



Markermeerdijken



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Expertmeeting 23 november 2020

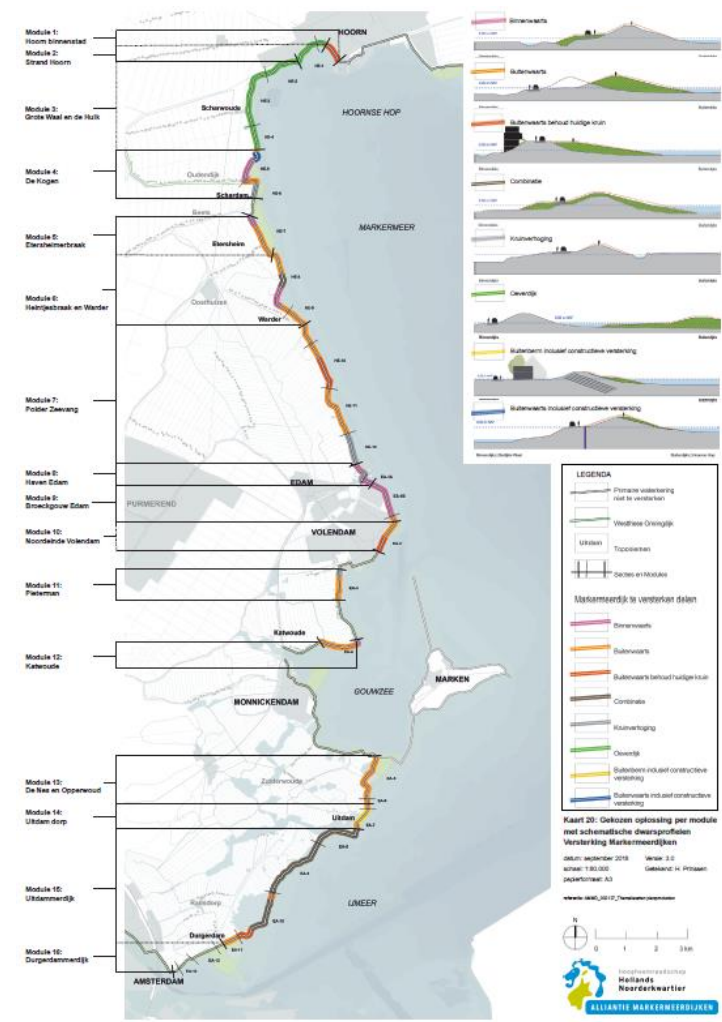
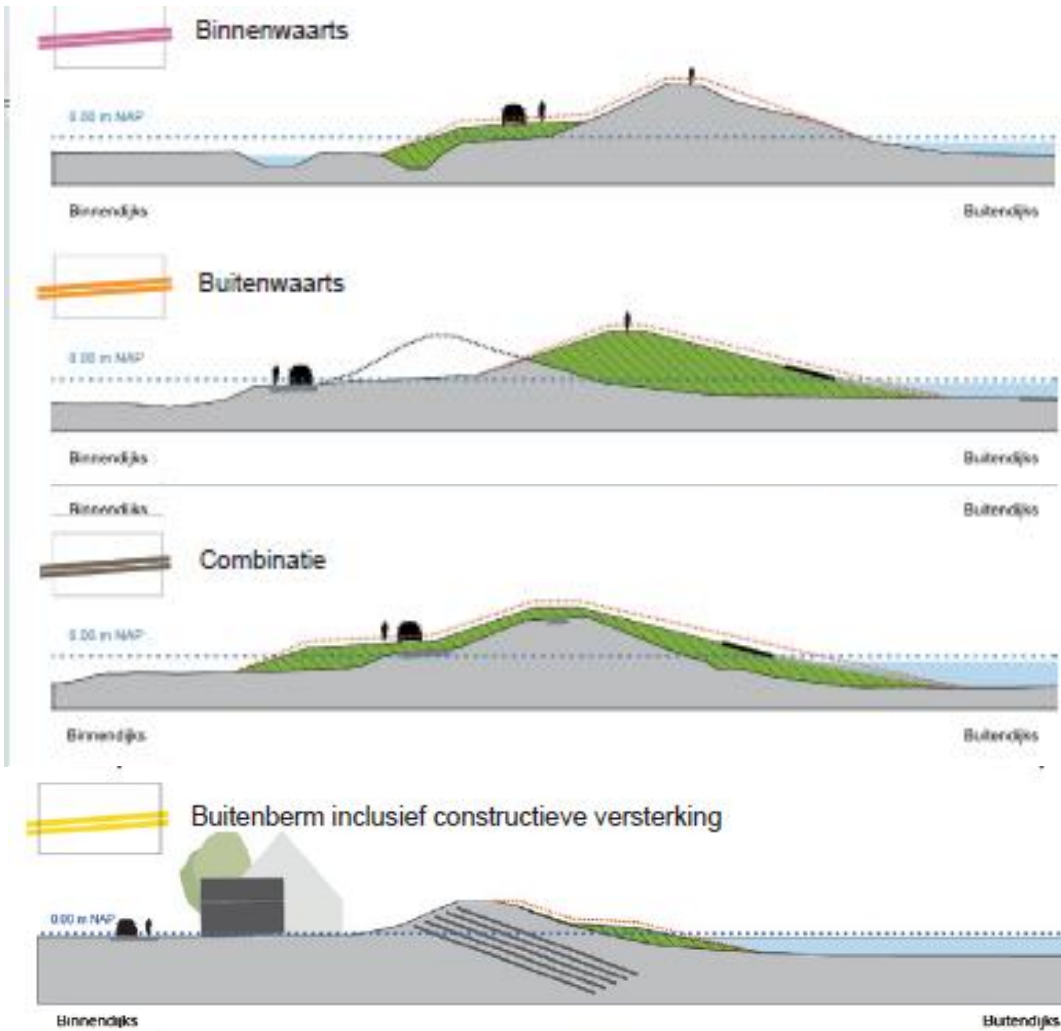
Inhoud

