

Memo

Aan
Rijkswaterstaat (WVL)

| | | |
|----------------|-----------------------|----------------------------|
| Datum | Kenmerk | Aantal pagina's |
| 11 mei 2017 | 1230043-000-ZKS-0006 | 57 |
| Van | Doorkiesnummer | E-mail |
| Kees Nederhoff | +31(0)88335 7286 | kees.nederhoff@deltares.nl |


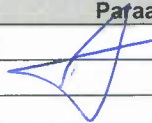

Onderwerp
Specialistische advies: af te leiden landzijde calamiteitenstrook voor de komende 10 jaar voor Texel en Noord-Holland.

Contents

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 1.1 | Aanleiding | 3 |
| 1.2 | Probleemstelling | 3 |
| 1.3 | Doel van deze studie | 3 |
| 2 | Gebruikte data en methodes | 6 |
| 2.1 | Data | 6 |
| 2.2 | Methode | 6 |
| 2.2.1 | Bepaling hoogwaterlijn en duinvoet | 6 |
| 2.2.2 | Voorspelling hoogwaterlijn | 7 |
| 3 | Resultaten | 9 |
| 3.1 | Texel (raai 976-1073) | 9 |
| 3.2 | Texel (raai 1210-1298) | 10 |
| 3.3 | Texel (raai 1664-1763) | 11 |
| 3.4 | Texel (raai 1893-2051) | 12 |
| 3.5 | Texel (raai 2051-2151) | 13 |
| 3.6 | Texel (raai 2740-2820) | 14 |
| 3.7 | Texel (raai 3252-3452) | 15 |
| 3.8 | Huisduinen (raai 110-210) | 16 |
| 3.9 | Duinoord (raai 249-289) | 17 |
| 3.10 | Julianadorp (raai 369-608) | 19 |
| 3.11 | Grote Keeten (raai 409-608) | 20 |
| 3.12 | Callantsoog (raai 1213-1421) | 22 |
| 3.13 | St. Maartsenszee - Petten (raai 1748-2023) | 23 |
| 3.14 | Campersduin (raai 2629-2847) | 24 |

Datum 11 mei 2017 **Ons kenmerk** 1230043-000-ZKS-0006 **Pagina** 2/57

| | | |
|------|--|----|
| 3.15 | Schoorl (raai 2864-2987) | 25 |
| 3.16 | Bergen aan Zee (raai 3200-3400)..... | 26 |
| 3.17 | Egmond aan Zee (raai 3700-3900)..... | 27 |
| 3.18 | Castricum (raai 4300-4600) | 28 |
| 3.19 | Heemskerk (raai 4600-5075) | 29 |
| 3.20 | Wijk aan Zee (raai 5100-5475) | 30 |
| 3.21 | Velsen-Zuid (raai 5625-5750) | 31 |
| 3.22 | Bloemendaal-Zandvaart (raai 6200-6875)..... | 32 |
| 4 | Conclusies en aanbevelingen | 33 |
| 4.1 | Conclusies | 33 |
| 4.2 | Aanbevelingen..... | 33 |
| 5 | Appendix..... | 35 |
| 5.1 | Kustindicatoren: gemeten duinvoet, gemeten hoogwaterlijn, voorspelde hoogwaterlijn 35 | |
| 5.2 | Overzichtstabel voorspelling gemiddelde hoogwaterlijn per raai | 46 |

| Versie | Datum | Auteur | Paraaf | Review | Paraaf | Goedkeuring | Paraaf |
|--------|----------|----------------|---|-------------|--|-----------------|---|
| v1.0 | mei 2017 | Kees Nederhoff |  | Albert Oost |  | Frank Hoozemans |  |
| | | | | | | | |

Status
Definitief

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De Nederlandse kustzone (strand en duinen) is onderdeel van de primaire waterkering. Naast deze veiligheidsfunctie is de kust van grote (economische) waarde voor de toeristisch-recreatieve sector in Nederland en voor het imago van Nederland als vakantie­land.

Ook wordt, in het voorjaar van 2017, onder de regie van de provincie Noord Holland, door alle omgevingspartijen gewerkt aan de Kustzoner­ing. Dit is een uitwerking van de afspraken die in het Kustpact gemaakt zijn. In de Kustzoner­ing wordt bepaald welke delen van de Noord-Hollandse Kust voor recreatieve bebouwing gebruikt mogen worden en welke niet.

1.2 Probleemstelling

De huidige methode voor het bepalen van de meest zeewaartse grens voor een bouwinitiatief is arbeidsintensief en niet eenduidig. Daarnaast is het niet mogelijk om van te voren aan initiatiefnemers duidelijk te kunnen maken wat de grenzen zijn waarbinnen ze hun plannen kunnen uitwerken.

1.3 Doel van deze studie

Rijkswaterstaat wil de werkwijze om de meest zeewaartse grens te bepalen verbeteren. Er moet een eenduidige methode worden ontwikkeld om de uiterste positie (in coördinaten) van de zeewaartse grens te bepalen. Hierbij moet tevens worden gewaarborgd dat er voor een vergunningsperiode van tien jaar een minimaal droog blijvend strand van tien meter beschikbaar blijft voor hulpdiensten. Deze methode is toegepast op een aantal testdeelgebieden¹ gedefinieerd in Tabel 1.1.

Het doel van deze studie is tweedelig:

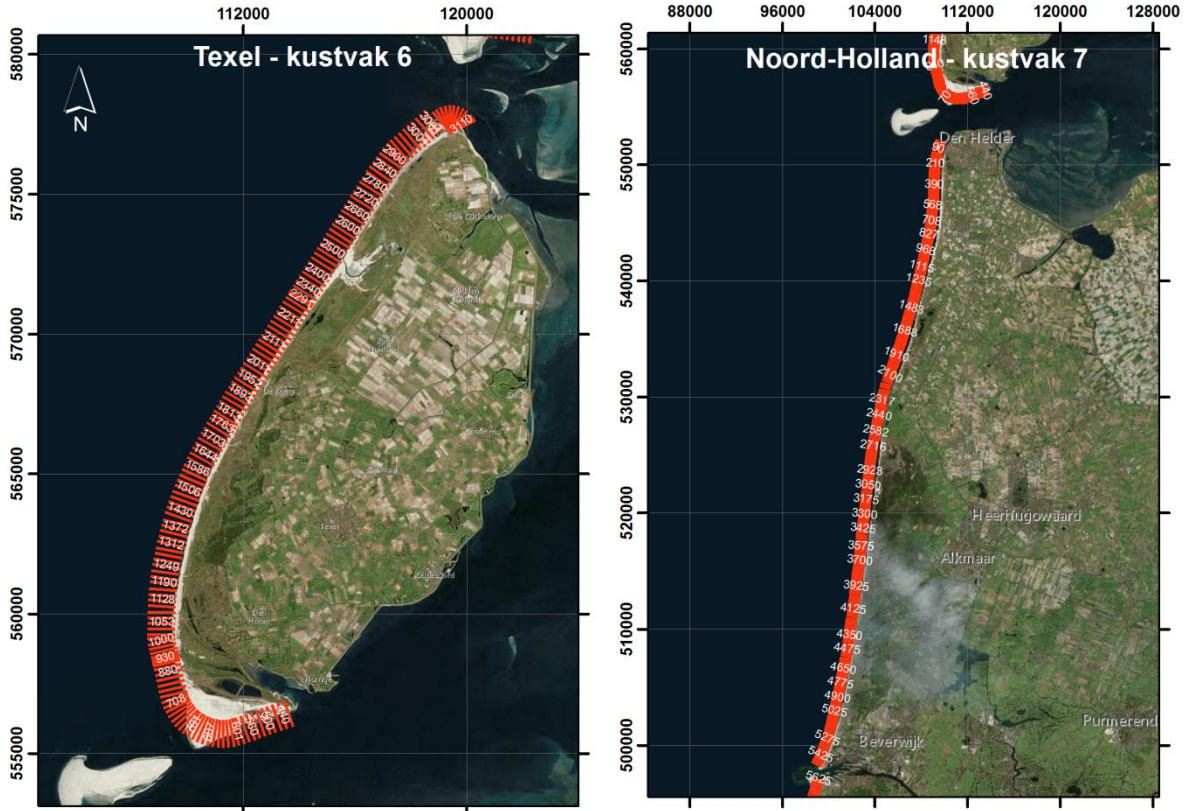
- 1 Het uitwerken van een methode waarmee de landzijde van de calamiteitenstrook kan worden afgeleid zodanig dat daarbij voor de komende 10 jaar onder jaarlijks gemiddelde condities een droogblijvende strandbreedte beschikbaar blijft van minimaal 10 meter;
- 2 Het toepassen van de uitgewerkte methode voor de deelgebieden¹ in Tabel 1.1.

¹ Deze locaties zijn voorafgaand van deze studie aangevraagd door RWS en staan beschreven in Werkbeschrijving vraag RWS WNN – positie zeewaartse bouw­grens strand versie 2.2.

Tabel 1.1 *Deelgebieden voor het bepalen van de landzijde calamiteitenstrook*

| Kustvak | Gebied | Raai |
|---------------|---------------------------|-----------|
| Texel | Texel | 977-1073 |
| Texel | Texel | 977-1073 |
| Texel | Texel | 1210-1298 |
| Texel | Texel | 1664-1763 |
| Texel | Texel | 1893-2051 |
| Texel | Texel | 2051-2151 |
| Texel | Texel | 2740-2820 |
| Texel | Texel | 3252-3452 |
| Noord-Holland | Huisduinen | 110-210 |
| Noord-Holland | Huisduinen | 249-289 |
| Noord-Holland | Julianadorp | 369-668 |
| Noord-Holland | Grote Keeten | 968-1016 |
| Noord-Holland | Callantsoog | 1213-1421 |
| Noord-Holland | Petten | 1748-2023 |
| Noord-Holland | Campersduin | 2629-2987 |
| Noord-Holland | Schoorl | 2864-2987 |
| Noord-Holland | Bergen aan Zee | 3200-3400 |
| Noord-Holland | Egmond aan Zee | 3700-3900 |
| Noord-Holland | Castricum | 4300-4600 |
| Noord-Holland | Heemskerk | 4600-5075 |
| Noord-Holland | Wijk aan Zee | 5100-5475 |
| Rijnland | Velsen-Zuid | 5625-5750 |
| Rijnland | Bloemendaal- Zandvoort | 6200-6875 |

Een overzichtsk kaart van alle geanalyseerde deelgebieden kan worden gevonden in Figuur 1.1. Deze studie valt onder het KPP-programma “Beheer en Onderhoud Kust – regionale advisering”.



Figuur 1.1 *Overzichtskaart van deelgebieden voor het bepalen van de landzijde calamiteitsstrook.
Coördinaten systeem is in RD. Raaien aangegeven met rood en raainummer met wit.*

2 Gebruikte data en methodes

2.1 Data

Alle beschikbare JARKUS-raaien voor de kustvakken Noord-Holland en Texel tussen 1965 en 2016 zijn gebruikt voor deze studie. Meer informatie over deze datasets is beschikbaar op de Deltares publicWiki².

2.2 Methode

2.2.1 Bepaling hoogwaterlijn en duinvoet

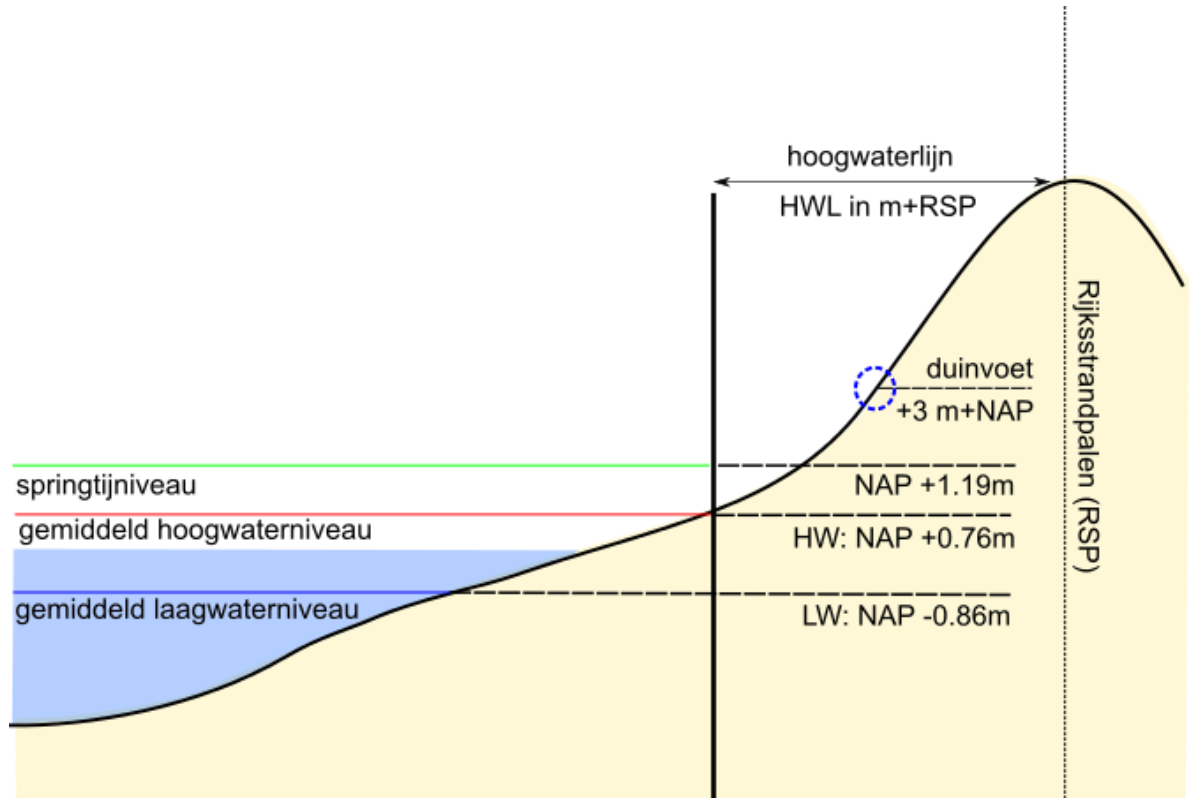
De hoogwaterlijn (HWL) is de horizontale afstand in meters vanaf Rijkstrandpalen (RSP) en het snijpunt van het gemiddelde hoogwaterniveau en het kustprofiel (Figuur 2.1). Het gemiddeld hoogwaterniveau is bepaald op basis van het astronomisch getij van 2017 en is gebaseerd op de harmonische componenten vanuit TPXO 8.0 (Egbert en Erofeeva, 2002³). TPXO is een wereldwijd model van de getijbewegingen gebaseerd op de TOPEX/Poseidon en JOSEN satelliet data en bevat de 13 harmonische componenten: M2, S2, N2, K2, K1, O1, P1, Q1, MF, MM, M4, MS4, MN4.

Wat het gemiddeld hoogwaterniveau is bij een raai, varieert van locatie tot locatie. Het gemiddelde hoogwaterniveau in Noord-Holland en Texel (kustvakken 6 en 7) is 0.72 m+NAP. De huidige hoogwaterlijn (HHWL) is de hoogwaterlijn berekend op de JARKUS-raaien van 2016 (het meest recente jaar).

Als referentie voor de horizontale afstand is voor de lezer ook de positie van de springwaterlijn en duinvoet (DV) toegevoegd (groene lijn, respectievelijk blauwe cirkel in Figuur 2.1). Het springwaterniveau is ook gebaseerd op het astronomisch getij van 2017. Voor het springwaterniveau wordt gebruik gemaakt van het hoogste astronomisch getij (HAT; *highest astronomical tide*) voor 2017. De duinvoetpositie is bepaald door middel van het snijpunt van de NAP +3 meter (duinvoet) en het kustprofiel. Dit snijpunt hoeft in de realiteit niet altijd overeen te komen met de daadwerkelijke overgang van strand naar duinen (i.e. knikpunt in het profiel).

² <https://publicwiki.deltares.nl/display/OET/Dataset+documentation+JarKus>

³ Egbert, G. D., & Erofeeva, S. Y. (2002). Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 19(2), 183–204. [http://doi.org/10.1175/1520-0426\(2002\)019<0183:EIMOBO>2.0.CO;2](http://doi.org/10.1175/1520-0426(2002)019<0183:EIMOBO>2.0.CO;2)



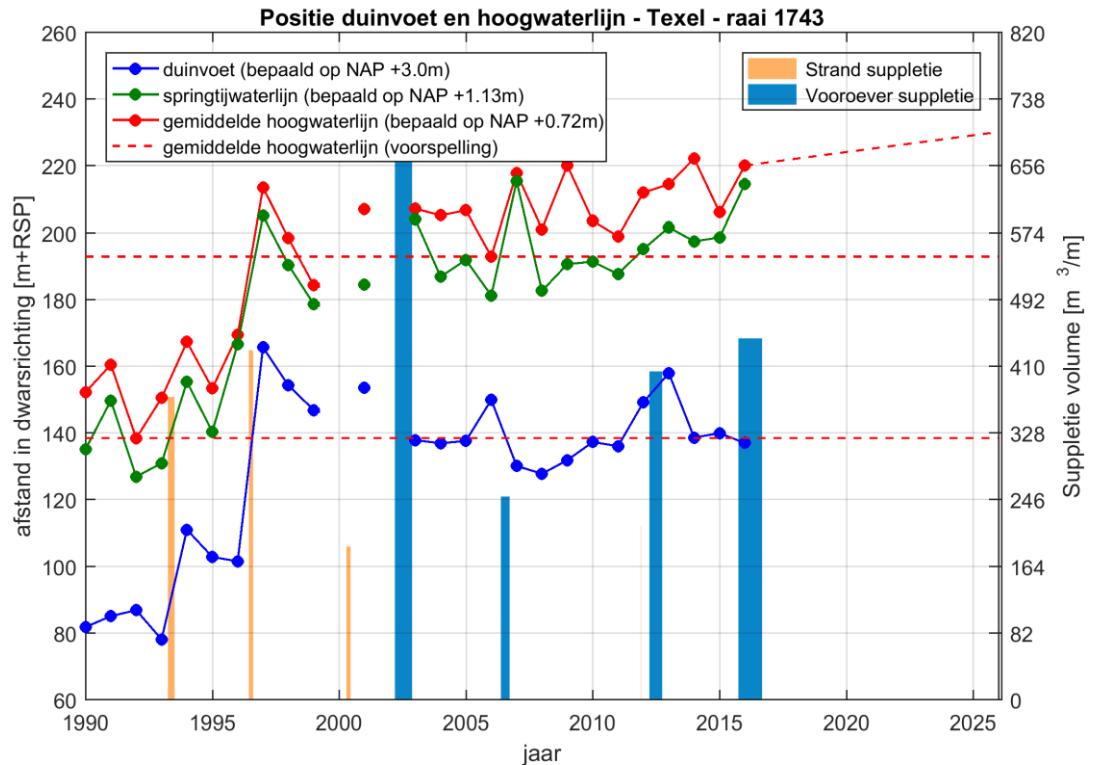
Figuur 2.1 Bepaling hoogwaterlijn (HWL), springtijlijn en duinvoet (DV)

2.2.2 Voorspelling hoogwaterlijn

Voor de voorspelling van de toekomstige hoogwaterlijn wordt er gebruikt gemaakt van drie rekentechnieken.

- 1 De voorspelde positie van de hoogwaterlijn in de komende tien jaar op basis van een lineaire trendlijn, of te wel de toekomstige hoogwaterlijn (THWL);
- 2 De meest landwaartse positie van de gemiddelde hoogwaterlijn ooit gemeten, of te wel de meest conservatieve hoogwaterlijn (MCHWL);
- 3 De meest landwaartse positie van de gemiddelde hoogwaterlijn tussen 2000 en nu, of te wel een conservatieve hoogwaterlijn (CHWL).

Het bepalen wat de nauwkeurigheid is van beide rekentechnieken valt buiten de scope van deze studie. Alle drie voorspellingen zullen worden gegeven voor testdeelgebieden in Hoofdstuk 3.



Figuur 2.2 Voorspelling van de hoogwaterlijn: meest conservatieve hoogwaterlijn (MCHWL; rechte stippellijn op +/- 140 m+RSP), conservatieve hoogwaterlijn (CHWL; rechte stippellijn op +/- 185 m+RSP) en de toekomstige hoogwaterlijn (THWL; schuine stippellijn) op basis van een extrapolatie van tien jaar voor raai 1743 op Texel

In raaien waarin niet gesuppleerd wordt, wordt er de lineaire trend bepaald over alle datapunten van de laatste tien jaar. In raaien waarin wel gesuppleerd wordt, wordt de lineaire trend bepaald over de laatste tien jaar minus de jaren waarin een strandsuppletie was uitgevoerd.

Het doel is het uiteindelijk afleiden van de landzijde van de calamiteitenstrook. Voor Rijkswaterstaat is het van belang dat bij het bepalen van de zeewaartse grens voor bouwinitiatieven er tenminste een boven gemiddeld hoogwater (GHW) gelegen strand (hierna te noemen droogstrand) van tien meter breedte overblijft. Een dergelijk minimaal droogstrand wordt gebruikt voor hulpdiensten en wordt daarom een calamiteitenstrook genoemd. De landzijde van de calamiteitenstrook wordt bepaald op basis van de lineaire trend (THWL), de meest conservatieve hoogwaterlijn (MCHWL), en de minimale hoogwaterlijn voor de afgelopen tien jaar (CHWL).

Bij deze simpele rekentechnieken wordt geen rekening gehouden met de daadwerkelijke morfodynamiek (e.g. positie van de duinvoet). Het is daarbij in theorie mogelijk dat voorspelde hoogwaterlijn landwaarts komt te liggen van de huidige (en toekomstige) duinvoet.

3 Resultaten

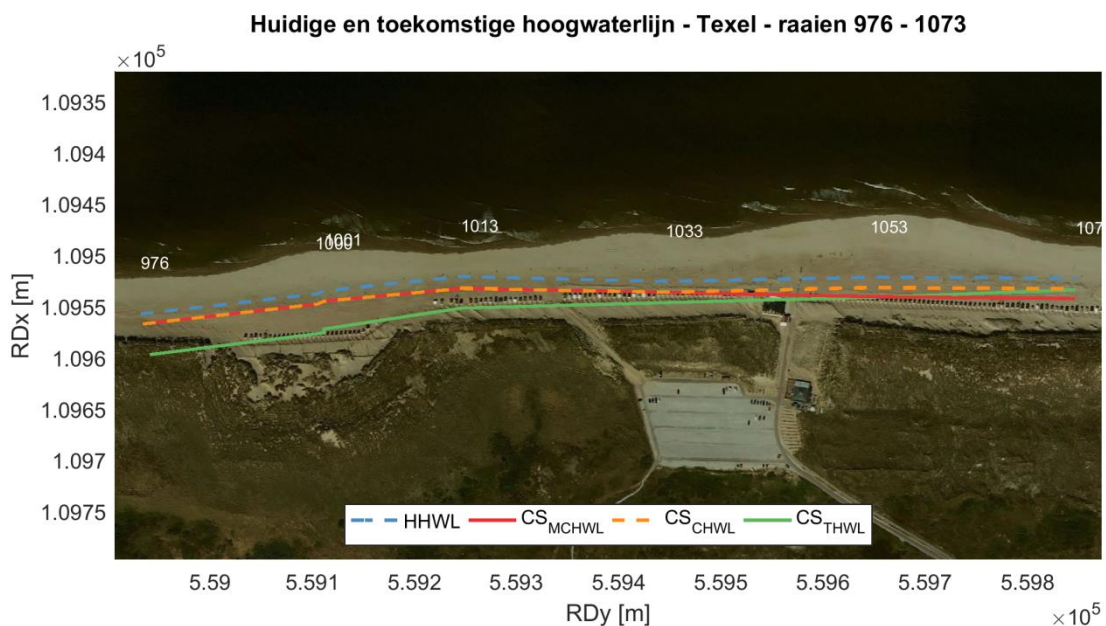
De resultaten van de analyse worden hier per deelgebied gepresenteerd en beschreven. Naast deze rapportage zijn er voor kustvak Texel, Noord-Holland en Rijnland Google Earth kml-bestanden meegeleverd waarmee (specifiek voor grotere deelgebieden) de gemiddelde hoogwaterlijn en landzijde calamiteitenstrook beter kunnen worden weergegeven.

