

Handreiking schematisatie dijkprofielen, voorlanden en dammen

Golfoploop en golfoverslag, RWsOS Meren



Handreiking schematisatie dijkprofielen, voorlanden en dammen

Golfoploop en golfoverslag, RWsOS Meren

P. van Steeg
A.J. Smale

1208217-000

Titel

Handreiking schematisatie dijkprofielen, voorlanden en dammen

Opdrachtgever Rijkswaterstaat	Project 1208217-000	Kenmerk 1208217-000-HYE-0004	Pagina's 33
---	-------------------------------	--	-----------------------

Trefwoorden

Schematisatie dijkprofiel, golfloop, golfoverslag, RWsOS Meren, waarschuwing

Samenvatting




Rijkswaterstaat gebruikt RWsOS Meren voor het opstellen van verwachtingen van waterstanden en golfcondities. Binnen RWsOS Meren worden deze gegevens vervolgens gebruikt om, in combinatie met dijkprofielinformatie, de te verwachten golfloop en golfoverslagniveaus te bepalen. Ten behoeve van de bepaling van de golfloop en golfoverslagniveaus is het noodzakelijk om over de juiste profielinformatie van dam, voorland en dijk te beschikken.

De feitelijke profielgegevens dienen te worden aangeleverd door de waterschappen gelegen aan het IJsselmeergebied. Om te komen tot een consistente aanlevering van deze dijkprofielgegevens is het van belang dat er een standaardproces en standaardprocedure bestaat voor het opstellen en aanbieden van dijkprofielgegevens ten behoeve van implementatie in RWsOS Meren.

Dit document geeft een overzicht van de technische achtergronden van de gebruikte modellen, een overzicht met de gestelde eisen aan de schematisaties en een stappenplan hoe tot een schematisatie van dammen, voorlanden en dijkprofielen kan worden gekomen.

Referenties

Offerte d.d. 23 april, Aanbieding opstellen procedures voor aanpassing dijkprofielen in RWsOS Meren, kenmerk1208217-000-HYE-0001.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
V.1	sept. 2013	P. van Steeg		H. de Waal		M.R.A. van Gent	
		A.J. Smale					

Status

definitief

Inhoud

1 Inleiding	1
1.1 Algemeen	1
1.2 Voor wie is deze handleiding bedoeld?	1
1.3 Analogie met toetsen en ontwerpen	1
1.3.1 Hydraulische belasting	2
1.3.2 Planperiode	2
1.3.3 Kader	2
1.3.4 Omgaan met onzekerheden	2
1.4 Overeenkomsten met Hydra-M en Hydra-VIJ	3
1.5 Leeswijzer	3
2 Technische achtergronden dam-, voorland- en dijkmodule	5
2.1 Definities	5
2.2 Achtergronden dammodule	6
2.3 Achtergronden voorlandmodule	6
2.4 Achtergronden dijkprofielmodule	7
3 Eisen met betrekking tot schematiseren	9
3.1 Inleiding	9
3.2 Eisen brongegevens (Br)	9
3.2.1 Technische eisen (Br-T)	9
3.2.2 Beleidsmatige eisen (Br-B)	9
3.3 Eisen schematisatie dam (Da)	10
3.3.1 Technische eisen (Da-T)	10
3.3.2 Beleidsmatige eisen (Da-B)	10
3.4 Eisen voorland (Vo)	11
3.4.1 Technische eisen (Vo-T)	11
3.4.2 Beleidsmatige eisen (Vo-B)	11
3.5 Eisen dijkprofiel (Dij)	11
3.5.1 Technische eisen (Dij-T)	11
3.5.2 Beleidsmatige eisen (Dij-B)	12
4 Stappenplan schematiseren dijkprofielen en voorlanden	13
4.1 Inleiding	13
4.2 Stap 1 Bepalen brongegevens	13
4.2.1 Indeling dijksecties	13
4.2.2 Keuze van profielen	14
4.3 Stap 2 Schematisatie dam	14
4.3.1 Stap 2a.1 Bepaal of dam geschematiseerd dient te worden	15
4.3.2 Stap 2a.2 Schematiseer de dam	16
4.3.3 Stap 2a.3 Controle: schematisatie van dam vs. eisen	17
4.4 Stap 3 Schematisatie voorland	17
4.4.1 Stap 3a.1 Bepaal 'uitvoerlocatie' en 'teen van de dijk'	18
4.4.2 Stap 3a.2 Bepaal of het voorland geschematiseerd dient te worden.	20
4.4.3 Stap 3a.3 Eenvoudige schematisatie voorland	20
4.4.4 Stap 3a.4 Controle: eenvoudige schematisatie voorland vs. eisen	20
4.4.5 Stap 3a.5 Geforceerde schematisatie	21

4.4.6	Stap 3a.6 Controle: geforceerde schematisatie voorland vs. eisen	21
4.5	Stap 4 Schematisatie dijkprofiel	21
4.5.1	Stap 4.1 Bepaling buitenkruinlijn	22
4.5.2	Stap 4.2 Eenvoudige schematisatie	23
4.5.3	Stap 4.3 Controle: eenvoudige schematisatie dijkprofiel vs. eisen	23
4.5.4	Stap 4.4 Geforceerde schematisatie	23
4.5.5	Stap 4.5 Controle: geforceerde schematisatie dijkprofiel vs. eisen	23
4.6	Stap 5 Bepaal of teen anders is	24
4.7	Stap 6 Rapportage	24
4.8	Veelvoorkomende onlogische schematisatie keuzen	26
4.9	Databeheer	26
5	Kwaliteitsborging	27
5.1	Algemeen	27
5.2	Uitvoerende partij	27
5.3	Waterschappen	28
5.4	Beheerder RWsOS Meren	28
6	Procedure voor inpassing in RWsOS operationeel systeem	29
6.1	Inleiding	29
6.2	Aanbieding aangepaste profielen aan RWsOS Meren B&O	29
6.3	Implementatie en verificatie in RWsOS Meren	29
6.4	Operationaliseren	30
7	Referenties	33
Bijlage(n)		
A	Handreiking 'geforceerde' schematisaties	A-1
A.1	Voorlandmodule	A-1
A.1.1	Helling steiler dan 1:10 (conflicteert met Vo-T2)	A-1
A.2	Dijkprofielmodule	A-2
A.2.1	Taluddeel steiler dan 1:1 (Dij-T 1)	A-2
A.2.2	Eerste of laatste profieldeel steiler dan 1:1(Dij-T2)	A-4
A.2.3	Eerste taluddeel flauwer dan 1:8 (Dij-T 2)	A-5
A.2.4	Laatste taluddeel flauwer dan 1:8 (Dij-T2)	A-5
B	Voorbeeld rapportage	B-1
B.1	Inleiding	B-1
B.2	Voorbeeld 1: Oostvaardersdijk, Waterschap Zuiderzeeland	B-1

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Rijkswaterstaat gebruikt RWsOS Meren voor het opstellen van verwachtingen van waterstanden en golfcondities. Binnen RWsOS Meren worden deze gegevens vervolgens gebruikt om, in combinatie met profielinformatie van dam, voorland en dijk, de te verwachten golfoploop en golfoverslagniveaus te bepalen. Ten behoeve van de bepaling van de golfoploop en golfoverslagniveaus is het noodzakelijk om over de juiste dijkprofielinformatie te beschikken.

De feitelijke dijkprofielgegevens dienen te worden aangeleverd door de waterschappen gelegen aan het IJsselmeergebied. Om te komen tot een consistente aanlevering van deze dijkprofielgegevens is het van belang dat er een standaardproces en standaardprocedure bestaat voor het opstellen en aanbieden van dijkprofielgegevens ten behoeve van implementatie in RWsOS Meren.

In dit kader is het onderhavige document opgesteld dat een handreiking geeft hoe profielen van dijken, voorlanden en dammen, ten behoeve van RWsOS Meren, opgesteld kunnen worden. Er wordt benadrukt dat deze handreiking niet zondermeer kan worden gebruikt voor het toetsen of ontwerpen van dijkprofielen (zie ook Paragraaf 1.3). Hiervoor wordt verwezen naar de vigerende ENW documenten (voornamelijk TAW, 2002).

1.2 Voor wie is deze handleiding bedoeld?

Deze handleiding is primair bedoeld voor degene die dijken, voorlanden en dammen gaat schematiseren ten behoeve van het implementeren van deze profielen in RWsOS Meren. De handreiking is opgesteld ten behoeve van het schematiseren van dijken gelegen aan het IJsselmeer of het Markermeer. Er wordt expliciet benadrukt dat deze handleiding niet zondermeer kan worden gebruikt voor toets of ontwerpen, zie ook Paragraaf 1.3). In deze handreiking wordt aangenomen dat degene die deze handreiking gebruikt een degelijke kennis en ervaring heeft met betrekking tot golfoploop en golfoverslag en bekend is met het Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag (TAW, 2002).

1.3 Analogie met toetsen en ontwerpen

Waterschappen zullen dijkprofielen dienen te schematiseren ten behoeve van zowel 'toetsen', 'ontwerpen' en 'waarschuwen'. Laatstgenoemde gebeurt middels RWsOS Meren. Aangezien voor deze drie processen (arbeidsintensieve) schematisaties nodig zijn, is het interessant om de overeenkomsten en verschillen te kunnen benoemen. Indien deze duidelijk zijn is het wellicht mogelijk om een schematisatie voor meerdere processen te gebruiken of op zijn minst met elkaar te stroomlijnen. Hieronder worden enkele verschillen genoemd tussen ontwerpen, toetsen en waarschuwen die relevant zijn met betrekking tot het schematiseren van dijkprofielen. Deze verschillen zijn als volgt samen te vatten:

- Hydraulische belasting
- Planperiode
- Kader
- Omgaan met onzekerheden

Deze aspecten worden hieronder toegelicht.

1.3.1 Hydraulische belasting

Een verschil tussen 'toetsen', 'ontwerpen' en 'waarschuwen' is de in rekening te brengen hydraulische belasting. Bij toetsen is per dijksectie een hydraulische belasting vastgesteld waartegen de dijk bestand dient te zijn. Bij ontwerpen is hier veelal een toeslag op gezet vanwege verwachte zwaardere hydraulische condities in de planperiode van een aan te leggen of te versterken dijk. Bij waarschuwen is de hydraulische belasting in het uitvoeren van het model variabel aangezien in RWsOS Meren continu de hydraulische belasting wordt bepaald en wordt doorgerekend. Bij de invoer van laatstgenoemde kunnen eisen ten aanzien van de schematisatie derhalve dus ook niet gekoppeld worden aan hydraulische belastingen (voorbeeld: de minimale lengte van een voorland mag niet worden uitgedrukt in een aantal golflengten)

1.3.2 Planperiode

Een tweede verschil tussen toetsen, ontwerpen en waarschuwen is de zogenaamde planperiode. Bij toetsen dient de dijk alleen 'goedgekeurd' te worden tot aan de peilperiode (12 jaar). Bij ontwerpen is de planperiode 50 – 200 jaar. Bij waarschuwen is deze periode (nog) niet gedefinieerd maar er wordt aanbevolen om deze gelijk te stellen aan de planperiode van toetsen. Een uitzondering hierop is indien er een dijkversterking tijdens de planperiode is gepland. In dit geval dient uiteraard het werkelijke dijkprofiel te worden geschematiseerd (en na het uitvoeren van de dijkversterking te worden aangepast). De planperiode is van invloed op de hydraulische condities maar ook op andere tijdsafhankelijke processen zoals zetting en klink of de erosie/ aanzanding van een eventueel voorland.

1.3.3 Kader

Een derde verschil is het kader waarin toetsen, ontwerpen en waarschuwen worden uitgevoerd. Toetsen is wettelijk verplicht; de dijkbeheerder dient middels voorschriften (Voorschrift Toetsen op Veiligheid) aan te tonen dat de dijk voldoet aan de wettelijk gestelde norm. Dit is met behulp van Hydra-M en Hydra-VIJ vertaald naar een maatgevende hydraulische belasting die de dijk dient te weerstaan. Dit kan worden gezien als een APK keuring van de technische staat van de dijk. Bij ontwerpen van dijken spelen vele andere aspecten een rol; te denken valt aan technische eisen maar ook aan eisen voortkomend uit sociale aspecten (LNC waarden). Bij waarschuwen dient er een real-time inschatting te worden gegeven van het hydraulisch belastingsniveau (golfoploophoogte of overslag hoeveelheid). Een belangrijk uitgangspunt hierbij is dat met de te hanteren methodiek er altijd een verwachtingswaarde dient te komen (ook bij niet-maatgevende condities). Dit heeft als consequentie dat er soms strengere eisen voor het schematiseren zijn dan bij toetsen aangezien er bij toetsen een beperkt aantal hydraulische condities doorgerekend dient te worden en voor waarschuwen vele verschillende condities gerekend dient te worden (nauwelijks golfbelasting tot zeer zware golfbelasting).

1.3.4 Omgaan met onzekerheden

Een vierde verschil is het te hanteren uitgangspunt met betrekking tot onzekerheden; in het geval van toetsen dient een schematisatie conservatief te worden uitgevoerd. In het geval van waarschuwen dient de verwachtingswaarde van het belastingsniveau zo goed mogelijk benaderd te worden. De onzekerheid kan onderverdeeld worden in een sterktecomponent (dijk, dam en voorland) en een belastingcomponent (golven). De onzekerheid met betrekking tot de sterktecomponent lijkt voornamelijk de standzekerheid van dammen en voorlanden te zijn. De onzekerheid met betrekking tot belasting zit voornamelijk in de aandrijvende kracht (wind).

1.4 Overeenkomsten met Hydra-M en Hydra-VIJ

In de aanpak zoals deze in RWsOS Meren wordt gehanteerd zijn er veel overeenkomsten met Hydra-M (toetsinstrument voor IJsselmeer en Markermeer) en Hydra-VIJ toets instrument (Vecht) en Hydra-VIJ (instrument voor beleidsstudies IJsselmeergebied). In de genoemde modellen wordt de werkelijkheid schematiseert vanaf een gedefinieerd uitvoerpunt tot aan de buitenkruinlijn van de dijk. De ruimte tussen de uitvoerlocatie en de buitenkruinlijn wordt geschematiseerd als een combinatie van een (optionele) dam, een (optioneel) voorland en een dijkprofiel. Hierbij wordt tevens opgemerkt dat het format van de invoerfile van Hydra-M en RWsOS Meren identiek is. Het format van Hydra-VIJ is echter anders.

Veelal zullen schematisaties van dijk en voorlandprofielen die voor een specifiek proces worden gemaakt bruikbaar zijn voor een ander proces. Dit mag echter nooit zondermeer worden aangenomen en eerdergenoemde aspecten dienen altijd in ogenschouw te worden genomen.