- **Markermeerdijken**
 - Overzicht
 - PPW Oplossingen
 - Stand van zaken uitvoering
 - Uitgangspunten HHNK -AMMD
- **Uitdam**
 - Opgave & oplossing
 - Doorsnede definitief ontwerp
- **Ontwerp**
 - Uitgangspunten
 - HBN

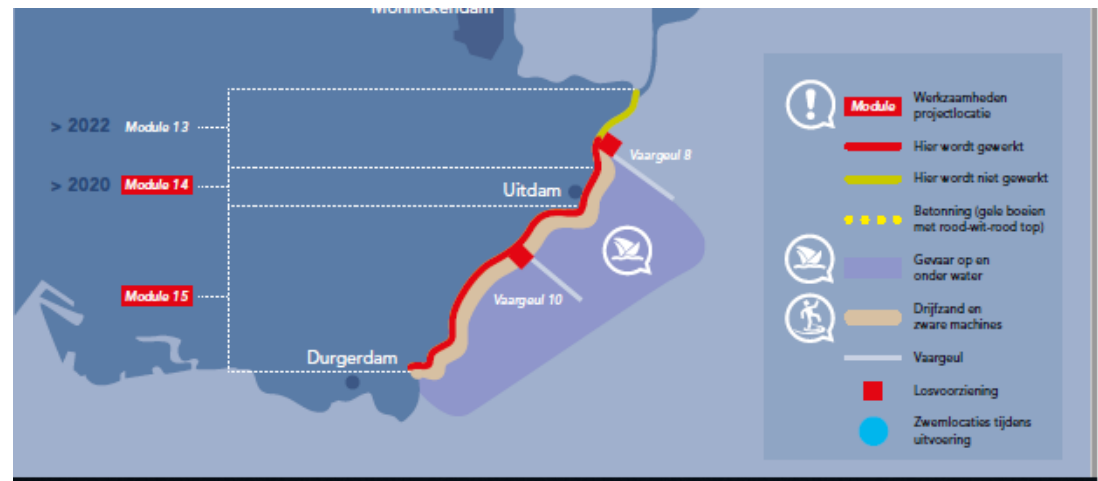
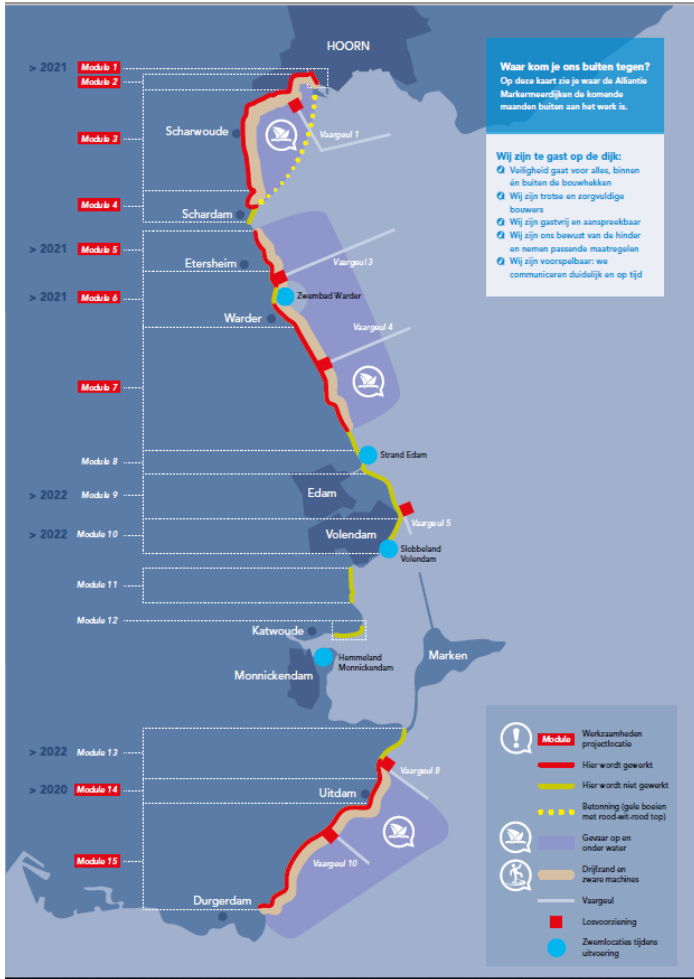
Markermeerdijken - Overzicht



Markermeerdijken – Oplossingen (PPW)



Markermeerdijken - Uitvoering

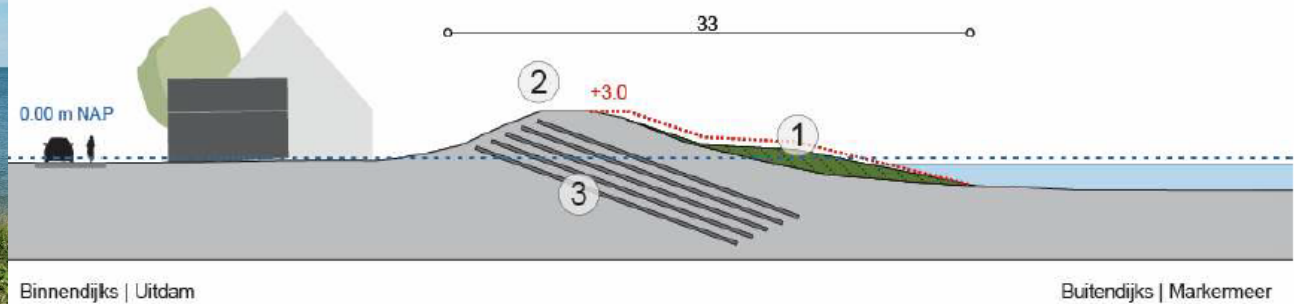


Uitgangspunten HHNK/AMMD

- Na uitspraak RvS onherroepelijk PPW
- PPW Markermeerdijken met o.a.:
 - Primaire waterkering
 - Versterkingsoplossing
 - Ruimtebeslag
 - Uitgangspunten zoals OIV4
- Ontwerpbasis o.b.v. PPW (vastgesteld)
- Alleen erkende en geaccepteerde technieken - methodes
- Randvoorwaarden Beheer & Onderhoud HHNK
- Financiële randvoorwaarden
 - Subsidiebeschikking HWBP
- Planning & voortgang