3.1 Texel (raai 976-1073)

Het meest zuidelijke deelgebied van Texel staat sterk onder invloed van de Noordelijke Uitlopers van de Noorderhaaks. Hier wordt regelmatig gesupleerd. Dit resulteert in een morfologisch zeer actief systeem. Voor een representatief overzicht voor dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.1.

De laatste jaren verplaatste de gemiddelde hoogwaterlijn (HWL) zich sterk landwaarts. Hierdoor ligt ook de toekomstige hoogwaterlijn (THWL) op basis van de lineare trend ook behoorlijk landwaarts (een gemiddelde landwaartse verplaatsing van 1,8 meter per jaar). In Figuur 3.1 is duidelijk te zien dat de landzijde van de calamiteitenstrook op basis van de THWL (CS_{THWL}) verder landwaarts ligt van waar op het moment al bebouwing staat. E.e.a. impliceert dat er, bij uitblijven van suppleties, een terugtrekking van strand en duinen zou kunnen gaan plaatsvinden.

De huidige hoogwaterlijn (HHWL; op basis van JARKUS informatie van 2016) is op op het moment gelijk aan de meest conservatieve (MCHWL) en de conservatieve hoogwaterlijn (CHWL). Dit resulteert in een landzijde van de calamiteitenstrook vergelijkbaar of iets verder zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (CS_{MCHWL} en CS_{CHWL} in Figuur 3.1).



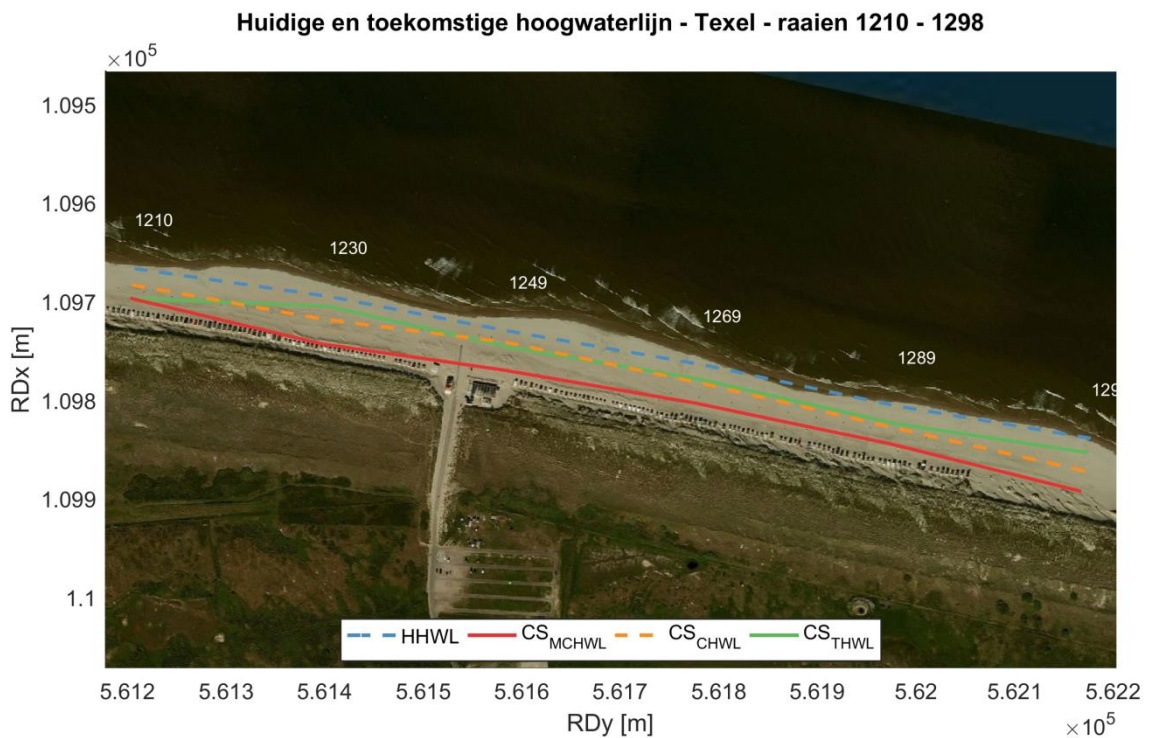
Figuur 3.1 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 976-1073

3.2 Texel (raai 1210-1298)

Raaien in dit deelgebied zijn onderdeel van de eilandkust van Texel en ook hier wordt regelmatig gesuppleerd. Een gevolg hiervan is dat de HWL sterk varieert van jaar tot jaar. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.2.

Trends van hoogwaterlijn zijn zowel negatief als stabiel (landwaarts respectievelijk geen verplaatsing) en de trend varieert van raai tot raai. Dit kan ook deels veroorzaakt worden door de zandgolven die hier aanwezig zijn (zie Figuur 5.2). Hierdoor verschilt, ten opzichte van de HHWL, de TWHL per raai van een meer landwaartse positie tot dezelfde positie. Gemiddeld over dit deelgebied neemt de HWL af met 0,7 meter per jaar (landwaartse verplaatsing). Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.2).

De CHWL ligt ongeveer 10 meter landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook die tientallen meters verder zeewaarts ligt van waar op het moment al bebouwing staat (CS_{CHWL} in Figuur 3.2)



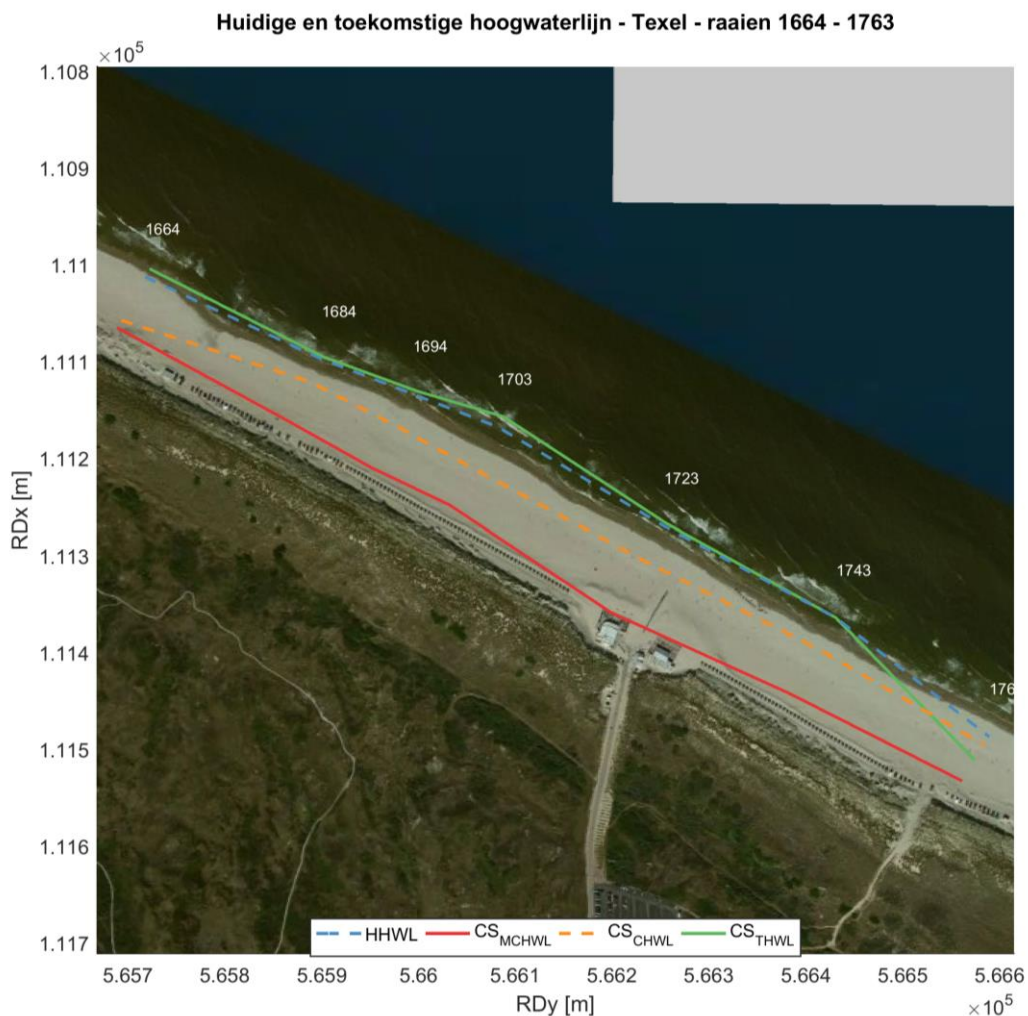
Figuur 3.2 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 1210-1298

3.3 Texel (raai 1664-1763)

Drieënhalve kilometer verder noordwaarts van raaien 1210-1298 ligt het derde geanalyseerde deelgebied. Raaien in dit deelgebied zijn vergelijkbaar met het deelgebied uit Hoofdstuk 3.2 (raaien 1664-1763; eilandkust Texel). Er is een grote morfodynamiek (gedeeltelijk) door de regelmatig uitgevoerde suppleties. Hierdoor varieert de HWL sterk van jaar tot jaar. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.3.

Wederom, trends van de HWL wisselen van raai tot raai. Dit resulteert in een THWL die soms verder landwaarts ligt dan de HWL en in andere raaien verder zeewaarts. Gemiddeld neemt de HWL 1,1 meter per jaar toe (zeewaartse verplaatsing). Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.3).

De CHWL ligt 25 meter landwaarts van de HHWL. Deze mogelijke toekomstige HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook verder zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat. De CS_{MCHWL} in Figuur 3.3 komt ongeveer overeen met de zone waar op het moment al bebouwing staat.



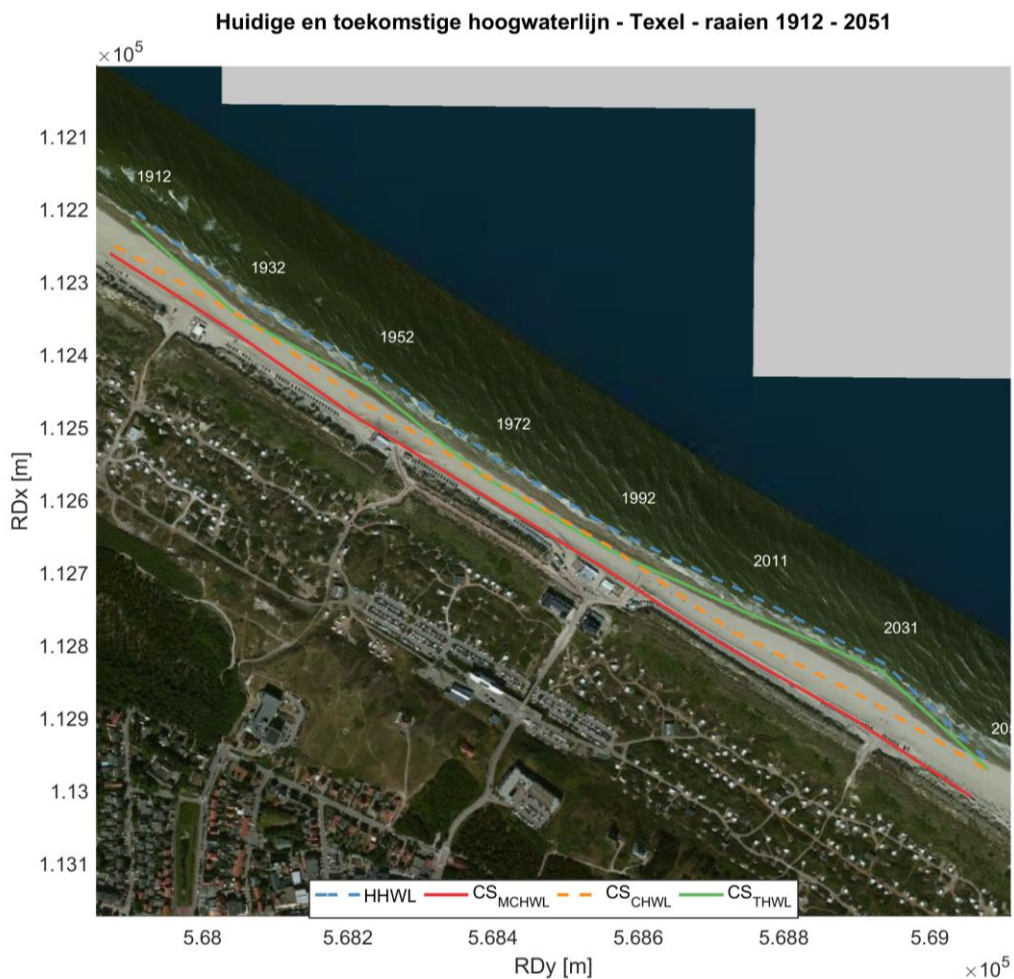
Figuur 3.3 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 1664-1763

3.4 Texel (raai 1912-2051)

Raaien in dit deelgebied zijn ook vergelijkbaar met het deelgebied uit Hoofdstuk 3.2 (raaien 1664-1763; eilandkust Texel). Er is een grote morfodynamiek (gedeeltelijk) door de regelmatig uitgevoerde suppleties. Hierdoor varieert de gemiddelde HWL sterk van jaar tot jaar. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.4.

Alle raaien in dit deelgebied hebben een landwaartse trend. Hierdoor heeft de landwaartse positie een meer zeewaartse positie ten opzichte van de HHWL (groene lijn in Figuur 3.4 ligt dichterbij de kust dan de blauwe lijn). Gemiddeld neemt de HWL 1,0 meter per jaar af (landwaartse verplaatsing). Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.4).

De CHWL fluctueert per raai minder dan de THWL en ligt gemiddeld 27 meters verder landwaarts dan de HHWL. Een landzijde calamiteitenstrook op basis van de CHWL ligt echter fors verder zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat. De CS_{MCHWL} in Figuur 3.4 komt ongeveer overeen waar op het moment al bebouwing staat.



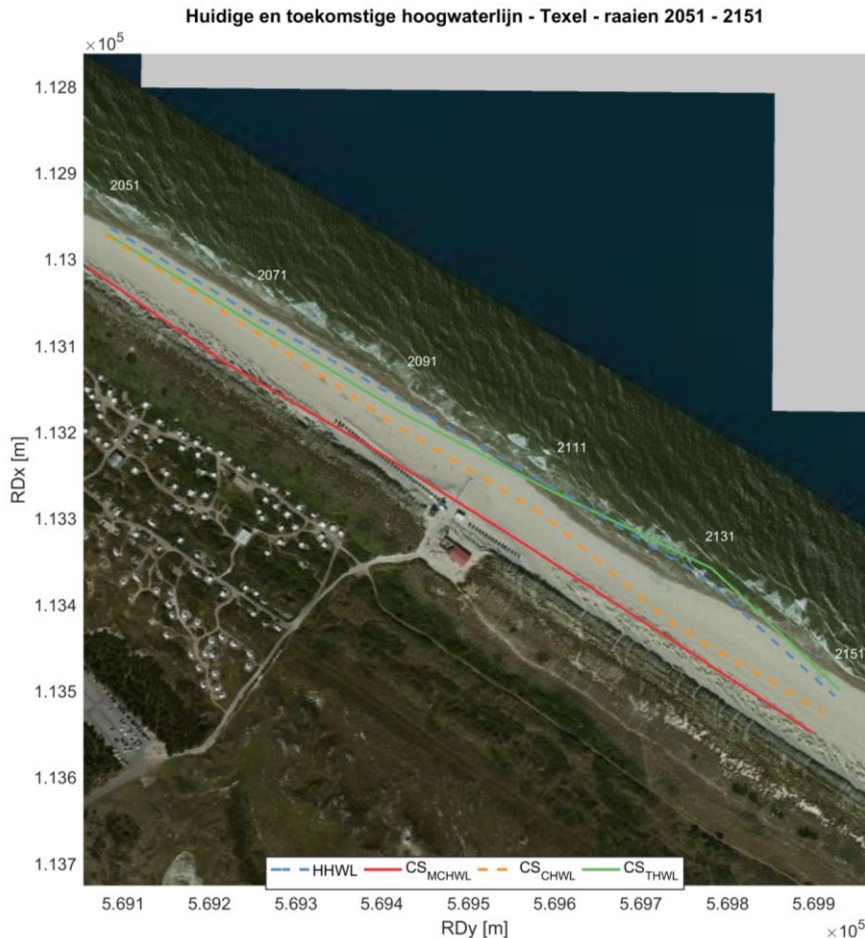
Figuur 3.4 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 1912-2051

3.5 Texel (raai 2051-2151)

Verder noordwaarts van raaien 1893-2051 ligt het vijfde deelgebied. De morfologische situatie bij deze raaien zijn vergelijkbaar met het deelgebied uit Hoofdstuk 3.2 (raaien 1664-1763; eilandkust Texel). De HWL varieert van jaar tot jaar minder ten opzichte van de andere deelgebieden in de eilandkust van Texel (Hoofdstukken 3.2 – 3.4). Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.5.

Voor de meest zuidelijke raaien in dit deelgebied ligt de THWL op een vergelijkbare locatie als de HHWL, terwijl voor de meest noordelijke raaien de THWL juist verder landwaarts ligt ten opzichte van de HHWL. Gemiddeld verplaatst de HWL met 0,7 meter per jaar in zeewaartse richting. Ook in dit deelgebied ligt de CS_{THWL} echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.4)

De CHWL fluctueert per raai minder dan de THWL en ligt gemiddeld 20 meter verder landwaarts dan de HHWL. Een landzijde calamiteitenstrook op basis van de CHWL ligt echter fors verder zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat. De CS_{MCHWL} in Figuur 3.4 ligt verder deels landwaarts van waar reeds bebouwing aanwezig is (specifiek raai 2091; Figuur 3.5)



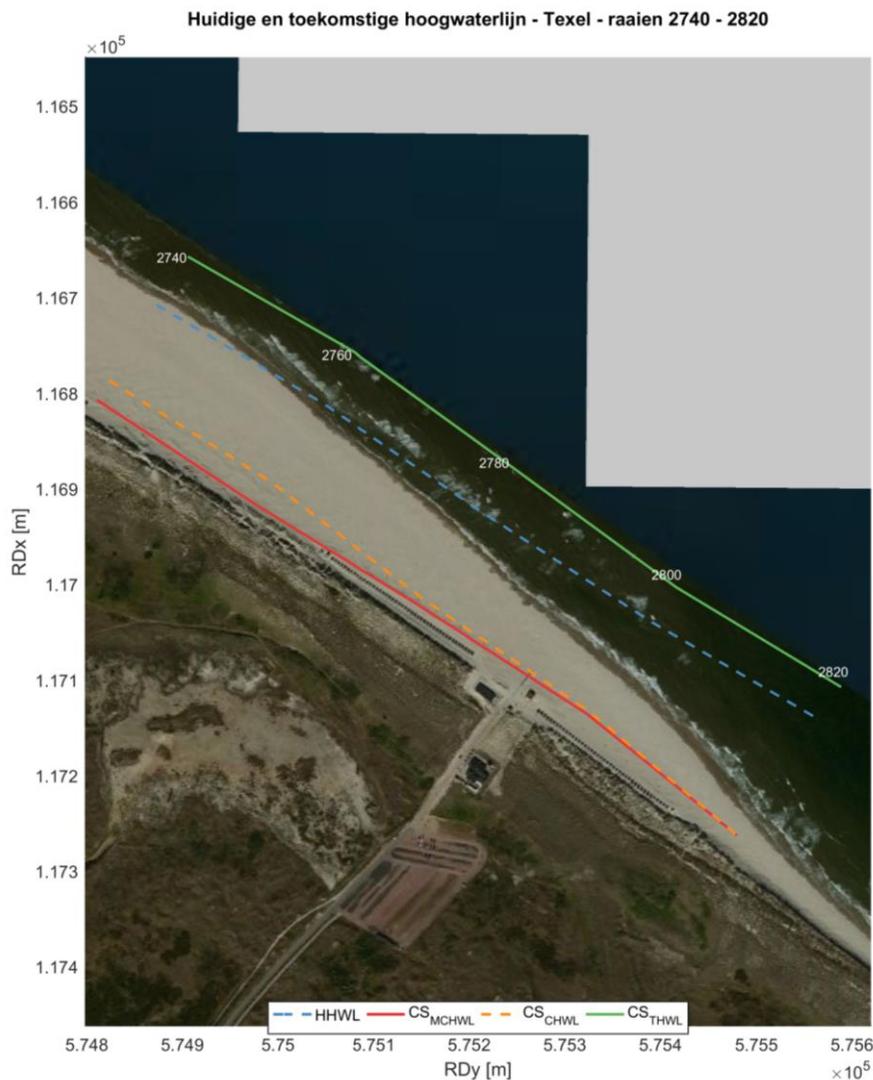
Figuur 3.5 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 2051-2151

3.6 Texel (raai 2740-2820)

Raai in dit deelgebied komen in het invloedgebied van de buitendelta Eierlandse Gat (Noordwest Texel). Daarnaast wordt hier regelmatig gesuppleerd. Dit resulteert in een morfologisch zeer actief systeem (i.e. grote veranderingen in kustlijnpositie). Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.6.

Trends in de HWL zijn allemaal (sterk) landwaarts. Dit resulteert in een THWL en dus CS_{THWL} die altijd zeewaarts ligt ten opzichte van de HHWL (Figuur 3.6). Gemiddeld verplaatst de HWL zich 6.3 meter landwaarts per jaar

De CHWL fluctueert niet tot nauwelijks per raai en ligt gemiddeld 100 meters landwaarts van de HHWL. Een landzijde calamiteitenstrook op basis van de MCHWL en CHWL resulteert in dit deelgebied ongeveer in een bouwzone waar op het moment al bebouwing staat.



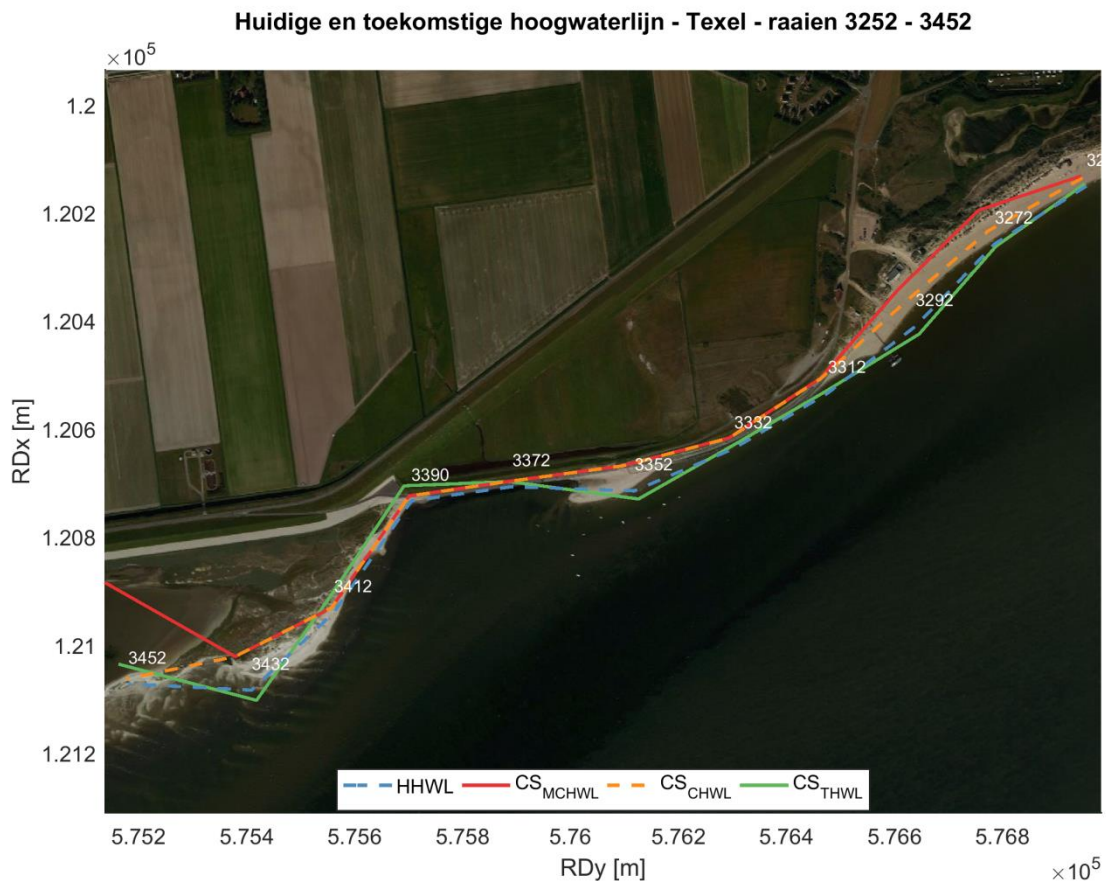
Figuur 3.6 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 2740-2820

3.7 Texel (raai 3252-3452)

Het laatste geanalyseerde deelgebied van Texel is het meest noordelijke punt van Texel dat sterk beïnvloed wordt door de aanwezigheid van bolwerken. Er wordt hier niet gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.7.

