	5.05
30	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
60	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
90	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
120	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
150	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
180	1.95	0.018	1.07	0.1202	0.0104749	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.79	2.00	2.22	2.28	2.34	2.43
210	1.95	0.057	0.93	0.0849	0.0367227	0.0000064	0.0000000	0.0000000	0.0000000	1.89	2.15	2.41	2.49	2.57	2.68
240	1.95	0.668	0.84	0.0717	0.4733009	0.0006159	0.0000011	0.0000000	0.0000000	2.23	2.57	2.92	3.03	3.14	3.28
270	1.95	2.540	0.79	0.0816	1.9823445	0.0175618	0.0002156	0.0000033	0.0000001	2.62	3.12	3.64	3.80	3.97	4.18
300	1.95	2.213	0.71	0.0656	1.8087578	0.0414003	0.0013520	0.0000562	0.0000028	2.76	3.41	4.09	4.31	4.52	4.81
330	1.95	1.298	0.74	0.0915	1.0820453	0.0350220	0.0015161	0.0000802	0.0000049	2.68	3.39	4.14	4.37	4.61	4.92
360	1.95	0.353	0.80	0.0946	0.2803803	0.0034375	0.0000563	0.0000011	0.0000000	2.23	2.75	3.29	3.46	3.63	3.86

OS11															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	7.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
.....															
omni-	2.25	7.136	0.98	0.2279	0.3307151	0.0056363	0.0000980	0.0000017	0.0000000	3.29	3.86	4.43	4.60	4.77	5.00
30	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
60	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
90	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
120	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
150	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
180	2.25	0.032	1.22	0.2068	0.0000140	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.14	2.37	2.59	2.66	2.73	2.81
210	2.25	0.121	1.13	0.2125	0.0004807	0.0000002	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.28	2.59	2.90	2.99	3.09	3.21
240	2.25	0.842	1.15	0.2707	0.0095581	0.0000187	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.61	2.99	3.37	3.48	3.59	3.74
270	2.25	2.335	1.13	0.3327	0.0834828	0.0008302	0.0000071	0.0000001	0.0000000	2.96	3.46	3.96	4.11	4.25	4.45
300	2.25	2.141	1.15	0.4109	0.1340444	0.0028314	0.0000515	0.0000008	0.0000000	3.08	3.68	4.26	4.44	4.61	4.84
330	2.25	1.200	1.17	0.4550	0.0894393	0.0023585	0.0000530	0.0000010	0.0000000	2.97	3.61	4.23	4.41	4.60	4.84
360	2.25	0.308	1.14	0.3317	0.0098611	0.0000830	0.0000006	0.0000000	0.0000000	2.50	3.00	3.48	3.63	3.77	3.96
Vlissingen															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	3.0 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	7.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
.....															
omni-	2.95	3.907	1.04	0.2795	3.1844244	0.0519313	0.0008122	0.0000123	0.0000002	3.84	4.40	4.95	5.12	5.28	5.50
30	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
60	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
90	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
120	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
150	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
180	2.95	0.025	1.81	0.4756	0.0107894	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.87	3.00	3.14	3.18	3.22	3.27
210	2.95	0.098	1.35	0.3343	0.0635024	0.0000066	0.0000000	0.0000000	0.0000000	2.95	3.21	3.46	3.54	3.62	3.71
240	2.95	0.558	1.45	0.5143	0.4090385	0.0005154	0.0000003	0.0000000	0.0000000	3.22	3.57	3.91	4.00	4.10	4.23
270	2.95	1.192	1.27	0.4694	0.9540094	0.0091131	0.0000627	0.0000003	0.0000000	3.49	3.98	4.45	4.59	4.73	4.91
300	2.95	1.149	1.35	0.6573	0.9653090	0.0242255	0.0004327	0.0000058	0.0000001	3.63	4.23	4.80	4.97	5.13	5.35
330	2.95	0.613	1.35	0.6734	0.5178834	0.0146265	0.0002972	0.0000045	0.0000001	3.47	4.10	4.70	4.87	5.04	5.27
360	2.95	0.148	1.20	0.3358	0.1122628	0.0003730	0.0000009	0.0000000	0.0000000	3.02	3.43	3.83	3.95	4.07	4.22

Hansweert															
rich- ting sector	Weibull-parameters :				overschrijdingsfrequentie van de HW-stand :					kwantiel HW-standen m :					
	ω	ρ	α	σ	3.5 m	4.0 m	5.0 m	6.0 m	7.0 m	0.1	0.01	0.001	.0005	.00025	.0001
.....															
omni-	3.37	3.845	0.87	0.1558	2.3657608	0.3731124	0.0101123	0.0003009	0.0000097	4.36	5.00	5.66	5.85	6.05	6.32
30	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
60	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
90	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
120	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
150	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
180	3.37	0.012	1.49	0.3202	0.0017326	0.0000007	0.0000000	0.0000000	0.0000000	3.22	3.38	3.54	3.58	3.63	3.69
210	3.37	0.103	1.24	0.3413	0.0452688	0.0017928	0.0000021	0.0000000	0.0000000	3.37	3.74	4.09	4.19	4.30	4.43
240	3.37	0.633	1.20	0.3701	0.3277794	0.0249418	0.0001194	0.0000005	0.0000000	3.73	4.17	4.61	4.74	4.86	5.03
270	3.37	1.199	1.20	0.4623	0.7243260	0.1007532	0.0016852	0.0000238	0.0000003	4.00	4.57	5.12	5.29	5.45	5.67
300	3.37	1.147	1.16	0.5051	0.7644953	0.1571119	0.0060457	0.0002091	0.0000066	4.14	4.85	5.54	5.74	5.95	6.22
330	3.37	0.585	1.04	0.3292	0.3726342	0.0653576	0.0019604	0.0000572	0.0000016	3.88	4.54	5.19	5.39	5.58	5.84
360	3.37	0.103	1.15	0.3368	0.0549247	0.0047389	0.0000308	0.0000002	0.0000000	3.38	3.85	4.31	4.45	4.59	4.77

D Toets- en rekenpeilen t.b.v. de HR2011

De indeling van de tabellen is zo uniform mogelijk gehouden. Daardoor zijn veel kolommen niet ingevuld op plaatsen waar dat niet relevant is.

DIJKRINGGEBIEDEN**Schiernonnikoog (dijkingsgebied 1) Normfrequentie = 1/2000**

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
100 - 160	4,52	0,44	0,08		-0,01	4,88	4,90	4,80	0,10	decimeringshoogten HR 1996 te laag
160 - 200	4,40	0,46	0,08		-0,01	4,78	4,80	4,70	0,10	
200 - 300	4,38	0,48	0,08		-0,01	4,77	4,80	4,70	0,10	
300 - 502	4,32	0,50	0,08		-0,01	4,72	4,70	4,60	0,10	
502 - 600	4,30	0,51	0,08		-0,01	4,71	4,70	4,60	0,10	
600 - 1000	4,32	0,52	0,08		-0,01	4,74	4,70	4,60	0,10	

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	4,58		0,08		-0,01	4,65	4,70	4,70	0,00	Schiernonnikoog 1985: NAP+4,60
2	4,58		0,08		-0,01	4,65	4,70	4,70	0,00	
3	4,58		0,08		-0,01	4,65	4,70	4,70	0,00	
4	4,58		0,08		-0,01	4,65	4,70	4,70	0,00	

Ameland (dijkingsgebied 2) Normfrequentie = 1/2000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
4800 - 4900	4,30	0,40	0,08		-0,01	4,64	4,60	4,60	0,00	decimeringshoogten HR 1996 te laag
4900 - 200	4,23	0,40	0,08		-0,01	4,57	4,60	4,50	0,10	
200 - 400	4,16	0,40	0,08		-0,01	4,50	4,50	4,50	0,00	Wierumergronden 1985: NAP+4,11
400 - 500	4,12	0,41	0,08		-0,01	4,46	4,50	4,40	0,10	
500 - 1100	4,14	0,42	0,08		-0,01	4,49	4,50	4,40	0,10	
1100 - 1800	4,16	0,44	0,08		-0,01	4,52	4,50	4,40	0,10	

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
0		4,35		0,08		-0,01	4,42	4,40	4,40	0,00	Nes 1985: NAP+4,50
1	Vogelpolte	4,40		0,08		-0,01	4,47	4,50	4,50	0,00	
2	Lange Sloot	4,41		0,08		-0,01	4,48	4,50	4,50	0,00	
3a	Oostergrie	4,41		0,08		-0,01	4,48	4,50	4,50	0,00	
3b	Ballumerbocht	4,41		0,08		-0,01	4,48	4,50	4,50	0,00	
4	Schorumweg	4,45		0,08	0,03	-0,01	4,55	4,60	4,60	0,00	
5	Polder Nes	4,47		0,08	0,01	-0,01	4,55	4,60	4,60	0,00	
6	Buurdergrie	4,45		0,08	0,03	-0,01	4,55	4,60	4,60	0,00	
7	Overgang naar duin	4,43		0,08		-0,01	4,50	4,50	4,50	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Terschelling (dijkingsgebied 3) Normfrequentie = 1/2000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
0 - 100	3,96	0,33	0,08		-0,02	4,24	4,20	4,20	0,00	decimeringshoogten HR 1996 te laag
100 - 500	3,90	0,34	0,08		-0,02	4,19	4,20	4,20	0,00	
500 - 900	3,87	0,34	0,08		-0,02	4,16	4,20	4,10	0,10	
900 - 1700	3,90	0,34	0,08		-0,02	4,19	4,20	4,20	0,00	
1700 - 2000	3,95	0,35	0,08		-0,02	4,24	4,20	4,20	0,00	

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
A0	4,07		0,08		-0,02	4,13	4,10	4,10	0,00	West-Terschelling 1985: NAP+4,07
A	4,08		0,08	0,01	-0,02	4,15	4,20	4,20	0,00	
B	4,08		0,08	0,01	-0,02	4,15	4,20	4,20	0,00	
C	4,09		0,08		-0,02	4,15	4,20	4,20	0,00	
D	4,10		0,08		-0,02	4,16	4,20	4,20	0,00	
E	4,11		0,08		-0,02	4,17	4,20	4,20	0,00	
F	4,12		0,08		-0,02	4,18	4,20	4,20	0,00	
G1	4,13		0,08		-0,02	4,19	4,20	4,20	0,00	
G2	4,15		0,08		-0,02	4,21	4,20	4,20	0,00	
H	4,15		0,08		-0,02	4,21	4,20	4,20	0,00	
I	4,15		0,08		-0,02	4,21	4,20	4,20	0,00	

