

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Water**

Aan: Rijkswaterstaat Noord-Nederland
Van: Roel van de Laar, Jan-Willem Nell
Datum: 6 december 2017
Kwaliteitsborging: Matthijs Logtenberg
Kopie: Odelinde Nieuwenhuis
Kenmerk: Wp 1.3.6 p1_DVS Vlieland_Beoordelingskader_06122017_v2.0
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Dijkversterking Vlieland, Verkenningfase: Beoordelingskader Zeef 1 en 2

Leeswijzer

Deze memo beschrijft de opzet en het proces van het beoordelingskader voor de Verkenningfase van de dijkversterking Vlieland. De memo beschrijft twee onderdelen: 1) Opzet en gebruik van het beoordelingskader, 2) Alternatieven in het beoordelingskader.

De inhoudsopgave van de memo is als volgt:

1	Opzet en gebruik van het beoordelingskader	2
1.1	Insteek beoordelingskader	2
1.2	Wijze van beoordeling en afweging alternatieven	2
1.3	Opzet beoordelingskader Zeef 1 en 2	3
2	Alternatieven in het beoordelingskader	6
2.1	Zeef 1: van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven	6
2.2	Zeef 2: van kansrijke alternatieven naar VKA	10

Bijlage 1: Mogelijke oplossingsrichtingen

1 Opzet en gebruik van het beoordelingskader

1.1 Insteek beoordelingskader

Het beoordelingskader is het instrument om in de selectie van mogelijke oplossingen, via kansrijke alternatieven, zorgvuldig en transparant te onderbouwen welke oplossingen afvallen om zo te komen tot een gedragen VKA. Voor een zorgvuldige onderbouwing is het noodzakelijk om gestructureerd te onderbouwen waarom bepaalde oplossingen/alternatieven afvallen en welke goed scoren. In het beoordelingskader op de navolgende pagina is aangegeven welke criteria beschouwd worden en op welke wijze dit gebeurt.

We kiezen voor het hanteren van één beoordelingskader met dezelfde criteria voor zeef 1 en zeef 2. Het is onze ervaring dat het verwarrend is voor de omgeving en bestuurders om met verschillende beoordelingskaders te werken. Het verschil tussen beide fases is dat bij zeef 2 er meer gedetailleerde informatie over de kansrijke alternatieven (en mogelijke varianten binnen deze alternatieven) beschikbaar is. De effectbeoordeling bij zeef 2 zal dus ook in meer detail gemaakt worden (bijvoorbeeld door meer gebruik te maken van kwantitatieve onderbouwingen). Het kan zo zijn dat bepaalde criteria in zeef 2 afvallen omdat ze voor de geselecteerde kansrijke alternatieven niet meer onderscheidend zijn.

1.2 Wijze van beoordeling en afweging alternatieven

In de verkenningfase werken we van grof naar fijn en die lijn volgen we ook in de onderbouwing. Dat betekent dat in zeef 1, op basis van de eerste technische analyses en de indicatie van het ruimtebeslag, een oordeel geven van de mogelijke alternatieven op de hoofdthema's: '1. Veiligheid en toekomstbestendig', '2. Kosten en planning', '3. Inpassing in de omgeving' en '4. Gebruik en beleving van de dijk'. Elk hoofdthema is onderverdeeld in meerdere sub-criteria.

Ons voorstel is om in zeef 1 en zeef 2 beiden gebruik te maken van een vijfpuntsschaal (scores van ++ tot - -), zodat er bij de afweging een voldoende duidelijk onderscheid ontstaat tussen de alternatieven. Voor zeef 1 is overwogen om met een driepuntsschaal te werken, echter in verband met het groot aantal alternatieven welke in zeef 1 worden afgewogen (zie Hoofdstuk 2), is geconcludeerd dat dit tot onvoldoende onderscheid zou leiden.

De sub-criteria worden gescoord. Een score van ++ wordt gegeven aan het beste alternatief en een - - aan het slechtste alternatief, de alternatieven worden op deze manier relatief ten opzichte van elkaar gescoord en niet ten opzichte van de huidige situatie of een andere referentie situatie. Bij uitzondering kan er sprake zijn van weinig onderscheid tussen de beoordeling en wordt niet de volledige bandbreedte van ++ tot -- gebruikt. In die gevallen wordt dit toegelicht bij de beoordeling.

- -	Sterk negatief onderscheidend
-	Licht negatief onderscheidend
0	Neutraal
+	Licht positief onderscheidend
++	Sterk positief onderscheidend

Aan de verschillende criteria wordt geen weging toegekend. Wel wordt per hoofdthema een eindscore gepresenteerd op basis van uitmiddeling van de onderliggende sub-criteria. De eindscores per hoofdthema leiden tot een totale eindscore, en vormen de basis voor het proces van selectie van de kansrijke alternatieven.

1.3 Opzet beoordelingskader Zeef 1 en 2

Het beoordelingskader voor zeef 1 en zeef 2 is hieronder getoond. Bij de methodiek is aangegeven of de beoordeling naar verwachting op basis van een deskundigenoordeel of op basis van een kwantitatieve uitwerking plaats zal vinden. Bij de start van zeef 2 wordt op basis van de mate van de geselecteerde kansrijke alternatieven een actualisatie gedaan van de beoordelingsmethodiek voor zeef 2. Op basis van de mate van onderscheid en de risico inschatting voor de geselecteerde alternatieven, wordt op dat moment gekozen voor de benodigde mate van detail van de onderbouwing en eventuele berekeningen en een nadere classificatie bij de scores.

Het deskundigenoordeel wordt opgesteld door experts van het RHDHV team (en onderaannemers van RHDHV indien nodig), en getoetst door het IPM+ team (Rijkswaterstaat en Wetterskip: techniek, omgeving, beheer). Op cruciale aspecten kan er aanvullend voor gekozen worden om externe toetsing of advies van experts in te schakelen.