Er is wat variatie in trends van de HWL zichtbaar per raai, maar over het algemeen is de HWL stabiel. Gemiddeld over het deelgebied verplaatst de HWL met 0,4 meter per jaar in zeewaartse richting. Een uitzondering op dit patroon zijn raaien 3390, 3412 en 3452 die een landwaartse trend van 1.5 – 3,0 meter hebben.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 17 meter). De bebouwing bij raaien 3252, 3272, 3292 en 3312 komt overeen met een landzijde calamiteitenstrook op basis van de CHWL. Een landzijde van de calamiteitenstrook op basis van MCHWL resulteert in bestaande bebouwing net zeewaarts.



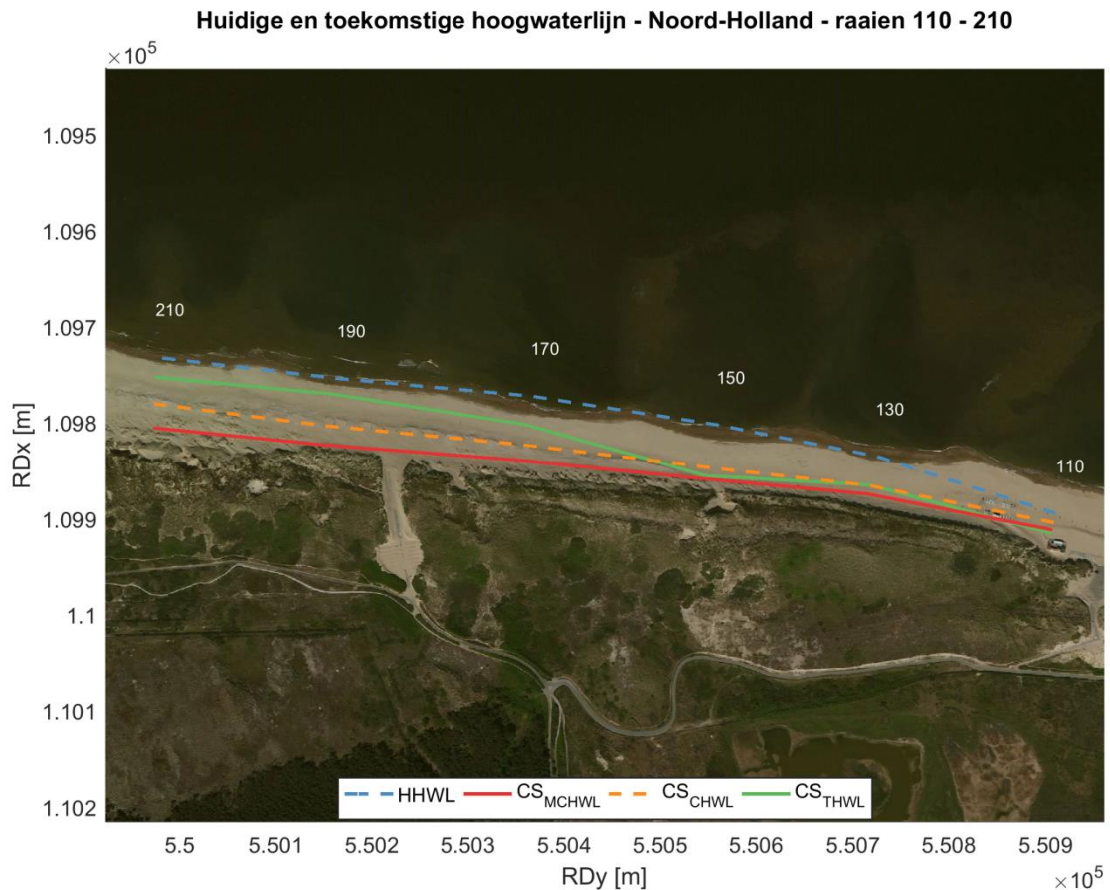
Figuur 3.7 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Texel bij raai 3252-3452

3.8 Huisduinen (raai 110-210)

Huisduinen is het meest noordelijke deelgebied in het kustvak Noord-Holland waarbij de landzijde calamiteitenstrook wordt bepaald. Er wordt hier regelmatig gesuppleerd en daarnaast zijn er veel kleine strekdammen aangelegd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.8.

De HWL neemt in alle raaien af (landwaartse verplaatsing). Gemiddeld over het deelgebied vindt er een landwaartse verplaatsing van 1,9 meter per jaar plaats. Een calamiteitenstrook gebaseerd op de trends in de HWL resulteert een ligging net zeewaarts van de bebouwing.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 39 meter). Er is bebouwing zichtbaar bij raai 110 zeewaarts van de meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone CHWL (en MCHWL).



Figuur 3.8 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 110-210

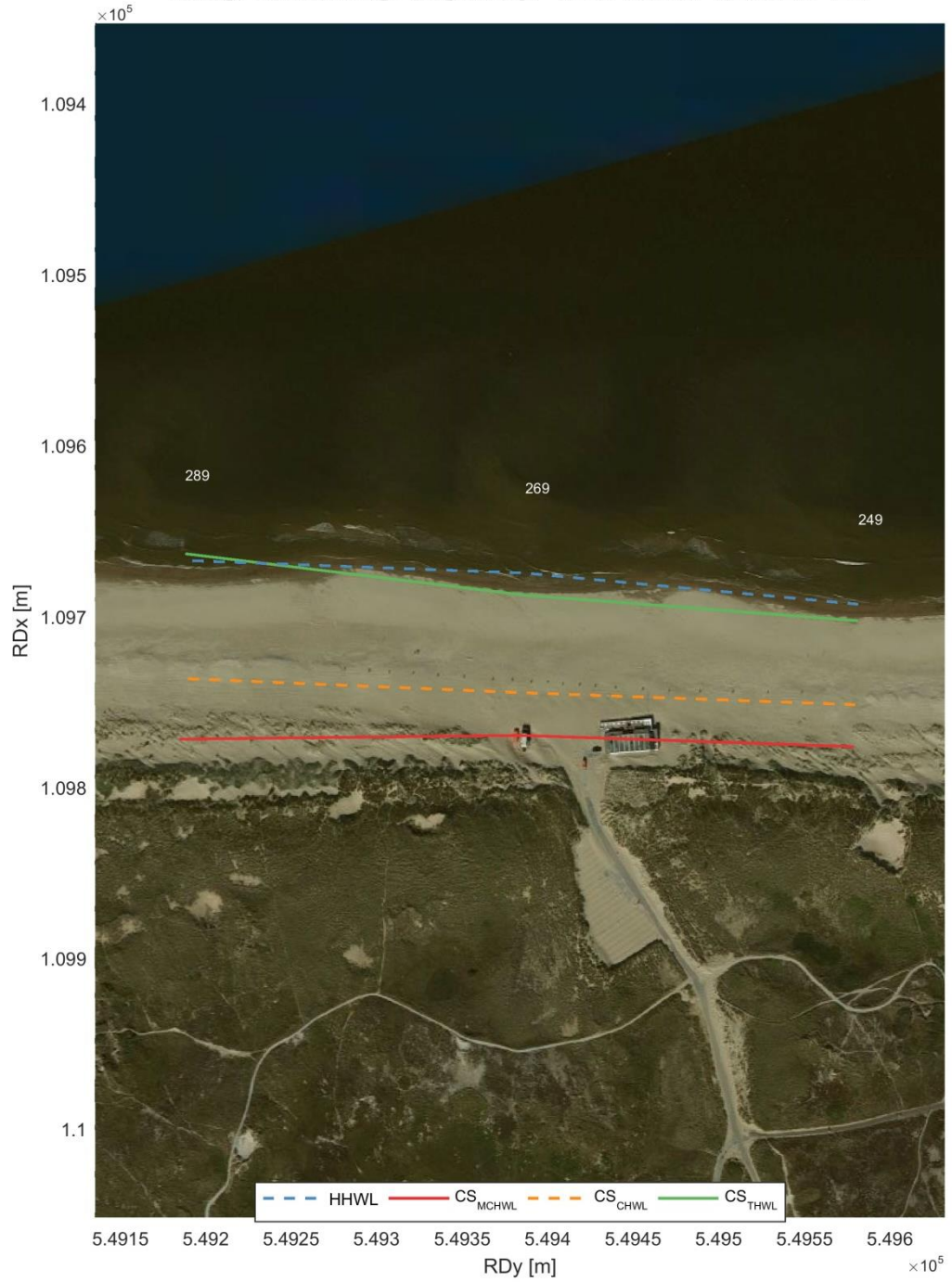
3.9 Duinoord (raai 249-289)

Duinoord ligt ten zuiden van Huisduinen en vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.9.

De HWL is stabiel of verplaatst zeewaarts. Gemiddeld over het deelgebied vindt er een zeewaartse verplaatsing van 1,1 meter per jaar plaats. Een calamiteitenstrook gebaseerd op de trends in de HWL resulteert een ligging fors zeewaarts van de bebouwing.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 75 meter). Er is geen bebouwing zichtbaar zeewaarts van de meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone CHWL. Dit in tegenstelling tot een meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone MCHWL (oranje en rode lijnen in Figuur 3.9).

Huidige en toekomstige hoogwaterlijn - Noord-Holland - raaien 249 - 289



Figuur 3.9 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 248-289

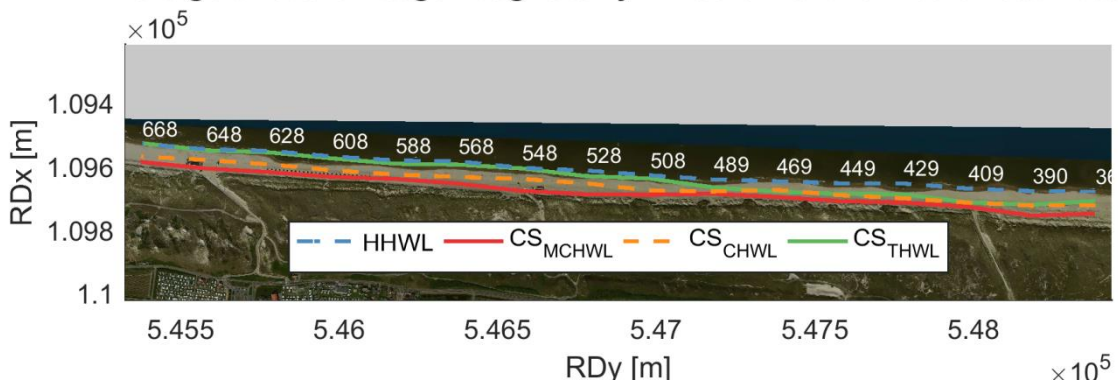
3.10 Julianadorp (raai 369-668)

Julianadorp ligt ten zuiden van Duinoord en is vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.10.

Trends van hoogwaterlijn zijn zowel negatief als stabiel (landwaartse en geen verplaatsing) en de trend varieert van raai tot raai. Hierdoor verschilt, ten opzichte van de HHWL, de TWHL per raai van een meer landwaartse positie tot dezelfde positie. Gemiddeld over dit deelgebied neemt de HWL echter wel af met 1,3 meter per jaar (landwaartse verplaatsing). Een CS_{TWHL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.10).

De CHWL ligt ongeveer 41 meter landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook die tientallen meters verder zeewaarts ligt van waar op het moment al bebouwing staat (CS_{CHWL}). Dit in tegenstelling tot een calamiteitszone op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn (CS_{MCHWL}). In dat geval is er bebouwing aanwezig zeewaarts van de meest landwaartse grens.

Huidige en toekomstige hoogwaterlijn - Noord-Holland - raaien 369 - 668



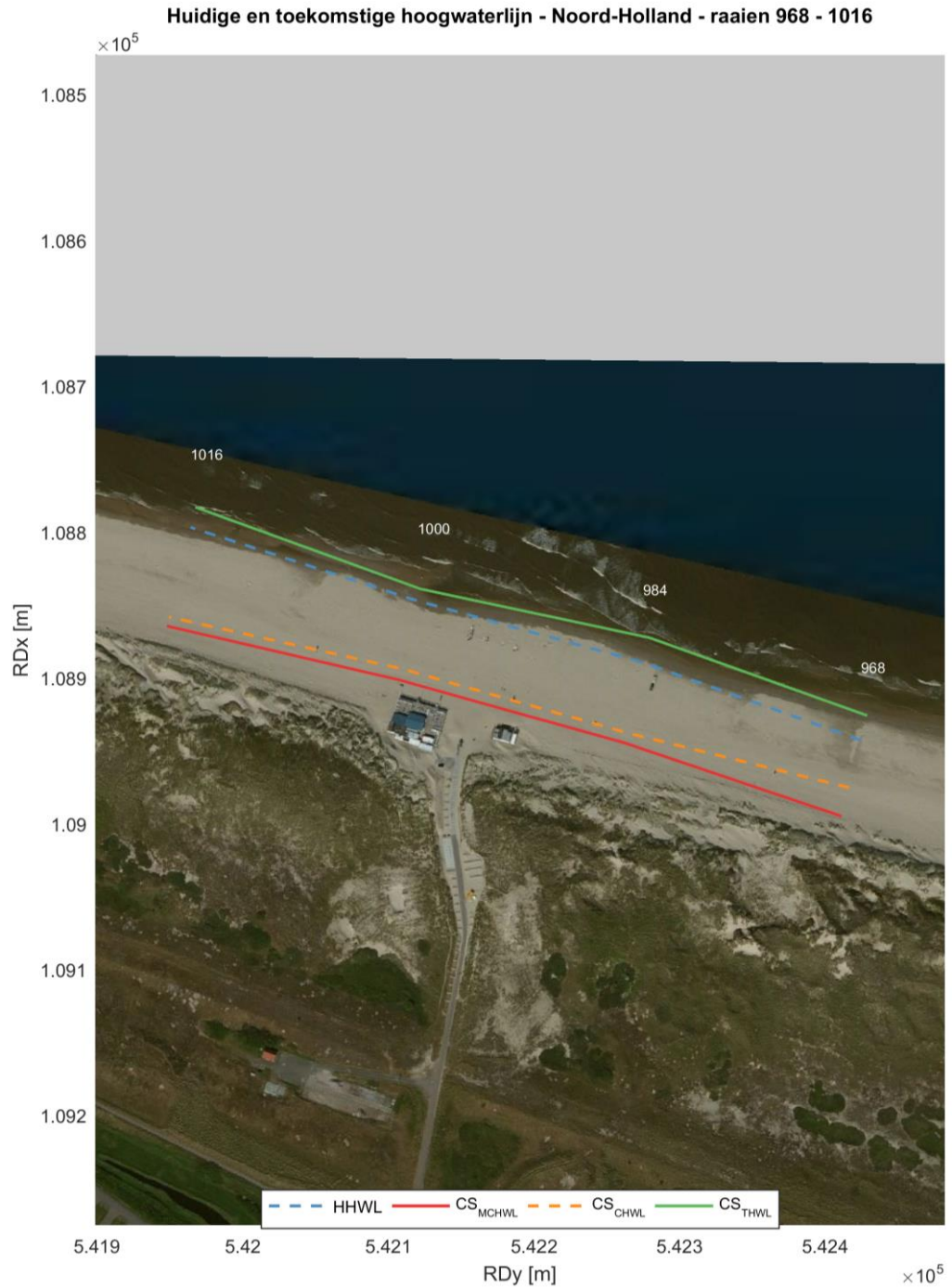
Figuur 3.10 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitsstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 369-668

3.11 Grote Keeten (raai 968-1016)

Grote Keeten ligt ten zuiden van Julianadorp en, vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland, wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.11.

De HWL bouwt voor alle raaie zeewaarts uit. Gemiddeld over het deelgebied vindt er een zeewaartse verplaatsing van 2,4 meter per jaar plaats. Een calamiteitenstrook gebaseerd op de trends in de HWL resulteert een ligging fors zeewaarts van de bebouwing.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 35 meter). Er is geen bebouwing zichtbaar zeewaarts van de meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone CHWL (en MCHWL; zie Figuur 3.11).



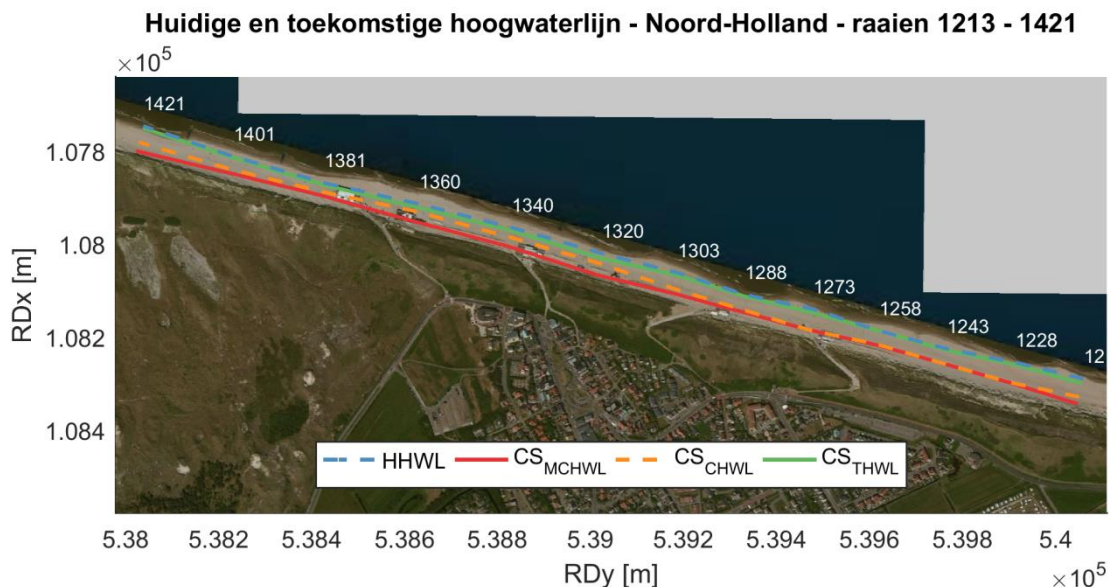
Figuur 3.11 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 968-1016

3.12 Callantsoog (raai 1213-1421)

Callantsoog ligt ten zuiden van Julianadorp en is vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.12.

Trends van de HWL wisselen niet tot nauwelijks van raai tot raai (van -0.1 tot +1,0 meter per jaar). Gemiddeld over het gehele deelgebied neemt de HWL met 0,5 meter per jaar toe (zeewaartse verplaatsing).

De CHWL fluctueert niet tot nauwelijks en ligt gemiddeld 24 meter verder landwaarts van de HHWL. De CHWL landzijde calamiteitenstrook is ongeveer vergelijkbaar met waar op het moment al bebouwing staat, maar er zijn raaien waar bebouwing al zeewaarts van de meest landwaartse grens te vinden is (bijvoorbeeld raai 1265, 1360, 1381). Voor een landwaartse grens van de calamiteitenzone op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijnpositie is alle bebouwing zeewaarts van deze lijn te vinden.



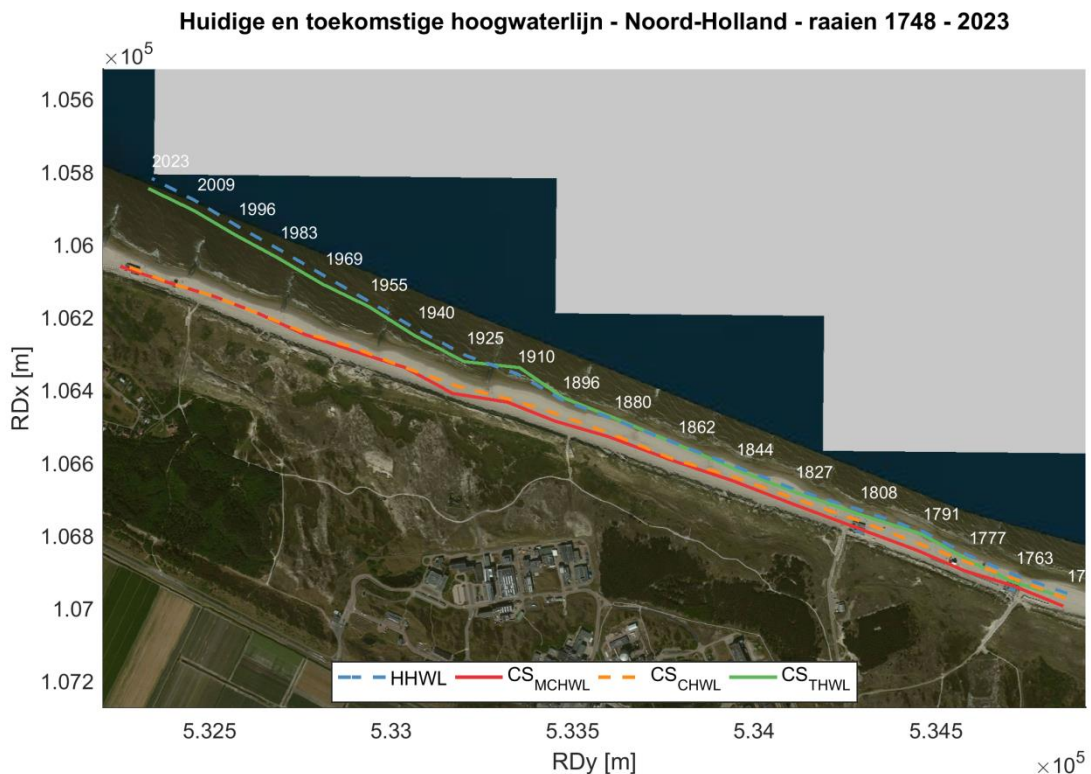
Figuur 3.12 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 1213-1421

3.13 St. Maartenszee - Petten (raai 1748-2023)

Petten ligt ten zuiden van Callantsoog en was vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland voorafgaand aan de verzanding van de Hondsbossche zeekering (in het zuiden; links in Figuur 3.13. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.13.

Trends van de HWL wisselen sterk tussen noord en zuid. In het noorden is de HWL stabiel tot een lichte landwaartse verplaatsing van maximaal 2,8 meter per jaar (raai 1910). In het zuiden, in het verleden als gevolg van de aanwezigheid Hondsbossche zeekering, neemt de HWL toe af met 1,2 meter per jaar. Het is echter onduidelijk hoe de trend zich zal ontwikkelen als gevolg van de verzanding van de Hondsbossche zeekering.