Uitdam

Advies Deltacommissaris 2017

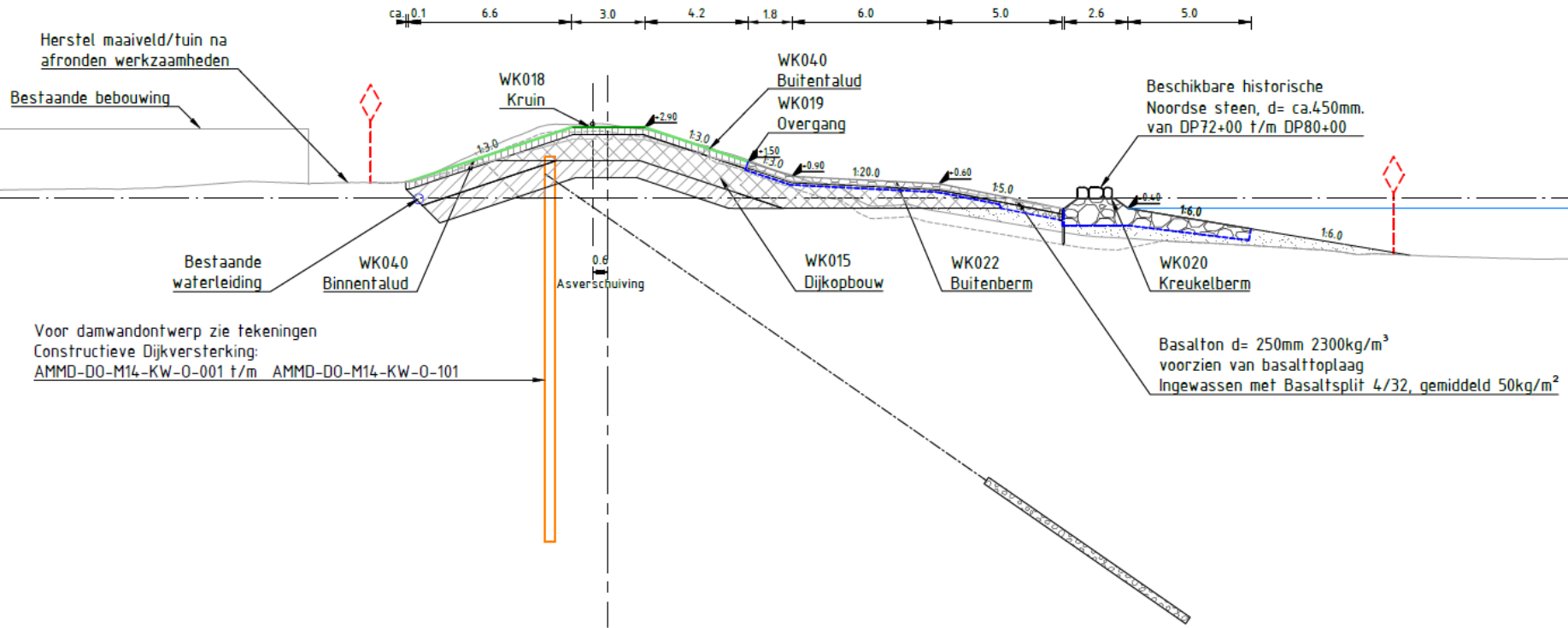


Opgave:

- Stabiliteit
- Hoogte

1. Hier is de golfbrekende berm weergegeven. Het talud en de hoogte van deze berm is zo gekozen dat deze een optimale golfbrekende werking heeft. In paragraaf 5.4 Dijkbekleding van het Vormgevingsplan (bijlage 12.9 van het Bijlagenboek) is aangegeven dat op het buitentalud zetsteen wordt toegepast. Dit wordt een betonzuil met steentoeslag. De taludruwheid van dit type zetsteen bepaalt tot welke hoogte deze vanuit waterveiligheid doorloopt.
2. Het gehele dijkprofiel wordt hersteld. Dit betekent dat zowel de binnenberm, kruin als buitenberm worden hersteld. De binnenberm wordt geherprofileerd. De kruin wordt over de gehele lengte van de module geëgaliseerd, waardoor de kruin afhankelijk van het huidige profiel iets hoger komt te liggen of juist iets lager komt te liggen. De buitenberm wordt geheel nieuw aangebracht. Tevens wordt een landschappelijk inpassing van de aansluitingen opgenomen.
3. Hier is de dijkvernageling weergegeven. Gebleken is dat er 5 lagen van nagels nodig zijn en dat de nagels op circa 0,8 meter van elkaar geplaatst dienen te worden.

Uitdam – Doorsnede definitief ontwerp



Ontwerp

Kruinhoogte:

- ENDEC (1D) voorland (50m) tbv RVW aan teen van de dijk
- Windkracht +/- 10 Bft (mp + 0:55 NAP)

Grassteenovergang:

- Battjes-Groenendijk met voorland tbv RVW
- Windkracht +/- 7 Bft voor 720 uur (mp + 1:00 NAP)

Uitgangspunten AMMD

- AMMD-003182 Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2)
 - 4.1 Waterstand
 - 8.6.4 Golfcondities Q-variant Grasbekleding
- AMMD-003275 Ontwerpbasis Bekleding (DO)
 - 3.4.1 Graserosie buitentalud (GEBU)
(norm 1/44.444 grasbekleding)

Uitgangspunten - AMMD-003182 Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2)

4.1 Waterstand

Alliantie Markermeerdijken

Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2)



hoogheemraadschap
**Hollands
Noorderkwartier**

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Pagina 28 van 190 **Revisiedatum** 21-2-2018 **Documentnummer** AMMD-003182

**Tabel 12 Waterstand bij verschillende relevante terugkeertijden in het zichtjaar 2071 per sectie.
(inclusief onzekerheid)**

Sectie	Uitvoerpunt	Waterstand bij T=10 jaar [m +. NAP]	Waterstand bij T=1.000 jaar [m +. NAP]	Waterstand bij T=8.333 jaar [m +. NAP]	Waterstand bij T=44.444 jaar [m +. NAP]
HE-6A_2	MM_2_13-7_dk_01439	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-6B	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-7A1_1	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-7A1_2	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-7A2	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-7A3	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3
HE-7B	MM_2_13-8_dk_01428	0,4	0,8	1,1	1,3

Uitgangspunten - AMMD-003182 Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2) 8.6.4 Golfcondities Q-variant Grasbekleding

DocuSign Envelope ID: 44EF37E5-AD12-4E30-8707-0004EA47AF6C

Alliantie Markermeerdijken

Ontwerpbasis Hydraulische randvoorwaarden (DO2)



Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
161 van 190	21-2-2018	AMMD-003182

8.6.4 Grasbekleding

De golfcondities conditioneel op de waterstand zijn gepresenteerd in de onderstaande tabel. De onzekerheid voor modelonzekerheden en statistische onzekerheden zit in deze waarden. Als een rij leeg is betekent dit dat er voor deze terugkeertijd geen golfcondities zijn voor de betreffende locatie. Dit kan omdat de conditionele waterstand een grotere terugkeertijd heeft of omdat het voorland/voorlanddam te hoog is.

Tabel 57 Q-variant (golfcondities conditioneel op de waterstand) voor gras golfklapzone T=44.444 jaar inclusief onzekerheid

Volgnummer en sectie	Conditionele Waterstand [m t.o.v. NAP]	Significante golfhoogte [m]	Piekperiode [s]	Golfrichting [graden t.o.v. noord]	Maatgevende dijknormaal [graden t.o.v. noord]	Diepte bij de dijkteen [m t.o.v. NAP]	Tangens van de helling van het voorland [-]

Uitgangspunten - AMMD-003182 Ontwerpbasis

Hydraulische randvoorwaarden (DO2)