Naast het deskundigenoordeel is onder het hoofdthema Gebruik en Beleving ook een stakeholderoordeel opgenomen. De scores voor de criteria onder dit hoofdthema worden gebaseerd op een combinatie van deskundigenoordeel (RHDHV/ IPM+ team) en stakeholderoordeel (omgeving). Tijdens de dijkavond worden de scores onder Gebruik en Beleving gezamenlijk ingevuld, na de dijkavond wordt in overleg binnen het IPM+ team (op basis van de input vanuit de omgeving) de definitieve score bepaald voor de criteria onder Gebruik en Beleving.

Thema	Criterium Zeef 1 & 2	Toelichting criterium	Methodiek beoordeling Zeef 1	Methodiek beoordeling Zeef 2
1. Veilig en toekomstbestendig				
	Haalbaar en maakbaar	Zijn gebruikte technieken bewezen of innovatief? Hoe complex zijn de technieken? Omvang van het benodigde maatwerk	Deskundigenoordeel o.b.v. de gehanteerde technieken en beschikbare werkruimte voor de realisatie	Kwantitatieve uitwerking lengte/oppervlak van maatwerk en gehanteerde technieken
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking mogelijk is in hoogte breedte en sterkte.	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag dat in toekomst nodig is	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag dat in toekomst nodig is
	Beheerbaarheid	Gevolgen van de maatregel op het regulier beheer en het beheer tijdens calamiteiten, alsmede de mogelijkheid voor verbeteren van beheerssituatie (flauwere talud, berm buitenzijde).	Deskundigenoordeel o.b.v. aantasting of versterking regulier beheer (bijv. steilte taluds i.v.m. maaien), inspanning voor monitoring/inspectie	Deskundigenoordeel o.b.v. aantasting of versterking regulier beheer (bijv. steilte taluds i.v.m. maaien, berm buitenzijde), inspanning voor monitoring/inspectie

Thema	Criterium Zeef 1 & 2	Toelichting criterium	Methodiek beoordeling Zeef 1	Methodiek beoordeling Zeef 2
	Duurzaamheid	CO ₂ uitstoot materieel en (hergebruik) materiaal.	Deskundigenoordeel a.d.h.v. omgevingswijzer	Deskundigenoordeel a.d.h.v. omgevingswijzer
2. Kosten en Planning				
	Investeringskosten	Bouwkosten (incl. vastgoed).	Deskundigenoordeel	Kostenraming
	Levensduurkosten	Beheer- en onderhoud en vervangingskosten.	Deskundigenoordeel	Kostenraming/ LCC
	Proceduretijd	Bestemmingsplannen, benodigde vergunningen, onteigening e.d.	Deskundigenoordeel	Deskundigenoordeel o.b.v. vergunningenscan
	Realisatietijd	Technische uitvoeringsduur, mede i.r.t. stormseizoen.	Deskundigenoordeel	Deskundigenoordeel o.b.v. uitgewerkte planning
3. Inpassing in de omgeving				
	Natuurwaarden	Beïnvloeding waardevolle habitats en leefgebieden beschermde soorten (N2000 / WNb).	Deskundigenoordeel o.b.v. inschatting van het ruimtebeslag op natuurwaarden	Kwantitatieve uitwerking oppervlakte (ha) ruimtebeslag op beschermde habitats en soorten
	Bebouwing	Invloed op bestaande bebouwing, percelen of bouwplannen (ruimtebeslag).	Deskundigenoordeel o.b.v. ruimtebeslag binnendijs en effect op uitzicht	Kwantitatieve uitwerking aantal en oppervlak woningen/tuinen die beïnvloed worden
	Historische waarden	Mate waarin bestaande historische waarden / kenmerken (monumenten, vindplaatsen) worden beïnvloed.	Deskundigenoordeel aan de hand van ruimtebeslag en wijziging historische tracés	Kwantitatieve uitwerking oppervlak/aantal beïnvloede waarden (bijv. arch.verwachtingswaarde)
	Morfologie wad	Invloed op de stabiliteit van het wad en de verplaatsing van de geul op het wad.	Deskundigenoordeel	Berekening (indien nodig o.b.v. deskundigenoordeel)
	Grondwater	Effecten van maatregelen op grondwaterstanden binnendijs.	Deskundigenoordeel	Berekening (indien nodig o.b.v. deskundigenoordeel)
	Hinder tijdens aanleg	Uitvoeringsduur en –intensiteit (geluid- en stofhinder, verkeersoverlast door vrachtwagens).	Deskundigenoordeel van verwachte hinder	Deskundigenoordeel, onderbouwd met indicatie omvang (duur en m3 grondverzet)
4. Gebruik en beleving van de dijk				
	Huidige profiel en aanzicht dijk	Mate waarin het huidig profiel van de dijk (asymmetrisch, eenzijdig getrapt, stijl aan binnenzijde, smalle kruin) en het dorpse uiterlijk (materiaalgebruik,	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking profiel en uiterlijk van de dijk, op basis van	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking profiel en uiterlijk van de dijk, op basis van het