Vlieland (dijkingsgebied 4) Normfrequentie = 1/2000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
4000 - 5200	3,93	0,34	0,08		-0,02	4,22	4,20	4,20	0,00	
5200 - 5460	3,99	0,34	0,08		-0,02	4,28	4,30	4,30	0,00	

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Omringsdijk	3,98		0,08	0,01	-0,02	4,05	4,10	4,10	0,00	Vlieland haven 1985: NAP+4,00

Texel (dijkingsgebied 5) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Eijerland (26.1-24.1)	4,12		0,08		-0,02	4,18	4,20	4,20	0,00	
2	Eendracht (24.1 - 23.5)	4,19		0,08		-0,02	4,25	4,30	4,30	0,00	
2b	Eendracht (23.5 - 22.0)	4,20		0,08		-0,02	4,26	4,30	4,30	0,00	
2c	Eendracht (22.0 - 20.1)	4,24		0,08	0,05	-0,02	4,35	4,40	4,40	0,00	
3	Het Noorden (20.1- 18.9)	4,29		0,08		-0,02	4,35	4,40	4,40	0,00	
3b	Het Noorden (18.9 - 17.1)	4,36		0,08		-0,02	4,42	4,40	4,40	0,00	
4	Gem.polders (17.1 - 15.0)	4,40		0,08		-0,02	4,46	4,50	4,50	0,00	
4b	Gem.polders (15.0 - 13.4)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
4c	Gem.polders (13.4 - 12.3)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
4d	Gem.polders	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
4e	Gem.polders (12.3 -11.3)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
4f	Gem.polders (8.7 - 7.2)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
4g	Gem.polders (7.2 - 6.2)	4,40		0,08		-0,02	4,46	4,50	4,50	0,00	
5	Pr.Hendrikpolder (6.2 - 3.0)	4,32		0,08		-0,02	4,38	4,40	4,40	0,00	
6	Haven 't Horntje	4,29		0,08		-0,02	4,35	4,40	4,40	0,00	
7	Ingang Mokbaai	4,25		0,08		-0,02	4,31	4,30	4,30	0,00	Oude Schild 1985: NAP+4,40

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
Jarkusraai: van - tot -										
880 - 920	4,12	0,47	0,08		-0,02	4,49	4,50	4,40	0,10	
940 - 1392	4,10	0,46	0,08		-0,02	4,47	4,50	4,40	0,10	
1410 - 1723	4,07	0,44	0,08		-0,02	4,42	4,40	4,40	0,00	
1743 - 1932	4,07	0,43	0,08		-0,02	4,42	4,40	4,40	0,00	
1952 - 2111	4,07	0,42	0,08		-0,02	4,41	4,40	4,30	0,10	
2131 - 2460	4,07	0,41	0,08		-0,02	4,40	4,40	4,30	0,10	
2540 - 2860	4,07	0,40	0,08		-0,02	4,40	4,40	4,30	0,10	
2880 - 3081	4,07	0,40	0,08		-0,02	4,40	4,40	4,30	0,10	decimeringshoogten HR 1996 te laag

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Friesland en Groningen (dijkkringsgebied 6) Normfrequentie = 1/4000

Friesland

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Afsluitdijk	4,91		0,08		-0,01	4,98	5,00	5,00	0,00	Komwerderzand 1985: NAP+4,94
2	(8,4 - 8 km)	4,90		0,08		-0,01	4,97	5,00	5,00	0,00	
3	(8 - 7,6 km)	4,90		0,08		-0,01	4,97	5,00	5,00	0,00	
4	Kop Zuricheroord	4,89		0,08		-0,01	4,96	5,00	5,00	0,00	
5	(6,1 - 5,3 km)	4,89		0,08		-0,01	4,96	5,00	5,00	0,00	
6	(5,3 - 3,5 km)	4,87		0,08		-0,01	4,95	5,00	5,00	0,00	
7a	Dijksterburen	4,87		0,08	0,01	-0,01	4,95	5,00	5,00	0,00	
7b	(3 - 1,4 km)	4,86		0,08	0,01	-0,01	4,93	4,90	4,90	0,00	
8	(1,4 - 0,7 km)	4,86		0,08		-0,01	4,93	4,90	4,90	0,00	
9	(0,7 - 0,1 km)	4,85		0,08		-0,01	4,92	4,90	4,90	0,00	
9a	Stenen Man (0,1 - 0 km)	4,85		0,08		-0,01	4,92	4,90	4,90	0,00	Harlingen 1985: NAP+4,85
10	Ingang haven Harlingen	4,85		0,08		-0,01	4,92	4,90	4,90	0,00	
11	(-0,8 - 2 km)	4,84		0,08		-0,01	4,91	4,90	4,90	0,00	
12	(2 - 3,5 km)	4,83		0,08		-0,01	4,90	4,90	4,90	0,00	
13	(3,5 - 4,7 km)	4,82		0,08		-0,01	4,89	4,90	4,90	0,00	
14	(4,7 - 5,9 km)	4,81		0,08		-0,01	4,88	4,90	4,90	0,00	
15	(5,9 - 6,5 km)	4,80		0,08		-0,01	4,87	4,90	4,90	0,00	
16	(6,5 - 6,8 km)	4,80		0,08		-0,01	4,87	4,90	4,90	0,00	
17	(6,8 - 7,3 km)	4,79		0,08		-0,01	4,86	4,90	4,90	0,00	
18	Slachtedijk	4,79		0,08		-0,01	4,86	4,90	4,90	0,00	
19	Koehool	4,78		0,08		-0,01	4,85	4,90	4,90	0,00	Holwerd 1985: NAP+4,76 peilmeetstation in kop veerdam
20	Westhoek	4,78		0,08		-0,01	4,85	4,90	4,90	0,00	
21	(16,7 - 19 km)	4,77		0,08		-0,01	4,84	4,80	4,80	0,00	
22	(19 - 19,6 km)	4,76		0,08		-0,01	4,83	4,80	4,80	0,00	
23	Zwarte Haan	4,78		0,08		-0,01	4,85	4,90	4,90	0,00	
24	Sjoukeshoek	4,80		0,08		-0,01	4,87	4,90	4,90	0,00	
25	Nabij begin Noorderleeg	4,82		0,08		-0,01	4,89	4,90	4,90	0,00	
26	Noorderleegster oprijt	4,82		0,08		-0,01	4,89	4,90	4,90	0,00	
27	Nabij Jephalaan	4,81		0,08		-0,01	4,88	4,90	4,90	0,00	
28	Reinderslaan	4,81		0,08		-0,01	4,88	4,90	4,90	0,00	
29	Polder Blija Buitendijks	4,80		0,08		-0,01	4,87	4,90	4,90	0,00	Holwerd 1985: NAP+4,76 peilmeetstation in kop veerdam
30	Opdijk	4,79		0,08		-0,01	4,86	4,90	4,90	0,00	
31	einde Armdijk Holwerd	4,78		0,08		-0,01	4,85	4,90	4,90	0,00	
32	Veerdam Holwerd	4,78		0,08		-0,01	4,85	4,90	4,90	0,00	
33	't Schoor	4,79		0,08		-0,01	4,86	4,90	4,90	0,00	
34	(46,4 - 48 km)	4,80		0,08		-0,01	4,87	4,90	4,90	0,00	
35	(48 - 49,7 km)	4,84		0,08		-0,01	4,91	4,90	4,90	0,00	
36	Wierum	4,86		0,08		-0,01	4,93	4,90	4,90	0,00	
37	(50 - 53,2 km)	4,90		0,08		-0,01	4,97	5,00	5,00	0,00	
38	(53,2 - 54,5 km)	4,91		0,08		-0,01	4,98	5,00	5,00	0,00	
39	Paesens	4,93		0,08		-0,01	5,00	5,00	5,00	0,00	
40	Langgrousterwei	4,95		0,08		-0,01	5,02	5,00	5,00	0,00	
41	Lauwersmeer (57,5 - 61 km)	4,96		0,08		-0,01	5,03	5,00	5,00	0,00	
42	Lauwersmeer (61 - 61,8 km)	4,97		0,08		-0,01	5,04	5,00	5,00	0,00	