De CHWL fluctueert niet tot nauwelijks en ligt gemiddeld 160 meter verder landwaarts van de HHWL. Een dergelijke landzijde calamiteitenstrook komt ongeveer overeen met een gebied waar op het moment al bebouwing staat. De CS_{MCHWL} in Figuur 3.13 ligt verder zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat.



Figuur 3.13 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 1748-2023

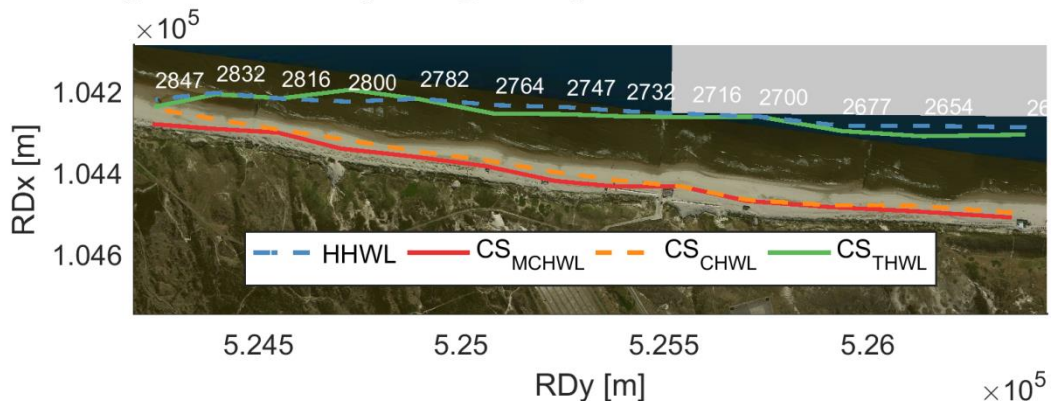
3.14 Campersduin (raai 2629-2847)

Campersduin ligt ten zuiden van Petten en was vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland voorafgaand aan de verzanding van de Hondsbossche zeekering (in het noorden; rechts in Figuur 3.14. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.14.

In het noorden (raai 2629 – 2677) is er een landwaartse trend als gevolg van de (in het verleden) aanwezigheid van de Hondsbossche zeekering. Het is echter onduidelijk hoe de trend zich zal ontwikkelen als gevolg van de verzanding van de Hondsbossche zeekering. Voor de overige raaien fluctueren de trends van raai tot raai. Gemiddeld over dit deelgebied is er een 0,2 meter per jaar zeewaartse trend.

De CHWL fluctueert niet tot nauwelijks en ligt gemiddeld 135 meter verder landwaarts van de HHWL. Een landzijde calamiteitenstrook op basis van de MCHWL en CHWL resulteert in dit deelgebied ongeveer in een bouwzone waar op het moment al bebouwing staat.

Huidige en toekomstige hoogwaterlijn - Noord-Holland - raaien 2629 - 2847



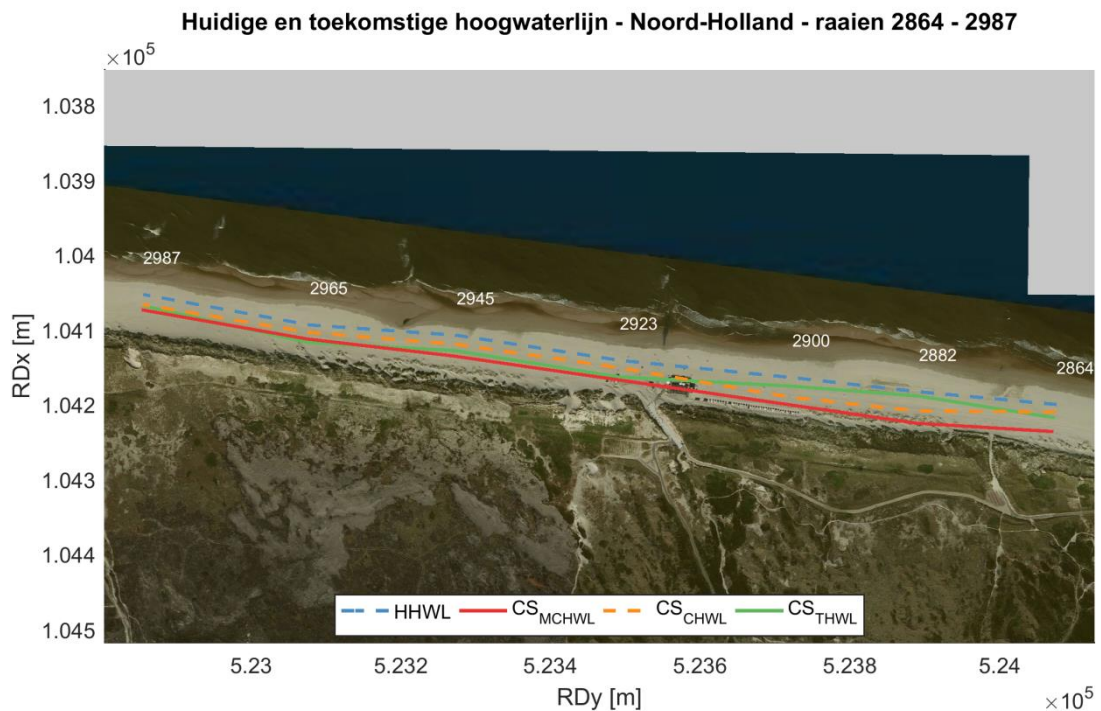
Figuur 3.14 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 2629-2847

3.15 Schoorl (raai 2864-2987)

Dit deelgebied ligt net ten zuiden van Campersduin en net zoals de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.15.

Trends van hoogwaterlijn zijn zowel negatief als stabiel (landwaarts en geen verplaatsing) en de trend varieert van raai tot raai. Hierdoor verschilt, ten opzichte van de HHWL, de TWHL per raai van een meer landwaartse positie tot dezelfde positie. Gemiddeld over dit deelgebied neemt de HWL af met 0,7 meter per jaar (landwaartse verplaatsing). Een CS_{TWHL} ligt echter zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.3).

De CHWL ligt ongeveer 7 meter landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook die ligt in de zone waar op het moment al bebouwing staat. Dit in tegenstelling tot een calamiteitenzone op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn. In dat geval is er bebouwing aanwezig zeewaarts van de meest landwaartse grens.



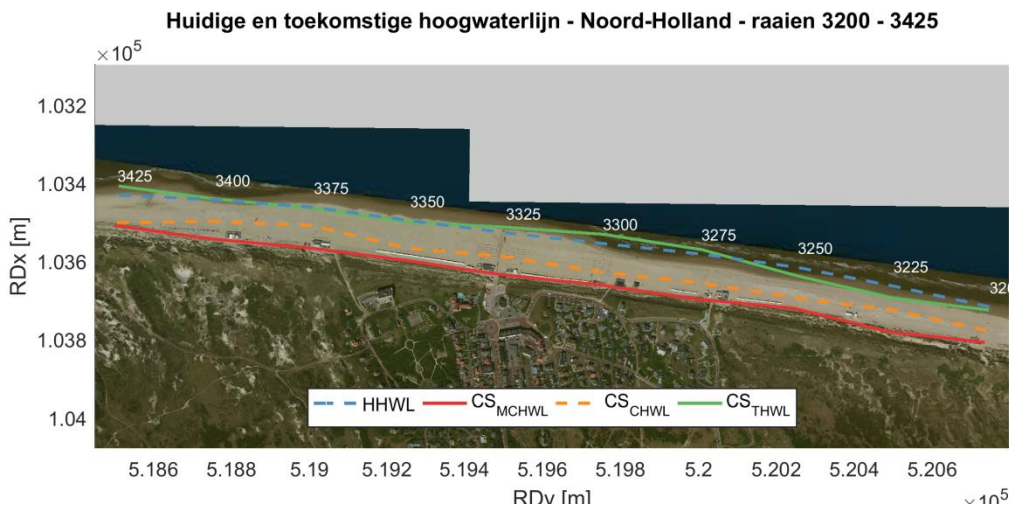
Figuur 3.15 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 2864-2987

3.16 Bergen aan Zee (raai 3200-3425)

Bergen aan Zee ligt ten zuiden van Callantsoog en is vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.16.

Trends van de HWL wisselen van raai tot raai. In sommige raaien ligt de THWL zeewaarts van de HHWL en in andere raaien landwaarts. Gemiddeld over het deelgebied verplaatst de HWL zich 0,8 meter per jaar zeewaarts. Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.16).

De CHWL fluctueert per raai minder en ligt gemiddeld 56 meters landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook die ligt net zeewaarts ten opzichte van de zone waar op het moment al bebouwing staat. Dit in tegenstelling tot een calamiteitenzone op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn. Een CS_{MCHWL} resulteert in bestaande bebouwing net zeewaarts van de landwaartse grens.



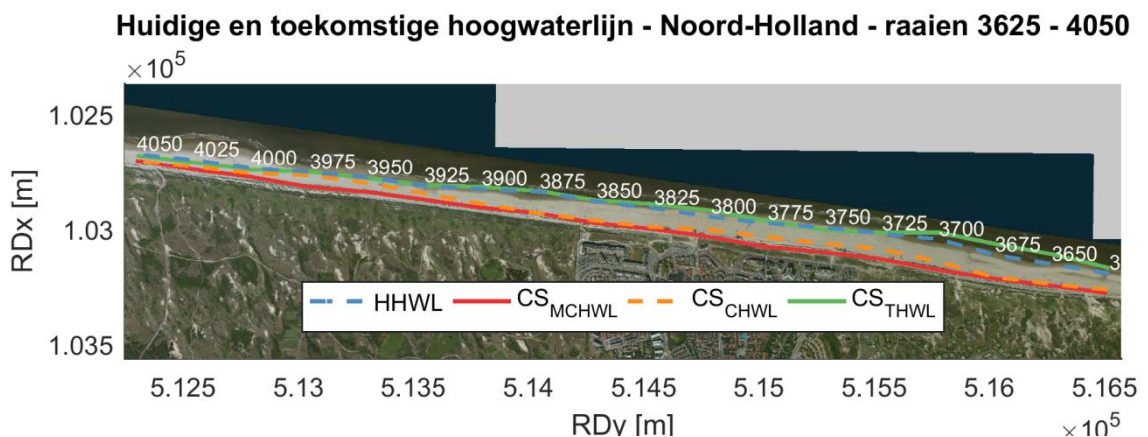
Figuur 3.16 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 3200-3425

3.17 Egmond aan Zee (raai 3625-4050)

Dit deelgebied ligt drie kilometer ten zuiden van Egmond aan Zee en net zoals de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.17.

Trends van de HWL wisselen van raai tot raai. Algemeen gesproken is de trend zeewaarts (gemiddelde van 2,0 meter per jaar). In het midden van dit deelgebied (raai 3750) is de trend iets landwaarts (0,1 meter per jaar). Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.17).

De CHWL fluctueert per raai minder en ligt gemiddeld 67 meters landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde calamiteitenstrook die deels loopt door plekken waar op het moment al bebouwing staat. Dit in tegenstelling tot een calamiteitenzone op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn, welke door de huidige bebouwing loopt of zelfs landwaarts ervan ligt.



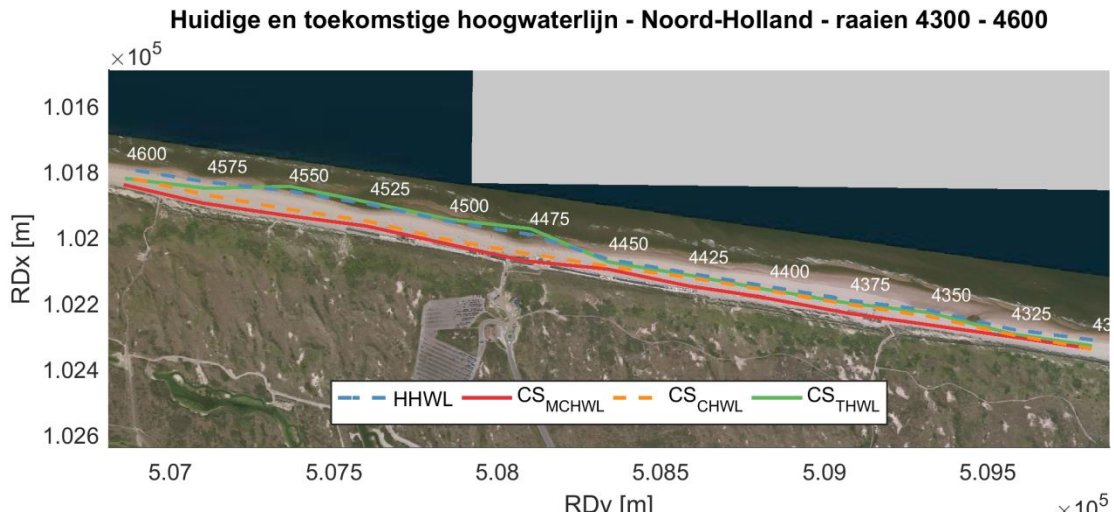
Figuur 3.17 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 3700-3900

3.18 Castricum (raai 4300-4600)

Dit deelgebied ligt vier kilometer ten zuiden van Egmond aan Zee en net zoals de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.18.

Trends in de HWL verschillen van 1,9 meter landwaarts tot 2,7 meter zeewaarts. Dit resulteert in een THWL die soms zeewaarts en soms landwaarts ligt ten opzichte van de HHWL. Gemiddeld verplaatst de HWL zich 0,4 meter zeewaarts per jaar.

De CHWL fluctueert weinig en ligt gemiddeld 23 meter verder landwaarts van de HHWL. Een landzijde calamiteitenstrook op basis van de CHWL resulteert in een bouwvlak waar op het moment al bebouwing staat. Dit in tegenstelling tot een CS_{MCHWL} die de bebouwing doorsnijdt.



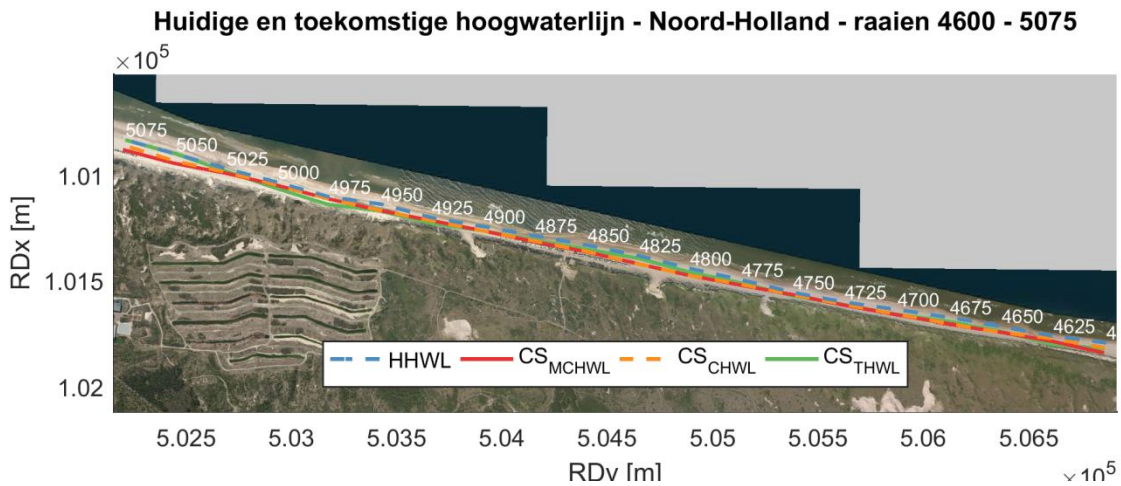
Figuur 3.18 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 4300-4600

3.19 Heemskerk (raai 4600-5075)

Heemskerk ligt direct ten zuiden van Castricum en is vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.19.

Trends van hoogwaterlijn zijn voor bijna alle raaien negatief met een gemiddelde van 1,0 meter per jaar. Raaien in het zuiden (5050, 5075) zijn de uitzondering met een lichte zeewaartse verplaatsing.

De CHWL ligt ongeveer 12 meter landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde van de calamiteitenstrook die zeewaarts ligt van waar op het moment al bebouwing staat. Ook een calamiteitenstrook op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn zorgt ervoor dat de al aanwezige bebouwing juist net landwaarts komt te liggen.



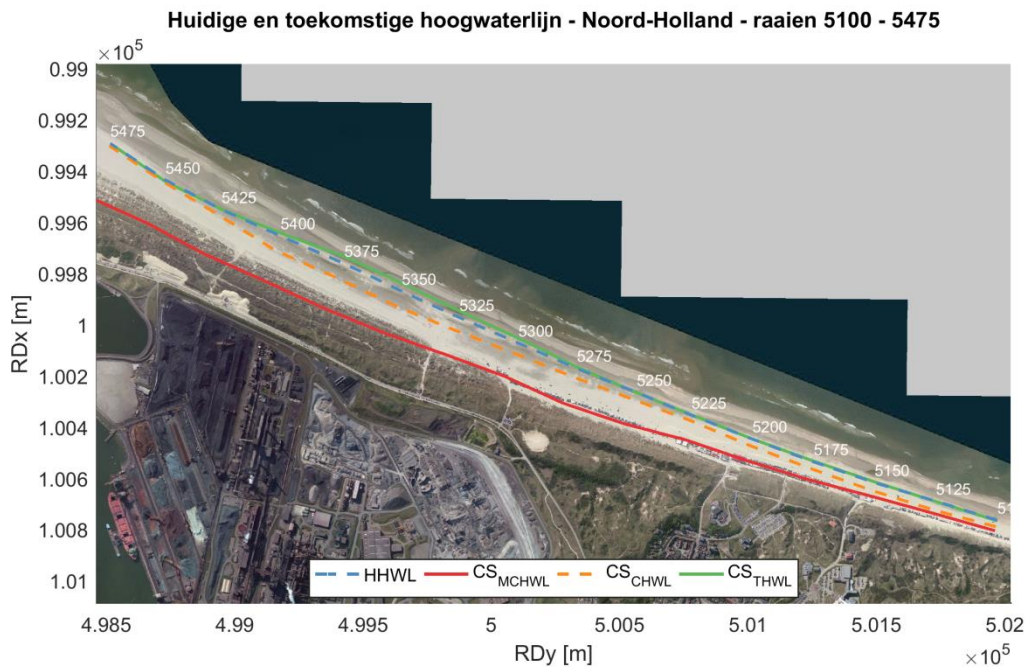
Figuur 3.19 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 4600-5075

3.20 Wijk aan Zee (raai 5100-5475)

Wijk aan zee ligt direct ten zuiden van Heemskerk en is vergelijkbaar met de overige geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.20.

Trends van hoogwaterlijn zijn voor alle raaien positief met een gemiddelde van 1,7 meter per jaar zeewaartse verplaatsing. Dit resulteert in een THWL die verder zeewaarts ligt dan de huidige hoogwaterlijn (HWL). Een CS_{THWL} ligt echter fors zeewaarts van waar op het moment al bebouwing staat (Figuur 3.20)

De CHWL ligt ongeveer 25 meter landwaarts van de HHWL. Deze rekentechniek voor de voorspelde HWL resulteert in een landzijde van de calamiteitenstrook die tientallen meters zeewaarts ligt van waar op het moment al bebouwing staat. Een calamiteitenstrook op basis van de meest conservatieve hoogwaterlijn zorgt ervoor dat de al aanwezige bebouwing juist net landwaarts komt te liggen.



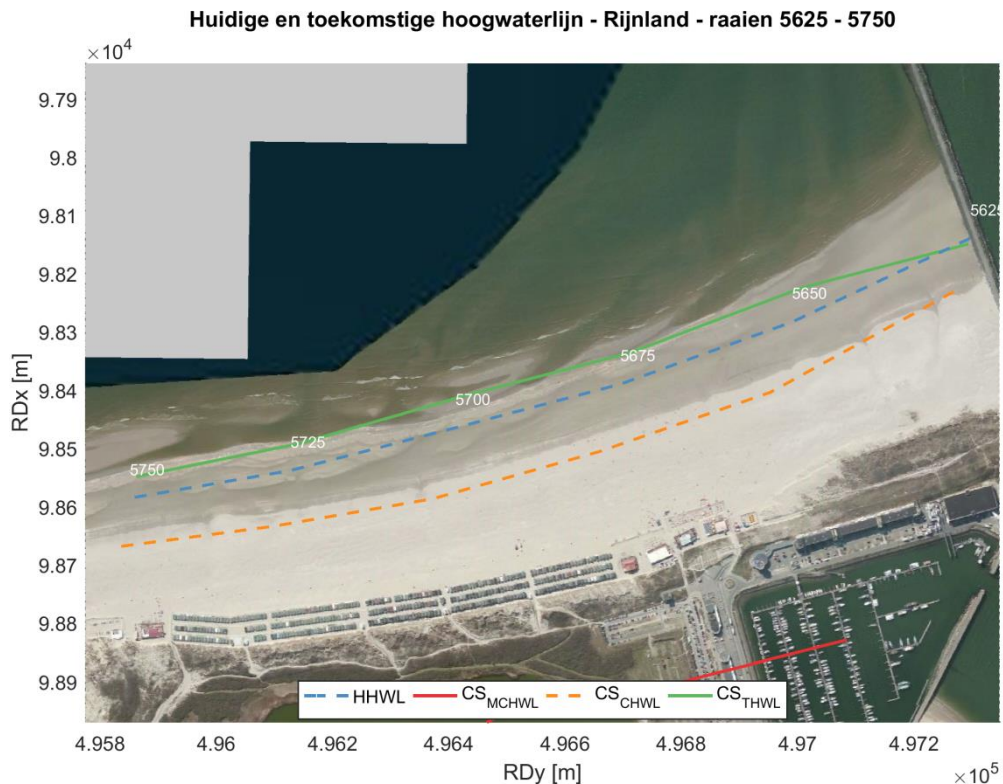
Figuur 3.20 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Noord-Holland bij raai 5100-5475

3.21 Velsen-Zuid (raai 5625-5750)

De eerste plaats in Rijnland ten zuiden Noord-Holland is Velsen-zuid en in tegenstelling tot de geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland wordt hier niet gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.21.

De HWL bouwt voor alle raaien zeewaarts uit. Gemiddeld over het deelgebied vindt er een zeewaartse verplaatsing van 5,2 meter per jaar plaats. Een calamiteitenstrook gebaseerd op de trends in de HWL resulteert een ligging fors zeewaarts van de bebouwing.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 105 meter). Er is geen bebouwing zichtbaar zeewaarts van de meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone CHWL. Dit in tegenstelling tot een meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone MCHWL (oranje en rode lijnen; Figuur 3.11).



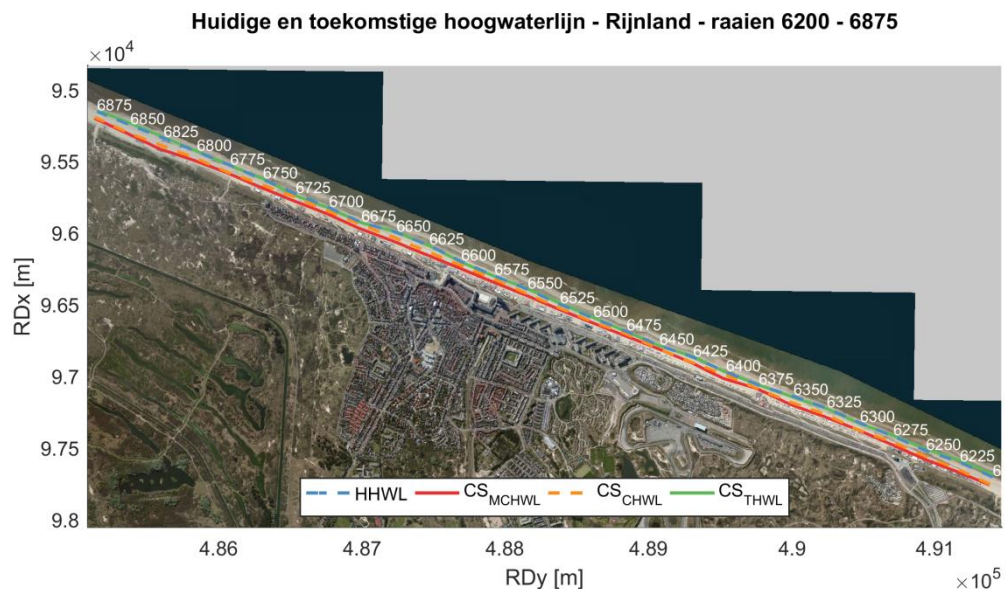
Figuur 3.21 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Rijnland bij raai 5625-5750

3.22 Bloemendaal-Zandvoort (raai 6200-6875)

Bloemendaal-Zandvoort ligt direct ten zuiden van Velsen-Zuid en is vergelijkbaar met de geanalyseerde deelgebieden in Noord-Holland. Hier wordt regelmatig gesuppleerd. Voor een representatief overzicht van dit deelgebied van de suppleties, DV en HWL wordt men verwezen naar Figuur 5.22.