Thema	Criterium Zeef 1 & 2	Toelichting criterium	Methodiek beoordeling Zeef 1	Methodiek beoordeling Zeef 2
		overwegend gras, zonder constructieve elementen) wordt beïnvloed.	het voldoen aan voorkeursprofielen in het ruimtelijk kader	voldoen aan voorkeursprofielen in het ruimtelijk kader
	Zichtlijnen vanuit en verbinding met het dorp	Mate van aantasting zichtlijnen vanuit het dorp door verhoging van de dijk en/of "afscheidende" elementen op dijk (muur of steilwand).	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking zichtlijnen door verhoging en verticale elementen in de dijk	Kwantitatieve uitwerking benodigde verhoging dijk/ hoogte van verticale elementen in de dijk, gecombineerd met stakeholderoordeel over mate van aantasting of versterking bij kwantitatieve getallen.
	Toegankelijkheid*	Gevolgen voor toegankelijkheid van dijk en voorland: zijn er barrières aanwezig die moeilijk te passeren zijn en betreedbaarheid van taluds (materiaalgebruik).	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking toegankelijkheid door toepassing barrières en materiaalgebruik taluds	Kwantitatieve uitwerking minder/ meer oppervlakte toegankelijk gebied, gecombineerd met stakeholderoordeel over mate van aantasting of versterking bij kwantitatieve getallen.
	Bereikbaarheid*	Gevolgen voor bereikbaarheid achtertuinen: mate van aantasting van pad achterom en/ of berm binnenzijde.	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking bereikbaarheid achtertuinen	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel op mate van aantasting of versterking bereikbaarheid achtertuinen
	Wandelen, fietsen, verblijven op dijk	Gevolgen voor mogelijkheid tot fietsen/wandelen/ verblijven op de dijk: mate van aantasting wandelpad kruin en grastulad buitenzijde, kans voor fietspad buitenzijde.	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel o.b.v. mate van aantasting of versterking mogelijkheden voor fietsen, wandelen, verblijven op de dijk	Deskundigenoordeel gecombineerd met stakeholderoordeel o.b.v. mate van aantasting of versterking mogelijkheden voor fietsen, wandelen, verblijven op de dijk

2 Alternatieven in het beoordelingskader

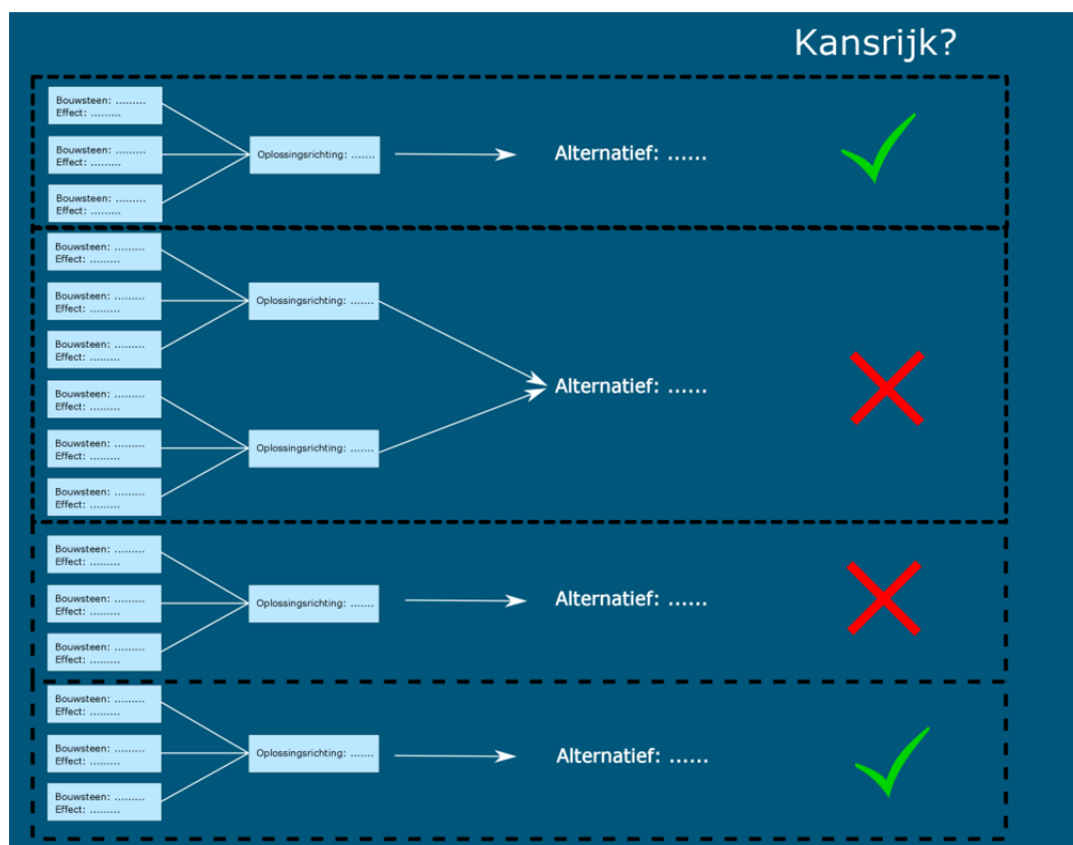
2.1 Zeef 1: van mogelijke alternatieven naar kansrijke alternatieven

In de memo mogelijke oplossingsrichtingen is gekeken naar de reële combinaties van bouwstenen welke tot effectieve oplossingen kunnen leiden voor de geconstateerde veiligheidsproblematiek (op basis van de afgekeurde faalmechanismen hoogte en bekleding). De combinatie van bouwstenen kan leiden tot een grote hoeveelheid mogelijke oplossingsrichtingen. Uit onze memo oplossingsrichtingen komen bijna 30 mogelijke oplossingsrichtingen. Voor de afweging in het beoordelingskader in zeef 1 doen we daarom eerst een nadere vertaling van mogelijke oplossingsrichtingen naar onderscheidende mogelijke alternatieven.

De mogelijke alternatieven zijn samengesteld op basis van de belangrijkste onderscheidende elementen in zeef 1, die als volgt gedefinieerd zijn:

- Extra ruimtebeslag binnendijs;
- Extra ruimtebeslag buitendijs;
- Benodigde verhoging kruin;
- Verruwing buitentalud met breuksteen;
- Toepassing constructie;
- Aanpassingen in het voorland.

Het proces van mogelijke oplossingsrichtingen, gebundeld in onderscheidende mogelijke alternatieven, richting kansrijke alternatieven is getoond in Figuur 1.