Groningen

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Effect Emssperrwerk [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Ingang buitenhaven Lauwersoog	4,98		0,08	0,00	-0,01	5,05	5,10	5,10	0,00	
	Langs Zuidwalbos (89 - 86 km)	4,98		0,08	0,00	-0,01	5,05	5,10	5,10	0,00	Lauwersoog 1985: NAP+4,96
	Langs de Marnewaard (86 - 83 km)	5,03		0,08	0,00	-0,01	5,10	5,10	5,10	0,00	
43	Overgang Negenboerenpolder-Linthorst-Homanpolder	5,10		0,08	0,00	-0,01	5,17	5,20	5,20	0,00	
44	Langs Linthorst-Homanpolder	5,14		0,08	0,00	-0,01	5,21	5,20	5,20	0,00	
45	Overgang Noordpolder en Lauwerpolder	5,18		0,08	0,00	-0,01	5,25	5,30	5,30	0,00	
46	Noordelijk knikpunt Emmapolder	5,22		0,08	0,00	-0,01	5,29	5,30	5,30	0,00	
47	Overgang Emmapolderdijk - westelijke dijk Eemshaven	5,29		0,08	0,02	-0,01	5,38	5,40	5,40	0,00	
48	Eemshaven	5,38		0,07	0,04	-0,01	5,48	5,50	5,50	0,00	Eemshaven 1985: NAP+5,38
49		5,50		0,07	0,06	-0,01	5,62	5,60	5,60	0,00	
50		5,54		0,07	0,08	-0,01	5,68	5,70	5,60	0,10	
51		5,57		0,07	0,10	-0,01	5,73	5,70	5,70	0,00	
52		5,63		0,07	0,12	-0,01	5,81	5,80	5,70	0,10	
53	Hoogwatum	5,67		0,07	0,13	-0,01	5,86	5,90	5,80	0,10	
54		5,72		0,07	0,14	-0,01	5,92	5,90	5,80	0,10	
55		5,79		0,07	0,15	-0,01	6,00	6,00	5,90	0,10	
56		5,85		0,07	0,16	-0,01	6,07	6,10	5,90	0,20	
57	Delfzijl	5,89		0,07	0,17	-0,01	6,12	6,10	6,00	0,10	
58		5,93		0,07	0,17	-0,01	6,16	6,20	6,00	0,20	Delfzijl 1985: NAP+5,93
59		5,97		0,07	0,18	-0,01	6,21	6,20	6,00	0,20	
60		5,99		0,07	0,18	-0,01	6,23	6,20	6,10	0,10	
61		6,02		0,07	0,19	-0,01	6,27	6,30	6,10	0,20	
62		6,07		0,07	0,19	-0,01	6,32	6,30	6,10	0,20	
63		6,12		0,07	0,20	-0,01	6,38	6,40	6,20	0,20	
64	Termunterzijl	6,20		0,07	0,20	-0,01	6,46	6,50	6,30	0,20	
65		6,27		0,07	0,21	-0,01	6,54	6,50	6,30	0,20	
66	Punt van Reide	6,33		0,07	0,21	-0,01	6,60	6,60	6,40	0,20	
67	Breebaart	6,37		0,07	0,22	-0,01	6,65	6,70	6,50	0,20	
68		6,39		0,07	0,22	-0,01	6,67	6,70	6,50	0,20	
69		6,41		0,07	0,23	-0,01	6,70	6,70	6,50	0,20	
70		6,44		0,07	0,23	-0,01	6,73	6,70	6,60	0,10	
71		6,49		0,07	0,24	-0,01	6,79	6,80	6,60	0,20	
72		6,53		0,07	0,24	-0,01	6,83	6,80	6,60	0,20	
73		6,58		0,07	0,25	-0,01	6,89	6,90	6,70	0,20	
74		6,60		0,07	0,25	-0,01	6,91	6,90	6,70	0,20	
75		6,65		0,07	0,26	-0,01	6,97	7,00	6,70	0,30	
76	Nieuwe Statenzijl	6,67		0,07	0,26	-0,01	6,99	7,00	6,70	0,30	Nieuwe Statenzijl 1985: NAP+6,69
77	Buiten-AA (grens Duitsland)	6,70		0,07	0,26	-0,01	7,02	7,00	6,80	0,20	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Wieringen (dijkringsgebied 12) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
2	Westerlander Klief	4,55		0,08	0,04	-0,02	4,65	4,70	4,70	0,00	
3	Normerdijk	4,57		0,08	0,02	-0,02	4,65	4,70	4,70	0,00	
4	Normerdijk	4,58		0,08	0,01	-0,02	4,65	4,70	4,70	0,00	
5	Marskedijk	4,60		0,08		-0,02	4,66	4,70	4,70	0,00	
6	Marskedijk	4,62		0,08		-0,02	4,68	4,70	4,70	0,00	
7	Marskedijk	4,63		0,08		-0,02	4,69	4,70	4,70	0,00	
8	Rinkeweelsdijk	4,65		0,08		-0,02	4,71	4,70	4,70	0,00	
9	Rinkeweelsdijk	4,66		0,08		-0,02	4,72	4,70	4,70	0,00	
10	Rinkeweelsdijk	4,68		0,08		-0,02	4,74	4,70	4,70	0,00	
11	Hoge Land van Stroe	4,69		0,08		-0,02	4,75	4,80	4,80	0,00	
12	Bierdijk	4,70		0,08		-0,02	4,76	4,80	4,80	0,00	
13	Hoge Land van Vatroop	4,72		0,08		-0,03	4,77	4,80	4,80	0,00	
13II	Hoge Land van Vatroop	4,74		0,08		-0,03	4,79	4,80	4,80	0,00	
14	Molgerdijk	4,75		0,08		-0,03	4,80	4,80	4,80	0,00	
15	Noorder Oeverdijk	4,76		0,08		-0,03	4,81	4,80	4,80	0,00	Den Oever 1985: NAP+4,77

Noord-Holland (dijkringsgebied 13) Normfrequentie = 1/10000

Langs de Waddenzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Koegraszeedijk (2,5 - 4,5)	4,51		0,08		-0,02	4,57	4,60	4,60	0,00	
2	Balgzanddijk (4,5 - 7,2)	4,57		0,08		-0,02	4,63	4,60	4,60	0,00	
3	Balgzanddijk (7,2 - 9,7)	4,64		0,08		-0,02	4,70	4,70	4,70	0,00	
4	Balgzanddijk (9,7 - 12,5)	4,71		0,08		-0,02	4,77	4,80	4,80	0,00	
5	Amsteldiepdijk (12,5 - 14,8)	4,76		0,08		-0,02	4,82	4,80	4,80	0,00	

Langs de Noordzee - dijken

Vak	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Ingang Marinehaven/Teso-haven	4,40		0,08		-0,02	4,46	4,50	4,50	0,00	Den Helder 1985: NAP+4,40
	Ingang Veerhaven Den Helder	4,45		0,08		-0,02	4,51	4,50	4,50	0,00	
	Helderse Zeewering (km 0,0 - km 1,0)	4,40		0,08		-0,02	4,46	4,50	4,50	0,00	Den Helder 1985: NAP+4,40
	Helderse Zeewering (km 1,0 - km 3,2)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
	Helderse Zeewering (km 3,2 - RSP 1,200)	4,39		0,08		-0,02	4,45	4,50	4,50	0,00	
	Petteimer Zeewering (RSP 20,5 - RSP 21)	4,65		0,08		-0,02	4,71	4,70	4,70	0,00	Petten zuid 1985: NAP+4,65
	Petteimer Zeewering (RSP 21 - RSP 22)	4,67		0,08	0,02	-0,02	4,75	4,80	4,80	0,00	
	Hondsbosche Zeewering (RSP 22 - RSP 25)	4,71		0,08		-0,02	4,77	4,80	4,80	0,00	
	Hondsbosche Zeewering (RSP 25 - RSP 26)	4,75		0,08		-0,02	4,81	4,80	4,80	0,00	

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Locatie	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
Jarkusraai: van - tot -											
150 - 348	Den Helder	4,43	0,45	0,08		-0,02	4,79	4,80	4,80	0,00	
356 - 499		4,45	0,46	0,08		-0,02	4,82	4,80	4,80	0,00	
501 - 598	Noordduinen	4,48	0,47	0,08		-0,02	4,85	4,90	4,90	0,00	
600 - 827		4,50	0,48	0,08		-0,02	4,88	4,90	4,90	0,00	
835 - 999	Callantsoog	4,52	0,49	0,08		-0,02	4,91	4,90	4,90	0,00	
1000 - 1098		4,53	0,50	0,08	0,03	-0,02	4,95	5,00	5,00	0,00	
1100 - 1393	Zuidduinen	4,56	0,51	0,08		-0,02	4,96	5,00	5,00	0,00	
1401 - 1565	Pettemeer duinen	4,57	0,54	0,08		-0,02	4,99	5,00	5,00	0,00	
1573 - 1798		4,59	0,56	0,08		-0,02	5,02	5,00	5,00	0,00	
1800 - 2041		4,63	0,58	0,08		-0,02	5,08	5,10	5,10	0,00	
2600 - 2782	Camperduin	4,76	0,60	0,08	0,03	-0,02	5,25	5,30	5,30	0,00	
2800 - 2882		4,77	0,61	0,08	0,01	-0,02	5,25	5,30	5,30	0,00	
2900 - 2997	Schoorische duinen	4,79	0,62	0,08		-0,02	5,26	5,30	5,30	0,00	
3000 - 3100		4,80	0,63	0,08		-0,02	5,28	5,30	5,30	0,00	
3100 - 3250		4,81	0,64	0,08		-0,02	5,30	5,30	5,30	0,00	
3250 - 3300		4,82	0,65	0,08		-0,02	5,31	5,30	5,30	0,00	
3300 - 3500	Bergen aan Zee	4,86	0,67	0,08		-0,02	5,37	5,40	5,40	0,00	
3500 - 3600		4,87	0,68	0,08		-0,02	5,38	5,40	5,40	0,00	
3600 - 3700	Egmond aan Zee	4,89	0,69	0,08		-0,02	5,41	5,40	5,40	0,00	
3700 - 3800		4,91	0,70	0,08		-0,02	5,44	5,40	5,40	0,00	
3800 - 4000		4,92	0,72	0,08		-0,02	5,46	5,50	5,50	0,00	
4000 - 4200		4,94	0,74	0,08		-0,02	5,49	5,50	5,50	0,00	
4200 - 4300		4,96	0,75	0,08		-0,02	5,52	5,50	5,50	0,00	
4300 - 4450	Castricum aan Zee	4,98	0,77	0,08		-0,02	5,55	5,60	5,60	0,00	
4450 - 4500		4,99	0,78	0,08		-0,02	5,57	5,60	5,60	0,00	
4500 - 4650		5,01	0,79	0,08		-0,02	5,60	5,60	5,60	0,00	
4650 - 4700		5,02	0,80	0,08		-0,02	5,61	5,60	5,60	0,00	
4700 - 4900	Wijk aan Zee	5,03	0,81	0,08	0,02	-0,02	5,65	5,70	5,70	0,00	
4900 - 5150		5,05	0,83	0,08		-0,02	5,66	5,70	5,70	0,00	
5150 - 5300		5,06	0,84	0,08		-0,02	5,68	5,70	5,70	0,00	
5300 - 5400		5,08	0,85	0,08		-0,02	5,71	5,70	5,70	0,00	
5400 - 5500		5,10	0,86	0,08		-0,02	5,73	5,70	5,70	0,00	IJmuiden 1985: NAP+5,10