1.5 Leeswijzer

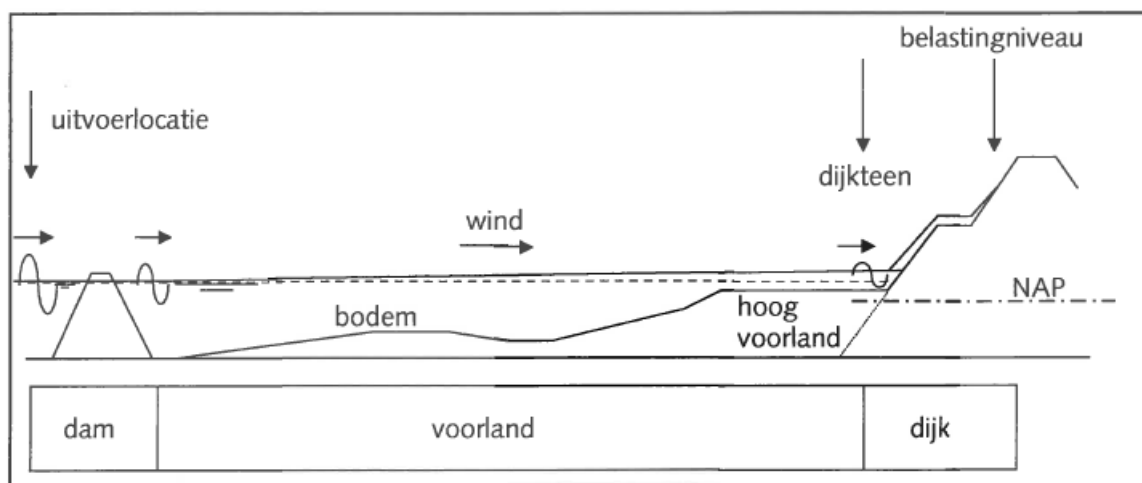
In Hoofdstuk 2 worden allereerst enkele technische achtergronden besproken met betrekking tot golfoploop en golfoverslag. De gehanteerde definities worden besproken (Paragraaf 2.1) en inhoudelijke achtergronden van de verschillende te schematiseren onderdelen (dam in paragraaf 2.2, voorland in Paragraaf 2.3 en dijkprofiel in Paragraaf 2.4) worden besproken. Vervolgens worden in Hoofdstuk 3 de eisen expliciet benoemd waar een schematisatie ten behoeve van RWsOS Meren aan dient te voldoen. Vervolgens wordt in Hoofdstuk 4 een stappenplan aangereikt dat kan worden gebruikt om dijkprofielen te schematiseren. Hoofdstuk 5 beschrijft een aanpak om de kwaliteitsborging te realiseren en tot slot wordt in Hoofdstuk 6 een procedure beschreven voor inpassing van de geschematiseerde profielen in RWsOS Meren

2 Technische achtergronden dam-, voorland- en dijkmodule

2.1 Definities

Met betrekking tot de te hanteren definities is als uitgangspunt zoveel mogelijk TAW (2002) aangehouden. Met betrekking tot de dammodule is zoveel mogelijk De Waal (1999) aangehouden. Met betrekking tot het schematiseren zijn de definities van de begrippen 'uitvoerlocatie', 'teen van de dijk', 'buitenkruinlijn', 'dam', 'voorland' en 'dijkprofiel' de belangrijkste aangezien het invoerbestand langs deze weg is opgebouwd. Deze worden derhalve hieronder gegeven.

Dam	=	constructie met aan beide zijden water, in hoofdlijn evenwijdig aan de dijk. Het doel of effect van de dam is dat de golfhoogte wordt gereduceerd.
Dijkprofiel	=	verloop van de buitenzijde (van het dwarsprofiel) van de dijk van de teen tot de buitenkruinlijn.
Voorland	=	- gedeelte tussen de dam en de teen van de dijk (indien dam aanwezig) - gedeelte tussen uitvoerlocatie en de teen van de dijk (indien geen dam aanwezig).
Teen van de dijk	=	daar waar de constructie van de dijk eindigt en overgaat in voorland of bodem.
Uitvoerlocatie	=	locatie waar de hydraulische condities (waterstand, golfcondities) bekend zijn vanuit modellen voor het watersysteem als geheel.



Figuur 2.1 Definities in schematisatieproces naar dam, voorland en dijk (bron: De Waal, 1999)

Men dient zich bewust te zijn dat men 'de werkelijkheid' vertaalt naar een model. Dit model is altijd uit maximaal drie delen opgebouwd: dam, voorland en dijk waarbij de delen dam en voorland optioneel zijn. Ieder stuk van de geometrie (van het model) dient derhalve altijd óf als dam óf als voorland óf als dijk te worden gekenmerkt.

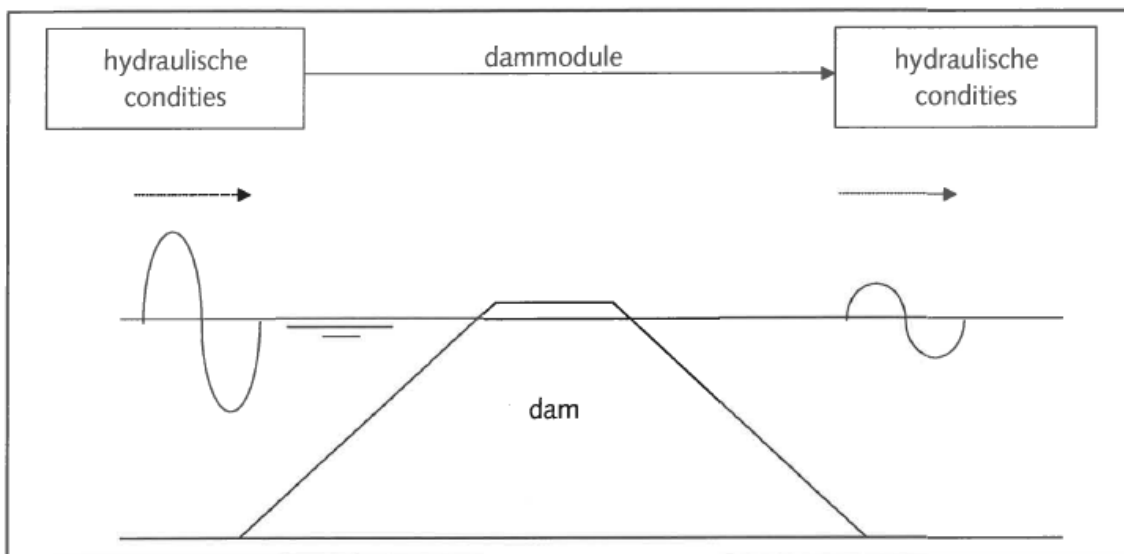
De overgang van voorland naar dijk is gedefinieerd als de teen van de dijk. Hoe hiermee omgegaan dient te worden komt later in deze handreiking aan bod (Paragraaf 4.4.1).

Enige achtergronden van de zogenaamde dammodule, voorlandmodule en dijkprofielmodule worden hieronder gegeven.

2.2 Achtergronden dammodule

De dammodule is identiek aan de dammodule zoals deze is geïmplementeerd in Hydra-M. De achtergronden van de dammodule worden uitgebreid behandeld in De Waal (1999). Hieronder volgt een korte samenvatting van deze beschrijving. Indien meer achtergronden gewenst zijn wordt naar De Waal (1999) verwezen.

In de dammodule worden de hydraulische randvoorwaarden van buiten de dam vertaald (getransformeerd) naar nieuwe hydraulische randvoorwaarden voor een locatie direct achter de dam. Dit gebeurt door formules van golftransmissie toe te passen waardoor de golfhoogte afneemt, zie Figuur 2.2.



Figuur 2.2 Golftransmissie in de dammodule (bron: De Waal, 1999)

De piekperiode, golfrichting en waterstand blijven bij de toegepaste formules gelijk. In het model heeft de dam dus alleen invloed op de significante golfhoogte.

De eisen waaraan een schematisatie dient te voldoen worden behandeld in Paragraaf 3.2. Hoe de schematisatie uitgevoerd dient te worden, wordt behandeld in Paragraaf 4.3.

2.3 Achtergronden voorlandmodule

De voorlandmodule is anders dan de voorlandmodule in Hydra-M. Om het effect van een voorland op de hydraulische belasting mee te kunnen nemen wordt er in RWsOS Meren gebruik gemaakt van een sterk vereenvoudigd golfvoortplantingsmodel dat is gebaseerd op de energiebalans (formeel golfactiedichtheidsbalans) zoals ook gebruikt in modellen zoals SWAN, HISWA en ENDEC. In de binnen RWsOS Meren gebruikte voorlandmodule zijn twee dissipatie onderdelen opgenomen, namelijk de bodemwrijving en diepte-geïnduceerd breken. Voor meer achtergronden wordt verwezen naar Roelvink et al. (2009). Overige aspecten zoals refractie, shoaling, diffractie, golfgroei, golf-setup etc. worden niet gemodelleerd. De

voorlandmodule resulteert in een aangepaste waarde van de significante golfhoogte (H_s). De overige hydraulische parameters (zoals waterstand, periode, vorm van het golfspectrum en golfvalshoek) blijven gelijk.

In sommige gevallen is er vegetatie op het voorland aanwezig. In de voorlandmodule kan dit niet worden geschematiseerd. Indien dit echter wel gewenst is, dan kan men een expert raadplegen.

Het is niet wenselijk om het voorland tot een hoog detail te schematiseren aangezien hiermee een schijnnaauwkeurigheid wordt geïntroduceerd (bijvoorbeeld het meenemen van objecten met een klein formaat wat niet in de fysische beschrijving van het model wordt verwerkt). Er wordt geschat dat het voorland kan worden gekarakteriseerd met maximaal 6 punten (XZ coördinaten). Overigens wordt voor het Hydra-VIJ gebied een groot deel van het aanwezige voorland reeds meegenomen omdat de Hydra uitvoerlocatie hier dicht (orde 50 m) bij de primaire kering ligt.

Een voorland heeft over het algemeen pas significante invloed als deze over een lengte van circa twee golflengten aanwezig is. Aangezien de golflengte variabel is dient er, ten behoeve van het schematiseren, een vaste waarde voor de golflengte te worden gekozen. In deze aanpak wordt voor een vaste golflengte een waarde van 25 m gekozen. Het voorland wordt dus pas als effectief beschouwd bij een minimale lengte van 50 m.

Een dergelijke aanpak wordt tevens gehanteerd bij het bepalen van de minimaal toegestane waarden van de lengte van de segmenten waar het voorland uit bestaat. Geschat wordt dat een segment ten minste 1/5 golflengte lang dient te zijn. Indien deze korter wordt gekozen dan is men te gedetailleerd aan het schematiseren. Om deze reden wordt de minimale (horizontale) toegestane lengte van een geschematiseerd segment gelijk gesteld aan 5 m.

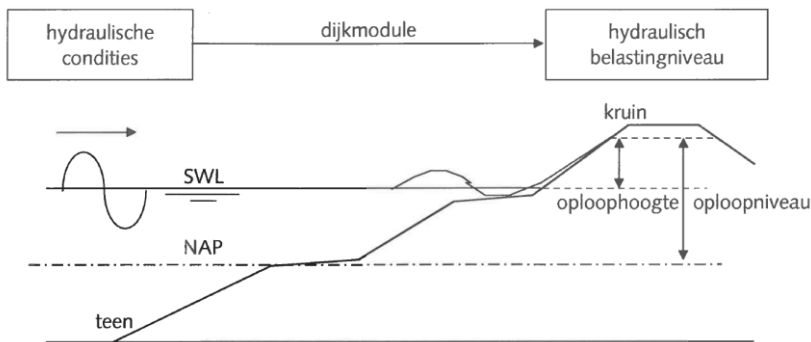
Een voorland kan niet in alle gevallen als voorland worden geschematiseerd. In sommige gevallen kan een voorland zijn weggespoeld (tijdens de storm). Indien een voorland conform het WTI toetsprotocol standzeker is dan mag deze ook in RWsOS Meren worden geschematiseerd.

Het is mogelijk dat bij bepaalde hydraulische condities het voorland (en de teen van de dijk) boven water komt te liggen. Indien dit het geval is wordt er geen berekening in het model uitgevoerd maar wordt de significante golfhoogte aan de teen van de dijk gelijkgesteld aan 0 m.

2.4 Achtergronden dijkprofielmodule

Het rekenhart van de dijkprofielmodule in RWsOS Meren is identiek aan het rekenhart in de dijkprofielmodule van Hydra-M. De eisen ten aanzien van de invoer verschillen echter.

In de dijkprofielmodule worden de hydraulische randvoorwaarden ter plaatse van de teen vertaald (getransformeerd) naar een belastingniveau op de dijk, zie Figuur 2.1. Het belastingniveau in de huidige opzet bestaat uit golfoploop of golfoverslag (beiden worden berekend). Het oplooppniveau wordt vervolgens vergeleken met het alarmpeil.



Figuur 2.3 De dijkprofielmodule (bron: De Waal, 1999)

De berekening van golfploop en golfoverslag is gebaseerd op het Technisch Rapport Golfploop en Golfoverslag bij Dijken (TAW, 2002). Binnen deze handreiking gaat het te ver om de formules uitgebreid toe te lichten, hiervoor wordt verwezen naar TAW (2002). Wel wordt er van uit gegaan dat men bekend is met de inhoud van dit document.

De in Hoofdstuk 3 gegeven eisen met betrekking tot de dijkprofielmodule wijken soms af van de eisen die zijn gegeven in De Waal (1999). Voor de invoer van RWsOS Meren prevaleert dit document boven het document van De Waal (1999).

3 Eisen met betrekking tot schematiseren

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de eisen waaraan de schematisatie dient te voldoen. Deze eisen zijn gebaseerd op onder andere TAW (2002), De Waal (1999) en Van Nieuwenhuijzen (2008), Royal Haskoning (2008) en aangevuld met aanvullende eisen. Enkele eisen die zijn gegeven in De Waal (1999) zijn niet opgenomen in deze handleiding. Dit komt omdat sommige eisen zoals gegeven door De Waal destijds noodzakelijk waren maar nu kunnen komen te vervallen.

In de schematisatie is onderscheid gemaakt tussen technische eisen en beleidsmatige eisen. Een technische eis vloeit voort uit de beperkingen en randvoorwaarden behorende bij de modellen en berekeningsmethodieken die ten grondslag liggen aan de dam-, voorland- en dijkprofielmodule. Beleidsmatige eisen vloeien voort uit beleidsmatige keuzes die gemaakt dienen te worden. Het is niet mogelijk om in dit document alle beleidsmatige keuzes voor te schrijven aangezien dit per gebied of waterschap anders kan zijn. De beleidsmatige eisen dienen dus separaat door het Waterschap voorgeschreven te worden.

Indien niet aan een eis wordt voldaan dient de schematisatie aangepast te worden. Hoe deze aanpassing kan worden bewerkstelligd is beschreven in Hoofdstuk 4.