Figuur 1: Visualisatie proces van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven

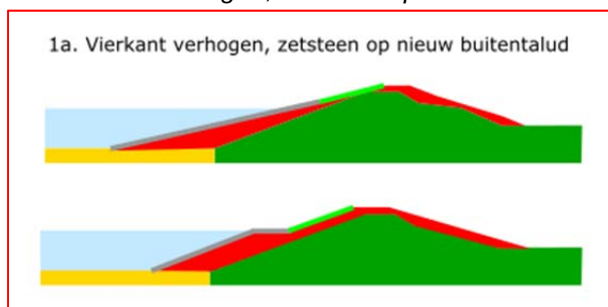
De mogelijke alternatieven die het startpunt vormen voor zeef 1, samengesteld als bundeling van mogelijke oplossingsrichtingen op basis van de onderscheidende elementen zoals in deze paragraaf beschreven, zijn hieronder beschreven conform de eerder gepresenteerde indeling in families. De verzameling van mogelijke oplossingsrichtingen is gefilterd tot 13 mogelijke alternatieven.

De gepresenteerde alternatieven worden in de Notitie Kansrijke Alternatieven nader uitgewerkt in een eerste maatvoering (benodigde verhoging, benodigd extra ruimtebeslag binnen- of buitendijks etc.). Vervolgens worden deze mogelijke alternatieven middels zeef 1 beoordeeld en afgewogen. De beoordeling van de mogelijke alternatieven middels zeef 1 wordt in de Notitie Kansrijke Alternatieven toegelicht per criterium. Dat wil zeggen dat de onderlinge vergelijking tussen 10-15 alternatieven in één paragraaf per criterium wordt toegelicht. Aan het eind van de paragraaf volgt een conclusie over de score per alternatief voor het betreffende criterium. Uit de beoordeling zullen 3 of 4 kansrijke alternatieven zullen resulteren (zie Paragraaf 1.3: Wijze van beoordeling en afweging alternatieven).

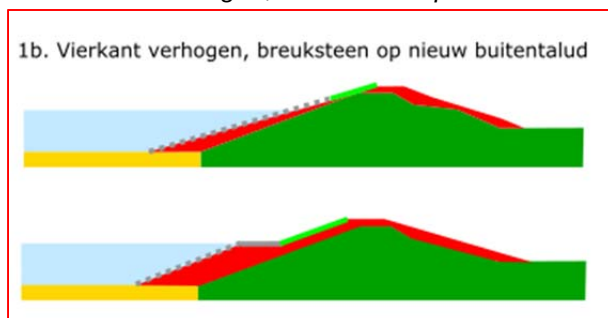
De uitkomsten van zeef 1 worden eerst met het IPM+ team besproken, en daarna tijdens de tweede dijkavond met de omgeving. Op basis van beide overleggen worden de scores en uitkomsten verder aangescherpt. Tijdens het overleg met de omgeving ligt de primaire focus op het gezamenlijk invullen van de scores onder hoofdstuk '4. Gebruik en Beleving van de dijk'.

1. Extra ruimtebeslag binnen- en buitendijks

1a. Vierkant verhogen, zetsteen op nieuw buitentalud

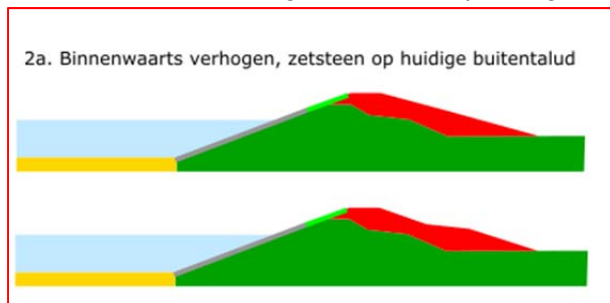


1b. Vierkant verhogen, breuksteen op nieuw buitentalud

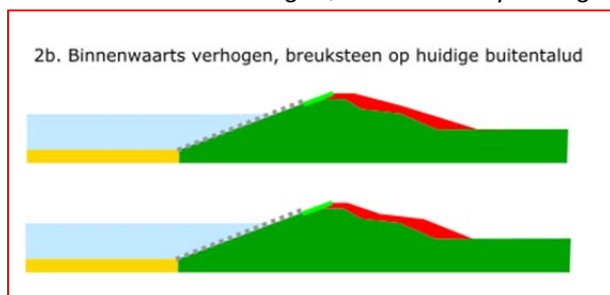


2. Extra ruimtebeslag binnendijks

2a. Binnenwaarts verhogen, zetsteen op huidige buitentalud

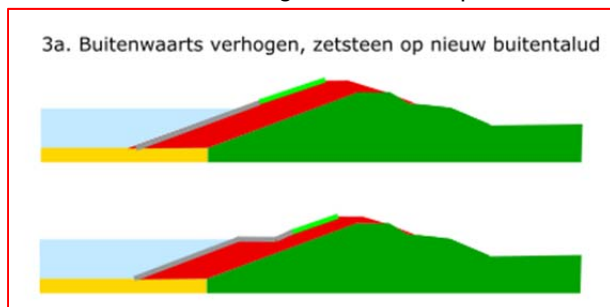


2b. Binnenwaarts verhogen, breuksteen op huidige buitentalud

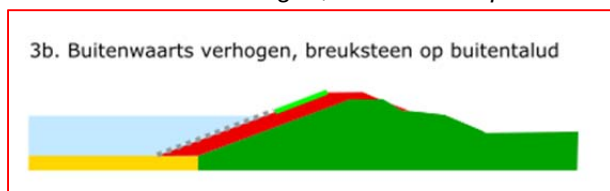


3. Extra ruimtebeslag buitendijks

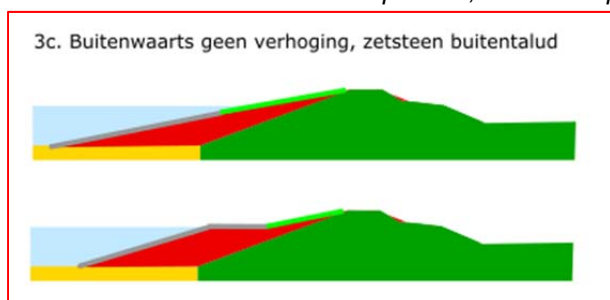
3a. Buitenwaarts verhogen, zetsteen op nieuwe buitentalud