De HWL bouwt voor alle raaien zeewaarts uit. Gemiddeld over het deelgebied vindt er een zeewaartse verplaatsing van 1,2 meter per jaar plaats. Een calamiteitenstrook gebaseerd op de trends in de HWL resulteert een ligging fors zeewaarts van de bebouwing.

De CHWL ligt verder landwaarts dan de HHWL (gemiddeld 25 meter). Er is geen bebouwing zichtbaar zeewaarts van de meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone CHWL. Dit in tegenstelling tot een meest landwaartse zijde van de calamiteitenzone MCHWL (oranje en rode lijnen; Figuur 3.11).



Figuur 3.22 De huidige, conservatieve en toekomstige hoogwaterlijn met bijhorende landzijde calamiteitenstrook voor kustvak Rijnland bij raai 6200-6875

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

De hoogwaterlijn kan worden bepaald door het snijpunt met gemiddeld hoogwater en het JARKUS profiel te berekenen. Een toekomstige positie van de hoogwaterlijn kan op twee manieren worden bepaald. Enerzijds, door het extrapoleren van een lineaire trend (gecorrigeerd voor suppleties) voor de komende tien jaar. Anderzijds, door de meest landwaartse positie van de hoogwaterlijn voor een bepaalde periode te bepalen. Met deze methodes is het mogelijk om snel de huidige en mogelijke toekomstige positie van de hoogwaterlijn te bepalen. Een mogelijke toekomstige positie van de hoogwaterlijn kan vervolgens worden gebruikt voor het afleiden van de landzijde van de calamiteitenstrook door een minimale droogstrandbreedte van tien meter bij de mogelijke toekomstige hoogwaterlijn op te tellen.

De resultaten voor geanalyseerde deelgebieden in Texel en Noord-Holland laten zien dat de trends in de hoogwaterlijn redelijk kunnen fluctueren in langsricting. Hierdoor varieert de landzijde calamiteitenstrook sterk van raai tot raai. Soms wordt een in zee gelegen calamiteitenstrook berekend door middel van de trendanalyse. Dit is sowieso geen hanteerbaar begrip voor de volledige komende tien jaar. Wel kan dan gesteld worden dat een landzijde van de calamiteitenstrook op basis van trends in de hoogwaterlijn zeewaarts ligt van waar op het moment al bebouwing in de kustzone aanwezig is.

De definitie van de minimale hoogwaterlijn voor een bepaalde periode resulteert in een stabielere verloop in langsricting. Een minimale hoogwaterlijn voor de afgelopen tien jaar (conservatieve hoogwaterlijn) resulteert in een berekende landzijde calamiteitenstrook op basis van de minimale hoogwaterlijn die redelijk overeen komt met waar op het moment al bebouwing aanwezig is. Wel dient dan opgemerkt te worden dat bij springtij de hoogwaterlijn verder landwaarts kan komen, wat mogelijk ook hinder geeft voor de bebouwing. Een uitzondering hierop is het morfologische zeer actief deelgebied bij paal 10 op Texel, aangezien de kust hier lokaal erg snel terugtrekt. Wanneer dit niet gestopt wordt door suppleties kan dit resulteren in onvoldoende droogstrand voor de calamiteitenstrook.

Wanneer de periode waarover de minimale hoogwaterlijn wordt bepaald, wordt verlengd, komt voor het merendeel van de deelgebieden de landzijde van de calamiteitenstrook verder landwaarts te liggen. Dit hangt samen met het uitbouwen van de Nederlandse kust als gevolg van uitgevoerde suppleties. Dit betekent dat een meest conservatieve hoogwaterlijn resulteert in een landzijde van de calamiteitenstrook landwaarts van waar op het moment al bebouwing aanwezig is. Dit is specifiek het geval voor de Hollandse kust waar er een grotere uitbouw heeft plaatsgevonden dan bij Texel.

4.2 Aanbevelingen

Het berekenen van een toekomstige hoogwaterlijn op basis van het extrapoleren van de lineaire trend van de hoogwaterlijn resulteert in vele raaien in grote fluctuatie in langsricting van de toekomstige hoogwaterlijn. Niet in de laatste plaats bij grote morfologische ingrepen (e.g. aanleg Zandmotor, verzanding Hondsbossche zeekering). Dit hangt gedeeltelijk samen met de berekeningsmethodiek van de hoogwaterlijn (i.e. snijpunt met gemiddeld hoogwater). Een mogelijkheid zou kunnen zijn om een momentane strandlijn te bepalen op basis van het strandvolume tussen gemiddeld hoogwater en laagwater. Dit zal resulteren in een minder grillig

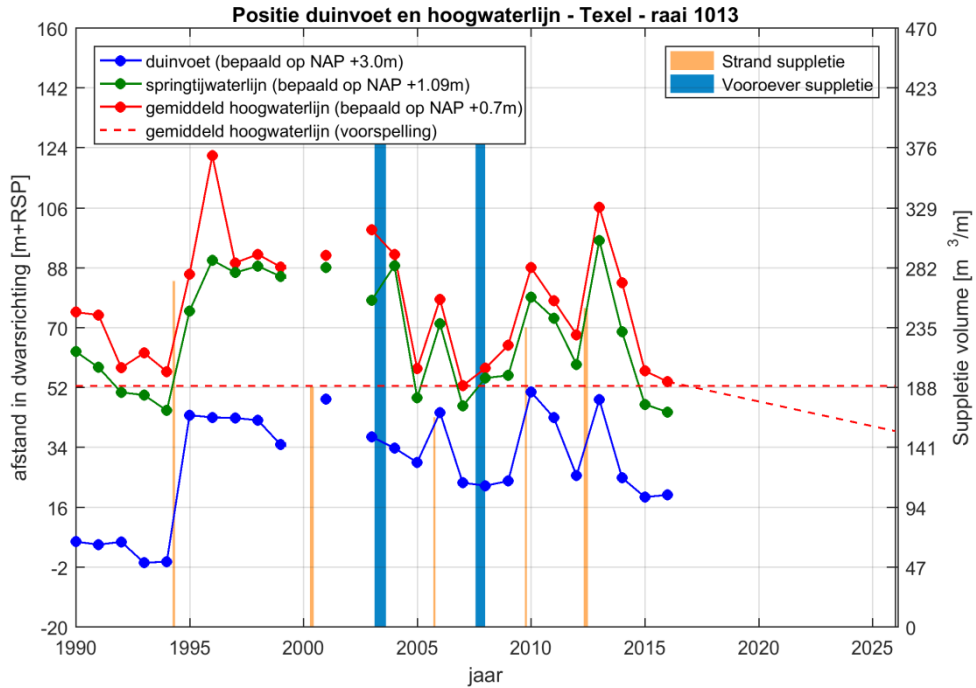
verloop over tijd en dus een betere trendbepaling. Het verdient aanbeveling om deze berekeningsmethode in meer detail te onderzoeken.

De definitie van de minimale hoogwaterlijn van de afgelopen tien jaar resulteerde in stabielere resultaten dan het extrapoleren van de bestaande trend. Het is echter onduidelijk op basis van de gepresenteerde resultaten wat de onzekerheid is van de middelingsperiode (i.e. minimale positie over tien jaar). Een tienjaarlijkse periode is bijvoorbeeld iets meer dan de helft van de 18,6 jarige nodale cyclus van het getij die de hoogwaterpositie en de kustlijnligging kan beïnvloeden. Het verdient de aanbeveling in detail na te gaan wat de invloed is van periode waarover de minimale hoogwaterlijn wordt bepaald en hoe zich dit weerhoudt met de daadwerkelijke hoogwaterlijn.

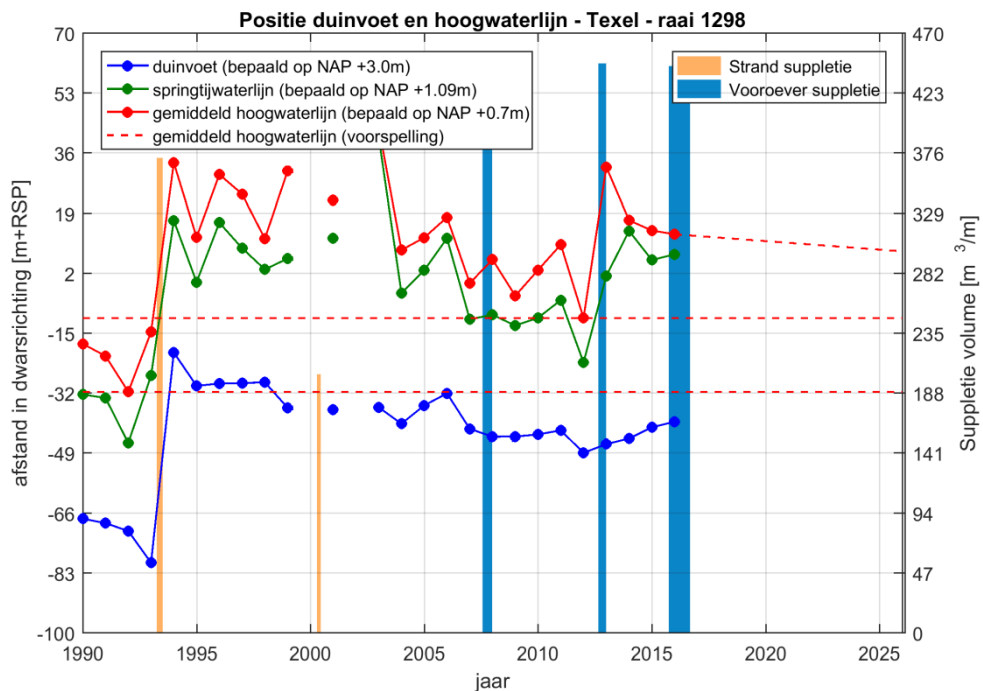
In de gebruikte, relatief simpele, rekentechnieken kan er geen rekening gehouden met de daadwerkelijke morfodynamiek. Daarom wordt aanbevolen om de landwaartse zijde van de calamiteitenstrook conservatief vast te stellen op basis van de verwachte morfologische ontwikkeling en dit regelmatig te evalueren op basis van de opgetreden morfologische ontwikkeling. Niet op de laatste plaats vanwege het feit dat daadwerkelijk hoogwater als gevolg van springtij en wind- en golfgedreven opzet hoger kan uitkomen (en nadelig kan zijn voor de bebouwing) dan gemiddeld hoogwater (wat de eis is voor de calamiteitenstrook).

5 Appendix

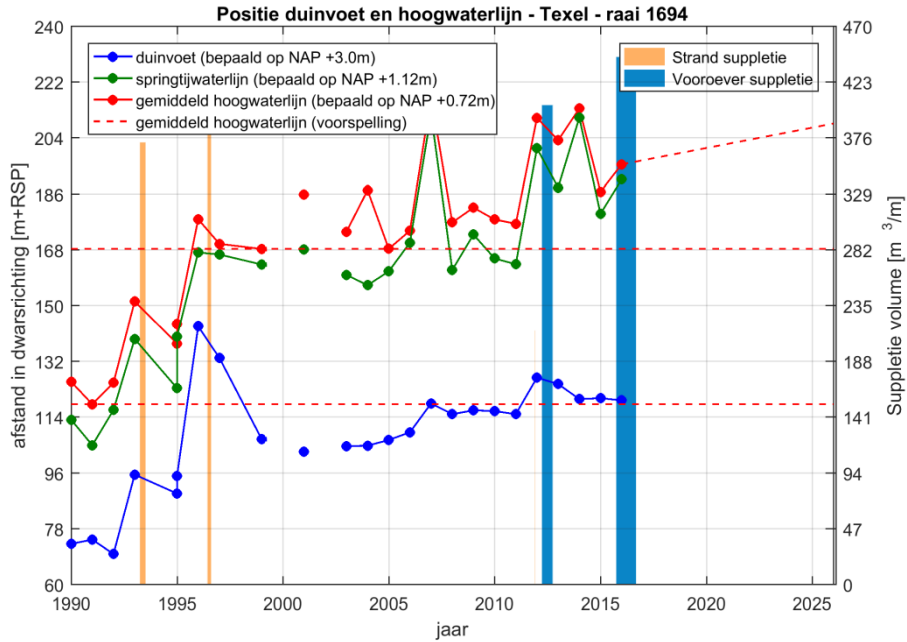
5.1 Kustindicatoren: gemeten duinvoet, gemeten hoogwaterlijn, voorspelde hoogwaterlijn



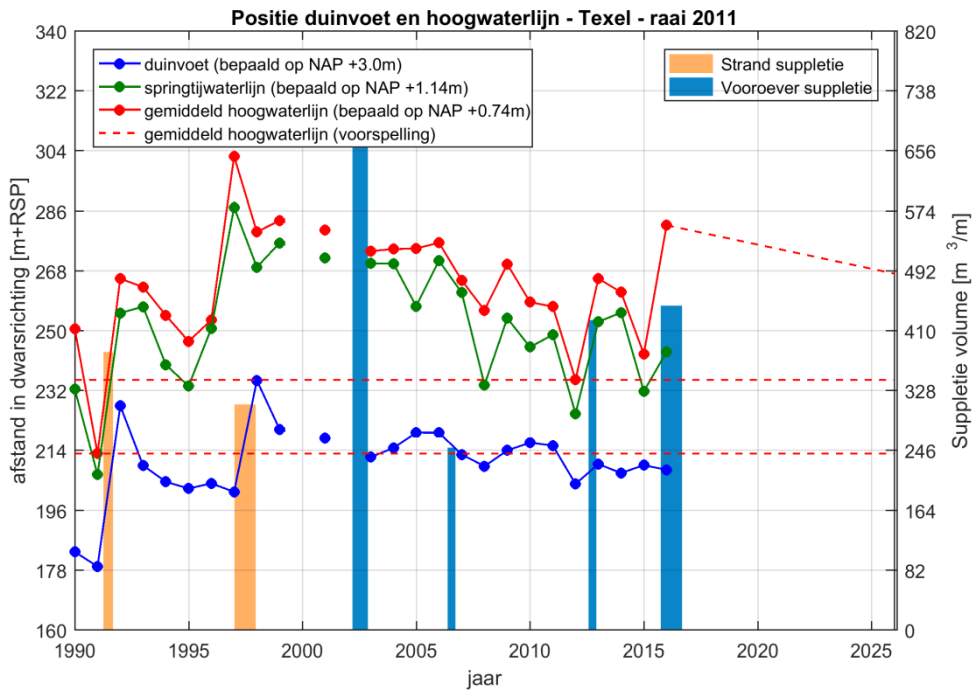
Figuur 5.1 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 1013



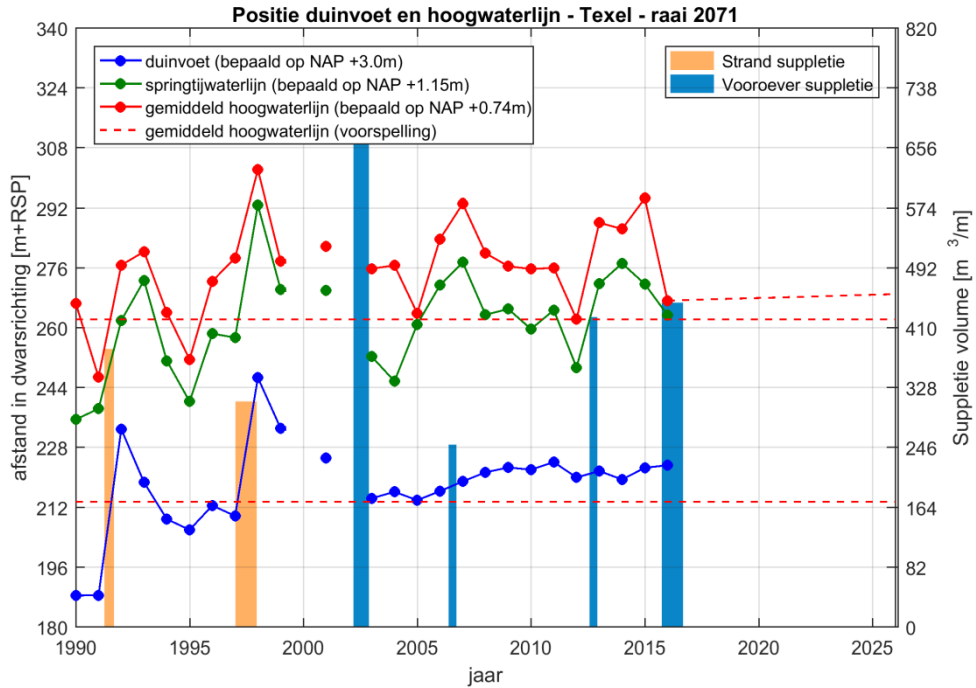
Figuur 5.2 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 1298



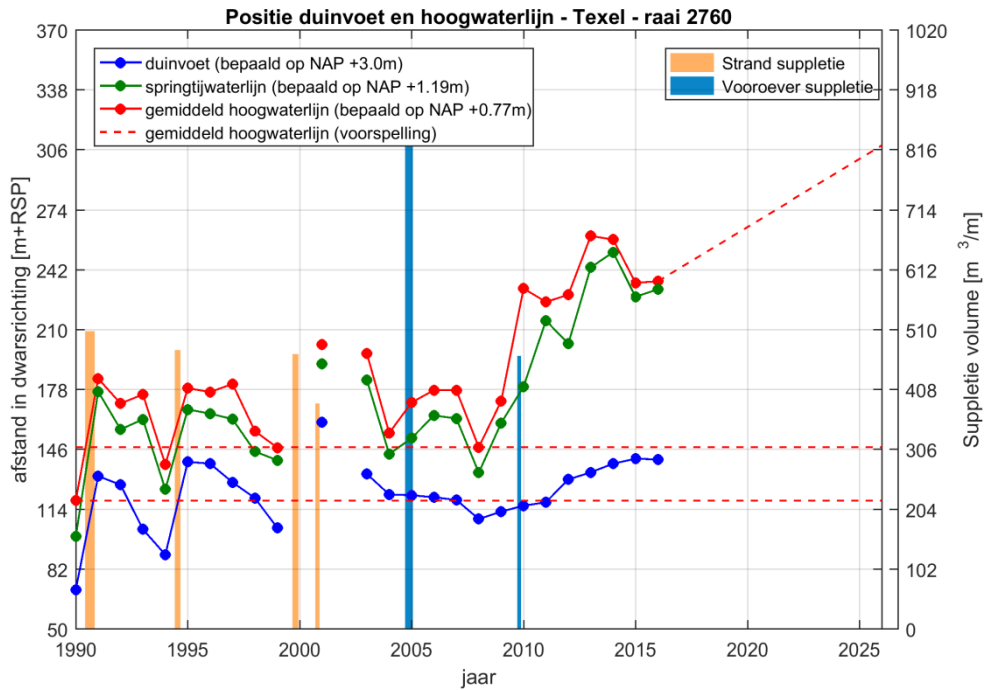
Figuur 5.3 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 1694



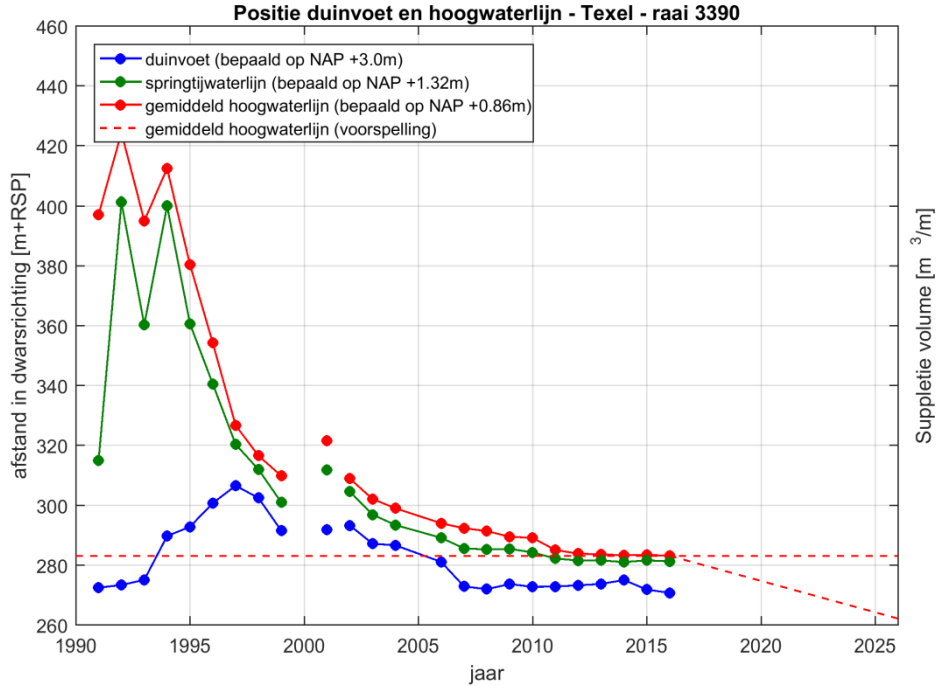
Figuur 5.4 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 2011



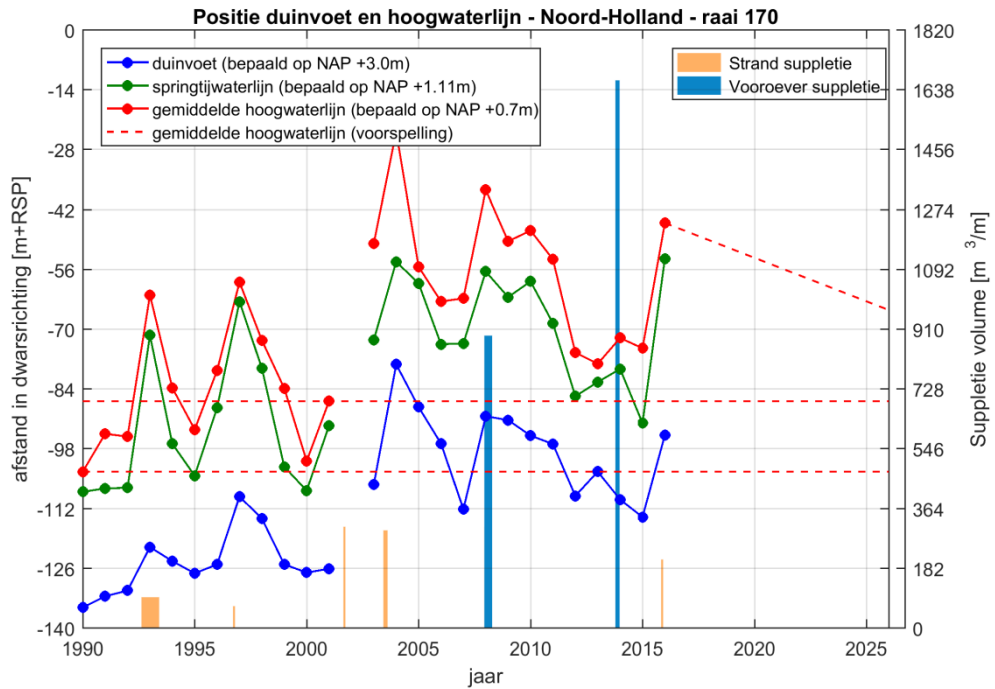
Figuur 5.5 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 2071