3.2 Eisen brongegevens (Br)

3.2.1 Technische eisen (Br-T)

- Br-T 1 De brongegevens dienen ten minste de volgende informatie te bevatten:
- een dwarsdoorsnede van het maatgevende dijkprofiel, voorland en dam vanaf de uitvoerlocatie tot de buitenkruinlijn van de dijk (X,Z assenstelsel waarbij de X-waarden ten opzichte van een referentiepunt bekend zijn en de Z waarden ten opzichte van NAP bekend zijn);
 - het type bekleding per profieldeel (ten behoeve van het bepalen van de ruwheid per profieldeel);
 - de oriëntatie van het dijkprofiel.
 - De data wordt bij voorkeur in het format aangeleverd zodanig dat deze zonder aanvullende bewerkingen door de Hydra tools kan worden ingelezen en geschematiseerd (flimaps (*.dbf), PC-Ring (*.pcr) of Hydra profielen (*.prfl)

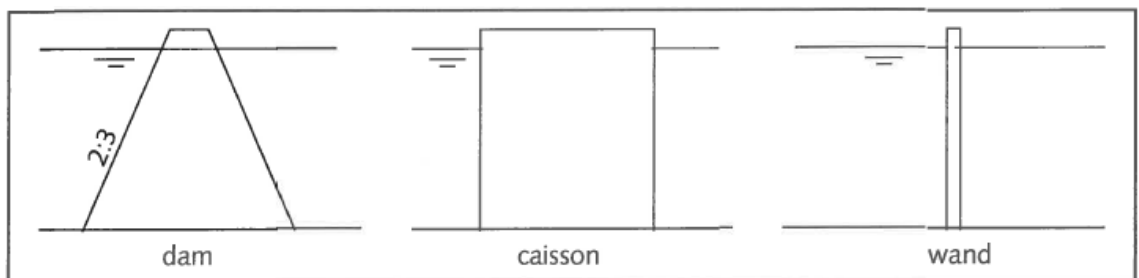
3.2.2 Beleidsmatige eisen (Br-B)

- Br-B 1 De brongegevens dienen een zo natuurgetrouw mogelijke weergave van de werkelijkheid te zijn. Bij voorkeur is dit op basis van de meest recente metingen of observaties.
- Br-B 2 Indien verzakkingen (bijvoorbeeld klink) valt te verwachten dienen de brongegevens zodanig aangepast te worden dat deze worden meegenomen. Hierbij dient men X jaar vooruit te kijken waarbij X de voorziene tijdsspanne is waarbinnen de schematisaties opnieuw worden uitgevoerd en worden toegeleverd aan RWsOS Meren.

3.3 Eisen schematisatie dam (Da)

3.3.1 Technische eisen (Da-T)

- Da-T 1 De dam mag geen drijvende dam of drijvende golfbreker zijn.
- Da-T 2 De dam dient als een trapeziumvormige dam, een caisson of een verticale wand te worden geschematiseerd, zie Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Keuze uit drie damtypen (bron: De Waal, 1999)

- Da-T 3 Het bassin achter de dam is open. De waterstand achter de dam en voor de dam wordt gelijk verondersteld.
- Da-T 4 Er zijn geen grote openingen in de dam waar golfdoordringing door kan optreden.
- Da-T 5 De dam dient aanwezig te zijn over de maatgevende lengte. De maatgevende lengte is gedefinieerd als de volledige lengte waarover deze potentieel invloed uitoefent op de hydraulische condities aan de teen van de dijk.
- Da-T6 Er is geen voorland tussen de uitvoerlocatie en de dam aanwezig.

3.3.2 Beleidsmatige eisen (Da-B)

Er zijn geen beleidsmatige eisen met betrekking tot de schematisatie van de dam. Er wordt opgemerkt dat, indien er een dam wordt geschematiseerd, er twee berekeningen in RWsOS Meren worden uitgevoerd; een berekening met een dam en een berekening zonder een dam. De beleidsmatige keuze of men de dam in rekening dient te brengen wordt dus niet gemaakt in het schematisatie proces maar pas nadat een berekening is uitgevoerd. De eindgebruiker van de uitkomsten van de berekening kan dus kiezen van welke resultaten hij of zij gebruik wil maken. Er wordt opgemerkt dat een dam niet altijd in beheer is van een waterschap (maar in beheer van een havenbedrijf of jachthaven). Dit kan consequenties hebben voor beheer, toetsingen en vergunningen.

3.4 Eisen voorland (Vo)

3.4.1 Technische eisen (Vo-T)

- Vo-T 1 Het geschematiseerde voorland ligt op de volgende locatie:
- tussen de dam en de teen van de dijk (indien dam geschematiseerd)
 - tussen de uitvoerlocatie en de teen van de dijk (indien geen dam geschematiseerd).
- Vo-T 2 De geschematiseerde onderdelen van het voorland hebben een helling flauwer dan of gelijk aan 1:10. (verticale onderdelen zijn dus ook niet toegestaan). Een negatieve helling (flauwer dan 1:10) is toegestaan.
- Vo-T 3 Het voorland dient met maximaal vijf segmenten te worden geschematiseerd.
- Vo-T 4 Het voorland dient geschematiseerd te worden op basis van het profiel van het werkelijke voorland loodrecht op de as van de dijk.
- Vo-T 5 Het geschematiseerde voorland heeft een minimale lengte van 50 m.
- Vo-T 6 Het voorland dient aan te sluiten op de uitvoerlocatie (indien er geen dam aanwezig is) en dient aan te sluiten op de teen van de dijk.
- Vo-T 7 De minimale (horizontale) lengte van een segment dient ten minste 5 m te zijn.

3.4.2 Beleidsmatige eisen (Vo-B)

Er zijn geen beleidsmatige eisen ten aanzien van het voorland.

3.5 Eisen dijkprofiel (Dij)

3.5.1 Technische eisen (Dij-T)

- Dij-T 1 De geschematiseerde dijkprofiel delen hebben een helling tussen horizontaal en 1:1 (dalende profielf delen en verticale delen zijn dus niet toegestaan).
- Dij-T2 Het laagste en het hoogste dijkprofiel deel dienen een helling te hebben tussen 1:8 en 1:1.
- Dij-T3 Kleine details (zoals stoepranden) zijn niet toegestaan. Als richtlijn wordt een minimale lengte van een dijkprofiel deel van 2 m gesteld.
- Dij-T4 Profielf delen aan de buitenwaartse zijde van de teen mogen niet worden geschematiseerd als dijkprofiel deel.
- Dij-T5 Van ieder dijkprofiel deel dient de ruwheid ingevoerd te worden conform de tabel zoals deze is gegeven in bijlage 1 van TAW (2002).
- Dij-T6 Het eerste dijkprofiel deel dient aan te sluiten op de teen, het laatste dijkprofiel deel dient aan te sluiten op de buitenkruinlijn.

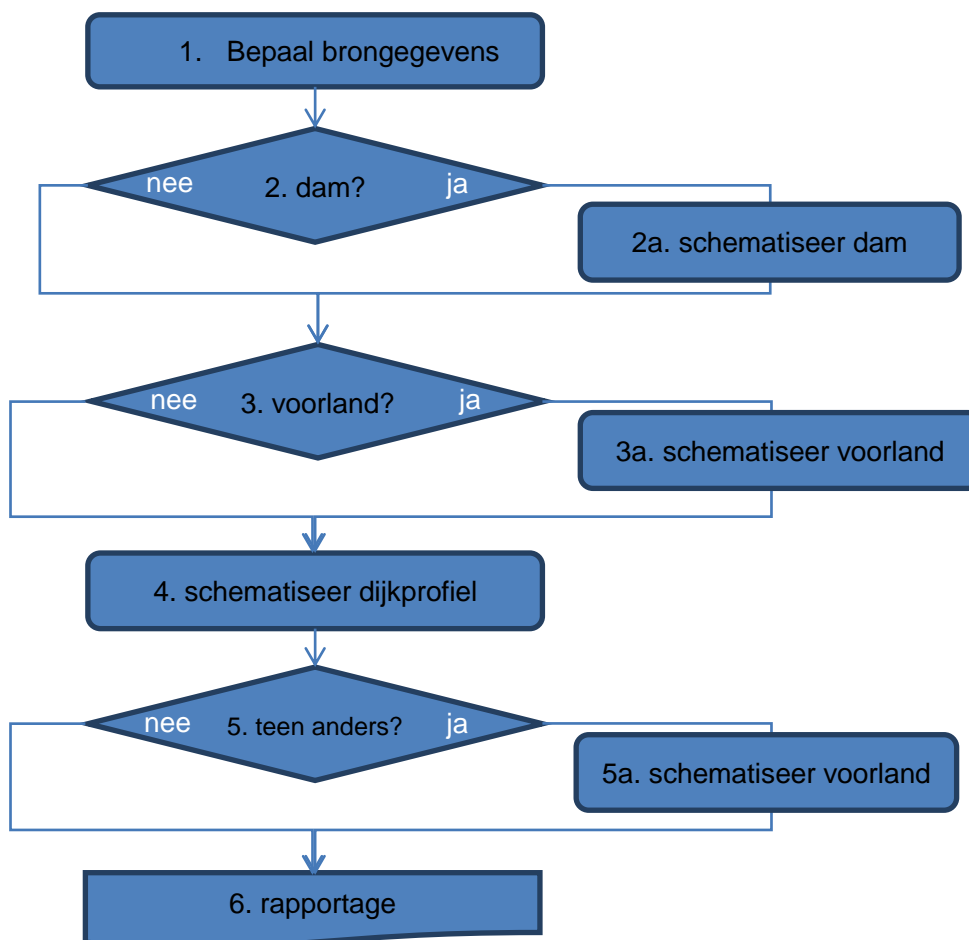
3.5.2 Beleidsmatige eisen (Dij-B)

Er zijn geen beleidsmatige eisen met betrekking tot de dijkprofielmodule.

4 Stappenplan schematiseren dijksprofielen en voorlanden

4.1 Inleiding

Om het dijksprofiel en eventuele voorlanden en dammen te schematiseren is een stappenplan opgesteld. Dit stappenplan is schematisch weergegeven in Figuur 4.1. Iedere genoemde stap is verder uitgewerkt in onderstaande paragrafen.



Figuur 4.1 Stappenplan: schematisatie dijksprofielen, voorlanden en dammen

4.2 Stap 1 Bepalen brongegevens

4.2.1 Indeling dijkssecties

Er dienen dijkssecties gedefinieerd te worden. Onderscheid in secties kan worden gemaakt op basis van:

- Verschillende fysieke kenmerken van de dijk (profiel, oriëntatie etc.)
- Hydraulische belasting

4.2.2 Keuze van profielen

Idealiter is er ten behoeve van het waarschuwingssysteem de volgende informatie benodigd:

- Metadata
 - Is er wel of geen dam aanwezig?
 - Is er wel of geen voorland aanwezig?
 - Wat is de bron en kwaliteit van de data?
- Dam (indien aanwezig)
 - Hoogte en vorm
- Voorland
 - Standvast profiel (zoals dit ook in de toetsing is bepaald)
- Dijk
 - Profiel
 - De ruwheid per taluddeel afhankelijk van het bekledingstype conform TAW (2002). Dit is van groot belang aangezien een schematisatie waarbij een bekleding bestaat uit bijvoorbeeld steenzettingen, gras, asfalt of breuksteen enorme verschillen kan opleveren met betrekking tot de golfoploophoogte en het golfoverslagdebiet.

Binnen de gekozen dijksectie dient er een representatief profiel te worden gekozen. In principe zijn de dijksecties zodanig gekozen dat er binnen een dijksectie weinig variatie is met betrekking tot de fysieke conditie van de dijk of de externe hydraulische belastingen (zie ook Paragraaf 4.2.1). Indien er binnen een dijksectie toch variaties optreden, wordt aanbevolen om als representatief profiel het 'zwakste' profiel (waarbij zowel de fysieke conditie evenals de hydraulische belasting in ogenschouw genomen dient te worden) te kiezen. Met het zwakste profiel wordt het profiel bedoeld waarbij de meeste golfoverslag valt te verwachten. Men kan hiervan een inschatting maken door enkele profielen door te rekenen met een representatieve belasting en de resultaten ten aanzien van golfoverslag te vergelijken. Hiervoor kan men PC Overslag of een aangepaste Hydra versie (Hydra-R) gebruiken.

De bovengenoemde data is niet altijd beschikbaar. In dit geval dient men deze data beschikbaar te maken of te accepteren dat dit met andere data wordt ingevuld.

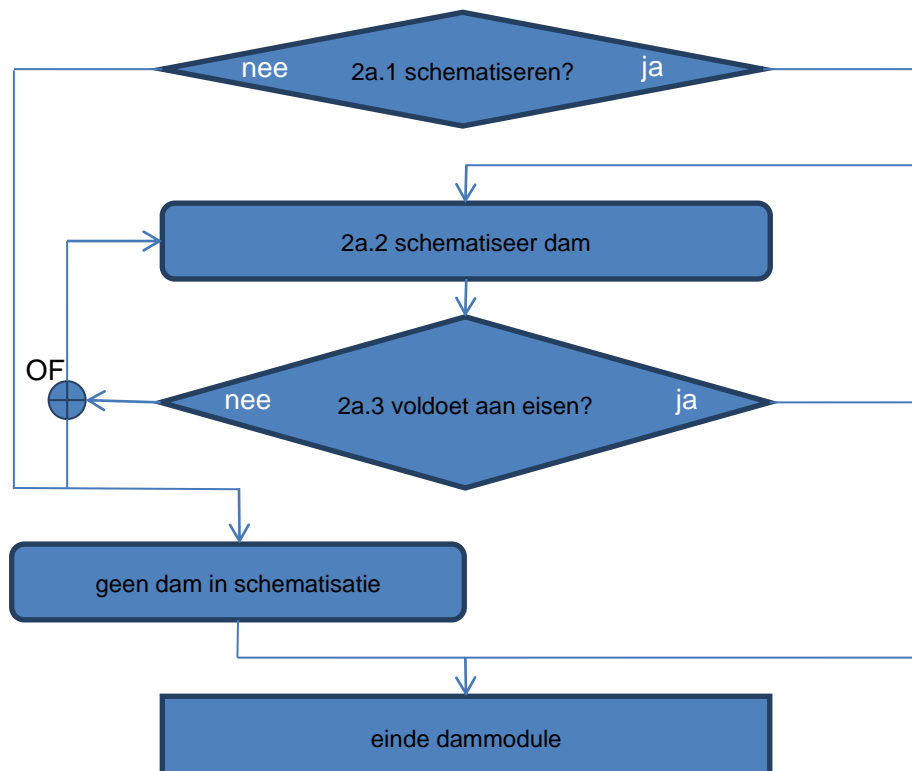
De brongegevens dienen te worden gevormd door ingemeten profielen zoals vastgelegd in de legger.

Het te gebruiken profiel wordt in dit document aangeduid als 'bronprofiel'.

4.3 Stap 2 Schematisatie dam

Indien er een dam aanwezig is dient men verder te gaan met Stap 2a. Ook als er een dam aanwezig is die men niet in rekening wil brengen dient men naar Stap 2a te gaan. (binnen Stap 2a kan alsnog worden besloten om de dam niet in rekening te brengen). Indien er geen dam aanwezig is, kan men verder naar Stap 3.

Stap 2a is schematisch weergegeven in Figuur 4.2 en hieronder puntsgewijs beschreven.