8.6.4 Golfcondities Q-variant Grasbekleding

Volgnummer en sectie	Conditionele Waterstand [m t.o.v. NAP]	Significante golfhoogte [m]	Piekperiode [s]	Golfrichting [graden t.o.v. noord]	Maatgevende dijknormaal [graden t.o.v. noord]	Diepte bij de dijkteen [m t.o.v. NAP]	Tangens van de helling van het voorland [-]
vn87_EA-7A_1	-0,05	0,94	6,66	76,7	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	0,15	1,02	6,83	75,4	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	0,35	1,16	6,46	74,3	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	0,55	1,22	6,07	74,1	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	0,75	1,08	5,99	71,8	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	0,95	0,77	4,85	69,5	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	1,05	0,60	4,66	75	121	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	1,15	0,50	3,91	72,6	121	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	1,25	0,35	2,82	63,6	99	-1,7	0,032389
vn87_EA-7A_1	1,35						

Volgnummer en sectie	Conditionele Waterstand [m t.o.v. NAP]	Significante golfhoogte [m]	Piekperiode [s]	golfsteilheid $H_s/(gT_p^2/(2*\pi))$
vn88_EA-7A_2	-0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	0,			
vn88_EA-7A_2	1,			
vn88_EA-7A_2	1,			
vn88_EA-7A_2	1,			
vn88_EA-7A_2	1,			
vn89_EA-7A_3	-0,			
vn89_EA-7A_3	0,			
vn89_EA-7A_3	0,			
vn89_EA-7A_3	0,			
vn89_EA-7A_3	0,			
vn89_EA-7A_3	0,			
vn89_EA-7A_3	1,			
vn89_EA-7A_3	1,			

Uitgangspunten - AMMD-003275 Ontwerpbasis Bekleding (DO)

3.4.1 Graserosie buitentalud (GEBU)

Alliantie Markermeerdijken
AMMD-003275 - Ontwerpbasis Bekleding (DO)



Pagina	Revisiedatum	Documentnummer
36 van 74	23-10-2019	AMMD-003275

3.4.1 Graserosie buitentalud (GEBU)

Het faalmechanisme GEBU wordt met de cumulatieve overbelastingmethode semiprobabilistisch benaderd conform het OI2014v4 [versie februari 2017, ref. 32]. In de methodiek worden twee submechanismen onderscheiden: golfklap en golfploop. Eerst wordt bepaald of grasbekleding voldoet onder golfklap. Indien dit niet het geval is wordt berekend vanaf welke hoogte de grasbekleding voldoet op golfploop. Op basis van het faalmechanisme GEBU wordt dus de vereiste hoogteligging van de overgang van de harde bekleding naar gras bepaald. De methode is beschreven in de "Ontwerpmethode voor niveau van overgang van harde dijkbekleding naar gras" bijlage E [versie februari 2017, ref. 10]. Voor de Markermeerdijken is in de ontwerpmethode [ref. 10] opgenomen uit te gaan van een **belastingduur van 720 uur (30 dagen)** in combinatie met de Q-variant Hydra hydraulische randvoorwaarden. De Hydra hydraulische randvoorwaarden zijn op basis van de 12 uur maxima windstatistiek.

Voor de zode kwaliteit op het buitentalud van de huidige grasbekleding wordt een gesloten zode aangehouden.

De methode is conservatief. In samenwerking met Deltares en het Kennisplatform Risicobenadering zijn twee optimalisaties doorgevoerd. In een memo van het KPR zijn deze omschreven (zie AMMD-004423 - 2017_10_17 KPR-advies ontwerpuitgangspunten MMD. En daarin de verwijzing naar AMMD-004424 - 2017_10_17 KPR-advies aanleghoogte bekleding). De twee optimalisaties zijn:

1. Het verkorten van de stormduur;
2. Toepassing van de golfverdeling conform Battjes-Groenendijk i.p.v. de Rayleigh verdeling.