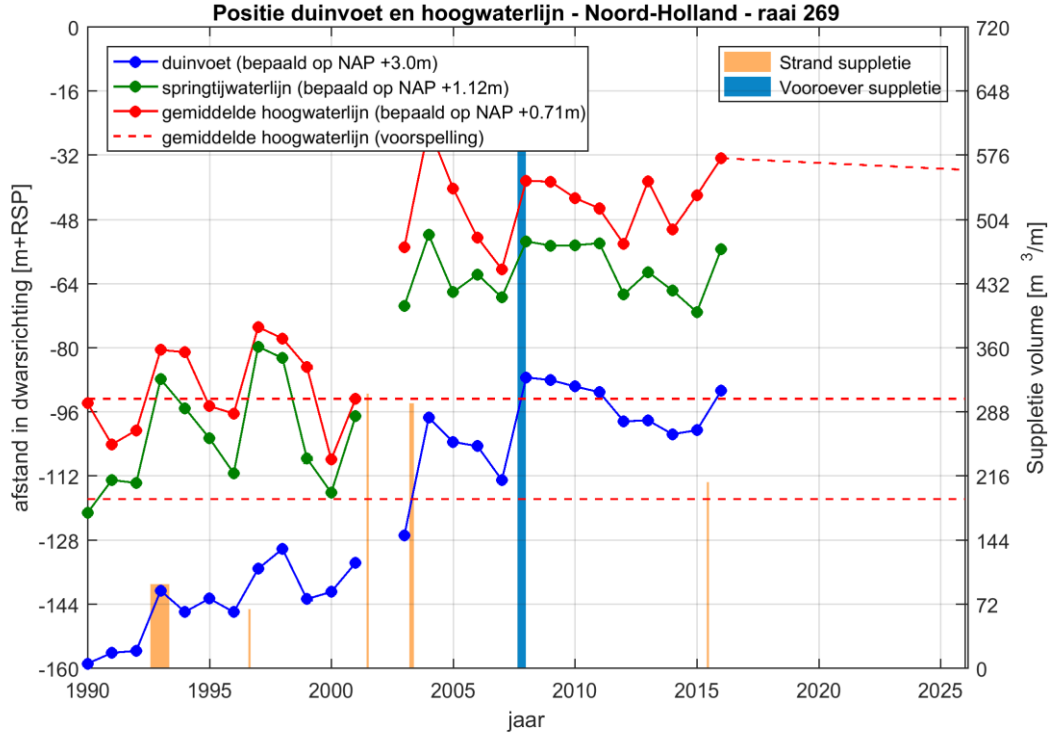
Figuur 5.6 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 2760



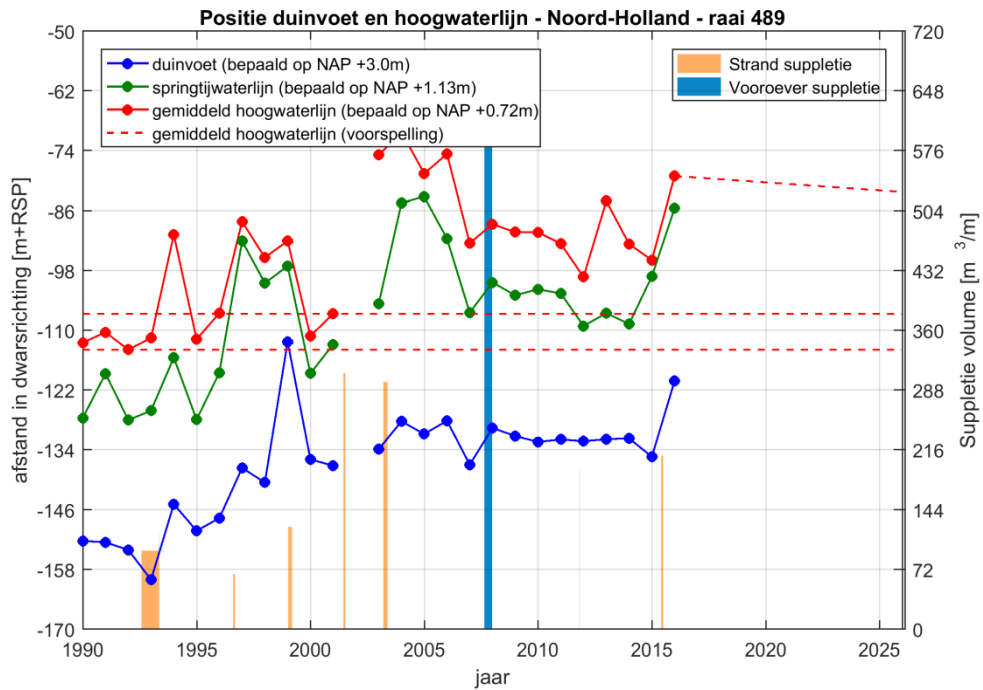
Figuur 5.7 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Texel raai 3390



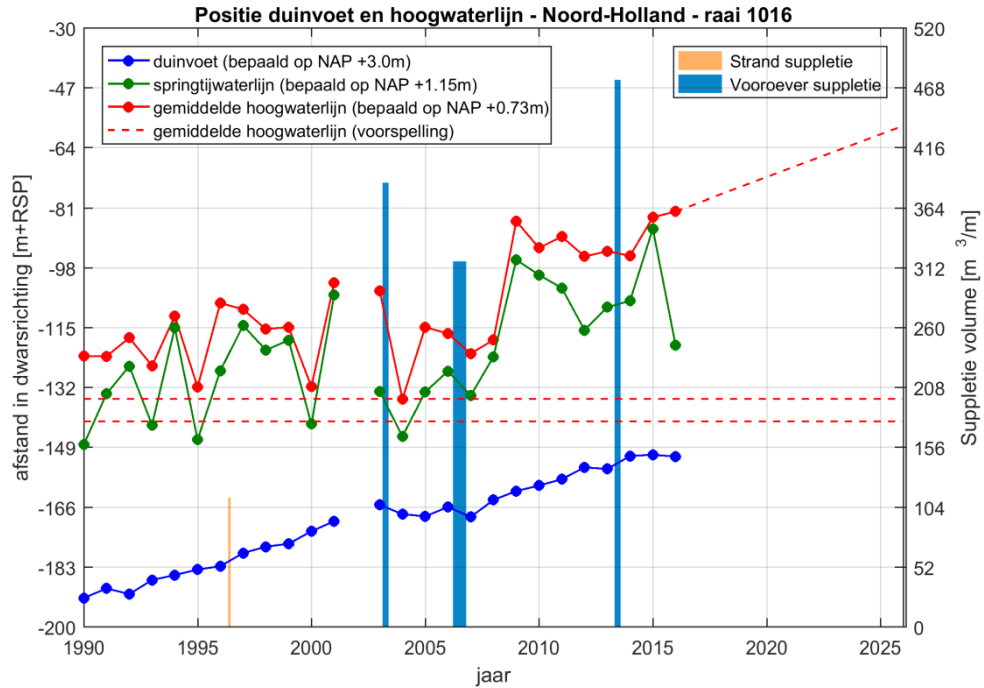
Figuur 5.8 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Huisduinen bij raai 170



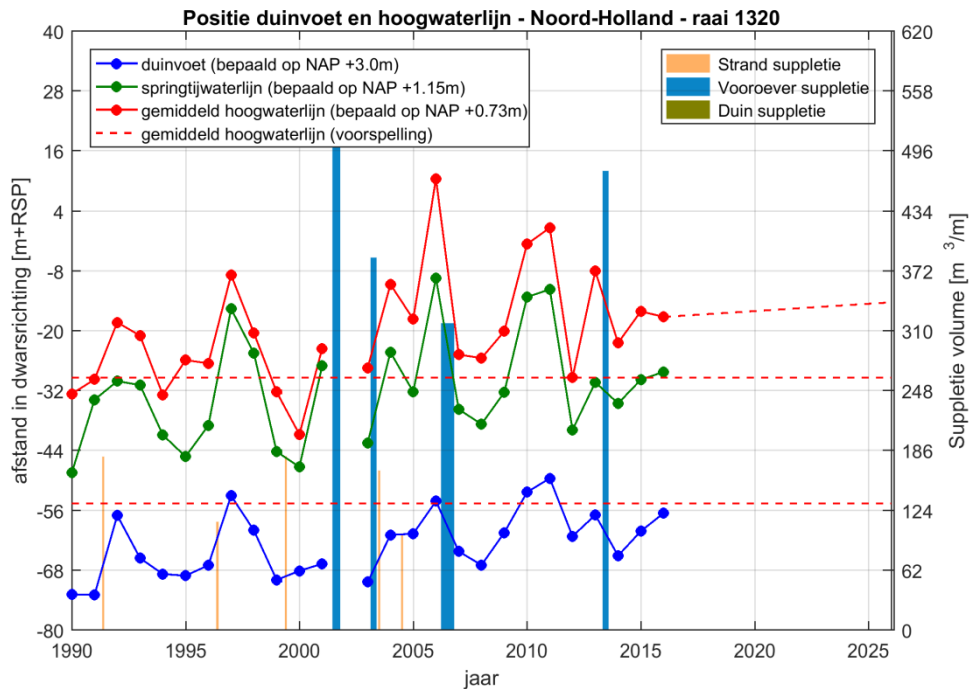
Figuur 5.9 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Duinoord bij raai 269



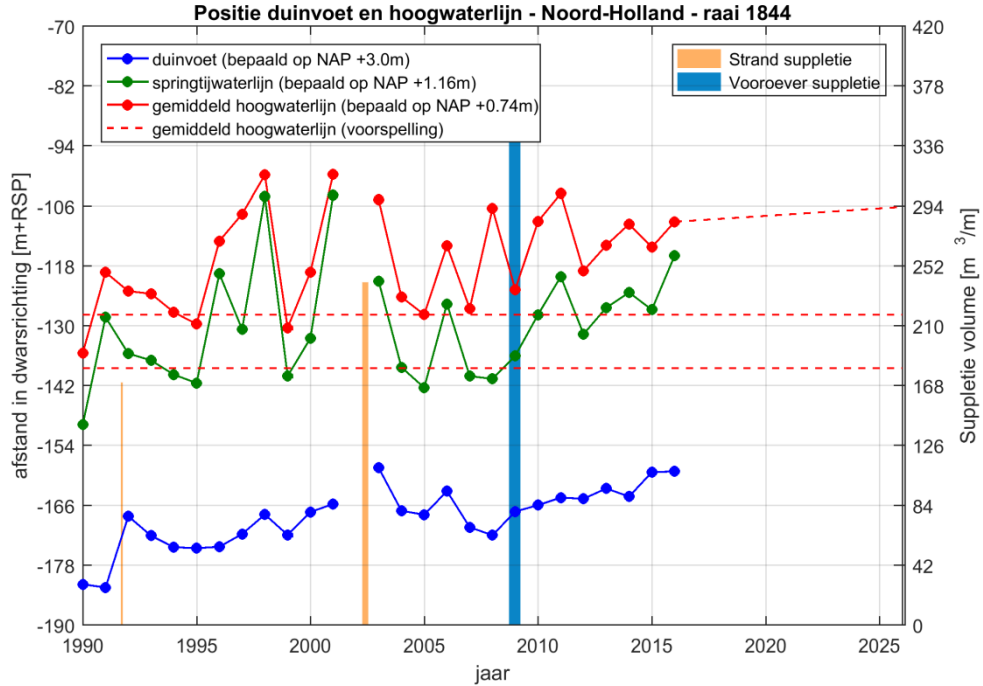
Figuur 5.10 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Julianadorp bij raai 489



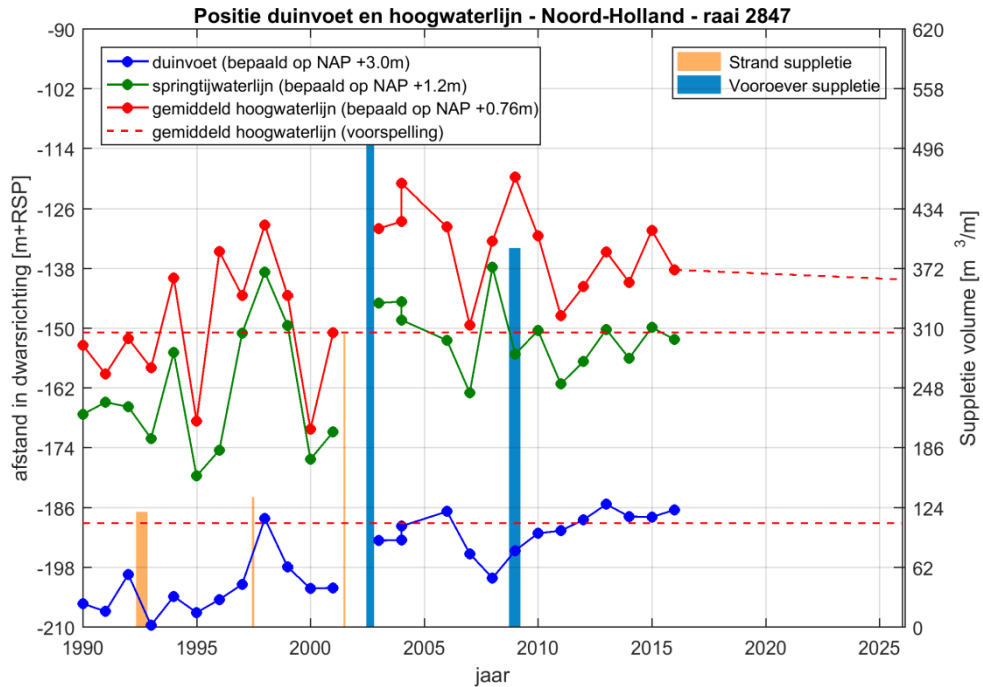
Figuur 5.11 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Grote Keeten bij raai 1016



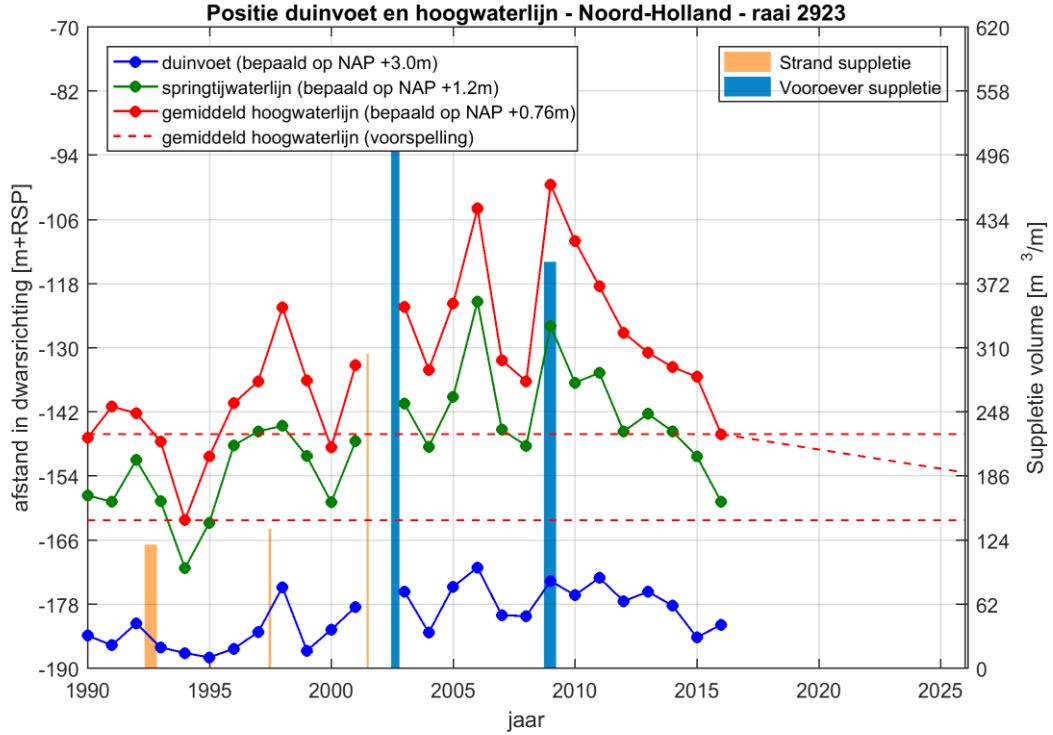
Figuur 5.12 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Callantsoog bij raai 1320



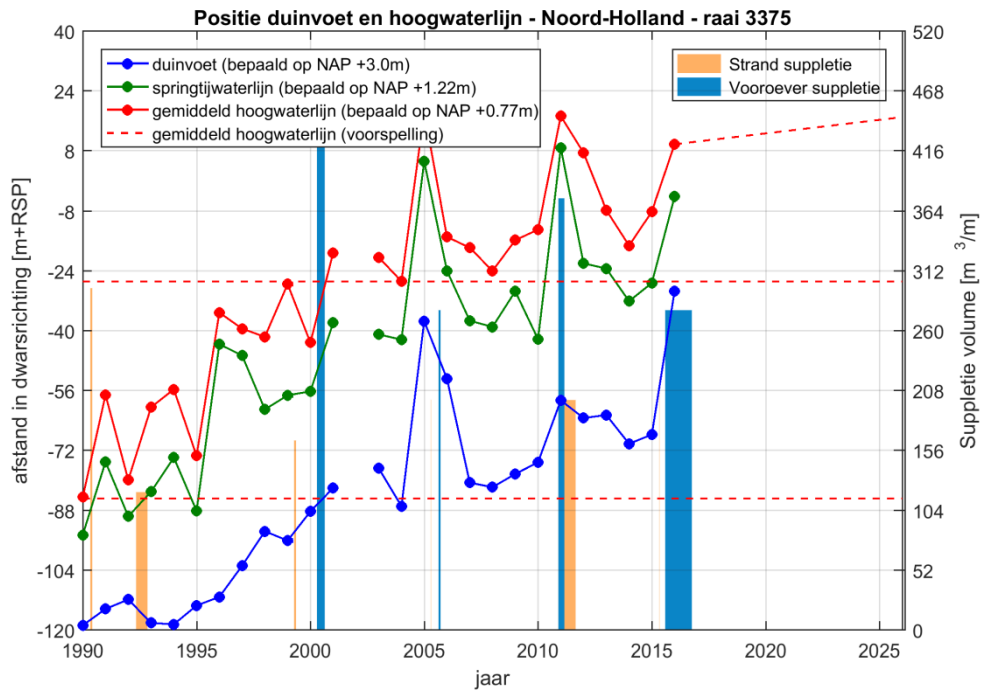
Figuur 5.13 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Petten bij raai 1844



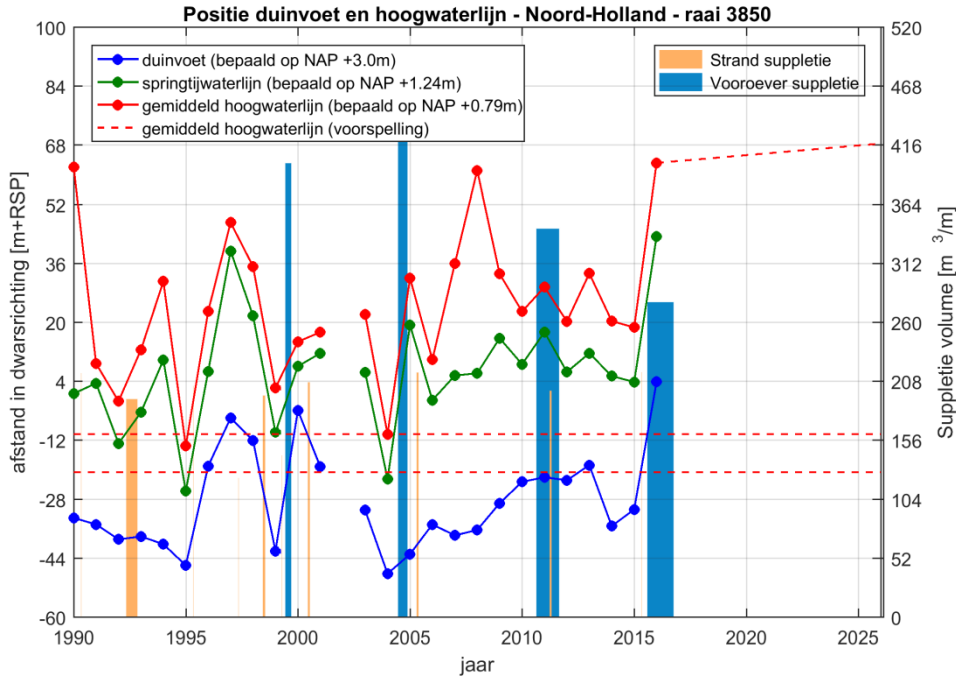
Figuur 5.14 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Campersduin bij raai 2847



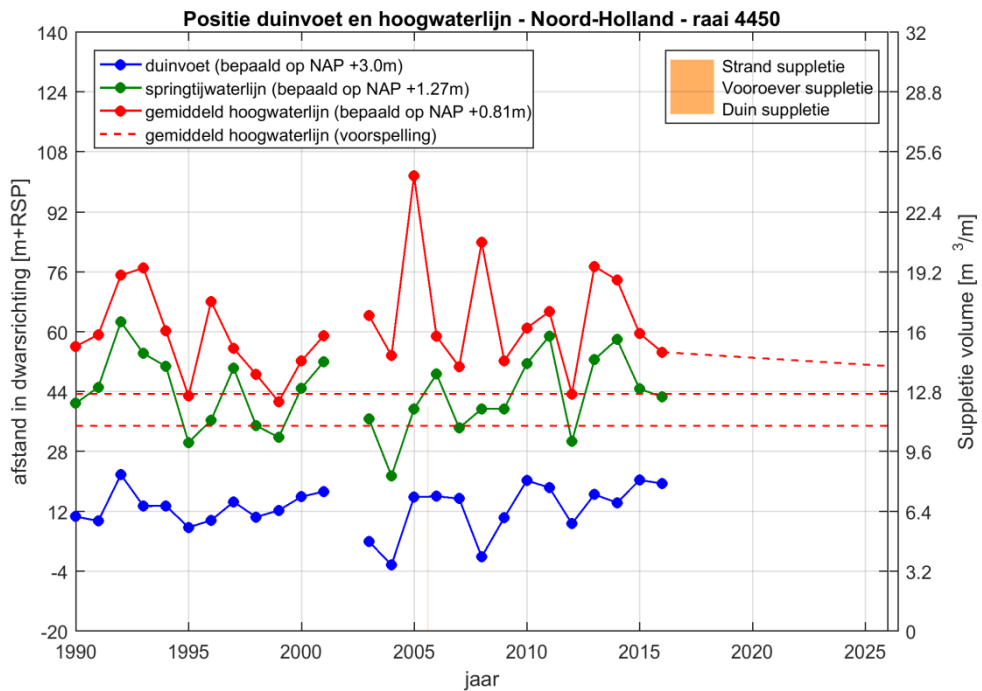
Figuur 5.15 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland School bij raai 2923