Figuur 4.2 Stappenplan dammodule

4.3.1 Stap 2a.1 Bepaal of dam geschematiseerd dient te worden
Indien er een dam aanwezig is dient men te bepalen of deze wel of niet geschematiseerd dient te worden. Hiervoor zijn de volgende overwegingen:

- Is de dam een drijvende dam of een drijvende golfbreker?
Indien de dam drijft dan mag deze niet worden geschematiseerd als dam.
- Zijn er grote openingen in de dam aanwezig?
Indien er grote openingen aanwezig zijn wordt er aanbevolen om de dam niet te schematiseren. Hierbij dient men zelf in te schatten of een opening 'groot' is of niet. Door deze opening zal golf diffractie optreden. De invloed op de golfhoogte bij de teen op de dijk is onder andere afhankelijk van de afstand tussen de dam/opening en de dijk, de golflengte en de breedte van de opening. Om hier een eerste inschatting van te maken kan men gebruik maken van de diffractie diagrammen die zijn weergegeven in Goda (1985). Voor een nauwkeuriger inschatting kan gebruik worden gemaakt van een numeriek model. Bij twijfel wordt aanbevolen om de dam niet te schematiseren.
- Is de dam aanwezig over de maatgevende lengte?
De dam mag alleen worden geschematiseerd indien deze volledig aanwezig is over de lengte waar deze invloed uitoefent op de hydraulische condities aan de teen van de dijk. In sommige gevallen is een dam eindig. Bij de dijksectie 'in de buurt' van de kop van de dam mag geen dam worden geschematiseerd aangezien hier ook diffractie kan optreden. Hiervoor dient men zelf een inschatting te maken. Eventueel kan hierbij gebruik worden gemaakt van de diffractie diagrammen die zijn weergegeven in Goda (1985) of kan men dit met een numeriek model bepalen. Bij twijfel wordt aanbevolen om de dam niet te schematiseren.

- Is er een voorland tussen de uitvoerlocatie en de dam aanwezig?
Men dient zich te realiseren dat, indien er een voorland tussen de uitvoerlocatie en de dam aanwezig is, deze niet in het RWsOS model mag worden gemodelleerd. De eventuele golf reducerende werking van dit gedeelte van het voorland wordt dan dus niet in rekening gebracht.
- Fungeert het object wel als een dam?
Het kan voorkomen dat het niet duidelijk is of een object als dam geschematiseerd kan worden, bijvoorbeeld omdat de kruin diep onder water ligt. Indien men hierover twijfelt wordt aanbevolen om het object wel als dam te schematiseren. Indien het object weinig tot geen invloed op de golfhoogte zou hebben, dan zal dit logischerwijs ook uit de berekening blijken. Men dient na te gaan of de dam ook tijdens beschouwde stormcondities in een zodanig staat aanwezig is dat dezelfde hydraulische respons valt te verwachten. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat de dam door de storm (golfaanval) is bezweken en geen golfreducerende functie meer heeft.

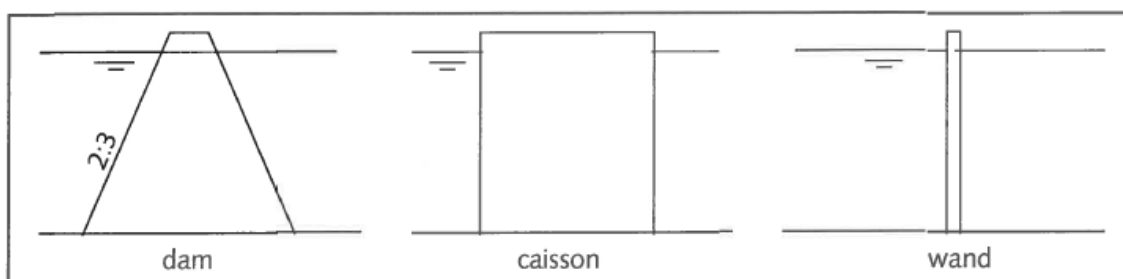
Volledigheidshalve wordt benadrukt dat, indien er een dam wordt geschematiseerd, er altijd twee berekeningen worden uitgevoerd; een berekening waarbij de dam is geschematiseerd en een berekening waarbij er in de schematisatie geen dam aanwezig is.

Een dam die in de toetsing wordt meegenomen dient ook in de legger te zijn vastgelegd. Dit is niet noodzakelijkerwijs nodig voor 'waarschuwen'. Er wordt echter aanbevolen om dit wel te doen.

4.3.2 Stap 2a.2 Schematiseer de dam

De dam dient geschematiseerd te worden met behulp van twee parameters: het type dam en de hoogte van de dam.

Het type dam dient geschematiseerd te worden als een trapeziumvormige dam, een caisson of een verticale wand. Een overzicht hiervan is gegeven in Figuur 4.3. Indien het niet triviaal is met welk type de dam geschematiseerd dient te worden dient een conservatieve keuze gemaakt te worden. Bij een kruin onder de verwachte maatgevende waterspiegel is de meest conservatieve keuze het type 'wand'. Bij een kruin boven de verwachte waterspiegel is de meest conservatieve keuze het type 'dam'. Bij een kruinhoogte gelijk aan de verwachte waterspiegel kan men zowel kiezen voor 'wand' als voor 'dam'.



Figuur 4.3 Keuze uit drie damtypen: (1) dam, (2) caisson en (3) wand

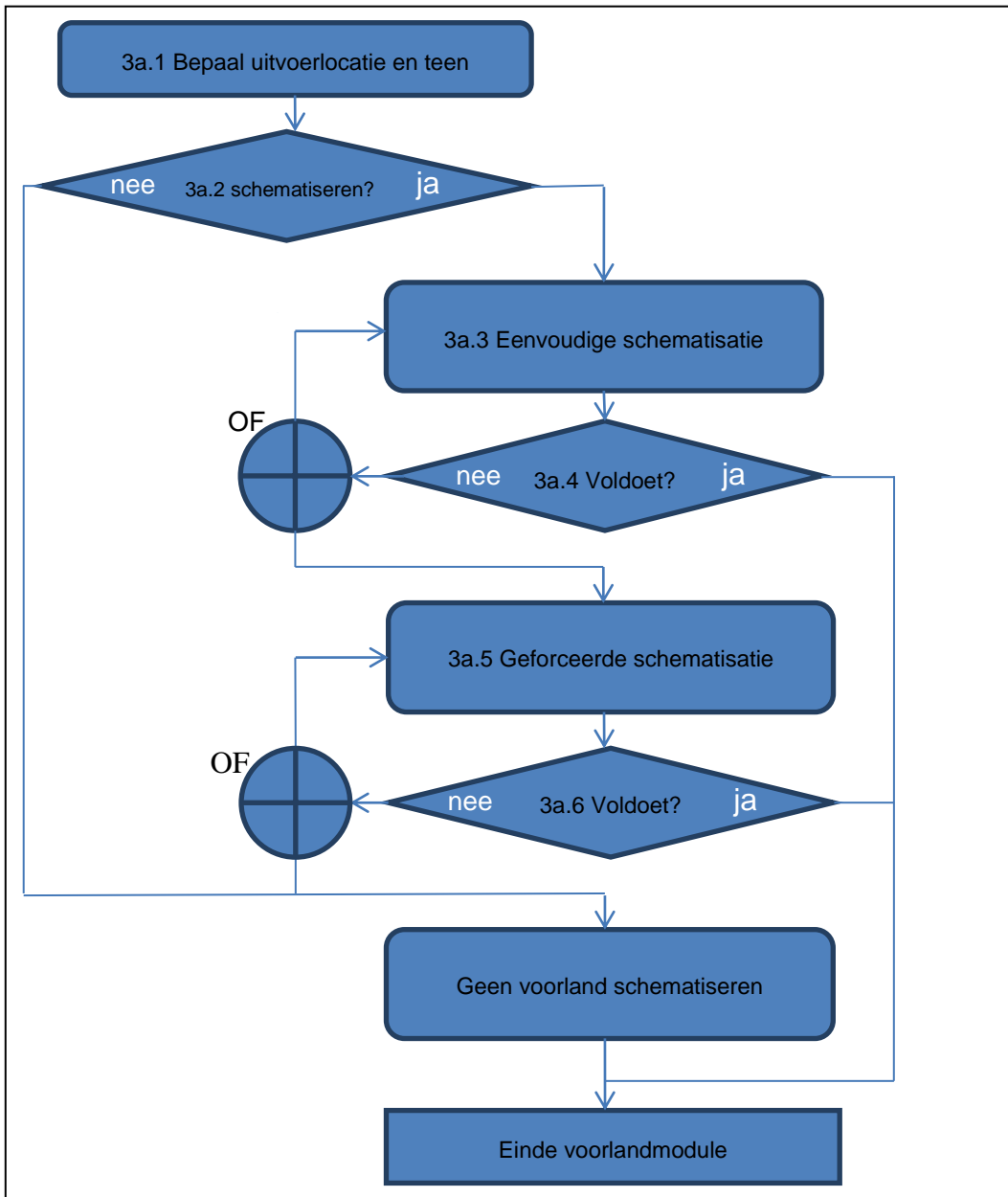
De hoogte van de dam dient opgegeven te worden in m + NAP.

4.3.3 Stap 2a.3 Controle: schematisatie van dam vs. eisen

Er dient gecontroleerd te worden of de schematisatie van de dam voldoet aan de eisen zoals beschreven in Paragraaf 3.2 en Paragraaf 3.3 van dit document. Deze eisen komen overeen met de stappen zoals deze hierboven zijn beschreven. Indien deze correct zijn opgevolgd dan zou de schematisatie moeten voldoen aan deze eisen en is de schematisatie van de dam afgerond. Indien dit niet het geval is dan zal men de schematisatie zodanig aan moeten passen dat deze voldoet aan de gestelde eisen. Mocht het niet lukken om de dam zodanig te schematiseren dat deze aan de eisen voldoet dan mag er geen dam geschematiseerd worden.

4.4 **Stap 3 Schematisatie voorland**

Men dient een inschatting te maken of er een voorland aanwezig is. Indien het triviaal is dat deze niet aanwezig is dan mag men verder naar Stap 4. Indien deze wel aanwezig is of indien men twijfelt of deze aanwezig is, dient men verder te gaan naar Stap 3a. Stap 3a is schematisch weergegeven in Figuur 4.4 en hieronder per stap beschreven.

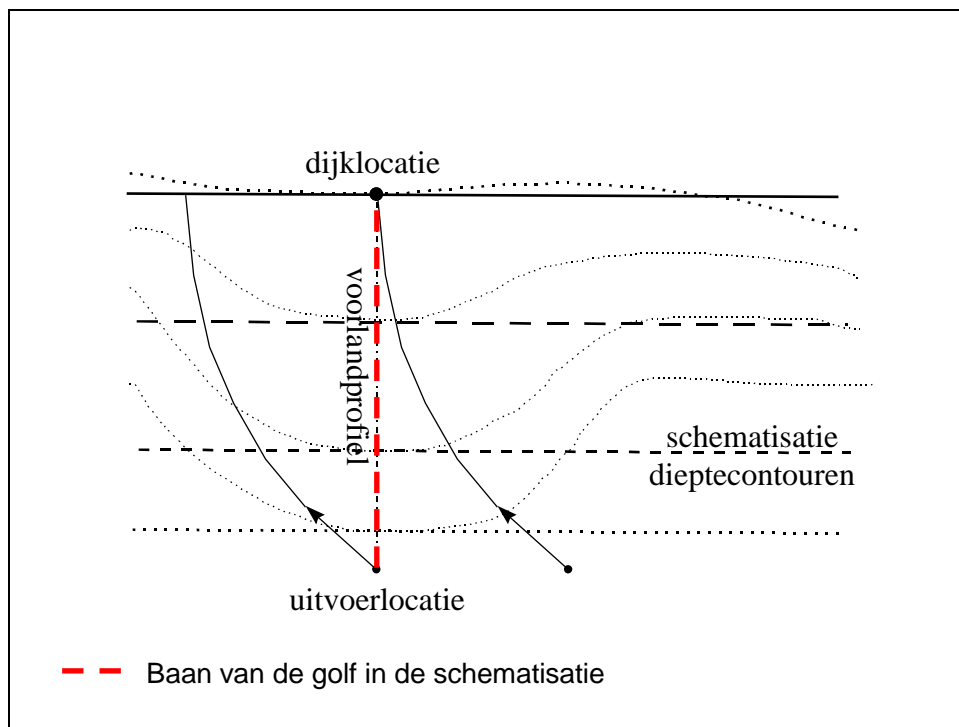


Figuur 4.4 Stappenplan voorlandmodule

4.4.1 Stap 3a.1 Bepaal 'uitvoerlocatie' en 'teen van de dijk'

Uitvoerlocatie.

In de schematisatie is de uitvoerlocatie gelijk aan het begin van het voorland. (Ook als er een dam aanwezig is). Hierbij dient beseft te worden dat in de schematisatie de uitvoerlocatie loodrecht op de dijkas genomen dient te worden aangezien in de schematisatie met betrekking tot de dammodule en de voorlandmodule de golven loodrecht invallen. Dit is schematisch weergegeven in Figuur 4.5.



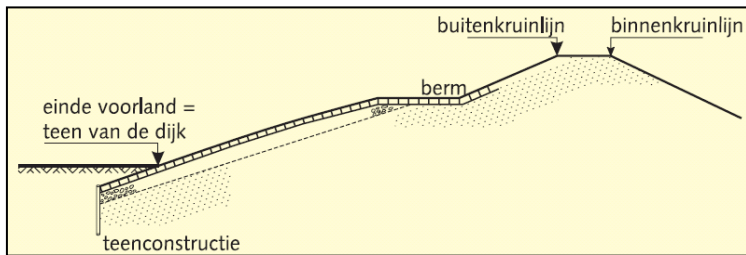
Figuur 4.5 schematisatie uitvoerlocatie ten opzichte van dijklocatie, in de schematisatie van dam en voorland wordt aangenomen dat de golven loodrecht invallen (bron: De Waal, 1999). In de schematisatie 'loopt' de golf dus over de rode onderbroken lijn

Teen van de dijk

De locatie van de teen van de dijk dient bepaald te worden. De teen markeert het einde van het voorland en het begin van het dijkprofiel (zie Figuur 4.6). In de meeste gevallen is het duidelijk waar de teen ligt, namelijk daar waar het voorland overgaat in het talud. Het is echter mogelijk dat dit voorland een beweeglijke bodem kent, bijvoorbeeld een stroomgeul voor de dijk. In een dergelijk geval is de plaats van de teen niet constant. Men dient een inschatting te maken waar het voorland onder zware stormcondities komt te liggen. Indien de verwachting is dat tijdens zware golfcondities het voorland lager komt te liggen dan dient dit lagere niveau aangehouden te worden. Indien de verwachting is dat het voorland hoger komt te liggen dan dient het oorspronkelijke niveau aangehouden te worden. De hoogte van het voorland bepaalt (mede) de ligging van de teen van de dijk. Soms is het niet eenduidig waar de teen van de dijk ligt. Men zal dus zelf een inschatting dienen te maken. In een latere fase in het stappenplan kan men dit overigens nog aanpassen. Men kan rekening houden met de volgende eisen in relatie tot het bepalen van de locatie van de teen:

- De taludhelling van het eerste (geschematiseerde) profieldeel van de dijk dient tussen 1:1 en 1:8 te liggen
- De taludhelling van het (geschematiseerde) voorland dient flauwer te zijn dan 1:10

Indien het niet lukt om de teen zodanig te kiezen dat aan bovenstaande twee eisen wordt voldaan wordt aanbevolen om de teen in ieder geval zodanig te kiezen dat aan de eerstgenoemde eis wordt voldaan.