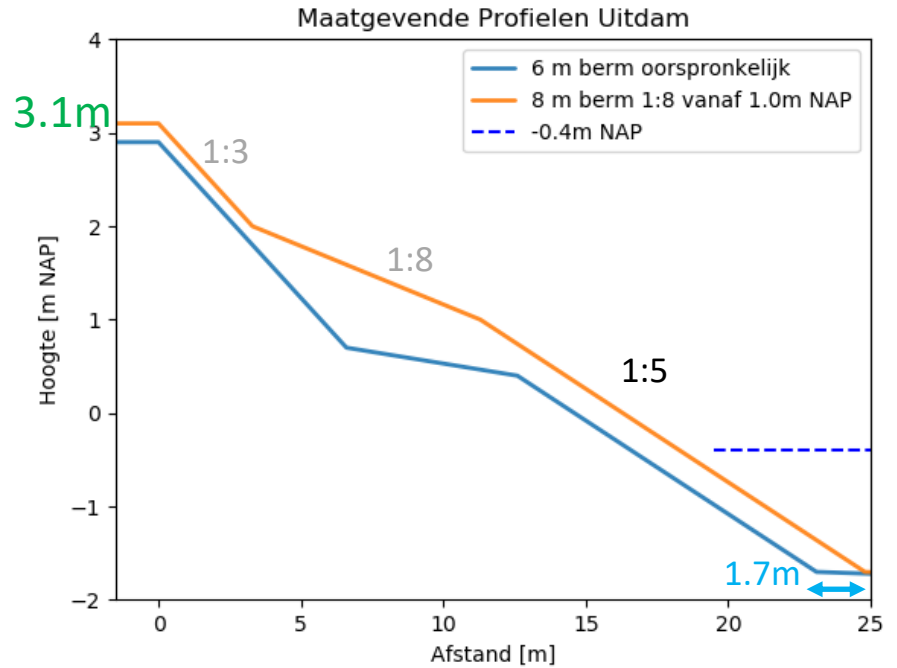
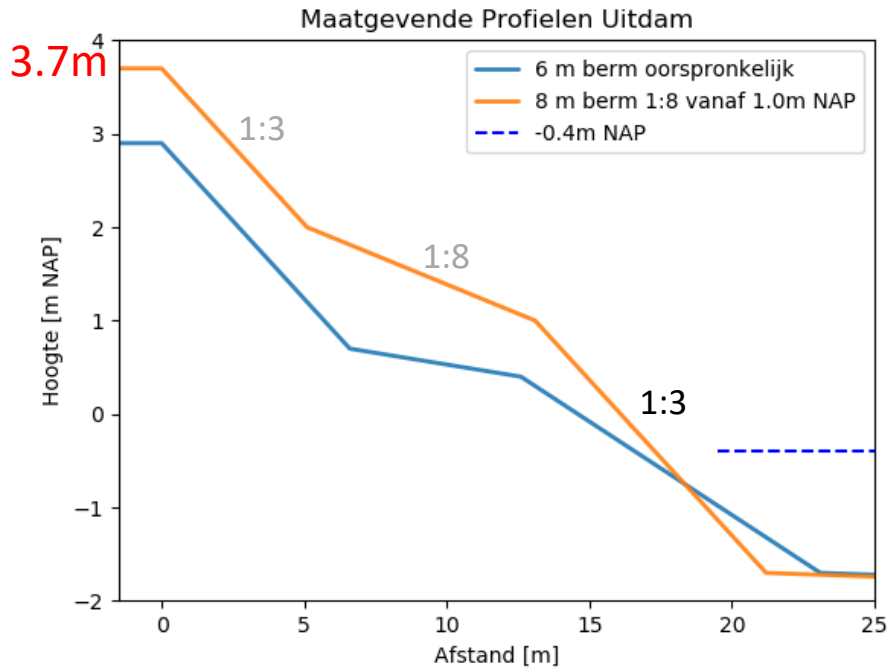
De tweede optimalisatie is doorgevoerd voor het mechanisme graserosie door golfploop. De methode is samengevat in het onderstaande diagram.

Ontwerp – HBN

- Resultaten verschillende geometrieën

Resultaten HBN – 8333 jaar 1 l/m/s

Let op, uitgangspunt is aanleghoogte knik berm-ondertalud op +1m NAP, wanneer opleverhoogte +1m NAP is, kan het HBN hoger worden



209 jaar 0.1 l/m/s ook berekend, is niet maatgevend