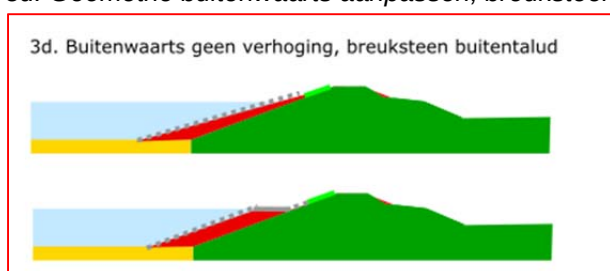
3b. Buitenwaarts verhogen, breuksteen op nieuwe buitentalud



3c. Geometrie buitenwaarts aanpassen, zetsteen op nieuwe buitentalud

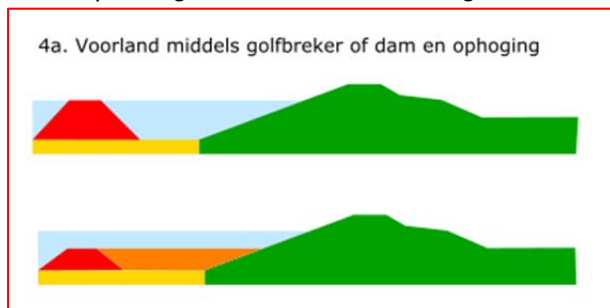


3d. Geometrie buitenwaarts aanpassen, breuksteen op nieuwe buitentalud



4. Voorland oplossingen

4a. Aanpassingen in voorland middels golfbreker of dam op opgehoogd voorland



4b. Vervangen dijk door zandige kering



5. Geen extra ruimtebeslag binnen- of buitendijks- binnen huidige profiel

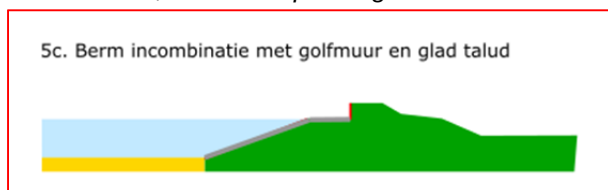
5a. Demontabele constructie, zetsteen op huidige buitentalud



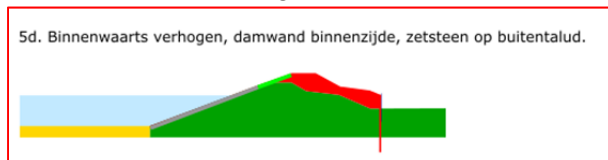
5b. Vaste constructie, zetsteen op huidige buitentalud



5c. Geometrie buitenwaarts aanpassen inclusief constructie/ berm, geen extra ruimtebeslag buitenwaarts, zetsteen op huidige buitentalud



5d Binnenwaarts verhogen, met constructie, zetsteen op huidige buitentalud

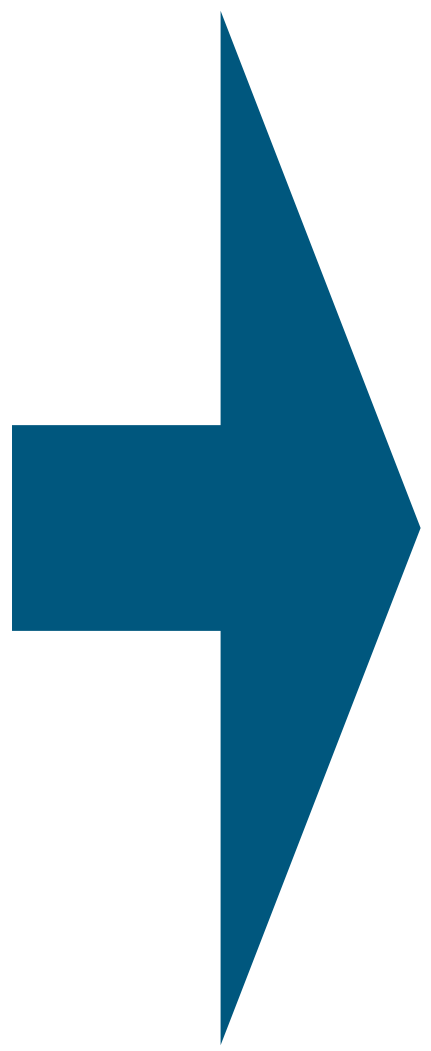


2.2 Zeef 2: van kansrijke alternatieven naar VKA

In zeef 2 worden de 3-4 kansrijke alternatieven die volgen uit zeef 1 in meer detail beoordeeld en afgewogen. Indien nodig worden ook varianten binnen de kansrijke alternatieven meegewogen. De kansrijke alternatieven (en mogelijke varianten en optimalisaties) worden eerst in meer detail uitgewerkt, als basis voor een meer gedetailleerde effectbeoordeling met zeef 2. Het beoordelingskader wordt voor zeef 2 geactualiseerd op basis van de nieuwste inzichten, waar nodig worden extra criteria toegevoegd of criteria verwijderd (als deze voor de geselecteerde kansrijke alternatieven niet meer onderscheidend zijn). De uitkomsten van zeef 2 worden eerst met het IPM+ team besproken, en daarna tijdens de derde dijkavond met de omgeving besproken. Op basis van beide overleggen kunnen de scores en uitkomsten verder aangescherpt worden.