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Zuid-Holland (dijkkringsgebied 14) Normfrequentie = 1/10000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Locatie	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
5625 - 5800	Bloemendaal	5,11	0,85	0,08		-0,02	5,74	5,70	5,70	0,00	
5800 - 6400	Bloemendaal	5,12	0,84	0,08		-0,02	5,74	5,70	5,70	0,00	
6400 - 7150	Zandvoort	5,13	0,84	0,08		-0,02	5,75	5,80	5,80	0,00	
7150 - 8000	Rijnland	5,14	0,83	0,08		-0,02	5,75	5,80	5,80	0,00	
8000 - 9750	Noordwijk - en Katwijk aan Zee	5,14	0,82	0,08	0,01	-0,03	5,75	5,80	5,80	0,00	
9750 - 9900	Delfland	5,12	0,82	0,08	0,03	-0,03	5,75	5,80	5,80	0,00	
9900 - 10140	Scheveningen	5,10	0,81	0,08		-0,03	5,69	5,70	5,70	0,00	
10140 - 10996	Kijkduin	5,08	0,81	0,08		-0,03	5,67	5,70	5,70	0,00	
11012 - 11700	Ter Heijde	5,03	0,81	0,08	0,03	-0,03	5,65	5,70	5,70	0,00	
11700 - 11850	Hoek van Holland	5,00	0,81	0,08		-0,03	5,59	5,60	5,60	0,00	

Langs de Noordzee - dijken

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Ingang Scheveningen haven	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
	Uitwateringsluis Katwijk	5,14		0,08		-0,03	5,19	5,20	5,20	0,00	
	Ingang Nieuwe Waterweg	4,95		0,08		-0,03	5,00	5,00	5,00	0,00	

Nieuwe Waterweg buiten de kering

Kilometerraai	Plaatsaanduiding	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1027	Maeslantkering buitenzijde	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
1028		5,07		0,08	0,03	-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
1029		5,04		0,08		-0,03	5,09	5,10	5,10	0,00	
1030	Hoek van Holland	5,00		0,08		-0,03	5,05	5,10	5,10	0,00	
1031		4,98		0,08	0,02	-0,03	5,05	5,10	5,10	0,00	
1032		4,95		0,08	0,05	-0,03	5,05	5,10	5,10	0,00	

Voorne-Putten (dijkkringsgebied 20) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Locatie	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
620 - 820		4,88	0,70	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
820		4,88	0,70	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
840 - 880		4,89	0,70	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
880 - 1080		4,90	0,70	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1080 - 1200		4,93	0,70	0,08	0,10	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
1200 - 1240		4,96	0,70	0,08	0,07	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
1240 - 1300		4,99	0,70	0,08	0,04	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
1300 - 1440		5,01	0,70	0,08	0,02	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
1440 - 1540		5,05	0,70	0,08	0,08	-0,03	5,65	5,70	5,70	0,00	
1540 - 1600		5,09	0,70	0,08	0,04	-0,03	5,65	5,70	5,70	0,00	

Goeree-Overflakkee (dijkkringgebied 25) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
300 - 320	5,08	0,70	0,08	0,05	-0,03	5,65	5,70	5,70	0,00	Haringvlietsluizen 1985: NAP+5,10
325	5,07	0,70	0,08		-0,03	5,59	5,60	5,60	0,00	
330 - 350	5,04	0,70	0,08		-0,03	5,56	5,60	5,60	0,00	
375 - 400	5,01	0,70	0,08	0,02	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
425	4,99	0,70	0,08	0,04	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
450	4,98	0,70	0,08	0,05	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
475 - 625	4,97	0,70	0,08	0,06	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
650	4,95	0,70	0,08		-0,03	5,47	5,50	5,50	0,00	
675 - 725	4,95	0,70	0,08		-0,03	5,47	5,50	5,50	0,00	
750	4,94	0,70	0,08		-0,03	5,46	5,50	5,50	0,00	
775	4,94	0,70	0,08		-0,03	5,46	5,50	5,50	0,00	
800	4,93	0,70	0,08		-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
825 - 900	4,93	0,70	0,08		-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
925	4,93	0,69	0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
950 - 975	4,93	0,69	0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1000 - 1025	4,92	0,68	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1050 - 1100	4,91	0,68	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1125	4,91	0,67	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1150 - 1175	4,90	0,67	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1200 - 1300	4,90	0,66	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1325	4,90	0,66	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1350	4,89	0,65	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1375	4,89	0,65	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1400	4,89	0,64	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1425	4,89	0,64	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1450	4,89	0,63	0,08	0,09	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1475	4,90	0,63	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1500 - 1502	4,90	0,62	0,08	0,09	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1525	4,90	0,62	0,08	0,09	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1550 - 1575	4,91	0,62	0,08	0,08	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1600 - 1702	4,92	0,62	0,08	0,07	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1725	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1750 - 1802	4,94	0,62	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1825 - 1975	4,95	0,62	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	

Langs de Noordzee - dijken

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Flaauwe Werk	4,90		0,08		-0,03	4,95	5,00	5,00	0,00	
	Buitenhaven Stellendam	5,09		0,08	0,01	-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Schouwen Duiveland (dijkgebied 26) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
68	4,98	0,62	0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	Brouwershavense Gat 1985: NAP+4,96
84	4,97	0,62	0,08	0,02	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
106 - 126	4,96	0,62	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
148	4,96	0,62	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
172	4,96	0,62	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
197	4,95	0,62	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
222 - 236	4,95	0,62	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
251	4,94	0,62	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
267	4,94	0,62	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
284 - 301	4,94	0,62	0,08	0,05	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
319	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
337	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
357	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
377	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
397	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
417 - 437	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
454	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
469	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
484 - 499	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
514	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
529 - 544	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
559	4,91	0,61	0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
574 - 589	4,91	0,61	0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
604	4,91	0,60	0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
619 - 634	4,91	0,60	0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
649 - 679	4,91	0,60	0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
694	4,91	0,60	0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
710 - 726	4,90	0,60	0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
742	4,90	0,60	0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
759 - 779	4,90	0,60	0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
799	4,90	0,60	0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
819 - 839	4,90	0,59	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
859	4,90	0,59	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
879 - 982	4,90	0,59	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
984	4,89	0,59	0,08	0,02	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1004 - 1196	4,90	0,60	0,08	0,02	-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
1208 - 1308	4,92	0,61	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1322 - 1375	4,93	0,62	0,08	0,06	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1395 - 1505	4,96	0,63	0,08	0,02	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1525 - 1608	5,00	0,65	0,08		-0,03	5,48	5,50	5,50	0,00	
1628 - 1648	5,04	0,67	0,08	0,01	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
1668 - 1697	5,07	0,67	0,08		-0,03	5,57	5,60	5,60	0,00	
1706 - 1733	5,11	0,67	0,08		-0,03	5,61	5,60	5,60	0,00	

Langs de Noordzee - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	aansluiting SVKO	dp 0,001	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	

Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
147	Aansluiting Philipsdam	dp 0,450							3,70	3,70	0,00	
148	Aansluiting Grevelingendam	dp 0,364							3,70	3,70	0,00	
149	Oosterlandpolder	dp 0,310							3,60	3,60	0,00	
150	Vierbannepolder (inlaag)	dp 0,303							3,50	3,50	0,00	
151	Vierbannepolder (inlaag)	dp 0,292							3,50	3,50	0,00	
152	Vierbannepolder	dp 0,277							3,50	3,50	0,00	
153	Gouweveerpolder (Noordbout)	dp 0,268							3,50	3,50	0,00	
154	Gouweveerpolder	dp 0,260							3,50	3,50	0,00	
	Gouweveerpolder	dp 0,246							3,50	3,50	0,00	
	Zuidhoek (haven de Val)	dp 0,232							3,50	3,50	0,00	
155	Zuidhoek	dp 0,223							3,50	3,50	0,00	
156	Ingang havenkanaal	dp 0,187							3,50	3,50	0,00	
157	Polder Schouwen	dp 0,177							3,50	3,50	0,00	
158	Polder Schouwen (Lokkersnol)	dp 0,170							3,50	3,50	0,00	
159	Polder Schouwen (Cauwersinlaag)	dp 0,166							3,50	3,50	0,00	
160	Polder Schouwen (Borrendamme)	dp 0,159							3,50	3,50	0,00	
161	Polder Schouwen (Kistermol)	dp 0,155							3,50	3,50	0,00	
162	Polder Schouwen (Kisterinlaag)	dp 0,150							3,50	3,50	0,00	
163	Polder Schouwen	dp 0,140							3,50	3,50	0,00	
164	Polder Schouwen (Borrendamme)	dp 0,129							3,50	3,50	0,00	
165	Polder Schouwen (haven Flaauwers)	dp 0,122							3,50	3,50	0,00	
166	Polder Schouwen (Flaauwers)	dp 0,120							3,50	3,50	0,00	
167	Polder Schouwen (Flaauwersinlaag)	dp 0,115							3,50	3,50	0,00	
168	Polder Schouwen (Weeversinlaag)	dp 0,102							3,50	3,50	0,00	
169	Polder Schouwen (ringdijk schelphoek)	dp 0,071							3,50	3,50	0,00	
170	Polder Schouwen (delingsdijk)	dp 0,071							3,50	3,50	0,00	
171	Polder Schouwen	dp 0,014							3,50	3,50	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Tholen (dijkkringgebied 27) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
88	Schakerloopolder	dp 1,072							3,90	3,90	0,00	
89	Nieuw Strijepolder	dp 1,059							3,90	3,90	0,00	
90	Klaas van Steelandpolder	dp 1,046							3,90	3,90	0,00	
91	Klaas van Steelandpolder	dp 1,028							3,80	3,80	0,00	
92	Poortvlietpolder	dp 1,012							3,80	3,80	0,00	
93	Scherpenissepolder	dp 1,044							3,80	3,80	0,00	
94	Scherpenissepolder	dp 0,995							3,70	3,70	0,00	
95	Scherpenissepolder	dp 0,990							3,70	3,70	0,00	
96	Scherpenissepolder (Gorishoek)	dp 0,990							3,70	3,70	0,00	
97	Geetruidapolder	dp 0,986							3,70	3,70	0,00	
98	Pluimpotpolder	dp 0,980							3,70	3,70	0,00	
99	Muyepolder	dp 0,974							3,70	3,70	0,00	
100	Muyepolder	dp 0,968							3,70	3,70	0,00	
101	Muyepolder	dp 0,961							3,70	3,70	0,00	
102	Oudelandpolder	dp 0,952							3,70	3,70	0,00	
103	Oudelandpolder	dp 0,944							3,60	3,60	0,00	
104	Noordpolder	dp 0,940							3,60	3,60	0,00	
105	Noordpolder	dp 0,934							3,60	3,60	0,00	
106	Noordpolder	dp 0,925							3,60	3,60	0,00	
107	Noordpolder	dp 0,916							3,60	3,60	0,00	
108	Nieuwe-, Annex-Stavenissepolder	dp 0,905							3,50	3,50	0,00	
109	Nieuwe-, Annex-Stavenissepolder	dp 0,897							3,50	3,50	0,00	
110	Stavenissepolder	dp 0,890							3,50	3,50	0,00	
111	Stavenissepolder	dp 0,884							3,50	3,50	0,00	
112	Stavenissepolder	dp 0,880							3,50	3,50	0,00	
113	Stavenissepolder	dp 0,875							3,50	3,50	0,00	
114	haveningang	dp 0,867							3,50	3,50	0,00	
115	Margarethapolder	dp 0,862							3,60	3,60	0,00	
116	Oud Kempenshofstedepolder	dp 0,845							3,60	3,60	0,00	
117	Oud Kempenshofstedepolder	dp 0,835							3,60	3,60	0,00	
118	Moggershilpolder	dp 0,829							3,60	3,60	0,00	
119	Moggershilpolder	dp 0,818							3,60	3,60	0,00	
120	Anna Vosdijkpolder	dp 0,812							3,60	3,60	0,00	
121	Anna Vosdijkpolder	dp 0,799							3,70	3,70	0,00	
122	Suzannapolder	dp 0,775							3,70	3,70	0,00	
123	Joanna Mariapolder	dp 0,751							3,90	3,90	0,00	
124	Van Haaftenpolder	dp 0,738							3,90	3,90	0,00	
125	Van Haaftenpolder	dp 0,729							3,90	3,90	0,00	
126	Krabbekreekdam zuid van haven	dp 0,722							3,90	3,90	0,00	
	Krabbekreekdam, haven + noord hiervan	dp 0,718							3,90	3,90	0,00	