Figuur 4.6 Definitie van de teen van de dijk (bron: TAW, 2002)

4.4.2 Stap 3a.2 Bepaal of het voorland geschematiseerd dient te worden.

Strikt genomen is er altijd een voorland aanwezig en kan deze dus geschematiseerd worden. Een voorland korter dan 50 m mag niet worden geschematiseerd. Indien het voorland korter is dan 50 m dient nagegaan te worden of (een deel van) het voorland als onderdeel van het dijkprofiel geschematiseerd kan worden (stap 3a.1 en stap 4). Hiervoor dient dus denkbeeldig de teen te worden verlegd. Indien het niet mogelijk blijkt dan hoeft dit niet geschematiseerd te worden.

Indien het voorland zeer diep ligt dan zal dit voorland geen invloed uitoefenen op de hydraulische condities. Indien men twijfelt dan wordt aanbevolen om het voorland wel te schematiseren.

Indien er tevens een voorland ligt tussen de uitvoerlocatie en de dam (zie ook Stap 3.1, 4^e aandachtsstreepte) en er wordt voor gekozen om de dam niet te schematiseren dan kan ook dit gedeelte van het voorland worden geschematiseerd.

Vegetatie op het voorland kan niet worden gemodelleerd. Indien dit toch is gewenst dan wordt aanbevolen om een expert te raadplegen.

Een voorland dat in de toetsing wordt meegenomen dient ook in de legger te zijn vastgelegd. Dit is niet noodzakelijkerwijs nodig voor 'waarschuwen'. Er wordt echter aanbevolen om dit wel te doen.

4.4.3 Stap 3a.3 Eenvoudige schematisatie voorland

Indien bij Stap 3a.2 is gekozen om het voorland te schematiseren dan kan er vervolgens een eenvoudige schematisatie worden uitgevoerd. Hierbij dient het profiel van het voorland te worden 'vertaald' in maximaal vijf profieldelen. Uitgangspunt hierbij is dat het profiel 'zoveel mogelijk' lijkt op het profiel zoals dat in de basisgegevens is bepaald. Vervolgens gaat men verder naar Stap 3a.4.

4.4.4 Stap 3a.4 Controle: eenvoudige schematisatie voorland vs. eisen

Men dient te controleren of de schematisatie van het voorland aan de eisen voldoet. De eisen zijn gegeven in Paragraaf 3.4.

Indien het geschematiseerde voorland aan de eisen voldoet, dan is de voorlandmodule afgerond.

Indien het geschematiseerde voorland niet aan de eisen voldoet dan kan men proberen om Stap 3a.3 (eenvoudige schematisatie) opnieuw uit te voeren. Dit kan eventueel enkele malen worden gedaan totdat aan de eisen wordt voldaan. Mogelijke aanpassing die uitgevoerd kunnen worden zijn:

- Profieldeel dat 'net niet' voldoet aan een eis aanpassen zodat deze 'net wel' voldoet aan dezelfde eis.
- Een nieuwe indeling van profieldelen maken waardoor de profieldelen wel voldoen aan de eisen.

Het is niet mogelijk om voor bovenstaande oplossingsrichtingen generiek aan te kunnen geven in hoeverre de schematisatie aangepast kan worden. Hiervoor is het noodzakelijk om te vertrouwen op het inzicht van degene die de schematisaties maakt. Indien men het gevoel heeft dat een eenvoudige schematisatie die aan de eisen voldoet niet mogelijk is dan dient men verder te gaan met Stap 3a.5 (geforceerde schematisatie).

4.4.5 Stap 3a.5 Geforceerde schematisatie

In voorgaande stappen is geconstateerd dat een voorland geschematiseerd dient te worden maar dat het niet mogelijk is om een eenvoudige schematisatie zodanig op te stellen dat deze aan de gestelde eisen voldoet. In Stap 3a.5 kan vervolgens worden gezocht naar een zogenaamde 'geforceerde schematisatie'. Voor deze stap zijn er een aantal voorbeelden uitgewerkt hoe men zou kunnen handelen. Deze voorbeelden zijn weergegeven in Bijlage A.1.

4.4.6 Stap 3a.6 Controle: geforceerde schematisatie voorland vs. eisen

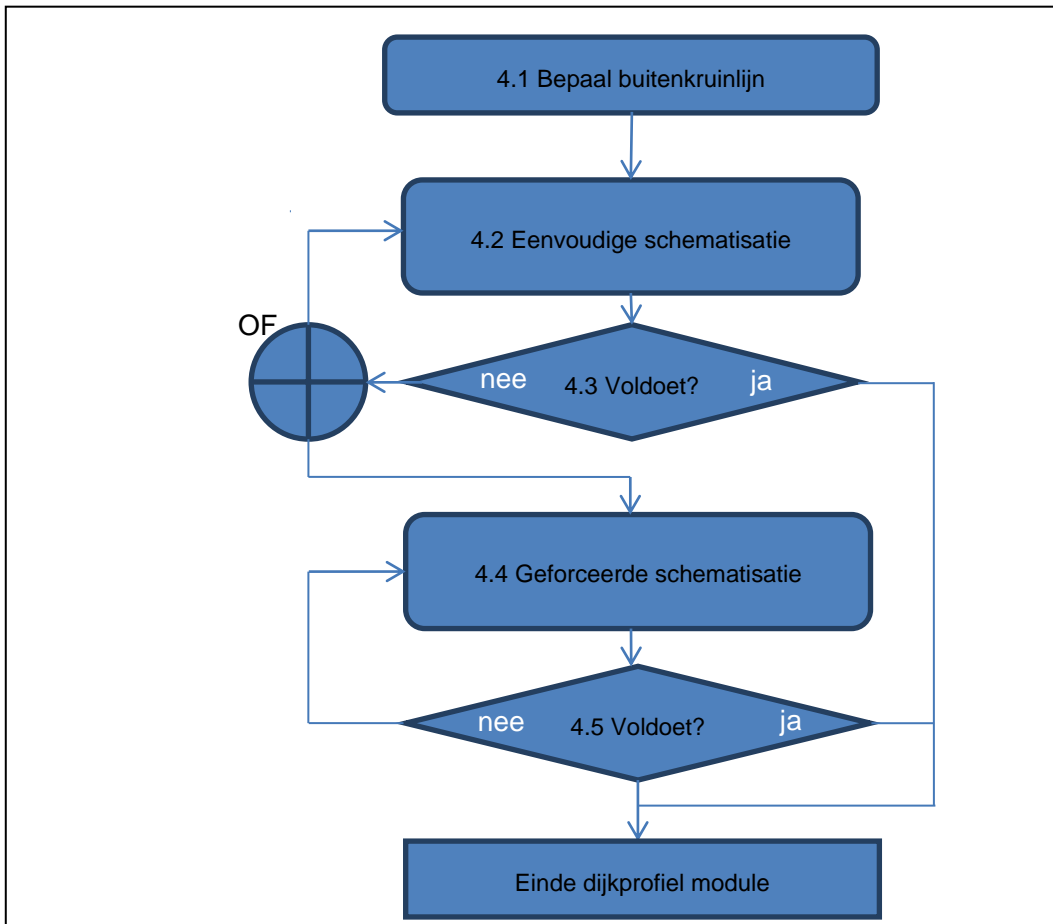
Men dient te controleren of de schematisatie van het voorland aan de eisen voldoet. De eisen zijn gegeven in Paragraaf 3.4.

Indien het geschematiseerde voorland aan de eisen voldoet, dan is de voorlandmodule afgerond.

Indien het geschematiseerde voorland niet aan de eisen voldoet dan kan men proberen om nogmaals Stap 3a.5 (geforceerde schematisatie) uit te voeren waarbij aanpassingen aan het geschematiseerde profiel dienen te worden gemaakt. Indien men de indruk heeft dat het niet mogelijk is om door middel van een geforceerde schematisatie een profiel te schematiseren dat aan de eisen voldoet dan mag het voorland niet worden geschematiseerd en is de voorlandmodule afgerond.

4.5 Stap 4 Schematisatie dijkprofiel

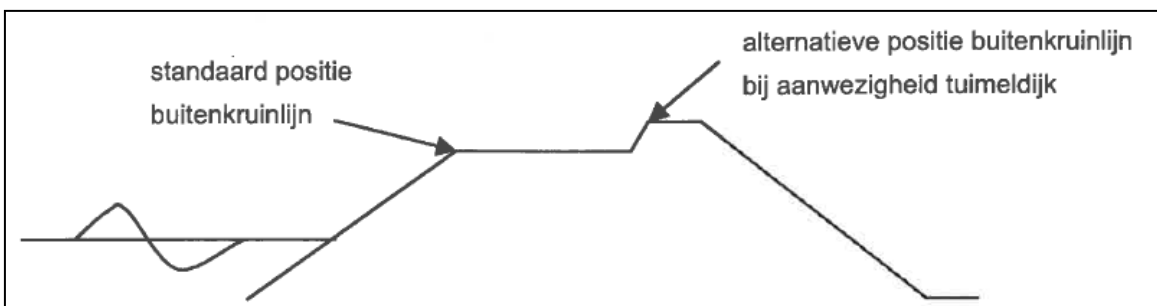
Om het dijkprofiel goed te kunnen schematiseren is een gedegen kennis van de achtergronden van golfloop en golfoverslag zoals beschreven in TAW (2002) noodzakelijk. Zonder deze kennis is het niet mogelijk om tot een goede schematisatie van het dijkprofiel te komen aangezien men geen gevoel heeft kunnen ontwikkelen voor consequenties van bepaalde keuzes. Het stappenplan dat gevolgd dient te worden om het dijkprofiel te schematiseren is weergegeven in Figuur 4.7. Het basisconcept hiervan is vrijwel gelijk aan dat van de voorlandmodule.



Figuur 4.7 Stappenplan dijkprofielmodule

4.5.1 Stap 4.1 Bepaling buitenkruinlijn

De buitenkruinlijn van een dijk is in principe het hoogste punt aan de buitenzijde van de dijk, waar het buitentalud een duidelijke knik maakt en het profiel vervolgens over enkele meters vlak loopt. Veelal is de kruin niet geheel horizontaal maar loopt een beetje rond. Ook in dit geval dient de buitenkruinlijn gehanteerd te worden. Indien er nog een verhoging aanwezig is, zoals een tuimeldijk (zie Figuur 4.8), dan kan de hoogte van dit deel van het profiel als buitenkruinlijn gehanteerd worden.



Figuur 4.8 Mogelijke posities voor de ligging van de buitenkruinlijn in de schematisatie (bron: van Nieuwenhuijzen, 2008)

De kruinhoogte van een boventalud met breuksteen is niet de bovenkant van de breuksteen. De breuksteenlaag zelf is waterdoorlatend, zodat de onderkant van de breuksteenlaag aangehouden dient te worden.

4.5.2 Stap 4.2 Eenvoudige schematisatie

Men dient een eenvoudige schematisatie te maken van het profieldeel. Hierbij dient men rekening te houden met:

- De geometrie van het dijkprofiel
- De ruwheid van de verschillende dijkprofiel delen
- Aansluiting op hoogte van de buitenkruinlijn

Het uitgangspunt is dat het geschematiseerde profiel 'zoveel mogelijk lijkt' op het werkelijke profiel zoals dat in Stap 1 is vastgelegd. Vervolgens gaat men verder met Stap 4.3

4.5.3 Stap 4.3 Controle: eenvoudige schematisatie dijkprofiel vs. eisen

In Stap 4.3 dient men te controleren of het eenvoudig geschematiseerd profiel voldoet aan de eisen die zijn gesteld in Paragraaf 3.5.

Indien het geschematiseerde dijkprofiel voldoet aan de eisen, dan is de dijkprofielmodule afgerond en kan men verder met Stap 5.

Indien het geschematiseerde dijkprofiel niet aan de eisen voldoet dan kan men proberen om Stap 4.2 (eenvoudige schematisatie) opnieuw uit te voeren. Dit kan eventueel enkele malen worden uitgevoerd totdat aan alle eisen wordt voldaan. Mogelijke aanpassingen die uitgevoerd kunnen worden zijn:

- Profieldeel dat 'net niet' voldoet aan een eis aanpassen zodat deze 'net wel' voldoet aan dezelfde eis.
- Een nieuwe indeling van profieldelen maken waardoor de profieldelen wel voldoen aan de eisen. Hierbij dient men rekening te houden met het feit dat verschillende profieldelen verschillende ruwheden kunnen hebben en dus niet zondermeer 'op een hoop gegooid' kunnen worden.

Het is niet mogelijk om voor bovenstaande oplossingsrichtingen generiek aan te kunnen geven in hoeverre de schematisatie aangepast kan worden. Hiervoor is het noodzakelijk om te vertrouwen op het inzicht van degene die de schematisaties maakt. Indien men het gevoel heeft dat een eenvoudige schematisatie die aan de eisen voldoet niet mogelijk is, dient men verder te gaan met Stap 4.4 (geforceerde schematisatie).

4.5.4 Stap 4.4 Geforceerde schematisatie

In voorgaande stappen is geconstateerd dat het niet mogelijk is om tot een eenvoudige schematisatie te komen die voldoet aan alle gestelde eisen zoals weergegeven in Paragraaf 3.5. In Stap 4.4 kan vervolgens worden gezocht naar een zogenoemde 'geforceerde schematisatie'. Voor deze stap zijn er een aantal voorbeelden uitgewerkt hoe men zou kunnen handelen. Deze voorbeelden zijn weergegeven in Bijlage A.2.

4.5.5 Stap 4.5 Controle: geforceerde schematisatie dijkprofiel vs. eisen

Men dient te controleren of de schematisatie van het dijkprofiel aan de eisen voldoet. De eisen zijn gegeven in Paragraaf 3.5.

Indien het geschematiseerde dijkprofiel aan de eisen voldoet, dan is de dijkprofielmodule afgerond.

Indien het geschematiseerde dijkprofiel niet aan de eisen voldoet dan kan men proberen om nogmaals (of meerdere malen) Stap 4.4 (geforceerde schematisatie) uit te voeren waarbij aanpassingen aan het geschematiseerde profiel dienen te worden gemaakt. Men dient te allen tijde te komen tot een schematisatie. Indien dit niet lukt dan kan worden overwogen om een expert in te schakelen of om aanvullend onderzoek uit te laten voeren (bijvoorbeeld een fysiek modelonderzoek).

4.6 Stap 5 Bepaal of teen anders is

Mogelijkerwijs is in de (geforceerde) schematisatie in Stap 4.5 de teen van de dijk verlegd waardoor het voorland langer of korter is geworden. Indien het voorland 10 meter langer of korter is geworden ten opzichte van het eerder geschematiseerde voorland, dan dient het voorland opnieuw geschematiseerd te worden in Stap 5a. Stap 5.a is identiek aan Stap 3a (zie Paragraaf 4.4).