Bijlage 1: Mogelijke oplossingsrichtingen

Bouwstenen



	Bouwsteen	Omschrijving	Foto
A	Dijkbekleding	De dijkbekleding (basalt, basalt en gras) op het buitentalud dient versterkt te worden omdat deze niet meer voldoet aan de veiligheidsisen.	
A.1	Hergebruik huidige bekleding	De huidige zetsteen dijkbekleding kunnen hergebruikt worden door deze te versterken (ingieten) of hergebruikt op een andere plaats op het talud waar de golfbelasting minder zwaar is.	
A.2	Nieuwe grasbekleding (zacht)	Het huidige uiterlijk van de dijk is een belangrijke waarde. Daarom is het terugbrengen van grastaluds op een kiebekleding een bouwsteen. Grastaluds kunnen alleen (als dijkbekleding) teruggebracht worden op het bovenste deel van het buitentalud (buiten de golfkaspzone).	
A.3	Nieuwe gladde bekleding (hard)	De huidige dijkbekleding is glad (gras, zetsteen) dit zorgt ervoor dat het wad bereikbaar is. Maar het draagt niet bij aan de remming van de golfloop. In de golfkaspzone zal een harde bekleding nodig worden om de waterveiligheid te waarborgen (voorkomen van erosie).	
A.4	Nieuwe ruwe bekleding (hard)	Om de golfloop (en daarmee overslag) extra te remmen kan er gekozen worden om een ruwe bekleding toe te passen. Het meest effectief is het toepassen van breuksteen.	
A.5	Verborgen bekleding (hard)	Wanneer het groene karakter van het buitentalud gewaarborgd moet blijven kan er ook gekozen worden voor een verborgen bekleding die overlaagd wordt met graszoden. Hierdoor is de waterveiligheid gewaarborgd. Wel zijn extra onderhoudsinspanningen te verwachten.	

	Bouwsteen	Omschrijving	Foto
B	Dijkprofiel	De vorm van het dijkprofiel heeft invloed op de hoogte van de kering, de mate waarin golven geremd worden (buitentalud) en invloed op de geotechnische stabiliteit van de dijk.	
B.1	Taludverflauwing buitenwaarts	Een taludverflauwing buitenwaarts zorgt voor een remming van de golven waardoor de overslag afneemt en daarmee de kruin minder hoog gemaakt kan worden.	
B.2	Aanbrengen van berm buitentalud	Een berm op het buitentalud zorgt voor een remming van de golven waardoor de overslag afneemt en daarmee de kruin minder hoog gemaakt kan worden. Daarnaast kan de berm ook functioneren als fiets/beheerpad en zorgen voor recreatie doeleinden.	
B.3	Taludverflauwing binnenwaarts	Een taludverflauwing binnenwaarts vergroot de binnenwaartse geotechnische stabiliteit waardoor de dijk stabiel is in situaties waar er relatief veel overslag over de dijk komt.	
B.4	Verbreiding berm binnenwaarts	Het verbreden van de binnendijkse berm vergroot de binnenwaartse geotechnische stabiliteit waardoor de dijk stabiel is in situaties waar er relatief veel overslag over de dijk komt. Daarnaast zouden huidige binnendijkse functies (beheerpad, achterpad) verbeteren.	
B.5	Verbreiding kruin	Het verbreden van de kruin heeft een positief effect op de overslag van water over de dijk en maakt het gebruik extra functies (fiets/beheerpad) op kruin mogelijk.	
B.6	Kruinverhoging	Een kruinverhoging heeft een positief effect op de overslag van water over de dijk. Een kruinverhoging als aanpassing van het dijkprofiel zal altijd resulteren in extra ruimtebeslag binnen- of buitendijks.	
B.7	Geknikt talud	Het idee van een geknikt talud is dat binnen de geometrie het steilste deel zich onder in het talud bevindt (weinig belasting tijdens maatgevende situaties). Rondom de golfkaspzone bevindt zich de meest vlakke helling. Dit heeft een positief effect op de golfloop en stabiliteit van de bekleding.	

	Bouwsteen	Omschrijving	Foto
C	Constructies	Wanneer door ruimtegebrek of zware stabiliteitsproblemen er geen traditionele (geometrie, bekleding) alternatieven mogelijk zijn, kan er een oplossing gezocht worden met constructieve elementen. Doorgaans zijn deze oplossingen duurder dan traditionele alternatieven.	
C.1	Aanbrengen constructie binnendijks	Een constructie (geogrids, damwanden) binnendijks kan worden aangebracht om de binnenwaartse geotechnische stabiliteit te verbeteren waardoor de dijk stabiel is in situaties waar er relatief veel overslag over de dijk komt. Daarnaast kunnen constructies gebruikt worden om binnendijks extra ruimte te maken (verticaal element).	
C.2	Aanbrengen constructie kruin	Een (verticale) constructie in de kruin heeft een positief effect op de overslag van water op de dijk. Een constructie op de kruin kan ook gebruikt worden als zitlement (recreatie).	
C.3	Aanbrengen demontabele constructie kruin	Een demontabele constructie heeft hetzelfde effect als een vaste constructie op de overslag van water op de dijk. Daarnaast kan de kruin van de dijk bij deze bouwsteen wel gebruikt worden voor andere doeleinde (fiets/wandel/beheerpad).	
C.4	Aanbrengen constructie buitendijks	Het aanbrengen van een constructie buitendijks heeft een golfremmend effect en heeft daarom direct invloed op de resulterende hoogte van de kruin. De constructie dient in de golfkaspzone aangebracht te worden. Een constructie op de berm kan ook gebruikt worden als zitlement (recreatie).	