Sint Philipsland (dijkingsgebied 27) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
127	Prins Hendrikpolder	dp 0,691							3,90	3,90	0,00	
128	Oudepolder	dp 0,663							3,70	3,70	0,00	
129	Abraham Wisssepolder	dp 0,650							3,70	3,70	0,00	
130	Willemppolder	dp 0,636							3,70	3,70	0,00	
131	dijkvak tramhaven	dp 0,628							3,70	3,70	0,00	
132	Anna Jacobapolder	dp 0,619							3,70	3,70	0,00	
133	Anna Jacobapolder	dp 0,606							3,70	3,70	0,00	
134	Anna Jacobapolder	dp 0,592							3,70	3,70	0,00	
135	Anna Jacobapolder tot Philipsdam	dp 0,564							3,70	3,70	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Noord-Beveland (dijkingsgebied 28) Normfrequentie = 1/4000
Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Jacobahaven Rippolder	dp 1,942							3,50	3,50	0,00	
2	Rippolder	dp 1,940							3,50	3,50	0,00	
3	Anna Frisopolder	dp 1,935							3,50	3,50	0,00	
4	Inlaag	dp 1,927							3,50	3,50	0,00	
5	Sofiahaven	dp 1,913							3,50	3,50	0,00	
6	(Voorland duintjes) Mariapolder	dp 1,910							3,50	3,50	0,00	
7	(Voorland duintjes) Inlaag	dp 1,908							3,50	3,50	0,00	
8	Inlaag Thoempolder	dp 1,899							3,50	3,50	0,00	
9	(Nieuwe inlaag)	dp 1,894							3,50	3,50	0,00	
10	Vlietepolder	dp 1,888							3,50	3,50	0,00	
11	Inlaag Vlietepolder	dp 1,876							3,50	3,50	0,00	
12	Inlaag Vlietepolder	dp 1,871							3,50	3,50	0,00	
13	Nieuw Noordbevelandpolder	dp 1,868							3,50	3,50	0,00	
14	Inlaag	dp 1,860							3,50	3,50	0,00	
15	Haven Oesterput	dp 1,852							3,50	3,50	0,00	
16	Westelijke inlaag	dp 1,844							3,50	3,50	0,00	
17	Westelijke inlaag	dp 1,837							3,50	3,50	0,00	
18	Grote inlaag	dp 1,829							3,50	3,50	0,00	
19	Grote inlaag	dp 1,823							3,50	3,50	0,00	
20	Grote inlaag	dp 1,819							3,50	3,50	0,00	
21	Haven Colijnsplaat	dp 1,810							3,50	3,50	0,00	
22	Molenweg	dp 1,806							3,50	3,50	0,00	
23	Zeelandbrug	dp 1,796							3,50	3,50	0,00	
24	Groeneweg	dp 1,789							3,50	3,50	0,00	
25	Vredehof	dp 1,786							3,50	3,50	0,00	
26	Slikken van Kats	dp 1,780							3,50	3,50	0,00	
27	Haven Kats	dp 1,768							3,50	3,50	0,00	
28	Leendert Abrahamapolder	dp 1,748							3,50	3,50	0,00	
29	(Katshoek)	dp 1,741							3,50	3,50	0,00	
30	Leendert Abrahamapolder - Zandkreekdam	dp 1,724							3,50	3,50	0,00	

Langs de Noordzee - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Onrustpolder	raai 01.700-dp 006	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	Roompot buiten 1985: NAP+5,11

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
Jarkusraai: van - tot -										
200 - 300	5,11	0,67	0,08		-0,03	5,61	5,60	5,60	0,00	

Walcheren (dijkingsgebied 29) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
520 - 680	5,04	0,67	0,08		-0,03	5,54	5,50	5,50	0,00	
700 - 720	5,02	0,67	0,08		-0,03	5,52	5,50	5,50	0,00	
740	5,02	0,67	0,08		-0,03	5,52	5,50	5,50	0,00	
760	5,01	0,67	0,08		-0,03	5,51	5,50	5,50	0,00	
780	5,01	0,67	0,08		-0,03	5,51	5,50	5,50	0,00	
800	5,00	0,67	0,08		-0,03	5,50	5,50	5,50	0,00	
820 - 840	4,99	0,66	0,08		-0,03	5,48	5,50	5,50	0,00	
860	4,97	0,66	0,08		-0,03	5,46	5,50	5,50	0,00	
880	4,96	0,66	0,08		-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
900	4,95	0,66	0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
920	4,94	0,65	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
940	4,94	0,65	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
950 - 965	4,94	0,65	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
985	4,94	0,65	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
1005 - 1025	4,94	0,64	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
1045	4,94	0,64	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
1065 - 1085	4,94	0,64	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
1105	4,93	0,63	0,08		-0,03	5,40	5,40	5,40	0,00	
1125 - 1145	4,93	0,63	0,08		-0,03	5,40	5,40	5,40	0,00	
1165	4,93	0,62	0,08		-0,03	5,39	5,40	5,40	0,00	
1185 - 1205	4,93	0,62	0,08		-0,03	5,39	5,40	5,40	0,00	
1225	4,93	0,61	0,08		-0,03	5,39	5,40	5,40	0,00	
1245 - 1265	4,93	0,61	0,08		-0,03	5,39	5,40	5,40	0,00	
1286	4,93	0,61	0,08		-0,03	5,39	5,40	5,40	0,00	
1306 - 1326	4,92	0,60	0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
1346	4,92	0,60	0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
1366 - 1386	4,91	0,59	0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1406	4,90	0,59	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1428	4,90	0,58	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1448 - 1469	4,89	0,58	0,08	0,02	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1489 - 1509	4,89	0,57	0,08	0,03	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1530	4,89	0,57	0,08	0,03	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
1550 - 1571	4,88	0,56	0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
1591	4,88	0,56	0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
1612	4,88	0,55	0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
1632 - 1653	4,87	0,55	0,08		-0,03	5,29	5,30	5,30	0,00	
1673	4,87	0,54	0,08		-0,03	5,28	5,30	5,30	0,00	
1694	4,86	0,54	0,08		-0,03	5,27	5,30	5,30	0,00	
1714 - 1735	4,86	0,54	0,08		-0,03	5,27	5,30	5,30	0,00	
1755	4,86	0,53	0,08		-0,03	5,26	5,30	5,30	0,00	
1775 - 1795	4,85	0,53	0,08		-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Langs de Noordzee - duinen										
Omschrijving Jarkusraai: van - tot -	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
2195 - 2255	4,85	0,53	0,08		-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	
2255 - 2362	4,90	0,53	0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
2374 - 2397	4,90	0,53	0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
2401 - 2419	4,91	0,53	0,08	0,04	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
2430 - 2470	4,91	0,53	0,08	0,04	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
2484 - 2541	4,93	0,53	0,08	0,02	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
2555 - 2583	4,94	0,53	0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
2677 - 2713	4,98	0,53	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
2730 - 2770	5,00	0,53	0,08		-0,03	5,40	5,40	5,40	0,00	
2790 - 2810	5,01	0,54	0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
2810 - 2830	5,02	0,54	0,08	0,02	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
2850 - 2890	5,03	0,54	0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
2910 - 2950	5,05	0,54	0,08		-0,03	5,46	5,50	5,50	0,00	
2970 - 3010	5,07	0,54	0,08		-0,03	5,48	5,50	5,50	0,00	
3033 - 3084	5,09	0,54	0,08		-0,03	5,50	5,50	5,50	0,00	
3110 - 3134	5,10	0,54	0,08		-0,03	5,51	5,50	5,50	0,00	
3153 - 3189	5,11	0,54	0,08		-0,03	5,52	5,50	5,50	0,00	
3202 - 3251	5,11	0,55	0,08		-0,03	5,53	5,50	5,50	0,00	
3264	5,12	0,55	0,08		-0,03	5,54	5,50	5,50	0,00	
3360 - 3380	5,13	0,55	0,08		-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	