4.7 Stap 6 Rapportage

De schematisatie dient gerapporteerd te worden conform het voorbeeld gepresenteerd in Bijlage B. De rapportage dient de volgende onderdelen te bevatten:

Beschrijving basisgegevens

- Waterschap: [naam Waterschap]
- Dijkkring: [naam +dijkkringgebied nummer]
- Dijk: [naam dijk + dijkpaal]
- Representatief voor: [van dijkpaal tot dijkpaal]
- Schematisatie uitgevoerd door: [naam schematiseur + instantie]
- Controle uitgevoerd door: [naam+ instantie]
- Schematisatie namens Waterschap
goedgekeurd door: [naam + instantie]
- Implementatie in RWsOS Meren
gerechtvaardigd: [ja/nee, indien nee korte verklaring]

Beschrijving brongegevens

- Beschrijving in 1 zin van brongegevens m.b.t. de dam
- Beschrijving in 1 zin van brongegevens m.b.t. het voorland
- Beschrijving in 1 zin van brongegevens m.b.t. het dijkprofiel
- Aangeven wat het uitgangspunt voor de schematisatie is (deze handreiking + versienummer)

Beschrijving aannames

- Alle aannames m.b.t. de dam
- Alle aannames m.b.t. het voorland
- Alle aannames m.b.t. de dijk

Beschrijving schematisatie

- Dam:
 - o wel/ niet geschematiseerd? Indien niet, dan reden opgeven.
 - o vorm van de dam (trapezium, caisson of wand).
 - o hoogte van de dam.
- Voorland

- Eenvoudige schematisatie uitgevoerd? Eventueel conflict met eis aangeven door middel van de code van de eis.
- Geforceerde schematisatie uitgevoerd? Beschrijf aard van 'forcering'. Evt. conflict met eis aangeven d.m.v. code van de eis
- Is het voorland uiteindelijk geschematiseerd? Indien niet, dan reden aangeven.
- Dijk
 - Eenvoudige schematisatie uitgevoerd? Evt. conflict met eis aangeven d.m.v. code van de eis.
 - Geforceerde schematisatie uitgevoerd? Beschrijf aard van 'forcering'. Evt. conflict met eis aangeven d.m.v. code van de eis

Visuele ondersteuning

- Geef een overzicht (top view) van de situatie.
- Geef een dwarsprofiel waarin het volgende is gevisualiseerd:
 - bronprofiel (da, voorland en dijkprofiel)
 - eenvoudige schematisaties
 - geforceerde schematisaties (indien van toepassing)
 - het niveau NAP + 0.0 m.
 - uitvoerlocatie
 - locatie van de teen
 - locatie van de buitenkruinlijn

Samenvatting in tabelvorm

- Conform voorbeeld in bijlage.

Invoerfile

Het daadwerkelijke product van de exercitie is feitelijk niks anders dan de invoerfile. Een voorbeeld is gegeven in Figuur 4.9.

DAM	3		% 1	
DAMHOOGTE	1.5		% 2	
RICHTING	360		% 3	
KRUIHOOGTE	7.5		% 4	
VOORLAND	2		% 5	
	0.00	-5.00	1.00	% 6
	100	-2.50	1.00	% 8
	100	-2.50	1.00	% 9
	120	2.50	0.80	%10
	130	2.50	1.00	% 11
	145	7.50	1.00	% 12
MEMO			% 13	
Hier kan men opmerkingen plaatsen			% 14	
			% 15	

Figuur 4.9 Fictief voorbeeld invoerfile voor RWsOS Meren

- Regel 1: geeft aan welk type dam aanwezig is.
 - o "0" geen dam aanwezig
 - o "1" dam van type 1 aanwezig (zie Figuur 4.3)
 - o "2" dam van type 2 aanwezig (zie Figuur 4.3)
 - o "3" dam van type 3 aanwezig (zie Figuur 4.3)
- Regel 2: geeft de hoogte van de dam aan
- Regel 3: geeft de oriëntatie van de lengteas van de dijk aan
- Regel 4: geeft de kruinhoogte van de dijk weer (deze dient consistent te zijn met regel 9-12)
- Regel 5: geeft aan hoeveel van de opvolgende regels van toepassing zijn op het voorland. (opmerking: om het voorland als 1 profieldeel te schematiseren zijn 2 nodes benodigd, men dient in dit geval dus een '2' in te vullen)
- Regel 6 tot en met 12: De 1^e en 2^e kolom geven respectievelijk de horizontale maten (X) en verticale niveaus (Z) ten opzichte van NAP aan van de verbindingpunten (nodes) tussen de knooppunten van de profieldelen (voorland en dijkprofiel). De derde kolom geeft de mate van ruwheid aan van het taluddeel onder de node zelf. (in dit voorbeeld: het taluddeel tussen de nodes gedefinieerd in regel 9 en regel 10 heeft een ruwheid van 0.8). De ruwheid dient altijd een waarde groter dan 0 en kleiner of gelijk aan 1 te hebben. De overgang van voorland naar dijkprofiel (teen) dient men tweemaal te definiëren. De X en Z waarden van de beide nodes dienen gelijke waarden te hebben (op deze manier waarborgt men dat het voorland aansluit op de dijk). Vanaf regel 14: Na het keyword MEMO mogen opmerkingen worden toegevoegd. Het is gebruikelijk om hier de brondata te vermelden waarop de schematisatie is gebaseerd.

4.8 Veelvoorkomende onlogische schematisatie keuzen

Uit praktijkervaring blijkt dat veelal de volgende schematisatie keuzen worden gemaakt:

- Men vergeet de ruwheid van de profieldelen op te geven of geeft een waarde van 1 op terwijl deze in werkelijkheid kleiner is dan 1. Hierdoor is er een zeer conservatieve benadering van de werkelijkheid. De ruwheid is een belangrijke parameter en daarom wordt aanbevolen om deze te bepalen en correct in te voeren.
- De schematisatie wordt op een zeer gedetailleerd niveau uitgevoerd. De meerwaarde is veelal niet in verhouding tot de arbeidsintensieve procedure die hiervoor benodigd is.
- Dammen en voorlanden worden niet geschematiseerd terwijl deze wel geschematiseerd mogen worden. Dit leidt tot een zeer conservatieve benadering van de werkelijkheid.

Bovengenoemde keuzen hebben voordelen en nadelen. Aangeraden wordt deze goed tegen elkaar af te wegen alvorens te gaan schematiseren.

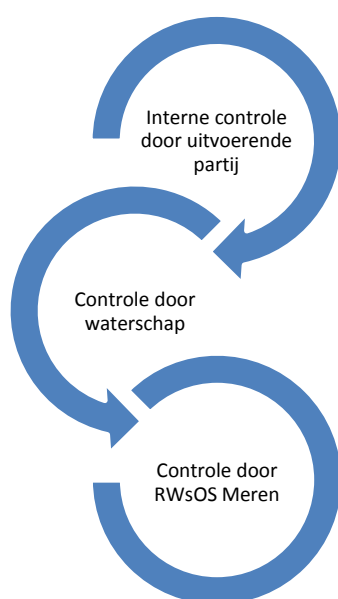
4.9 Databeheer

De geschematiseerde profielen dienen beheert te worden. Er wordt aanbevolen om dit beheer zodanig te doen dat er een koppeling blijft tussen de brongegevens en de schematisatie. Naast de schematisatie ten behoeve van RWsOS Meren zijn er mogelijk ook andere schematisaties ten behoeve van toetsen. Het verdient derhalve aanbeveling om het databeheer van brondata en geschematiseerde data integraal uit te voeren.

5 Kwaliteitsborging

5.1 Algemeen

Voordat de profielen daadwerkelijk aangeleverd kunnen worden voor implementatie in RWsOS Meren, dienen de opgestelde profielen gecontroleerd te worden. Er wordt voorgesteld om dit op drie niveaus te doen: door de uitvoerende partij zelf, door het waterschap en door de beheerder van RWsOS Meren. Dit is hieronder schematisch weergegeven.



Ten behoeve van de beoordeling van de kwaliteit van de schematisaties geldt dat, per profiel, de volgende informatie inzichtelijk dient te worden gemaakt (uitgebreider weergegeven in Paragraaf 4.7):

- Informatie gebruikt als input voor de schematisatie
- Indicatie of sprake is van een geforceerde schematisatie
- Grafische vergelijking van de aangeleverde informatie met het geschematiseerde profiel

5.2 Uitvoerende partij

De interne controle van de uitvoerende partij dient op alle aspecten te zijn. Naast het doorlopen van het proces dient ten minste gecontroleerd te worden of:

- de juiste brongegevens zijn gebruikt zoals aangeleverd voor ieder profiel;
- het geschematiseerde profiel redelijkerwijs overeenkomt met het profiel uit de brongegevens (visuele controle van de twee profielen in één afbeelding);
- de geforceerde schematisaties op een juiste wijze tot stand zijn gekomen;
- de juiste ruwheidswaarden zijn meegenomen in de profiel schematisaties.

5.3 Waterschappen

De focus van de controle van het waterschap dient voornamelijk te zijn op de volgende aspecten:

- Het doorlopen kwaliteitsborgingsproces van de uitvoerende partij; is dit aantoonbaar/vastgelegd?
- gehanteerde gegevens; zijn de juiste brongegevens gebruikt?
- de kwaliteit van de schematisaties. Aanbevolen wordt om iedere 'geforceerde schematisatie' te beschouwen en steekproefsgewijs enkele 'eenvoudige schematisaties' te beschouwen.
- Rapportage: Het waterschap is verantwoordelijk voor het beheer van de geschematiseerde data. Derhalve is het van belang dat de rapportages worden gecontroleerd alvorens te worden opgenomen in het beheer.

5.4 Beheerder RWsOS Meren

De beheerder van RWsOS Meren is verantwoordelijk voor het operationeel maken van de aangepaste profielen. Dit betekent dat de beheerder controleert of de aangepaste profielen gebruikt kunnen worden in RWsOS Meren (er kan gerekend worden zonder dat er foutmeldingen ontstaan). Verder controleert de beheerder van RWsOS Meren of er na de implementatie van de aangepaste profielen geen onverklaarbare verschillen in de voorspelde golfploophoogtes ontstaan, zie Paragraaf 6.3.

De beheerder van RWsOS Meren heeft verder strikt genomen geen rol in de beoordeling van de kwaliteit van de schematisaties. Wel verdient het de aanbeveling dat de beheerder van RWsOS Meren periodiek haar ervaringen met het gebruik van de geschematiseerde data terug koppelt naar de Waterschappen. De Waterschappen kunnen, indien nodig, de schematisaties aanpassen op basis van de ervaringen van RWsOS Meren.

6 Procedure voor inpassing in RWsOS operationeel systeem

6.1 Inleiding

Nadat de profielen zijn opgesteld conform de aanpak geschetst in voorgaande hoofdstukken dienen deze geïmplementeerd te worden in RWsOS Meren. Deze implementatie kent een aantal vaste procedures en de hiermee geassocieerde tijdspaden. In dit hoofdstuk worden de procedures en geassocieerde tijdspaden beschreven zodanig dat duidelijk is wanneer aangepaste profiel informatie beschikbaar komt binnen RWsOS Meren nadat deze zijn aangeboden aan WMCN Meren (voorheen WDIJ).

6.2 Aanbieding aangepaste profielen aan RWsOS Meren B&O

Het RWsOS Meren systeem is door Deltares ontwikkeld ten behoeve van WMCN Meren. Deltares levert regulier Beheer en Onderhoud (B&O) op dit systeem en voegt nieuwe functionaliteiten toe op basis van jaarlijkse afspraken met Rijkswaterstaat en WMCN Meren.

Inpassen van nieuwe dijkprofielen in RWsOS-Meren dient te lopen via de bestaande overeenkomsten tussen Deltares en Rijkswaterstaat. Dit houdt het volgende in:

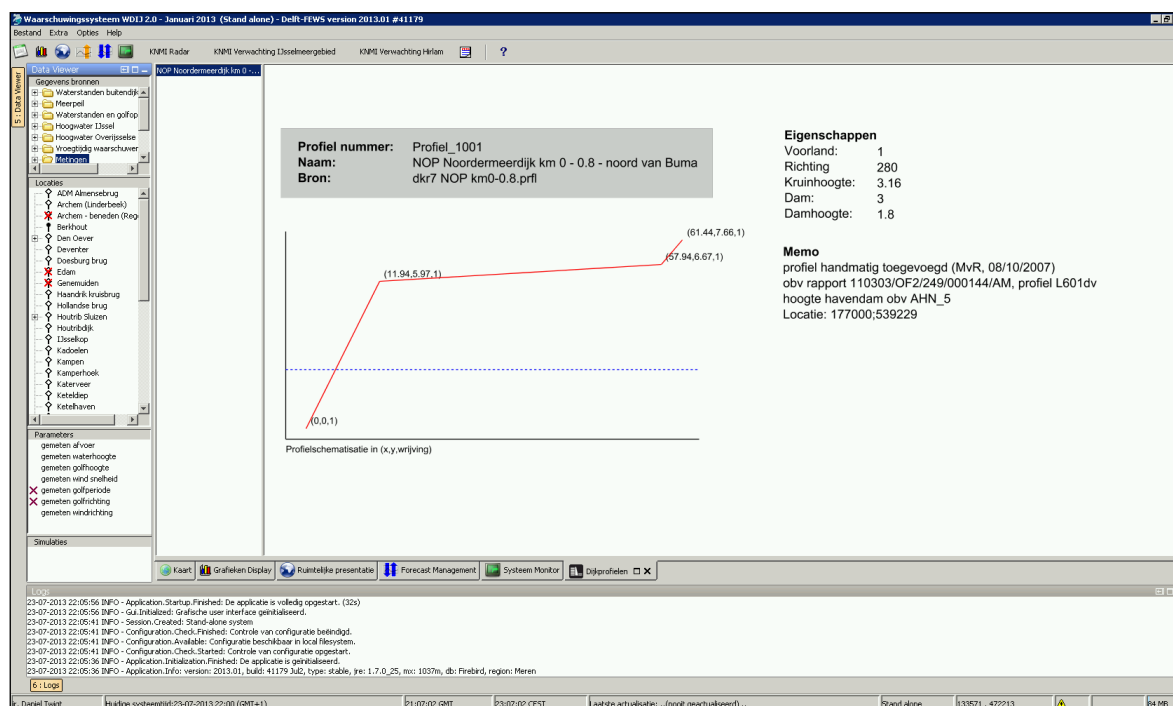
- De Waterschappen bieden de in te passen profielen aan aan WMCN Meren.
- De WDIJ dient een verzoek in bij Deltares in om deze profielen in te passen binnen RWsOS Meren, en levert Deltares de relevante dijkprofielen toe.
- Afhankelijk van de omvang van de werkzaamheden stemt WMCN Meren met Deltares af wat de doorlooptijd van deze werkzaamheden is. Met betrekking tot implementatie binnen de productie omgeving van RWsOS-Meren bij RWS dient de release kalender zoals aangegeven in Paragraaf 6.4 in acht genomen te worden.