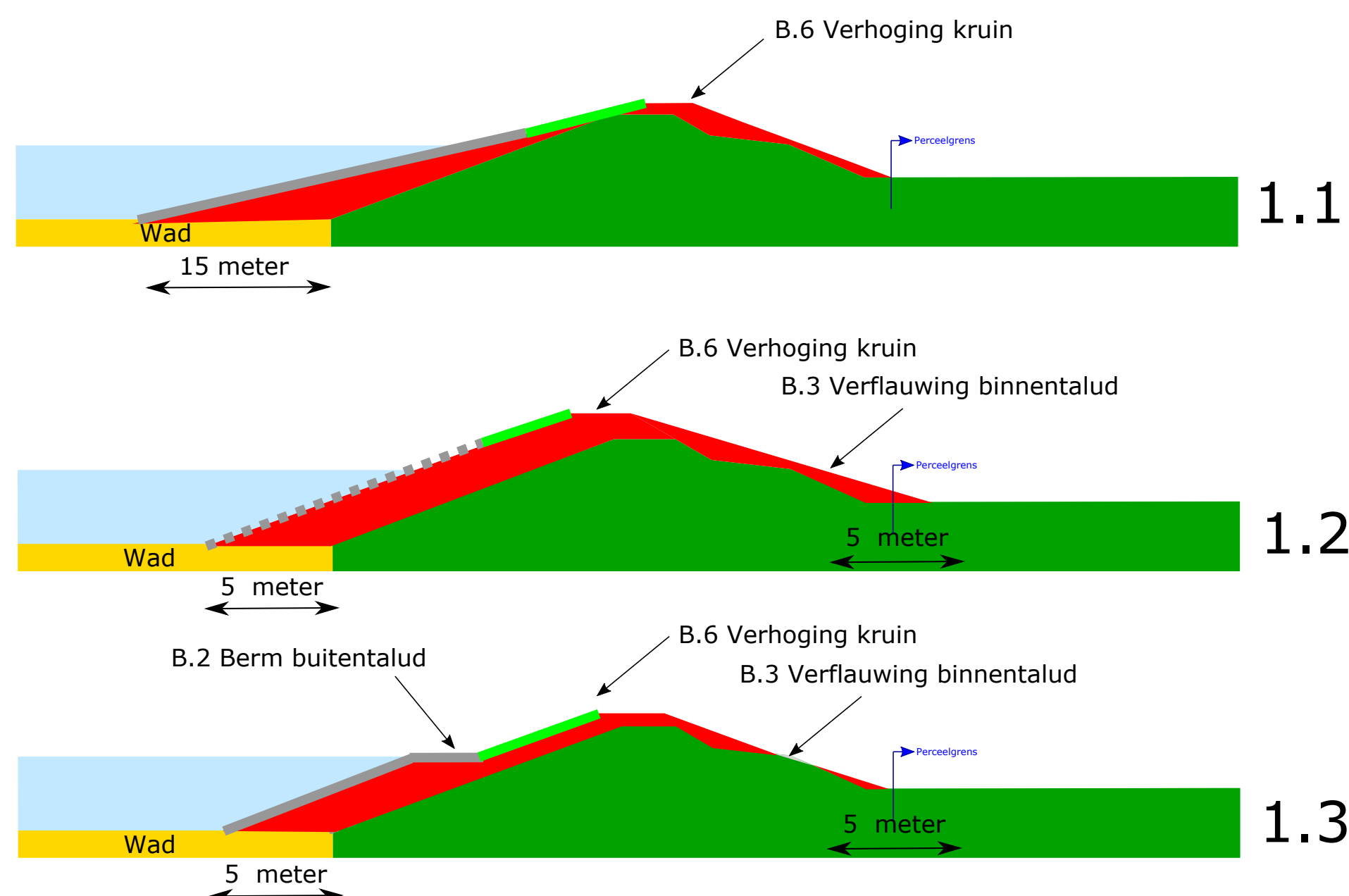
	Bouwsteen	Omschrijving	Foto
D	Voorland	Bouwstenen die zich richten op het voorland kunnen ervoor zorgen dat zowel de stabiliteit van de bekleding als het hoogte probleem opgelost wordt.	
D.1	Aanbrengen golfbrekerdam	Een golfbreker/dam op het voorland zorgt ervoor dat de golfbelasting ter plaatse van de dijk afneemt waardoor de bekleding minder zwaar hoeft te zijn en de kruin minder verhoogd hoeft te worden.	
D.2	Verhogen voorland	Het verhogen van het voorland heeft eenzelfde effect als een golfbreker maar zorgt ervoor dat de huidige wadplaat verhoogd wordt, waardoor er meekoppelkansen zoals zilt teelt mogelijk worden.	
D.3	Aanbrengen zandige kering	Door een zandige kering op (en voor) het voorland aan te brengen kan de functie als primaire kering van de dijk versterkt worden of geheel komen te vervallen. Daarnaast biedt dit profiel kansen voor natuurontwikkeling.	



Oplossingsrichtingen

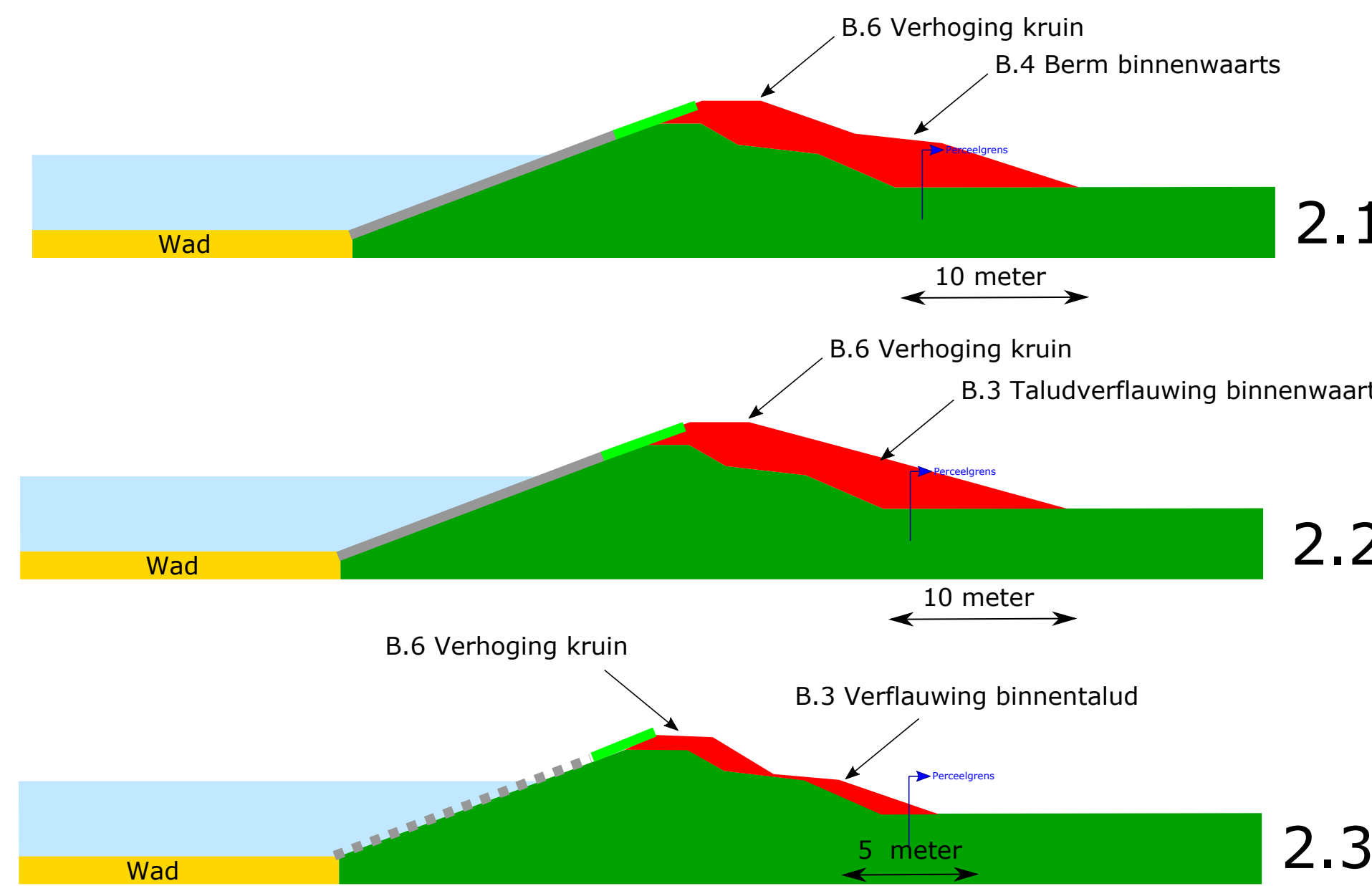
1 Extra ruimtebeslag binnen- en buitendijks