Langs de Noordzee - dijken												
Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Zeedijk Westkapelle	raai 19,020 - dp 18	4,84		0,08		-0,03	4,89	4,90	4,90	0,00	Westkapelle 1985: NAP+4,85
	Zeedijk Westkapelle	raai 19,980 - dp 19	4,85		0,08		-0,03	4,90	4,90	4,90	0,00	
	Zeedijk Westkapelle	raai 20,550 - dp 19	4,84		0,08		-0,03	4,89	4,90	4,90	0,00	
	Zeedijk Westkapelle	raai 20,010 - dp 20	4,84		0,08		-0,03	4,89	4,90	4,90	0,00	
	Zeedijk Westkapelle	raai 21,450 - dp 20	4,84		0,08		-0,03	4,89	4,90	4,90	0,00	
	Zeedijk Westkapelle	raai 21,680 - dp 21	4,85		0,08		-0,03	4,90	4,90	4,90	0,00	
	Zuidelijk deel (badstrand)	raai 21,840 - dp 21	4,85		0,08		-0,03	4,90	4,90	4,90	0,00	
	Zoutelande	raai 26,100 - dp 25	4,96		0,08	0,04	-0,03	5,05	5,10	5,10	0,00	
	Zwanenburg	raai 33,970 - dp 33	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Boulevard Bankert-Evertsen	raai 34,670 - dp 34	5,16		0,08		-0,03	5,21	5,20	5,20	0,00	
	Boulevard De Ruyter	raai 35,590 - dp 35	5,18		0,08	0,02	-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	
	Ingang Haven	raai 35,750 - dp 35	5,25		0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	Vlissingen 1985: NAP+5,23

Langs de Westerschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Oranjedijk	raai 36,100 - dp 364	5,20		0,08		-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	
2	Marinehaven	raai 36,300 - dp 365	5,20		0,08		-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	
3	Eilanddijk	raai 36,670 - dp 369	5,22		0,08		-0,03	5,27	5,30	5,30	0,00	
4	Eilanddijk	raai 37,070 - dp 374	5,23		0,08		-0,03	5,28	5,30	5,30	0,00	
5	Buitenhaven Vlissingen	dp 760	5,25		0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
6	Dijk bij Ritthem	dp 755	5,26		0,08		-0,03	5,31	5,30	5,30	0,00	
7	Dijk bij Ritthem	dp 751	5,27		0,08		-0,03	5,32	5,30	5,30	0,00	
8	Dijk bij Ritthem	dp 748	5,28		0,08	0,02	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
9	Dijk bij Ritthem	dp 744	5,29		0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
10	Dijk bij Ritthem	dp 742	5,30		0,08		-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
11	Dijk bij Ritthem	dp 738	5,31		0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
12	Dijk bij Ritthem	dp 734	5,31		0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
13	Dijk bij Ritthem	dp 732	5,31		0,08		-0,03	5,36	5,40	5,40	0,00	
14	Dijk bij Ritthem	dp 728	5,32		0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
15	Dijk bij Ritthem	dp 721	5,32		0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	
16	Dijk bij Ritthem	dp 719	5,32		0,08		-0,03	5,37	5,40	5,40	0,00	

Zuid-Beveland (dijkingsgebied 30) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
32	Wilhelminapolder (veerhuis)	dp 1,699							3,50	3,50	0,00	
33	Wilhelminapolder	dp 1,693							3,50	3,50	0,00	
34	Wilhelminapolder	dp 1,686							3,50	3,50	0,00	
35	Wilhelminapolder	dp 1,680							3,50	3,50	0,00	
36	Oostbevelandpolder	dp 1,675							3,50	3,50	0,00	
37	Oostbevelandpolder	dp 1,673							3,50	3,50	0,00	
38	Oostbevelandpolder	dp 1,668							3,50	3,50	0,00	
39	Oostbevelandpolder	dp 1,664							3,50	3,50	0,00	
40	Oostbevelandpolder	dp 1,659							3,50	3,50	0,00	
41	Wilhelminapolder (inlaag)	dp 1,654							3,50	3,50	0,00	
42	Wilhelminapolder (inlaag)	dp 1,653							3,50	3,50	0,00	
43	Goesse Sas	dp 1,651							3,50	3,50	0,00	
44	Wilhelminapolder	dp 1,637							3,50	3,50	0,00	
45	Polder Brede Watering (Kattendijke)	dp 1,624							3,50	3,50	0,00	
46	Polder Brede Watering	dp 1,616							3,50	3,50	0,00	
47	Polder Brede Watering (Stelhoek)	dp 1,601							3,50	3,50	0,00	
48	Stormesandepolder	dp 1,591							3,50	3,50	0,00	
49	Stormesandepolder	dp 1,587							3,50	3,50	0,00	
50	Stormesandepolder	dp 1,586							3,50	3,50	0,00	
51	Polder Brede Watering	dp 1,583							3,50	3,50	0,00	
52	Voormalige kanaalingang	dp 1,563							3,50	3,50	0,00	
53	Snoodijkpolder	dp 1,562							3,60	3,60	0,00	
54	Snoodijkpolder	dp 1,560							3,60	3,60	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Langs de Westerschelde - dijken												
Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verskil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Ingang Sloehaven	dp 698	5,36		0,08		-0,03	5,41	5,40	5,40	0,00	
18	Critterspolder.	dp 572	5,45		0,08		-0,03	5,50	5,50	5,50	0,00	
19	Borsselepolder	dp 556	5,47		0,08		-0,03	5,52	5,50	5,50	0,00	
20	Borsselepolder	dp 546	5,49		0,08	0,01	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
21	Borsselepolder	dp 539	5,50		0,08		-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
22	Borsselepolder	dp 532	5,51		0,08		-0,03	5,56	5,60	5,60	0,00	
23	Borsselepolder	dp 526	5,52		0,08		-0,03	5,57	5,60	5,60	0,00	
24	Borsselepolder	dp 519	5,53		0,08		-0,03	5,58	5,60	5,60	0,00	
25	Borsselepolder	dp 514	5,54		0,08		-0,03	5,59	5,60	5,60	0,00	
26	Ellewoutsdijkpolder	dp 507	5,55		0,08		-0,02	5,61	5,60	5,60	0,00	
27	Ellewoutsdijkpolder	dp 504	5,57		0,08		-0,02	5,63	5,60	5,60	0,00	
28	Ellewoutsdijkpolder	dp 500	5,59		0,08		-0,02	5,65	5,70	5,70	0,00	
29	Ellewoutsdijkpolder	dp 495	5,60		0,08		-0,02	5,66	5,70	5,70	0,00	
30	Ellewoutsdijkpolder	dp 492	5,61		0,08		-0,02	5,67	5,70	5,70	0,00	
31	Ellewoutsdijkpolder	dp 481	5,62		0,08		-0,02	5,68	5,70	5,70	0,00	
32	Ellewoutsdijkpolder	dp 473	5,65		0,08		-0,02	5,71	5,70	5,70	0,00	
33	Ellewoutsdijkpolder	dp 459	5,68		0,08	0,01	-0,02	5,75	5,80	5,80	0,00	
34	Everingpolder	dp 441	5,70		0,08		-0,02	5,76	5,80	5,80	0,00	
35	Everingpolder	dp 431	5,72		0,08		-0,02	5,78	5,80	5,80	0,00	
36	Zuidpolder	dp 427	5,74		0,08		-0,01	5,81	5,80	5,80	0,00	
37	Zuidpolder	dp 422	5,76		0,08		-0,01	5,83	5,80	5,80	0,00	
38	Baarländpolder	dp 416	5,78		0,08		-0,01	5,85	5,90	5,90	0,00	
39a	Baarländpolder	dp 411	5,80		0,08		-0,01	5,87	5,90	5,90	0,00	
39b	Baarländpolder	dp 407	5,80		0,08		-0,01	5,87	5,90	5,90	0,00	
40	Baarländpolder	dp 392	5,83		0,08		-0,01	5,90	5,90	5,90	0,00	
41	Hk.polder	dp 371	5,84		0,08	0,04	-0,01	5,95	6,00	6,00	0,00	
42	Hk.polder	dp 354	5,86		0,08	0,02	-0,01	5,95	6,00	6,00	0,00	
43	Noordpld/Boonepolder	dp 333	5,88		0,08		-0,01	5,95	6,00	6,00	0,00	
44	Heerjanspolder	dp 326	5,90		0,08		-0,01	5,97	6,00	6,00	0,00	
45	WillemAnnepolder	dp 307	5,92		0,08		-0,01	5,99	6,00	6,00	0,00	
46	WillemAnnepolder	dp 276	5,96		0,08	0,02	-0,01	6,05	6,10	6,10	0,00	
47	Kanaal door Zuid-Beveland	dp 262	5,98		0,08		-0,01	6,05	6,10	6,10	0,00	Hansweert 1985: NAP+5,98

Zuid-Beveland (dijkringsgebied 31) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Oosterschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
56	Koudepolder	dp 1,405							3,60	3,60	0,00	
57	Kaars polder	dp 1,400							3,60	3,60	0,00	
58	Polder Breede Wetering	dp 1,391							3,70	3,70	0,00	
59	Havendam	dp 1,379							3,70	3,70	0,00	
60	Yerseke	dp 1,369							3,80	3,80	0,00	
61	Molenpolder	dp 1,358							3,80	3,80	0,00	
62	Molenpolder	dp 1,345							3,80	3,80	0,00	
63	St. Pieterspolder	dp 1,327							3,80	3,80	0,00	
64	Nieuwlandpolder	dp 1,315							3,90	3,90	0,00	
65	Nieuwlandpolder	dp 1,306							3,90	3,90	0,00	
66	Karelpolder	dp 1,295							3,90	3,90	0,00	
67	Karelpolder	dp 1,283							3,90	3,90	0,00	
68	Oostpolder	dp 1,274							3,90	3,90	0,00	
69	Oostpolder	dp 1,267							3,90	3,90	0,00	
70	Stroodorpolder	dp 1,257							3,90	3,90	0,00	
71	Tweede Bathpolder	dp 1,244							3,90	3,90	0,00	
72	Tweede Bathpolder	dp 1,235							4,00	4,00	0,00	
73	Tweede Bathpolder	dp 1,220							4,00	4,00	0,00	
74	Eerste Bathpolder	dp 1,210							4,00	4,00	0,00	
75	Eerste Bathpolder	dp 1,207							4,00	4,00	0,00	
76	Eerste Bathpolder	dp 1,200							4,00	4,00	0,00	