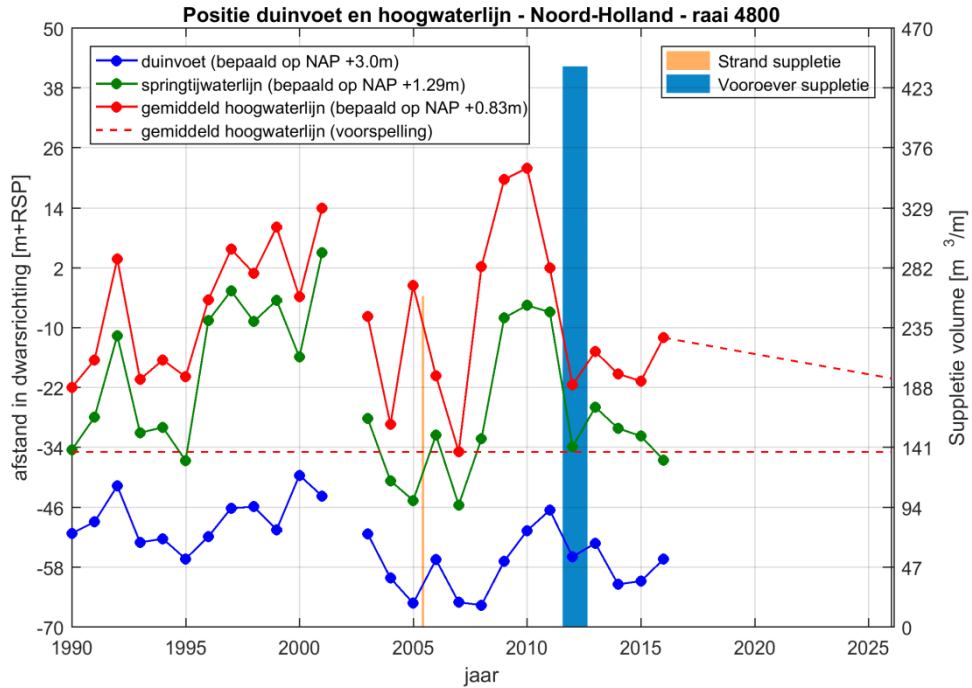
Figuur 5.16 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Bergen aan Zee bij raai 3375



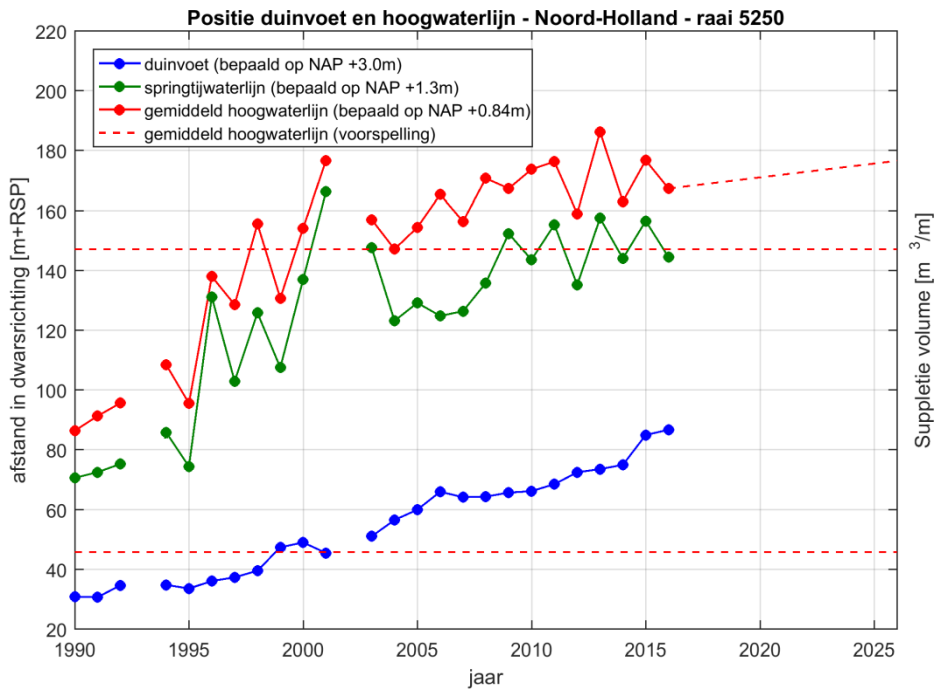
Figuur 5.17 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Egmond aan Zee bij raai 3850



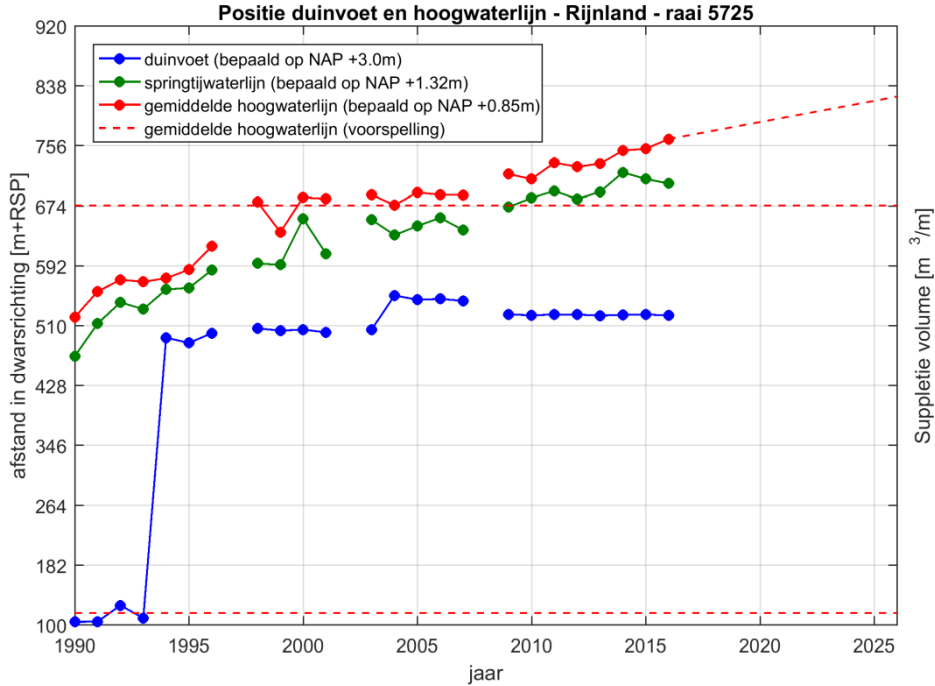
Figuur 5.18 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Castricum bij raai 4450



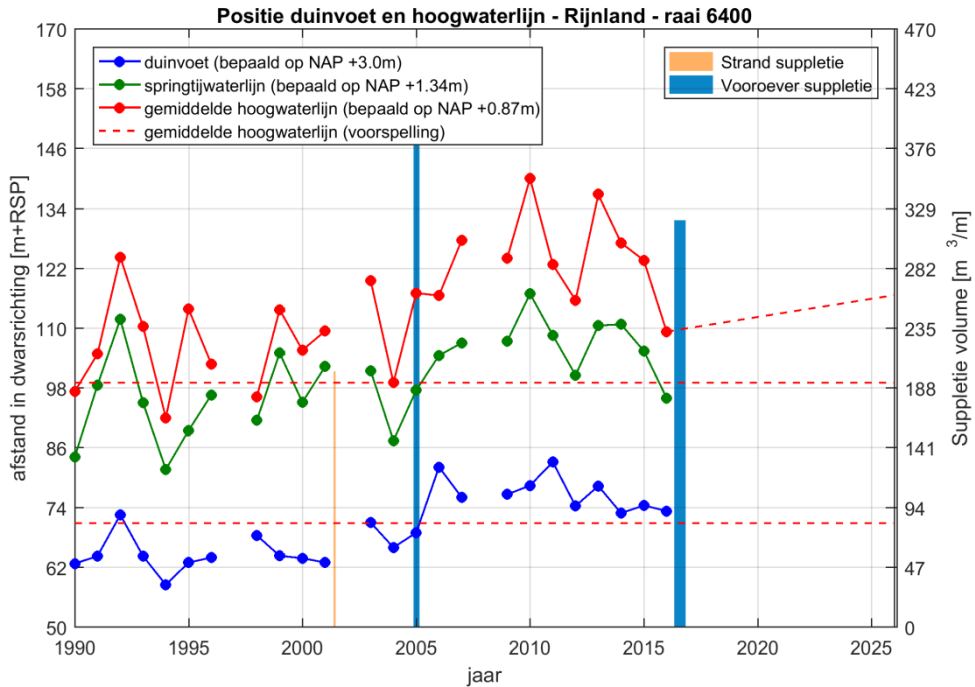
Figuur 5.19 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland - Heemskerk bij raai 4800



Figuur 5.20 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland - Wijk aan Zee bij raai 5250



Figuur 5.21 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Velsen-Zuid bij raai 5725



Figuur 5.22 Kustindicatoren duinvoet en gemiddeld hoogwaterlijn (inclusief voorspelling) voor Noord-Holland – Bloemendaal-Zandvoort bij raai 5250

5.2 Overzichtstabel voorspelling gemiddelde hoogwaterlijn per raai

In onderstaande tabel staat voor alle aangevraagde raaien het kustvak, raainummer, duinvoet (DV), huidig springtijwaterlijn (HSWL), huidige hoogwaterlijn (HHWL), de meest conservatieve hoogwaterlijn ooit gemeten (MCHWL), conservatieve hoogwaterlijn van de afgelopen tien jaar (CHWL), toekomstige hoogwaterlijn voor de komende tien jaar (THWL) en de coördinaten van de bijhorende landzijde calamiteitenstrook op basis van een minimaal droogstrand-breedte van tien meter op basis van de THWL en de CHWL.

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
47/57

| | | | | | | MCHWL | | CHWL | | THWL | |
|---------|------|------|-------|------|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Kustvak | ID | HHWL | MCHWL | CHWL | THWL | RDx [m] | RDy [m] | RDx [m] | RDy [m] | RDx [m] | RDy [m] |
| Texel | 976 | 55 | 55 | 55 | 24 | 109567 | 558934 | 109567 | 558934 | 109597 | 558941 |
| Texel | 1000 | 36 | 36 | 36 | 7 | 109548 | 559105 | 109548 | 559105 | 109576 | 559112 |
| Texel | 1001 | 38 | 38 | 38 | 11 | 109545 | 559111 | 109545 | 559111 | 109572 | 559111 |
| Texel | 1013 | 54 | 53 | 53 | 33 | 109532 | 559246 | 109532 | 559246 | 109552 | 559245 |
| Texel | 1033 | 51 | 51 | 51 | 41 | 109536 | 559446 | 109536 | 559446 | 109546 | 559445 |
| Texel | 1053 | 58 | 50 | 58 | 49 | 109540 | 559646 | 109532 | 559646 | 109541 | 559646 |
| Texel | 1073 | 60 | 51 | 60 | 59 | 109542 | 559847 | 109533 | 559847 | 109534 | 559847 |
| Texel | 1210 | 13 | -7 | 7 | -7 | 109697 | 561203 | 109683 | 561205 | 109697 | 561203 |
| Texel | 1230 | 13 | -26 | -1 | 13 | 109743 | 561397 | 109719 | 561400 | 109705 | 561402 |
| Texel | 1249 | 11 | -19 | 9 | 5 | 109769 | 561580 | 109742 | 561585 | 109746 | 561584 |
| Texel | 1269 | 14 | -16 | 5 | 9 | 109803 | 561776 | 109783 | 561780 | 109779 | 561781 |
| Texel | 1289 | 9 | -20 | -3 | 1 | 109845 | 561973 | 109828 | 561977 | 109824 | 561977 |
| Texel | 1298 | 13 | -32 | -11 | 8 | 109893 | 562167 | 109872 | 562171 | 109854 | 562175 |
| Texel | 1664 | 169 | 119 | 128 | 189 | 111065 | 565689 | 111057 | 565693 | 111004 | 565722 |
| Texel | 1684 | 182 | 119 | 166 | 195 | 111161 | 565865 | 111121 | 565887 | 111095 | 565901 |
| Texel | 1694 | 196 | 118 | 168 | 210 | 111210 | 565952 | 111166 | 565976 | 111130 | 565996 |
| Texel | 1703 | 210 | 125 | 170 | 232 | 111248 | 566032 | 111210 | 566056 | 111157 | 566088 |
| Texel | 1723 | 210 | 116 | 179 | 224 | 111359 | 566199 | 111305 | 566232 | 111267 | 566256 |
| Texel | 1743 | 220 | 138 | 193 | 230 | 111442 | 566383 | 111396 | 566412 | 111364 | 566431 |
| Texel | 1763 | 196 | 152 | 196 | 177 | 111533 | 566561 | 111496 | 566584 | 111511 | 566574 |
| Texel | 1912 | 269 | 211 | 223 | 265 | 112261 | 567873 | 112251 | 567879 | 112215 | 567902 |
| Texel | 1932 | 248 | 212 | 235 | 232 | 112369 | 568041 | 112349 | 568053 | 112351 | 568052 |
| Texel | 1952 | 263 | 204 | 226 | 251 | 112483 | 568206 | 112464 | 568218 | 112443 | 568231 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
48/57