6.3 Implementatie en verificatie in RWsOS Meren

Implementatie en verificatie van nieuwe dijkprofielen in RWsOS Meren gebeurt in eerste instantie in een standalone versie van het systeem. Hierbij worden de volgende stappen doorlopen:

- Toevoegen van de nieuwe profielen aan de RWsOS Meren configuratie (welke bij Deltares in beheer is). Als onderdeel hiervan wordt een zogenaamde "schematic status display" voor elk profiel toegevoegd. Via deze display kan de RWsOS Meren gebruiker op een grafische manier inspecteren welke profiel informatie er binnen RWsOS Meren gebruikt wordt. Zie onderstaande figuur als voorbeeld (details en opmaak van deze display kunnen wijzigen).
- Vergelijken van de golfloop en –overslag zoals gemodelleerd met de oude en nieuwe profiel schematisatie. Het is hierbij wenselijk dat de Waterschappen aangeven voor welke representatieve condities deze vergelijking gemaakt dient te worden. Indien deze informatie niet aangeleverd wordt, zal Deltares gebruik maken van een historische storm uit de periode 2010 – heden.
- De aanpassingen en resultaten van de vergelijking worden gedocumenteerd in een protocol van overdracht. Dit protocol wordt via WMCN Meren aan de Waterschappen beschikbaar gesteld.

Verdere stappen met betrekking tot operationalisering zijn beschreven in Paragraaf 6.4.



Figuur 6.1 Voorbeeld weergave van geschematiseerd profiel in standalone versie van RWsOS Meren

6.4 Operationaliseren

Het toevoegen van nieuwe functionaliteit in RWsOS Meren loopt via een release protocol en kalender. Vooral nog geldt dat er onderscheid gemaakt wordt tussen een situatie zonder en een situatie met acceptatieomgeving. Onderstaand wordt voor beide situaties de planning weergegeven.

Samengevat kan gesteld worden dat:

- Tot 2014 geldt dat indien profielen voor 1 mei worden aangeleverd, de profielen in september van datzelfde jaar beschikbaar zijn in het operationele systeem.
- Na 2014 geldt dat aangepaste profielen zijn opgenomen in het operationele systeem in mei het daaropvolgende jaar.

Tabel 6.1 Optie 1: zonder acceptatie omgeving (situatie 2013 – 2014):

Stap	Beschrijving	Tijdsvenster
0	Aanbieden aangepaste profielen	Uiterlijk 1 mei
1	Implementatie en verificatie in standalone RWsOS Meren	juli (deadline voor afronding werkzaamheden)
2	Implementatie binnen testomgeving RWsOS Meren Deltares (schaduwdraaien)	juli (deadline uitrol)
3	Implementatie binnen productieomgeving RWsOS Meren Rijkswaterstaat	september (uitrol)

Tabel 6.2 Optie 2: met acceptatie omgeving (voorzien situatie vanaf 2014):

Stap	Beschrijving	Tijdsvenster
0	Aanbieden aangepaste profielen	Uiterlijk 1 mei
1	Implementatie en verificatie in standalone RWsOS Meren	juli (deadline voor afronding werkzaamheden)
2	Implementatie binnen testomgeving RWsOS Meren Deltares (schaduwdraaien)	juli (deadline uitrol)
3	Implementatie binnen acceptatieomgeving RWsOS Meren Rijkswaterstaat (schaduwdraaien)	september (uitrol)
4	Implementatie binnen productieomgeving RWsOS Meren Rijkswaterstaat	mei volgend jaar (uitrol)

Implementatie van nieuwe dijkprofielen dient waar mogelijk in de eerste helft van het jaar uitgevoerd te worden indien deze aanpassingen voor (optie 1) of na (optie 2) het daaropvolgende stormseizoen in gebruik genomen dienen te worden in de RWsOS Meren productie omgeving. Indien hier niet aan voldaan wordt vindt de ingebruikname een jaar later plaats.

In overleg kunnen WMCN Meren en Deltares afwijken van dit protocol, rekening houdend met de aard en omvang van de werkzaamheden.

Ingebruikname binnen de productie omgeving is afhankelijk van het succesvol doorlopen van een test protocol. Binnen dit test protocol wordt gecontroleerd of het golfloop en –overslag model technisch correct draait op basis van de nieuwe dijkprofielen, en de resultaten van het standalone RWsOS Meren systeem zoals beschreven in Paragraaf 6.3 reproduceert.

7 Referenties

De Waal, 1999, Achtergronden Hydraulische Belastingen Dijken IJsselmeergebied, Deelrapport 9 Modelling dammen, voorlanden en golfoploop, RIZA rapport 99.046, ISBN 9036952700 Lelystad, 25 maart 1999

Roelvink, D., Reniers, A., van Dongeren, A., van Thiel de Vries, J., McCall, R., Lescinski, J., 2009, Modelling storm impacts on beaches, dunes and barrier islands, Coastal Engineering 56 (133-1152)

TAW 2002, Technisch Rapport Golfoploop en Golfoverslag bij Dijken, Delft, mei 2002

Van Nieuwenhuijzen, L., 2008, Toepassing Hydra-instrumentarium, Aansluiting van hydraulische belastingmodellen op rekenregels, handreiking. 9S2961.A0/R0003/LVN/SEP/Nijm, 22 februari 2008

Royal Haskoning, Cursus hydra-modellen – oefeningen, 26 februari 2008. Document behorende bij cursusmap Hydra-modellen (Cursusmap Hydra-modellen meren en rivieren, 5, 10, 12 en 15 maart 2008.

A Handreiking 'geforceerde' schematisaties

Indien voor het voorland of het dijkprofiel een geforceerde schematisatie gemaakt zal moeten worden dan mag men dit naar eigen inzicht doen. Echter, voor iedere geforceerde schematisatie dient er een onderbouwing te worden gemaakt hoe deze geforceerde schematisatie tot stand is gekomen en wat de afwegingen daarbij waren. Er kan worden overwogen om een expert te raadplegen of om gericht onderzoek te doen naar een specifieke situatie.

In onderstaande paragrafen worden enkele voorbeelden gegeven hoe men zou kunnen schematiseren. Het is helaas niet mogelijk om alle mogelijk denkbare situaties te illustreren. De voorbeelden zijn geordend naar de eisen (zie Hoofdstuk 3) waar een schematisatie eventueel niet aan zou voldoen. Er wordt benadrukt dat men zich niet strikt aan deze voorbeelden hoeft te houden aangezien in sommige specifieke gevallen deze voorbeelden niet de best mogelijke oplossing geven. Het dient slechts ter illustratie.

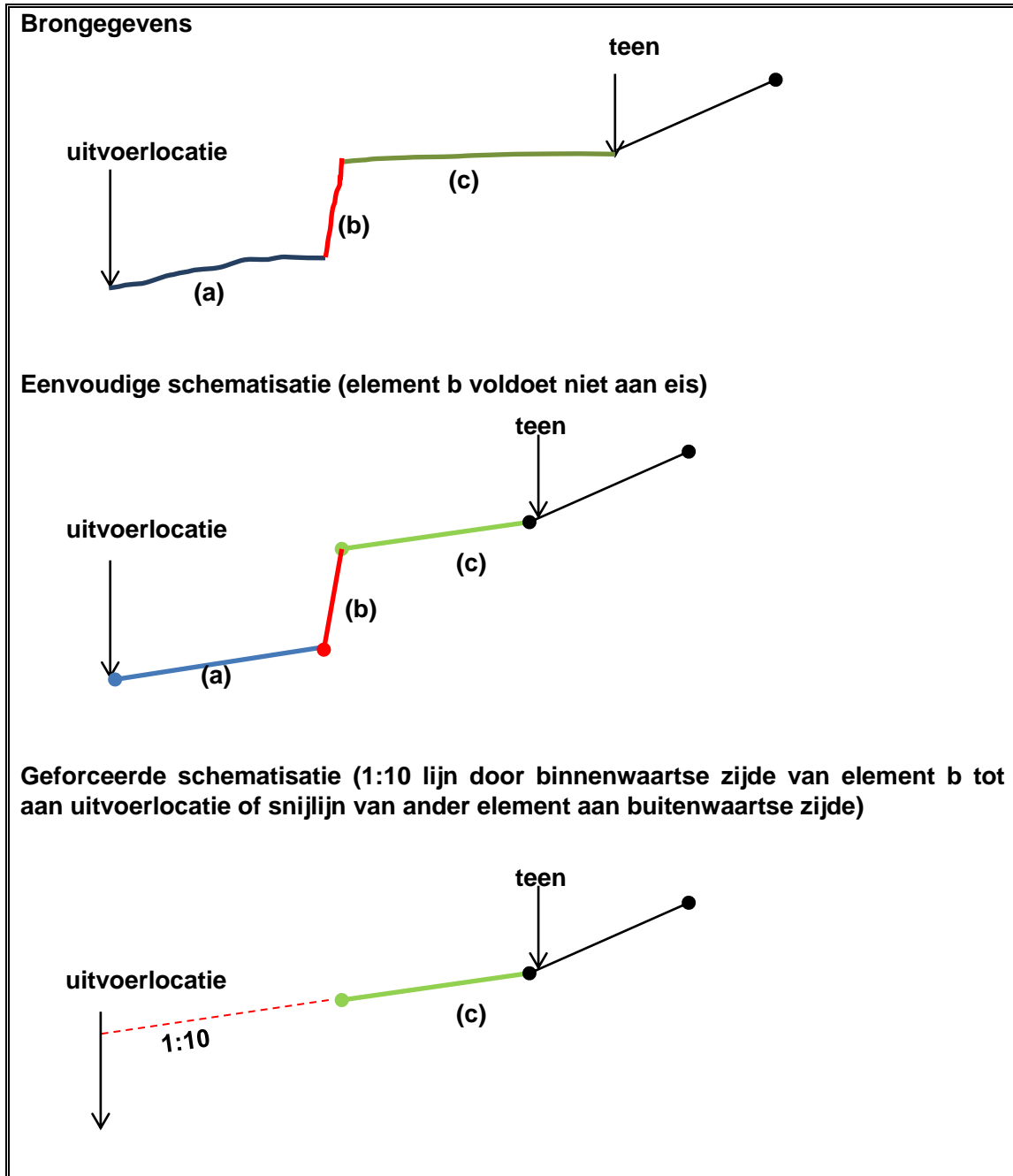
A.1 Voorlandmodule

A.1.1 Helling steiler dan 1:10 (conflicteert met Vo-T2)

Indien er segmenten zijn met een taludhelling steiler dan 1:10 dan kan men allereerst nagaan of het voorland als een dam geschematiseerd kan worden. Voorwaarden hiervoor zijn als volgt:

- Het specifieke voorland is het hoogste deel van het voorland
- Het specifieke voorland is hoger dan een al aanwezige dam.
- Het specifieke deel van het voorland is korter dan 5 m.

Indien aan bovenstaande voorwaarden wordt voldaan dan kan het voorland als dam worden geschematiseerd (conform het stappenplan in Paragraaf 4.3). Indien niet aan bovengenoemde eisen wordt voldaan dan dient men dit te schematiseren als het voorbeeld zoals aangegeven in Figuur A.1 en hieronder beschreven.



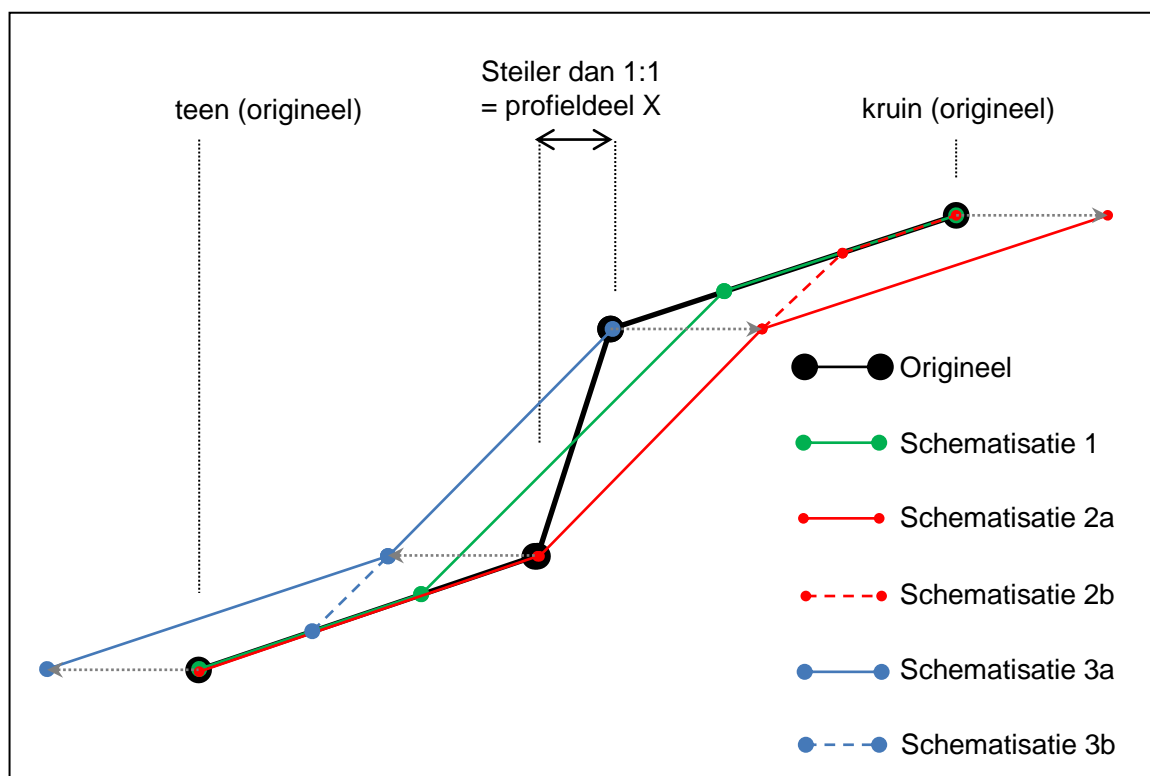
Figuur A.1 Schematisatie voorschrift voorland in het geval van een helling steiler dan 1:10

A.2 Dijkprofielmodule

A.2.1 Taluddeel steiler dan 1:1 (Dij-T 1)

Indien een geschematiseerd taluddeel steiler is dan 1:1 en het blijkt niet mogelijk om middels een andere schematisatie aan deze voorwaarde te voldoen dan dient men een 'geforceerde' schematisatie toe te passen. In theorie zijn er hierop drie basisvarianten beschikbaar waarvan er twee een deelvariant hebben (in totaal dus vijf varianten). Het basisprincipe van deze varianten is schematisch weergegeven in Figuur A.2 en Tabel A.1. De gebruiker dient

zelf een keuze te maken en de gegeven voor- en nadelen (Tabel A.2) van iedere schematisatie variant zelf af te wegen. Er wordt benadrukt dat hierbij, naast het zo goed mogelijk schematiseren van de geometrie, tevens rekening gehouden dient te worden met de ruwheden van de verschillende taluddelen.