Langs de Westerschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
48	Kanaal door Zuid-Beveland	dp 226	6,01		0,08		-0,01	6,08	6,10	6,10	0,00	
49	Buitenhaven-Veerhaven	dp 216	6,02		0,08		-0,01	6,09	6,10	6,10	0,00	
	Monding Veerhaven Kruidingen	dp 216	6,04		0,08		-0,01	6,11	6,10	6,10	0,00	
50	Veerhaven-Waardpolder	dp 192	6,06		0,09	0,01	-0,01	6,15	6,20	6,20	0,00	
51	Waardpolder	dp 183	6,08		0,09		-0,01	6,16	6,20	6,20	0,00	
52	Waardpolder	dp 182	6,08		0,09		-0,01	6,16	6,20	6,20	0,00	
53	Waardpolder	dp 178	6,09		0,09		-0,01	6,17	6,20	6,20	0,00	
54	Waardpolder	dp 174	6,10		0,09		-0,01	6,18	6,20	6,20	0,00	
55	Westveerpolder	dp 167	6,12		0,10		-0,01	6,21	6,20	6,20	0,00	
56	Waardpolder	dp 157	6,14		0,10	0,02	-0,01	6,25	6,30	6,30	0,00	
57	Waardpolder	dp 151	6,16		0,10		-0,01	6,25	6,30	6,30	0,00	
58	Waardpolder	dp 145	6,19		0,10		-0,01	6,28	6,30	6,30	0,00	
59	Emmanuelpolder	dp 140	6,20		0,10		-0,01	6,29	6,30	6,30	0,00	
60	Emmanuelpolder	dp 138	6,21		0,11		-0,01	6,31	6,30	6,30	0,00	
61	Emmanuelpolder	dp 132	6,22		0,11		-0,01	6,32	6,30	6,30	0,00	
62	Emmanuelpolder	dp 125	6,24		0,11	0,01	-0,01	6,35	6,40	6,40	0,00	
63	Emmanuelpolder	dp 122	6,25		0,11		-0,01	6,35	6,40	6,40	0,00	
64	Zimmermanpolder	dp 119	6,27		0,11		-0,01	6,37	6,40	6,40	0,00	
65	Zimmermanpolder	dp 115	6,28		0,11		-0,01	6,38	6,40	6,40	0,00	
66	Zimmermanpolder	dp 110	6,30		0,11		-0,01	6,40	6,40	6,40	0,00	
67	Zimmermanpolder	dp 105	6,31		0,11		-0,01	6,41	6,40	6,40	0,00	
68	Zimmermanpolder	dp 089	6,36		0,13		-0,01	6,48	6,50	6,50	0,00	
69	Reigersbergschepolder	dp 065	6,41		0,14	0,01	-0,01	6,55	6,60	6,60	0,00	
70	Reigersbergschepolder	dp 049	6,44		0,14		-0,01	6,57	6,60	6,60	0,00	Bath 1985: NAP+6,44

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Zeeuwsch Vlaanderen (dijkgebied 32) Normfrequentie = 1/4000

Langs de Westerschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
71	Hertogin Hedwige	dp 004	6,49		0,15	0,02	-0,01	6,65	6,70	6,70	0,00	
72	Hertogin Hedwige	dp 013	6,47		0,15	0,04	-0,01	6,65	6,70	6,70	0,00	
73	Hertogin Hedwige	dp 027	6,47		0,14		-0,01	6,60	6,60	6,60	0,00	
74	Prosper	dp 040	6,45		0,14		-0,01	6,58	6,60	6,60	0,00	
75	Koningin Emma	dp 050	6,44		0,13		-0,01	6,56	6,60	6,60	0,00	
76	Koningin Emma	dp 063	6,42		0,13	0,01	-0,01	6,55	6,60	6,60	0,00	
77	Koningin Emma	dp 078	6,40		0,13	0,03	-0,01	6,55	6,60	6,60	0,00	
78	Koningin Emma	dp 092	6,37		0,13	0,06	-0,01	6,55	6,60	6,60	0,00	
79	van Alstein	dp 103	6,34		0,13		-0,01	6,46	6,50	6,50	0,00	
80	Melo	dp 108	6,32		0,12		-0,01	6,43	6,40	6,40	0,00	
81	Kleine Molen	dp 116	6,30		0,12		-0,01	6,41	6,40	6,40	0,00	
82	Kleine Molen	dp 120	6,29		0,12		-0,01	6,40	6,40	6,40	0,00	
83	Kruis	dp 127	6,28		0,12		-0,01	6,39	6,40	6,40	0,00	
84	Kruis	dp 136	6,26		0,12		-0,01	6,37	6,40	6,40	0,00	
85	Kruis	dp 149	6,23		0,12	0,01	-0,01	6,35	6,40	6,40	0,00	
86	Wilhelmus	dp 162	6,19		0,12		-0,01	6,30	6,30	6,30	0,00	
87	Wilhelmus	dp 168	6,17		0,11		-0,01	6,27	6,30	6,30	0,00	
88	Wilhelmus	dp 173	6,15		0,11		-0,01	6,25	6,30	6,30	0,00	
89	Noorddijk	dp 182	6,13		0,11		-0,01	6,23	6,20	6,20	0,00	
90	Noorddijk	dp 190	6,10		0,11		-0,01	6,20	6,20	6,20	0,00	
91	Noorddijk	dp 195	6,08		0,11		-0,01	6,18	6,20	6,20	0,00	
92	Perk (oost)	dp 199	6,07		0,10		-0,01	6,16	6,20	6,20	0,00	
93	Veerhaven Perkpolder	dp 219	6,05		0,10	0,01	-0,01	6,15	6,20	6,20	0,00	
94	Perk (west)	dp 227	6,03		0,10		-0,01	6,12	6,10	6,10	0,00	
95	Kievit	dp 235	6,00		0,09		-0,01	6,08	6,10	6,10	0,00	
96	Molen	dp 239	5,99		0,09		-0,01	6,07	6,10	6,10	0,00	
97	Molen	dp 247	5,97		0,08	0,01	-0,01	6,05	6,10	6,10	0,00	
98	Nijs	dp 257	5,94		0,08		-0,01	6,01	6,00	6,00	0,00	
99	Nijs - Hoogland	dp 270	5,92		0,08		-0,01	5,99	6,00	6,00	0,00	
100	Ser. Arends	dp 289	5,91		0,08		-0,01	5,98	6,00	6,00	0,00	
101	Hellegat	dp 309	5,89		0,08		-0,01	5,96	6,00	6,00	0,00	
102	Eendragt	dp 316	5,88		0,08	0,01	-0,02	5,95	6,00	6,00	0,00	
103	Eendragt	dp 321	5,87		0,08	0,02	-0,02	5,95	6,00	6,00	0,00	
104	Eendragt polder	dp 327	5,86		0,08		-0,02	5,92	5,90	5,90	0,00	
105	Eendragt polder	dp 337	5,85		0,08		-0,02	5,91	5,90	5,90	0,00	

Vervolg langs de Westerschelde - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
106	Kleine Huissenspolder	dp 347	5,84		0,08		-0,02	5,90	5,90	5,90	0,00	
107	Kleine Huissenspolder	dp 351	5,83		0,08		-0,02	5,89	5,90	5,90	0,00	
108	Kleine Huissenspolder	dp 356	5,83		0,08		-0,02	5,89	5,90	5,90	0,00	
109	Margarethapolder	dp 362	5,82		0,08		-0,02	5,88	5,90	5,90	0,00	
110	Margarethapolder	dp 366	5,81		0,08		-0,02	5,87	5,90	5,90	0,00	
111	Margarethapolder	dp 369	5,80		0,08		-0,02	5,86	5,90	5,90	0,00	
112	Margarethapolder	dp 375	5,79		0,08		-0,02	5,85	5,90	5,90	0,00	
113	Nieuw Othenepolder	dp 386	5,78		0,08	0,01	-0,02	5,85	5,90	5,90	0,00	
114	Ser. Lippenspolde	dp 394	5,76		0,08		-0,02	5,82	5,80	5,80	0,00	
115	Havens en zeewering	dp 399	5,75		0,08		-0,02	5,81	5,80	5,80	0,00	
116	Terneuzen	dp 403	5,74		0,08		-0,02	5,80	5,80	5,80	0,00	
117	Terneuzen	dp 405	5,73		0,08		-0,02	5,79	5,80	5,80	0,00	
118	Terneuzen	dp 408	5,73		0,08		-0,02	5,79	5,80	5,80	0,00	
119	Terneuzen	dp 413	5,72		0,08		-0,02	5,78	5,80	5,80	0,00	
120	Nieuw Neuzenpolder	dp 450	5,69		0,08		-0,02	5,75	5,80	5,80	0,00	
121	Nieuw Neuzenpolder	dp 457	5,67		0,08		-0,02	5,73	5,70	5,70	0,00	
122	Nieuw Neuzenpolder	dp 466	5,64		0,08		-0,02	5,70	5,70	5,70	0,00	
123	Nieuw Neuzenpolder	dp 473	5,63		0,08		-0,02	5,69	5,70	5,70	0,00	
124	Nieuw Neuzenpolder	dp 477	5,63		0,08		-0,02	5,69	5,70	5,70	0,00	
125	Nieuw Neuzenpolder	dp 482	5,62		0,08		-0,02	5,68	5,70	5,70	0,00	
126	Braakmanpolder	dp 495	5,62		0,08		-0,02	5,68	5,70	5,70	0,00	
127	Mosselbanken	dp 516	5,61		0,08		-0,02	5,67	5,70	5,70	0,00	
128	Paulinapolder	dp 537	5,58		0,08	0,01	-0,02	5,65	5,70	5,70	0,00	
129	Paulinapolder	dp 545	5,56		0,08		-0,02	5,62	5,60	5,60	0,00	
130	Thomaespolder	dp 551	5,54		0,08		-0,02	5,60	5,60	5,60	0,00	
131	Thomaespolder	dp 559	5,52		0,08		-0,02	5,58	5,60	5,60	0,00	
132	Hoofdplaatpolder	dp 570	5,50		0,08		-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
133	Hoofdplaatpolder	dp 583	5,47		0,08	0,03	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
134	Hoofdplaatpolder	dp 600	5,44		0,08		-0,03	5,49	5,50	5,50	0,00	
135	Hoofdplaatpolder	dp 608	5,42		0,08		-0,03	5,47	5,50	5,50	0,00	
136	Hoofdplaatpolder	dp 616	5,39		0,08	0,01	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
137	Hoofdplaatpolder	dp 629	5,37		0,08		-0,03	5,42	5,40	5,40	0,00	
138	Hoofdplaatpolder	dp 644	5,33		0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
139	Elisabethpolder	dp 654	5,29		0,08	0,01	-0,03	5,35	5,40	5,40	0,00	
140	Elisabethpolder	dp 660	5,27		0,08		-0,03	5,32	5,30	5,30	0,00	