| | | | | | | | | | | | |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Texel | 1972 | 249 | 208 | 232 | 230 | 112588 | 568376 | 112568 | 568389 | 112569 | 568388 |
| Texel | 1992 | 256 | 214 | 243 | 239 | 112691 | 568547 | 112666 | 568563 | 112670 | 568560 |
| Texel | 2011 | 282 | 213 | 235 | 267 | 112799 | 568716 | 112781 | 568728 | 112754 | 568745 |
| Texel | 2031 | 301 | 223 | 256 | 300 | 112899 | 568890 | 112871 | 568908 | 112834 | 568932 |
| Texel | 2051 | 263 | 220 | 263 | 264 | 113008 | 569057 | 112973 | 569079 | 112971 | 569080 |
| Texel | 2051 | 263 | 220 | 263 | 264 | 113008 | 569057 | 112973 | 569079 | 112971 | 569080 |
| Texel | 2071 | 267 | 214 | 262 | 269 | 113122 | 569221 | 113081 | 569247 | 113075 | 569251 |
| Texel | 2091 | 278 | 222 | 259 | 275 | 113223 | 569395 | 113192 | 569414 | 113178 | 569423 |
| Texel | 2111 | 287 | 224 | 265 | 293 | 113330 | 569564 | 113295 | 569585 | 113271 | 569601 |
| Texel | 2131 | 292 | 221 | 237 | 316 | 113439 | 569731 | 113426 | 569740 | 113359 | 569782 |
| Texel | 2151 | 258 | 219 | 246 | 277 | 113549 | 569898 | 113526 | 569912 | 113499 | 569929 |
| Texel | 2740 | 228 | 121 | 145 | 298 | 116807 | 574811 | 116787 | 574823 | 116657 | 574906 |
| Texel | 2760 | 236 | 119 | 147 | 308 | 116917 | 574977 | 116893 | 574993 | 116757 | 575079 |
| Texel | 2780 | 230 | 122 | 130 | 297 | 117022 | 575147 | 117015 | 575152 | 116875 | 575241 |
| Texel | 2800 | 229 | 121 | 125 | 283 | 117136 | 575323 | 117133 | 575325 | 117003 | 575416 |
| Texel | 2820 | 247 | 108 | 108 | 298 | 117263 | 575479 | 117263 | 575479 | 117108 | 575588 |
| Texel | 3252 | 301 | 290 | 295 | 306 | 120132 | 576945 | 120136 | 576947 | 120146 | 576952 |
| Texel | 3272 | 323 | 265 | 307 | 338 | 120196 | 576755 | 120233 | 576773 | 120262 | 576788 |
| Texel | 3292 | 398 | 334 | 360 | 424 | 120344 | 576605 | 120367 | 576617 | 120425 | 576645 |
| Texel | 3312 | 439 | 418 | 419 | 444 | 120506 | 576463 | 120507 | 576463 | 120530 | 576474 |
| Texel | 3332 | 456 | 444 | 444 | 460 | 120617 | 576293 | 120617 | 576293 | 120631 | 576300 |
| Texel | 3352 | 446 | 405 | 405 | 473 | 120668 | 576096 | 120669 | 576096 | 120730 | 576126 |
| Texel | 3372 | 341 | 340 | 340 | 340 | 120697 | 575887 | 120697 | 575887 | 120698 | 575887 |
| Texel | 3390 | 283 | 283 | 283 | 262 | 120724 | 575700 | 120724 | 575700 | 120705 | 575691 |
| Texel | 3412 | 407 | 407 | 407 | 391 | 120931 | 575557 | 120931 | 575557 | 120917 | 575550 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
49/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Texel | 3432 | 470 | 410 | 410 | 501 | 121022 | 575378 | 121022 | 575378 | 121103 | 575418 |
| Texel | 3452 | 360 | 118 | 360 | 329 | 120846 | 575070 | 121063 | 575176 | 121036 | 575162 |
| Noord-Holland | 110 | -51 | -59 | -51 | -63 | 109912 | 550907 | 109904 | 550909 | 109915 | 550906 |
| Noord-Holland | 130 | -33 | -63 | -54 | -53 | 109874 | 550715 | 109865 | 550717 | 109865 | 550717 |
| Noord-Holland | 150 | -34 | -81 | -69 | -78 | 109858 | 550547 | 109846 | 550549 | 109855 | 550547 |
| Noord-Holland | 170 | -45 | -103 | -101 | -65 | 109839 | 550351 | 109823 | 550354 | 109802 | 550359 |
| Noord-Holland | 190 | -68 | -129 | -129 | -75 | 109823 | 550149 | 109803 | 550153 | 109770 | 550160 |
| Noord-Holland | 210 | -69 | -132 | -132 | -79 | 109805 | 549973 | 109780 | 549973 | 109752 | 549974 |
| Noord-Holland | 249 | -44 | -117 | -109 | -44 | 109776 | 549579 | 109752 | 549580 | 109703 | 549581 |
| Noord-Holland | 269 | -33 | -118 | -108 | -36 | 109770 | 549384 | 109745 | 549385 | 109688 | 549387 |
| Noord-Holland | 289 | -32 | -127 | -122 | -18 | 109772 | 549185 | 109736 | 549186 | 109663 | 549188 |
| Noord-Holland | 369 | -75 | -134 | -128 | -93 | 109750 | 548381 | 109723 | 548382 | 109709 | 548383 |
| Noord-Holland | 390 | -79 | -147 | -128 | -112 | 109756 | 548182 | 109724 | 548183 | 109721 | 548183 |
| Noord-Holland | 409 | -79 | -126 | -118 | -112 | 109728 | 547981 | 109715 | 547981 | 109714 | 547981 |
| Noord-Holland | 429 | -70 | -120 | -106 | -93 | 109715 | 547778 | 109701 | 547778 | 109688 | 547779 |
| Noord-Holland | 449 | -77 | -123 | -109 | -100 | 109710 | 547578 | 109691 | 547578 | 109687 | 547579 |
| Noord-Holland | 469 | -78 | -117 | -115 | -100 | 109697 | 547378 | 109675 | 547379 | 109680 | 547379 |
| Noord-Holland | 489 | -79 | -114 | -111 | -94 | 109687 | 547179 | 109680 | 547179 | 109667 | 547180 |
| Noord-Holland | 508 | -79 | -131 | -128 | -80 | 109690 | 546974 | 109676 | 546975 | 109639 | 546979 |
| Noord-Holland | 528 | -86 | -151 | -134 | -94 | 109688 | 546770 | 109654 | 546774 | 109631 | 546777 |
| Noord-Holland | 548 | -99 | -161 | -130 | -91 | 109677 | 546570 | 109640 | 546574 | 109607 | 546578 |
| Noord-Holland | 568 | -100 | -159 | -159 | -100 | 109654 | 546370 | 109634 | 546373 | 109595 | 546377 |
| Noord-Holland | 588 | -118 | -166 | -152 | -118 | 109640 | 546172 | 109626 | 546173 | 109592 | 546177 |
| Noord-Holland | 608 | -126 | -181 | -161 | -122 | 109633 | 545972 | 109613 | 545974 | 109576 | 545978 |
| Noord-Holland | 628 | -129 | -187 | -162 | -124 | 109618 | 545772 | 109594 | 545775 | 109557 | 545779 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
50/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 648 | -146 | -196 | -169 | -139 | 109607 | 545576 | 109580 | 545578 | 109550 | 545581 |
| Noord-Holland | 668 | -151 | -198 | -181 | -139 | 109587 | 545373 | 109570 | 545375 | 109528 | 545380 |
| Noord-Holland | 968 | -114 | -158 | -138 | -87 | 108995 | 542411 | 108975 | 542416 | 108926 | 542429 |
| Noord-Holland | 984 | -99 | -146 | -140 | -72 | 108944 | 542262 | 108938 | 542263 | 108872 | 542279 |
| Noord-Holland | 1000 | -94 | -139 | -134 | -75 | 108901 | 542107 | 108894 | 542109 | 108839 | 542122 |
| Noord-Holland | 1016 | -82 | -142 | -135 | -58 | 108864 | 541948 | 108858 | 541949 | 108783 | 541967 |
| Noord-Holland | 1213 | -36 | -81 | -72 | -36 | 108343 | 540047 | 108328 | 540050 | 108299 | 540057 |
| Noord-Holland | 1228 | -36 | -72 | -71 | -31 | 108298 | 539903 | 108298 | 539903 | 108259 | 539912 |
| Noord-Holland | 1243 | -42 | -65 | -65 | -35 | 108256 | 539759 | 108256 | 539759 | 108228 | 539765 |
| Noord-Holland | 1258 | -39 | -60 | -59 | -29 | 108216 | 539614 | 108215 | 539614 | 108186 | 539621 |
| Noord-Holland | 1273 | -28 | -63 | -63 | -25 | 108184 | 539468 | 108184 | 539468 | 108147 | 539477 |
| Noord-Holland | 1288 | -31 | -59 | -59 | -25 | 108145 | 539323 | 108140 | 539324 | 108112 | 539331 |
| Noord-Holland | 1303 | -20 | -55 | -55 | -16 | 108105 | 539176 | 108095 | 539178 | 108067 | 539186 |
| Noord-Holland | 1320 | -17 | -55 | -41 | -18 | 108066 | 539013 | 108041 | 539019 | 108030 | 539022 |
| Noord-Holland | 1340 | -9 | -40 | -20 | -5 | 108004 | 538821 | 107985 | 538826 | 107970 | 538830 |
| Noord-Holland | 1360 | -7 | -36 | -21 | -4 | 107951 | 538621 | 107930 | 538626 | 107921 | 538629 |
| Noord-Holland | 1381 | -11 | -28 | -20 | -5 | 107895 | 538420 | 107887 | 538422 | 107873 | 538425 |
| Noord-Holland | 1401 | -2 | -28 | -20 | 5 | 107847 | 538221 | 107838 | 538223 | 107815 | 538231 |
| Noord-Holland | 1421 | 5 | -40 | -21 | 11 | 107799 | 538022 | 107781 | 538027 | 107750 | 538036 |
| Noord-Holland | 1748 | -159 | -186 | -164 | -162 | 106995 | 534850 | 106974 | 534857 | 106972 | 534858 |
| Noord-Holland | 1748 | -159 | -186 | -164 | -162 | 106995 | 534850 | 106974 | 534857 | 106972 | 534858 |
| Noord-Holland | 1763 | -153 | -172 | -156 | -163 | 106939 | 534712 | 106921 | 534717 | 106930 | 534714 |
| Noord-Holland | 1763 | -153 | -172 | -156 | -163 | 106939 | 534712 | 106921 | 534717 | 106930 | 534714 |
| Noord-Holland | 1777 | -138 | -172 | -146 | -141 | 106898 | 534578 | 106873 | 534585 | 106868 | 534587 |
| Noord-Holland | 1777 | -138 | -172 | -146 | -141 | 106898 | 534578 | 106873 | 534585 | 106868 | 534587 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
51/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 1791 | -111 | -155 | -137 | -109 | 106842 | 534448 | 106824 | 534454 | 106798 | 534462 |
| Noord-Holland | 1791 | -111 | -155 | -137 | -109 | 106842 | 534448 | 106824 | 534454 | 106798 | 534462 |
| Noord-Holland | 1808 | -109 | -147 | -127 | -110 | 106777 | 534275 | 106758 | 534282 | 106742 | 534287 |
| Noord-Holland | 1808 | -109 | -147 | -127 | -110 | 106777 | 534275 | 106758 | 534282 | 106742 | 534287 |
| Noord-Holland | 1827 | -115 | -144 | -129 | -112 | 106712 | 534100 | 106698 | 534105 | 106681 | 534111 |
| Noord-Holland | 1827 | -115 | -144 | -129 | -112 | 106712 | 534100 | 106698 | 534105 | 106681 | 534111 |
| Noord-Holland | 1844 | -109 | -138 | -128 | -106 | 106649 | 533938 | 106639 | 533941 | 106619 | 533948 |
| Noord-Holland | 1844 | -109 | -138 | -128 | -106 | 106649 | 533938 | 106639 | 533941 | 106619 | 533948 |
| Noord-Holland | 1862 | -104 | -141 | -137 | -95 | 106595 | 533775 | 106591 | 533776 | 106551 | 533790 |
| Noord-Holland | 1862 | -104 | -141 | -137 | -95 | 106595 | 533775 | 106591 | 533776 | 106551 | 533790 |
| Noord-Holland | 1880 | -98 | -138 | -128 | -84 | 106529 | 533598 | 106520 | 533601 | 106478 | 533615 |
| Noord-Holland | 1880 | -98 | -138 | -128 | -84 | 106529 | 533598 | 106520 | 533601 | 106478 | 533615 |
| Noord-Holland | 1896 | -95 | -148 | -127 | -79 | 106486 | 533451 | 106467 | 533458 | 106422 | 533474 |
| Noord-Holland | 1896 | -95 | -148 | -127 | -79 | 106486 | 533451 | 106467 | 533458 | 106422 | 533474 |
| Noord-Holland | 1910 | -70 | -142 | -142 | -42 | 106434 | 533320 | 106426 | 533323 | 106340 | 533354 |
| Noord-Holland | 1910 | -70 | -142 | -142 | -42 | 106434 | 533320 | 106426 | 533323 | 106340 | 533354 |
| Noord-Holland | 1925 | -70 | -170 | -147 | -77 | 106411 | 533170 | 106389 | 533178 | 106323 | 533201 |
| Noord-Holland | 1925 | -70 | -170 | -147 | -77 | 106411 | 533170 | 106389 | 533178 | 106323 | 533201 |
| Noord-Holland | 1940 | -48 | -147 | -147 | -56 | 106339 | 533036 | 106339 | 533036 | 106253 | 533067 |
| Noord-Holland | 1940 | -48 | -147 | -147 | -56 | 106339 | 533036 | 106339 | 533036 | 106253 | 533067 |
| Noord-Holland | 1955 | -19 | -151 | -145 | -22 | 106293 | 532893 | 106284 | 532896 | 106171 | 532937 |
| Noord-Holland | 1955 | -19 | -151 | -145 | -22 | 106293 | 532893 | 106284 | 532896 | 106171 | 532937 |
| Noord-Holland | 1969 | 6 | -153 | -149 | -7 | 106248 | 532761 | 106244 | 532762 | 106110 | 532810 |
| Noord-Holland | 1969 | 6 | -153 | -149 | -7 | 106248 | 532761 | 106244 | 532762 | 106110 | 532810 |
| Noord-Holland | 1983 | 33 | -141 | -141 | 21 | 106190 | 532633 | 106190 | 532633 | 106038 | 532688 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
52/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 1983 | 33 | -141 | -141 | 21 | 106190 | 532633 | 106190 | 532633 | 106038 | 532688 |
| Noord-Holland | 1996 | 55 | -138 | -138 | 41 | 106143 | 532511 | 106143 | 532511 | 105975 | 532571 |
| Noord-Holland | 1996 | 55 | -138 | -138 | 41 | 106143 | 532511 | 106143 | 532511 | 105975 | 532571 |
| Noord-Holland | 2009 | 82 | -144 | -144 | 66 | 106106 | 532387 | 106106 | 532387 | 105908 | 532458 |
| Noord-Holland | 2009 | 82 | -144 | -144 | 66 | 106106 | 532387 | 106106 | 532387 | 105908 | 532458 |
| Noord-Holland | 2023 | 101 | -147 | -139 | 81 | 106061 | 532254 | 106054 | 532257 | 105847 | 532331 |
| Noord-Holland | 2023 | 101 | -147 | -139 | 81 | 106061 | 532254 | 106054 | 532257 | 105847 | 532331 |
| Noord-Holland | 2629 | 133 | -82 | -69 | 125 | 104512 | 526355 | 104499 | 526357 | 104308 | 526387 |
| Noord-Holland | 2654 | 87 | -115 | -102 | 71 | 104496 | 526105 | 104482 | 526108 | 104312 | 526135 |
| Noord-Holland | 2677 | 47 | -145 | -140 | 45 | 104486 | 525906 | 104481 | 525907 | 104299 | 525935 |
| Noord-Holland | 2700 | 29 | -171 | -168 | 39 | 104471 | 525703 | 104468 | 525703 | 104264 | 525732 |
| Noord-Holland | 2716 | 10 | -160 | -160 | 12 | 104435 | 525540 | 104435 | 525540 | 104265 | 525567 |
| Noord-Holland | 2732 | -7 | -185 | -169 | -10 | 104435 | 525378 | 104420 | 525380 | 104263 | 525405 |
| Noord-Holland | 2747 | -20 | -194 | -173 | -28 | 104422 | 525231 | 104401 | 525234 | 104258 | 525257 |
| Noord-Holland | 2764 | -42 | -183 | -169 | -53 | 104385 | 525060 | 104371 | 525062 | 104256 | 525080 |
| Noord-Holland | 2782 | -54 | -187 | -173 | -45 | 104361 | 524878 | 104347 | 524880 | 104221 | 524898 |
| Noord-Holland | 2800 | -89 | -196 | -176 | -49 | 104342 | 524702 | 104319 | 524705 | 104198 | 524725 |
| Noord-Holland | 2816 | -100 | -174 | -166 | -89 | 104303 | 524548 | 104295 | 524549 | 104218 | 524557 |
| Noord-Holland | 2832 | -105 | -183 | -159 | -98 | 104293 | 524387 | 104269 | 524389 | 104208 | 524396 |
| Noord-Holland | 2847 | -138 | -189 | -170 | -146 | 104282 | 524239 | 104244 | 524243 | 104239 | 524244 |
| Noord-Holland | 2864 | -137 | -164 | -143 | -145 | 104236 | 524072 | 104210 | 524075 | 104218 | 524074 |
| Noord-Holland | 2882 | -141 | -173 | -158 | -137 | 104225 | 523888 | 104209 | 523890 | 104189 | 523892 |
| Noord-Holland | 2900 | -141 | -168 | -161 | -143 | 104200 | 523719 | 104190 | 523720 | 104176 | 523722 |
| Noord-Holland | 2923 | -146 | -162 | -149 | -158 | 104167 | 523490 | 104151 | 523492 | 104163 | 523491 |
| Noord-Holland | 2945 | -138 | -156 | -142 | -148 | 104136 | 523272 | 104120 | 523274 | 104128 | 523273 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
53/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 2965 | -147 | -156 | -147 | -160 | 104113 | 523076 | 104104 | 523077 | 104117 | 523075 |
| Noord-Holland | 2987 | -132 | -143 | -136 | -137 | 104074 | 522853 | 104067 | 522854 | 104068 | 522854 |
| Noord-Holland | 3200 | -42 | -124 | -93 | -41 | 103808 | 520735 | 103777 | 520739 | 103725 | 520746 |
| Noord-Holland | 3225 | -18 | -125 | -69 | -39 | 103780 | 520486 | 103725 | 520493 | 103694 | 520497 |
| Noord-Holland | 3250 | 1 | -94 | -67 | -11 | 103721 | 520244 | 103693 | 520247 | 103637 | 520253 |
| Noord-Holland | 3275 | 6 | -100 | -57 | 28 | 103697 | 519993 | 103655 | 519999 | 103571 | 520009 |
| Noord-Holland | 3300 | 4 | -92 | -58 | 38 | 103660 | 519743 | 103627 | 519746 | 103531 | 519757 |
| Noord-Holland | 3325 | 3 | -95 | -49 | 27 | 103634 | 519493 | 103588 | 519499 | 103513 | 519508 |
| Noord-Holland | 3350 | 5 | -87 | -56 | 10 | 103598 | 519246 | 103566 | 519250 | 103501 | 519258 |
| Noord-Holland | 3375 | 10 | -85 | -43 | 18 | 103566 | 518998 | 103508 | 519005 | 103464 | 519011 |
| Noord-Holland | 3400 | -1 | -92 | -46 | 11 | 103543 | 518746 | 103498 | 518752 | 103441 | 518759 |
| Noord-Holland | 3425 | -18 | -86 | -79 | 15 | 103509 | 518499 | 103501 | 518500 | 103408 | 518511 |
| Noord-Holland | 3625 | 20 | -55 | -41 | 53 | 103278 | 516511 | 103264 | 516512 | 103170 | 516521 |
| Noord-Holland | 3650 | 37 | -46 | -39 | 90 | 103246 | 516264 | 103239 | 516264 | 103111 | 516274 |
| Noord-Holland | 3675 | 55 | -37 | -33 | 112 | 103215 | 516015 | 103208 | 516015 | 103066 | 516029 |
| Noord-Holland | 3700 | 100 | -21 | 5 | 139 | 103176 | 515767 | 103140 | 515771 | 103016 | 515784 |
| Noord-Holland | 3725 | 92 | -8 | 19 | 106 | 103130 | 515520 | 103087 | 515525 | 103017 | 515534 |
| Noord-Holland | 3750 | 84 | -12 | 24 | 83 | 103100 | 515271 | 103064 | 515276 | 103006 | 515284 |
| Noord-Holland | 3775 | 69 | -23 | 19 | 89 | 103077 | 515022 | 103035 | 515028 | 102965 | 515038 |
| Noord-Holland | 3800 | 63 | -13 | 17 | 100 | 103034 | 514779 | 103004 | 514783 | 102922 | 514795 |
| Noord-Holland | 3825 | 68 | -13 | -4 | 96 | 103001 | 514532 | 102992 | 514533 | 102893 | 514547 |
| Noord-Holland | 3850 | 63 | -21 | -10 | 78 | 102974 | 514283 | 102964 | 514284 | 102877 | 514297 |
| Noord-Holland | 3875 | 71 | -12 | -12 | 83 | 102932 | 514036 | 102932 | 514036 | 102837 | 514049 |
| Noord-Holland | 3900 | 50 | -21 | -3 | 69 | 102908 | 513786 | 102890 | 513788 | 102818 | 513798 |
| Noord-Holland | 3925 | 30 | -20 | -1 | 42 | 102873 | 513538 | 102846 | 513542 | 102811 | 513546 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
54/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 3950 | 32 | -22 | 18 | 38 | 102840 | 513290 | 102801 | 513295 | 102781 | 513298 |
| Noord-Holland | 3975 | 22 | -32 | 15 | 33 | 102818 | 513042 | 102768 | 513048 | 102753 | 513050 |
| Noord-Holland | 4000 | 4 | -24 | -8 | 8 | 102774 | 512788 | 102759 | 512790 | 102743 | 512793 |
| Noord-Holland | 4025 | 7 | -25 | -14 | 5 | 102742 | 512540 | 102730 | 512542 | 102712 | 512544 |
| Noord-Holland | 4050 | -1 | -20 | -20 | 3 | 102704 | 512294 | 102704 | 512294 | 102681 | 512297 |
| Noord-Holland | 4300 | 24 | 7 | 7 | 17 | 102339 | 509817 | 102339 | 509817 | 102330 | 509818 |
| Noord-Holland | 4325 | 24 | 11 | 18 | 20 | 102302 | 509569 | 102295 | 509570 | 102293 | 509570 |
| Noord-Holland | 4350 | 47 | 13 | 38 | 50 | 102266 | 509322 | 102241 | 509326 | 102229 | 509327 |
| Noord-Holland | 4375 | 44 | 14 | 41 | 45 | 102231 | 509075 | 102204 | 509078 | 102200 | 509079 |
| Noord-Holland | 4400 | 50 | 26 | 47 | 50 | 102185 | 508827 | 102163 | 508831 | 102161 | 508831 |
| Noord-Holland | 4425 | 53 | 24 | 30 | 56 | 102148 | 508581 | 102123 | 508585 | 102116 | 508586 |
| Noord-Holland | 4450 | 55 | 35 | 43 | 57 | 102097 | 508336 | 102089 | 508337 | 102076 | 508339 |
| Noord-Holland | 4475 | 92 | 20 | 43 | 120 | 102073 | 508087 | 102050 | 508090 | 101975 | 508102 |
| Noord-Holland | 4500 | 92 | 33 | 46 | 108 | 102020 | 507842 | 102008 | 507844 | 101947 | 507855 |
| Noord-Holland | 4525 | 93 | 36 | 46 | 108 | 101967 | 507597 | 101951 | 507600 | 101896 | 507612 |
| Noord-Holland | 4550 | 83 | 17 | 37 | 107 | 101934 | 507348 | 101914 | 507352 | 101846 | 507365 |
| Noord-Holland | 4575 | 58 | 2 | 29 | 49 | 101897 | 507100 | 101871 | 507106 | 101852 | 507110 |
| Noord-Holland | 4600 | 47 | 8 | 32 | 28 | 101841 | 506857 | 101817 | 506862 | 101822 | 506861 |
| Noord-Holland | 4600 | 47 | 8 | 32 | 28 | 101841 | 506857 | 101817 | 506862 | 101822 | 506861 |
| Noord-Holland | 4625 | 27 | 12 | 25 | -2 | 101786 | 506612 | 101774 | 506615 | 101800 | 506609 |
| Noord-Holland | 4650 | 21 | 4 | 4 | 8 | 101743 | 506366 | 101743 | 506366 | 101739 | 506367 |
| Noord-Holland | 4675 | 11 | -8 | -7 | 2 | 101705 | 506119 | 101703 | 506119 | 101694 | 506121 |
| Noord-Holland | 4700 | -2 | -17 | -15 | -15 | 101663 | 505871 | 101661 | 505872 | 101661 | 505872 |
| Noord-Holland | 4725 | -19 | -23 | -20 | -22 | 101617 | 505625 | 101614 | 505626 | 101616 | 505626 |
| Noord-Holland | 4750 | -24 | -25 | -25 | -29 | 101568 | 505379 | 101568 | 505379 | 101572 | 505379 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
55/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|-----|-----|-----|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Noord-Holland | 4775 | -15 | -30 | -27 | -20 | 101523 | 505135 | 101519 | 505136 | 101513 | 505137 |
| Noord-Holland | 4800 | -12 | -35 | -35 | -20 | 101476 | 504888 | 101476 | 504888 | 101461 | 504891 |
| Noord-Holland | 4825 | -2 | -31 | -31 | -5 | 101421 | 504645 | 101421 | 504645 | 101395 | 504650 |
| Noord-Holland | 4850 | -4 | -25 | -22 | -13 | 101364 | 504401 | 101362 | 504401 | 101352 | 504403 |
| Noord-Holland | 4875 | -10 | -29 | -25 | -21 | 101317 | 504155 | 101313 | 504155 | 101310 | 504156 |
| Noord-Holland | 4900 | -18 | -27 | -27 | -27 | 101264 | 503910 | 101264 | 503910 | 101264 | 503910 |
| Noord-Holland | 4925 | -32 | -36 | -36 | -48 | 101217 | 503664 | 101217 | 503664 | 101229 | 503661 |
| Noord-Holland | 4950 | -24 | -45 | -45 | -47 | 101168 | 503419 | 101168 | 503419 | 101171 | 503419 |
| Noord-Holland | 4975 | -46 | -46 | -46 | -72 | 101113 | 503175 | 101113 | 503175 | 101138 | 503169 |
| Noord-Holland | 5000 | -34 | -39 | -37 | -54 | 101049 | 502932 | 101048 | 502932 | 101064 | 502928 |
| Noord-Holland | 5025 | -26 | -38 | -37 | -29 | 100992 | 502689 | 100988 | 502689 | 100983 | 502691 |
| Noord-Holland | 5050 | -13 | -47 | -36 | -2 | 100945 | 502444 | 100933 | 502446 | 100901 | 502453 |
| Noord-Holland | 5075 | 0 | -39 | -18 | 9 | 100880 | 502201 | 100860 | 502206 | 100834 | 502212 |
| Noord-Holland | 5100 | 12 | -20 | -3 | 20 | 100805 | 501962 | 100789 | 501965 | 100766 | 501970 |
| Noord-Holland | 5125 | 30 | -8 | 5 | 39 | 100737 | 501721 | 100724 | 501724 | 100691 | 501732 |
| Noord-Holland | 5150 | 47 | 3 | 25 | 60 | 100670 | 501479 | 100649 | 501484 | 100614 | 501493 |
| Noord-Holland | 5175 | 72 | 10 | 53 | 85 | 100606 | 501238 | 100564 | 501248 | 100533 | 501255 |
| Noord-Holland | 5200 | 105 | 28 | 87 | 115 | 100532 | 500996 | 100474 | 501010 | 100447 | 501017 |
| Noord-Holland | 5225 | 142 | 53 | 131 | 154 | 100451 | 500758 | 100375 | 500775 | 100353 | 500780 |
| Noord-Holland | 5250 | 167 | 46 | 147 | 177 | 100387 | 500516 | 100293 | 500555 | 100266 | 500566 |
| Noord-Holland | 5275 | 163 | 27 | 137 | 178 | 100306 | 500278 | 100205 | 500320 | 100167 | 500335 |
| Noord-Holland | 5300 | 166 | 35 | 133 | 193 | 100202 | 500051 | 100112 | 500088 | 100056 | 500111 |
| Noord-Holland | 5325 | 168 | 24 | 126 | 202 | 100115 | 499816 | 100021 | 499855 | 99951 | 499884 |
| Noord-Holland | 5350 | 174 | 7 | 122 | 212 | 100032 | 499580 | 99927 | 499625 | 99844 | 499661 |
| Noord-Holland | 5375 | 187 | 5 | 134 | 222 | 99938 | 499349 | 99820 | 499400 | 99738 | 499435 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
56/57

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|------|------|-----|------|------|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Noord-Holland | 5400 | 189 | 14 | 140 | 210 | 99825 | 499107 | 99709 | 499155 | 99644 | 499182 |
| Noord-Holland | 5425 | 194 | 19 | 180 | 205 | 99723 | 498877 | 99574 | 498939 | 99551 | 498949 |
| Noord-Holland | 5450 | 215 | 43 | 215 | 220 | 99604 | 498657 | 99445 | 498726 | 99441 | 498728 |
| Noord-Holland | 5475 | 263 | 48 | 263 | 273 | 99501 | 498429 | 99303 | 498511 | 99293 | 498515 |
| Rijnland | 5625 | | 782 | 1408 | 1493 | 98829 | 497084 | 98231 | 497268 | 98149 | 497293 |
| Rijnland | 5650 | 1266 | 630 | 1149 | 1338 | 98901 | 496800 | 98404 | 496953 | 98224 | 497008 |
| Rijnland | 5675 | 1076 | 510 | 965 | 1142 | 98940 | 496526 | 98506 | 496660 | 98336 | 496712 |
| Rijnland | 5700 | 920 | 271 | 803 | 987 | 99094 | 496218 | 98586 | 496374 | 98410 | 496428 |
| Rijnland | 5725 | 766 | 116 | 675 | 824 | 99168 | 495933 | 98634 | 496098 | 98492 | 496141 |
| Rijnland | 5750 | 639 | 100 | 550 | 688 | 99111 | 495690 | 98670 | 495825 | 98549 | 495862 |
| Rijnland | 6200 | 94 | 46 | 51 | 122 | 97760 | 491380 | 97756 | 491381 | 97690 | 491406 |
| Rijnland | 6225 | 108 | 50 | 67 | 131 | 97667 | 491148 | 97651 | 491154 | 97590 | 491177 |
| Rijnland | 6250 | 98 | 50 | 70 | 119 | 97577 | 490915 | 97558 | 490922 | 97512 | 490939 |
| Rijnland | 6275 | 110 | 63 | 80 | 125 | 97475 | 490687 | 97459 | 490693 | 97417 | 490709 |
| Rijnland | 6300 | 114 | 74 | 75 | 119 | 97375 | 490456 | 97374 | 490457 | 97333 | 490473 |
| Rijnland | 6325 | 126 | 75 | 93 | 133 | 97283 | 490223 | 97266 | 490229 | 97229 | 490244 |
| Rijnland | 6350 | 121 | 69 | 69 | 124 | 97199 | 489988 | 97184 | 489994 | 97147 | 490007 |
| Rijnland | 6375 | 104 | 89 | 91 | 117 | 97090 | 489761 | 97089 | 489761 | 97064 | 489771 |
| Rijnland | 6400 | 109 | 71 | 99 | 117 | 97017 | 489521 | 96991 | 489532 | 96975 | 489538 |
| Rijnland | 6425 | 116 | 87 | 90 | 131 | 96906 | 489297 | 96903 | 489298 | 96865 | 489314 |
| Rijnland | 6450 | 101 | 87 | 88 | 109 | 96810 | 489067 | 96809 | 489067 | 96789 | 489075 |
| Rijnland | 6475 | 103 | 81 | 96 | 111 | 96719 | 488834 | 96706 | 488840 | 96691 | 488846 |
| Rijnland | 6500 | 98 | 76 | 82 | 112 | 96627 | 488602 | 96620 | 488605 | 96593 | 488617 |
| Rijnland | 6525 | 98 | 73 | 84 | 115 | 96533 | 488371 | 96524 | 488375 | 96495 | 488388 |
| Rijnland | 6550 | 106 | 75 | 87 | 120 | 96435 | 488141 | 96423 | 488146 | 96393 | 488159 |

Datum
11 mei 2017

Ons kenmerk
1230043-000-ZKS-0006

Pagina
57/57

| | | | | | | | | | | | |
|----------|------|-----|----|----|-----|-------|--------|-------|--------|-------|--------|
| Rijnland | 6575 | 104 | 71 | 91 | 111 | 96341 | 487908 | 96322 | 487916 | 96304 | 487923 |
| Rijnland | 6600 | 107 | 69 | 91 | 113 | 96245 | 487676 | 96225 | 487684 | 96205 | 487692 |
| Rijnland | 6625 | 124 | 67 | 90 | 133 | 96151 | 487445 | 96130 | 487454 | 96090 | 487470 |
| Rijnland | 6650 | 118 | 63 | 89 | 131 | 96058 | 487213 | 96034 | 487223 | 95996 | 487240 |
| Rijnland | 6675 | 89 | 55 | 84 | 97 | 95970 | 486978 | 95943 | 486989 | 95931 | 486994 |
| Rijnland | 6700 | 96 | 62 | 81 | 103 | 95866 | 486751 | 95848 | 486758 | 95828 | 486767 |
| Rijnland | 6725 | 95 | 55 | 82 | 93 | 95776 | 486517 | 95750 | 486528 | 95740 | 486532 |
| Rijnland | 6750 | 99 | 53 | 69 | 114 | 95681 | 486287 | 95663 | 486294 | 95625 | 486310 |
| Rijnland | 6775 | 101 | 56 | 61 | 112 | 95582 | 486056 | 95577 | 486058 | 95530 | 486078 |
| Rijnland | 6800 | 100 | 46 | 65 | 113 | 95493 | 485822 | 95476 | 485829 | 95432 | 485847 |
| Rijnland | 6825 | 97 | 27 | 54 | 113 | 95414 | 485585 | 95389 | 485595 | 95335 | 485617 |
| Rijnland | 6850 | 91 | 40 | 46 | 113 | 95306 | 485358 | 95300 | 485361 | 95238 | 485386 |
| Rijnland | 6875 | 90 | 49 | 57 | 109 | 95201 | 485132 | 95194 | 485135 | 95146 | 485155 |