Figuur A.2 Gesuggereerde schematisaties indien een taluddeel steiler is dan 1:1 (men dient 1 type schematisatie te kiezen)

Tabel A.1 Handelingen bij schematisatie varianten indien een taluddeel steiler is dan 1:1 (men dient 1 type schematisatie te kiezen).

Schematisatie	bewerking
1(groen)	- 1:1 lijn door hart van profieldeel X, - 1:1 lijn naar boven doortrekken totdat snijpunt met origineel is bereikt - 1:1 lijn naar onder doortrekken totdat snijpunt met origineel is bereikt
2a(rood)	- 1:1 lijn door laagste punt van profieldeel X - 1:1 lijn naar boven doortrekken tot de hoogte van hoogste punt van profieldeel X is bereikt. - horizontale translatie van bovenliggende profieldelen aansluitend op 1:1 profieldeel (kruin wordt dus in binnenwaartse richting verplaatst)
2b(rood, onderbroken)	- 1:1 lijn door laagste punt van profieldeel X - 1:1 lijn doortrekken totdat snijpunt met origineel is bereikt
3a(blauw)	- 1:1 lijn door hoogste punt van talud X - 1:1 lijn naar beneden doortrekken tot de hoogte van laagste punt van profieldeel X is bereikt. - horizontale translatie van onderliggende profieldelen aansluitend op 1:1 profieldeel(teen wordt dus in buitenwaartse richting verplaatst)
3b(blauw, onderbroken)	- 1:1 lijn door hoogste punt van talud X - 1:1 lijn doortrekken totdat snijpunt met origineel is bereikt

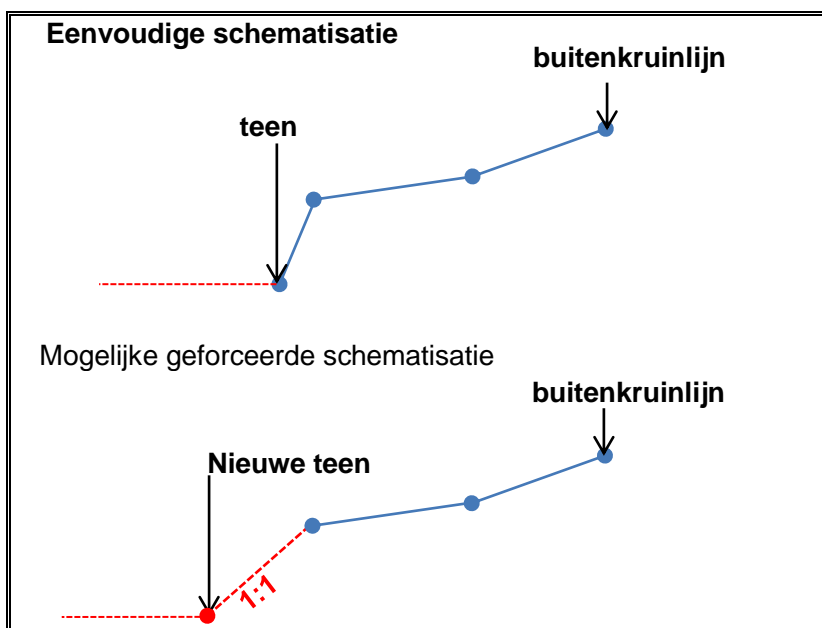
* Voor alle gevallen geldt dat het 1:1 talud een ruwheid dient te hebben met een waarde 1

Tabel A.2 Overzicht voor- en nadelen geforceerde schematisatie indien een profieldeel steiler is dan 1:1.

schem.	voordelen	nadelen
1(groen)		<ul style="list-style-type: none"> gecompliceerd/bewerkelijk delen onder en boven 1:1 talud worden korter (mogelijk wordt ruwheid van bovenste deel daardoor onderschat)
2a(rood)	<ul style="list-style-type: none"> relatief eenvoudige bewerking 	<ul style="list-style-type: none"> niet-conservatieve benadering i.v.m. langer dijkprofiel (kruin wordt richting binnenzijde verplaatst)
2b(rood, onderbroken)	<ul style="list-style-type: none"> relatief eenvoudige bewerking 	<ul style="list-style-type: none"> deel boven 1:1 talud wordt korter (mogelijk wordt ruwheid van bovenste deel daardoor onderschat) mogelijk is er geen snijpunt (alleen indien bovenste originele deel wordt verlengd waardoor kruin hoger komt te liggen; dit mag echter niet als zodanig worden geschematiseerd)
3a(blauw)	<ul style="list-style-type: none"> relatief eenvoudige bewerking 	<ul style="list-style-type: none"> niet-conservatieve benadering i.v.m. langer dijkprofiel (teen wordt richting buitenzijde verplaatst)
3b(blauw, onderbroken)	<ul style="list-style-type: none"> relatief eenvoudige bewerking 	<ul style="list-style-type: none"> deel onder 1:1 talud wordt korter (mogelijk wordt ruwheid van onderste deel daardoor onderschat) mogelijk is er geen snijpunt (alleen indien bovenste originele deel wordt verlengd waardoor teen lager komt te liggen; dit mag echter niet als zodanig worden geschematiseerd)

A.2.2 Eerste of laatste profieldeel steiler dan 1:1(Dij-T2)

Indien het eerste of het laatste profieldeel een taludhelling heeft die steiler is dan 1:1, dan kan men een keuze maken uit de opties die zijn gegeven in Paragraaf A.2.1. In dit proces kan eventueel worden overwogen om de teen of kruin in de geforceerde schematisatie in buitenwaartse respectievelijk binnenwaartse richting te verschuiven. Een voorbeeld is gegeven in Figuur A.3.



Figuur A.3 Mogelijke schematisatie indien eerste taluddeel steiler dan 1:1

A.2.3 Eerste taluddeel flauwer dan 1:8 (Dij-T 2)

Indien het eerste taluddeel een taludhelling heeft dat flauwer is dan 1:8, dan kan men de volgende geforceerde schematisaties overwegen:

- Het profieldeel niet schematiseren als onderdeel van de dijk maar als onderdeel van het voorland (m.a.w. : het verplaatsen van de teen). Mogelijk is dit voorland vervolgens te kort om als voorland te kunnen schematiseren waardoor dit profieldeel daarom niet meegenomen kan worden in de schematisatie.
- Het taluddeel schematiseren als een 1:8 talud.

A.2.4 Laatste taluddeel flauwer dan 1:8 (Dij-T2)

Indien het laatste taluddeel een taludhelling heeft dat flauwer is dan 1:8 dient dit te worden beschouwd als een gekromde kruin. Van de kruin dient de buitenwaartse zijde als kruinhoogte gemodelleerd te worden. Er kan op twee manieren mee worden omgegaan:

- Het laatste profieldeel wordt niet geschematiseerd.
- Het voorlaatste profieldeel wordt doorgetrokken tot een hoogte gelijk aan het hoogste punt van het laatste profieldeel en het laatste profieldeel wordt verwijderd.

B Voorbeeld rapportage

B.1 Inleiding

In Paragraaf 4.7 is beschreven hoe de schematisatie gerapporteerd dienen te worden. De gebruikte voorbeelden betreffen werkelijke situaties, er wordt echter benadrukt dat de schematisaties slechts oefeningen zijn en derhalve niet zondermeer beschouwd kunnen worden als werkelijke schematisatie die gebruikt kunnen worden als input voor RWsOS Meren.

B.2 Voorbeeld 1: Oostvaardersdijk, Waterschap Zuiderzeeland

Basisgegevens

- | | |
|--|--|
| - Waterschap: | Zuiderzeeland |
| - Dijkkring: | Flevoland (Dijkkringgebied 8) |
| - Dijk: | Oostvaardersdijk |
| - Representatief voor: | vooralnog onduidelijk |
| - Schematisatie uitgevoerd door: | ir. P. van Steeg, Deltares |
| - Controle uitgevoerd door: | geen controle uitgevoerd |
| - Schematisatie namens Waterschap goedgekeurd door | geen controle uitgevoerd |
| - Implementatie in RWsOS Meren gerechtvaardigd | nee (dit betreft slechts een oefening) |

Brongegevens

- Dam: XZ coördinaten volgend uit ingevlogen metingen. Metingen mogen als representatief worden beschouwd (er worden geen zakkingen verwacht).
- Voorland: Van een deel van het voorland zijn metingen beschikbaar. De herkomst van deze metingen is onduidelijk.
- Dijk: XZ coördinaten volgend uit ingevlogen metingen. Metingen mogen als representatief worden beschouwd (er worden geen zakkingen verwacht).
- Uitgangspunt voor de schematisatie is procedure zoals gegeven in de handreiking (Van Steeg et al, 2013, versie 0.1)

Aannames

Aannames m.b.t. dam

- De toegevoegde hoeveelheid golfenergie aan de teen van de dijk als gevolg van de openingen in de dam is verwaarloosbaar;
- De dam mag als vormvast worden beschouwd;
- De waterstand aan beide zijden van de dam is gelijk.

Aannames m.b.t. voorland

- Er wordt aangenomen dat het aangeleverde profiel representatief is voor het werkelijke profiel loodrecht op de dijk (Het aangeleverde profiel is niet loodrecht op de dijk);
- Het voorland mag als vormvast worden beschouwd;
- Het voorland waarvan de data niet is bekend is lineair geïnterpoleerd.

Aannames m.b.t. dijk

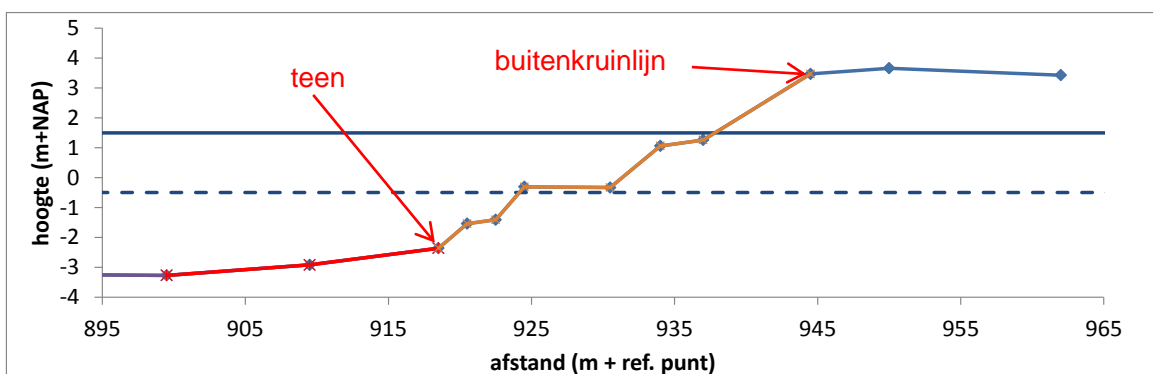
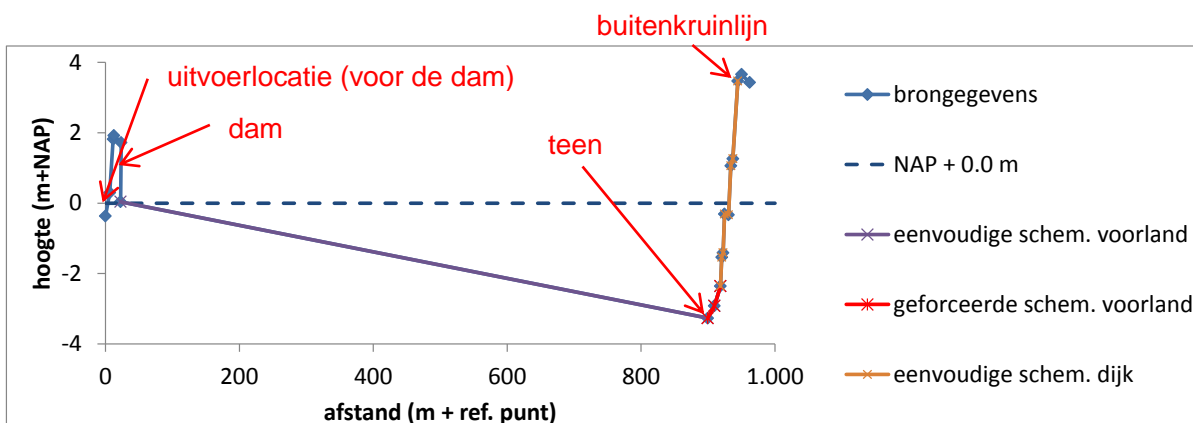
- De ruwheid van alle gegeven profieldelen in de schematisatie mag worden geschematiseerd als 'glad' (invloedsfactor voor ruwheid is gelijk aan 1.0).
- De richting van de dijk is onbekend. Op basis van de tekening wordt aangenomen dat dit 315° is.

Beschrijving schematisatie

- Dam: De dam is geschematiseerd als een trapeziumvormige dam met een hoogte van 1.91 m
- Voorland: Het voorland had deels een negatieve helling waardoor schematisatie via de procedure 'eenvoudige schematisatie' niet mogelijk was (conflicterend met Eis Vo-T2). Het voorland is derhalve geschematiseerd via de procedure 'geforceerd geschematiseerd'. De lengte tussen de dam en de teen betreft circa 870 m, hiervan is circa 19 m geschematiseerd (het overige gedeelte had een negatieve helling. Dit blijkt conflicterend te zijn met Eis Vo-T5 (lengte voorland ten minste 50 m). Er is besloten om het voorland niet te schematiseren. Mogelijk kan dit wel worden gedaan indien de ontbrekende informatie van het voorland wordt aangevuld.
- Dijk: De dijk is geschematiseerd middels de procedure 'eenvoudige schematisatie'.



Figuur B.1 Bovenaanzicht van voorbeeld (Oostvaardersdijk, Zuiderzeeland)



Figuur B.2 Brongegevens en geschematiseerd profiel (dam: trapezevormig, voorland: geforceerde schematisatie → uiteindelijk is deze niet geschematiseerd, dijk: eenvoudige schematisatie)

Tabel B.1 Overzicht schematisatie

Onderdeel	Geschematiseerd?	Specificaties
dam	Ja	Trapezevormig, hoogte = 1.91
Voorland	Nee	- Conflicterend met Vo-T2 (eenvoudige schematisatie) - Conflicterend met Vo-T5 (geforceerde schematisatie)
Dijk	Ja; eenvoudige schematisatie	
uitvoerlocatie		Voor de dam (X = 0.0 m)
teen		X = 918,5 m
buitenkruinlijn		X = 944,5 m

Invoerfile			
DAM	1		
DAMHOOGTE	1,91		
RICHTING	315		
KRUINHOOGTE		3,47	
VOORLAND	0		
-2,36	918,5	1	
-1,54	920,5	1	
-1,41	922,5	1	
-0,31	924,5	1	
-0,33	930,5	1	
1,06	934	1	
1,26	937	1	
3,47	944,5	1	
MEMO			
Deze invoerfile is onderdeel van een voorbeeld behorende bij de handreiking en kan derhalve niet als werkelijke schematisatie worden gebruikt.			

Figuur B.3 Invoerfile