Terneuzen 1985: NAP+5,73

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Langs de Noordzee - dijken

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m boven NAP]	Toetspeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
1	Handelshaven Breskens	dp 664	5,25		0,08		-0,03	5,30	5,30	5,30	0,00	
2	Handelshaven Breskens	dp 681	5,21		0,08		-0,03	5,26	5,30	5,30	0,00	
3	Oud-Breskenspolder	dp 700	5,19		0,08	0,01	-0,03	5,25	5,30	5,30	0,00	
4	Oud-Breskenspolder	dp 717	5,16		0,08		-0,03	5,21	5,20	5,20	0,00	
5	Nieuwe Sluis	dp 726	5,14		0,08		-0,03	5,19	5,20	5,20	0,00	
6	Oud- en Jong-Breskenspolder	dp 734	5,13		0,08		-0,03	5,18	5,20	5,20	0,00	
7	Oud- en Jong-Breskenspolder	dp 736	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
8	Kleine-Polder	dp 742	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
9	Clethempolder	dp 750	5,11		0,08		-0,03	5,16	5,20	5,20	0,00	
10	's-Gravenpolder	dp 755	5,11		0,08		-0,03	5,16	5,20	5,20	0,00	
11	Baanstpolder	dp 762	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
12	Adomispolder	dp 767	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
13	Adomispolder	dp 771	5,09		0,08	0,01	-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
14	Adomispolder(westelijke zeedijk)	dp 775	5,08		0,08	0,02	-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
15	Nieuwe Hovenpolder	dp 780	5,07		0,08		-0,03	5,12	5,10	5,10	0,00	
16	Herdijkte Zwartepolder (oostelijke zeedijk)	dp 789	5,06		0,08		-0,03	5,11	5,10	5,10	0,00	
17	Herdijkte Zwartepolder (noordelijke zeedijk)	dp 794	5,05		0,08		-0,03	5,10	5,10	5,10	0,00	
18	Kievittepolder Oost	dp 825	5,02		0,08		-0,03	5,07	5,10	5,10	0,00	
19	Suattegeul Cadzand	dp 831	5,02		0,08		-0,03	5,07	5,10	5,10	0,00	
20	Willem Leopoldpolder	dp 854	5,01		0,08		-0,03	5,06	5,10	5,10	0,00	Cadzand 1985: NAP+5,02

Langs de Noordzee - duinen

Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m boven NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Rekenpeil 2017 [m boven NAP] niet afgerond	Rekenpeil 2017 [m boven NAP]	Rekenpeil 2011 [m boven NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
Jarkusraai: van - tot -										
0 - 11	5,24	0,54	0,08		-0,03	5,65	5,70	5,70	0,00	
11 - 90	5,22	0,54	0,08		-0,03	5,63	5,60	5,60	0,00	
198 - 251	5,18	0,54	0,08		-0,03	5,59	5,60	5,60	0,00	
251 - 265	5,17	0,54	0,08		-0,03	5,58	5,60	5,60	0,00	
450 - 466	5,13	0,53	0,08	0,02	-0,03	5,55	5,60	5,60	0,00	
808 - 851	5,10	0,51	0,08		-0,03	5,49	5,50	5,50	0,00	
851 - 877	5,09	0,51	0,08		-0,03	5,48	5,50	5,50	0,00	
1046	5,05	0,50	0,08	0,02	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1068	5,04	0,50	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1092	5,04	0,50	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1112	5,04	0,50	0,08	0,03	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1136	5,03	0,50	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1162	5,03	0,50	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1191	5,03	0,49	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1214	5,03	0,49	0,08	0,04	-0,03	5,45	5,50	5,50	0,00	
1241 - 1262	5,02	0,49	0,08		-0,03	5,40	5,40	5,40	0,00	
1282	5,02	0,49	0,08		-0,03	5,40	5,40	5,40	0,00	
1354 - 1372	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1372 - 1391	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1401 - 1412	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1419 - 1447	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1447 - 1507	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	
1507	5,01	0,48	0,08		-0,03	5,38	5,40	5,40	0,00	

VERBINDENDE WATERKERINGEN

Verbindende waterkering 1: Afsluitdijk, Normfrequentie = 1/10000

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Den Oever - 5	4,96		0,08		-0,01	5,03	5,00	5,00	0,00	Den Oever 1985: NAP+4,95 Norm Afsluitdijk gewijzigd
	5 - 12	5,00		0,08		-0,01	5,07	5,10	5,10	0,00	
	12 - 20	5,05		0,08		-0,01	5,12	5,10	5,10	0,00	
	20 - 25	5,08		0,08		-0,01	5,15	5,20	5,10	0,10	
	25 - Friese kust	5,12		0,08		-0,01	5,19	5,20	5,20	0,00	Korwerderzand 1985: NAP+5,10

Verbindende waterkering 7: Sluizen IJmuiden, Normfrequentie = 1/10000

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Ingang haven	5,10		0,08		-0,02	5,16	5,20	5,2	0,00	IJmuiden 1985: NAP+5,10

Verbindende waterkering 11: Haringvlietdam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	damvak Voorne	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	Haringvlietssluisen 1985: NAP+5,10
	Spuisluisen	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
	damvak sluis/haven	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	
	Buiten havendammen	5,10		0,08		-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	

Verbindende waterkering 14: Brouwersdam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Damvak Goeree	4,96		0,08		-0,03	5,01	5,00	5,00	0,00	Brouwershavense Gat 1985: NAP+4,96
	Middenvak	4,96		0,08		-0,03	5,01	5,00	5,00	0,00	
	Damvak Schouwen	4,96		0,08		-0,03	5,01	5,00	5,00	0,00	

Verbindende waterkering 16: Grevelingendam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Gehele Grevelingendam	dp 0,450							3,70	3,70	0,00	

Verbindende waterkering 17: Philipsdam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metreering	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Verschil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
136	Damvak Slaak	dp 0,551							3,70	3,70	0,00	
137	Damvak Slaak	dp 0,541							3,70	3,70	0,00	
138	Damvak Slaak	dp 0,531							3,70	3,70	0,00	
139	Lage bekken, grens damvak plaat van de Vliet	dp 0,529							3,70	3,70	0,00	
	Lage bekken - bocht	dp 0,529							3,70	3,70	0,00	
140	Lage Bekken	dp 0,514							3,70	3,70	0,00	
142	Lage Bekken - ingang kanaal Spuisluis	dp 0,508							3,70	3,70	0,00	
143	In-, uit- en doorlaatwerk Spuisluis	dp 0,601							3,70	3,70	0,00	
	Westelijke voorhaven duwaartsluis	dp 0,601							3,70	3,70	0,00	
144	Westelijke voorhaven jachtensluis	dp 0,494							3,70	3,70	0,00	
145	damvak Krammer	dp 0,482							3,70	3,70	0,00	
146	damaanzet Grevelingendam, Krammer,	dp 0,476							3,70	3,70	0,00	

1202341-002-HYE-0060, Versie 2, 9 november 2010, definitief

Verbindende waterkering 18: Stormvloedkering Oosterschelde, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Overgang Hammen	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	Roompot-buiten 1985: NAP+5,11
	Hammen geul	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Roggeplaat	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Schaar geul	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Neeltje Jans verkeersviaduct	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Neeltje Jans algemeen	5,11		0,08		-0,03	5,16	5,20	5,20	0,00	
	Roompot geul	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	
	Overgang Roompot (=onrustpolder)	5,12		0,08		-0,03	5,17	5,20	5,20	0,00	

Verbindende waterkering 19: Oesterdam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metring	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
77	Mosselkreek Marollegat	dp 1,182							4,00	4,00	0,00	
78		dp 1,178							4,00	4,00	0,00	
79		dp 1,170							4,00	4,00	0,00	
80		dp 1,162							4,00	4,00	0,00	
81		dp 1,149							4,00	4,00	0,00	
82		dp 1,135							4,00	4,00	0,00	
83		dp 1,122							4,00	4,00	0,00	
84		dp 1,105							4,00	4,00	0,00	
85	Havendammen sluisen	dp 1,091							4,00	4,00	0,00	
86		dp 1,087							4,00	4,00	0,00	
87		dp 1,082							4,00	4,00	0,00	

Verbindende waterkering 20: Veersedam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metring	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Damvak Onrust	raai 04,970	5,06		0,08		-0,03	5,11	5,10	5,10	0,00	
	Damvak stroomgeul	raai 03,550	5,09		0,08	0,01	-0,03	5,15	5,20	5,20	0,00	

Verbindende waterkering 21: Zandkreekdam, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metring	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Zandkreekdam	dp 1,706							3,50	3,50	0,00	

Verbindende waterkering 22: Sluisen kanaal door Zuid-Beveland te Hansweert, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metring	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
	Monding Buitenhaven	dp 226	5,98		0,08		-0,01	6,05	6,10	6,10	0,00	Hansweert 1985: NAP+6,04

Verbindende waterkering 23: Zeedijk Paviljoenpolder, Normfrequentie = 1/4000

Locatie	Omschrijving	Metring	Ontwerppeil 1985 [m+NAP] niet afgerond	dec.-hoogte [m]	Toeslag [m]	Bijz. opslag [m]	NAP-correctie 2005 [m]	Toetspeil 2017 [m+NAP] niet afgerond	Toetspeil 2017 [m+NAP]	Toetspeil 2011 [m+NAP]	Vershil 2017-2011 [m]	Opmerkingen
70a	Dijk bij Bath	dp 021	6,48		0,15		-0,01	6,62	6,60	6,60	0,00	Bath 1985: NAP+6,44
70b	Dijk bij Bath	dp 011	6,49		0,15		-0,01	6,63	6,60	6,60	0,00	