< 1,0 l/m/s



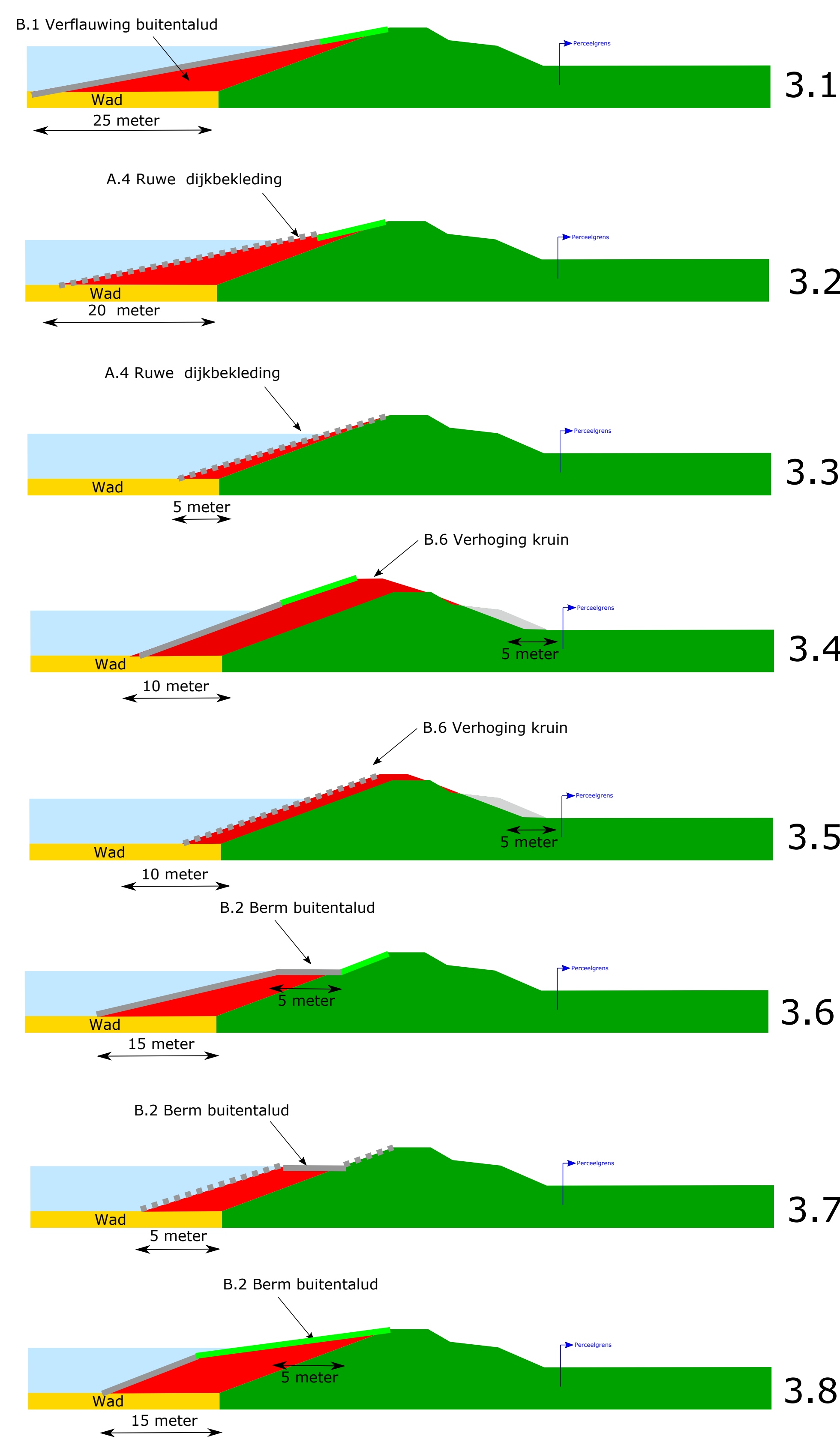
2 Extra ruimtebeslag binnendijks

< 1,0 l/m/s



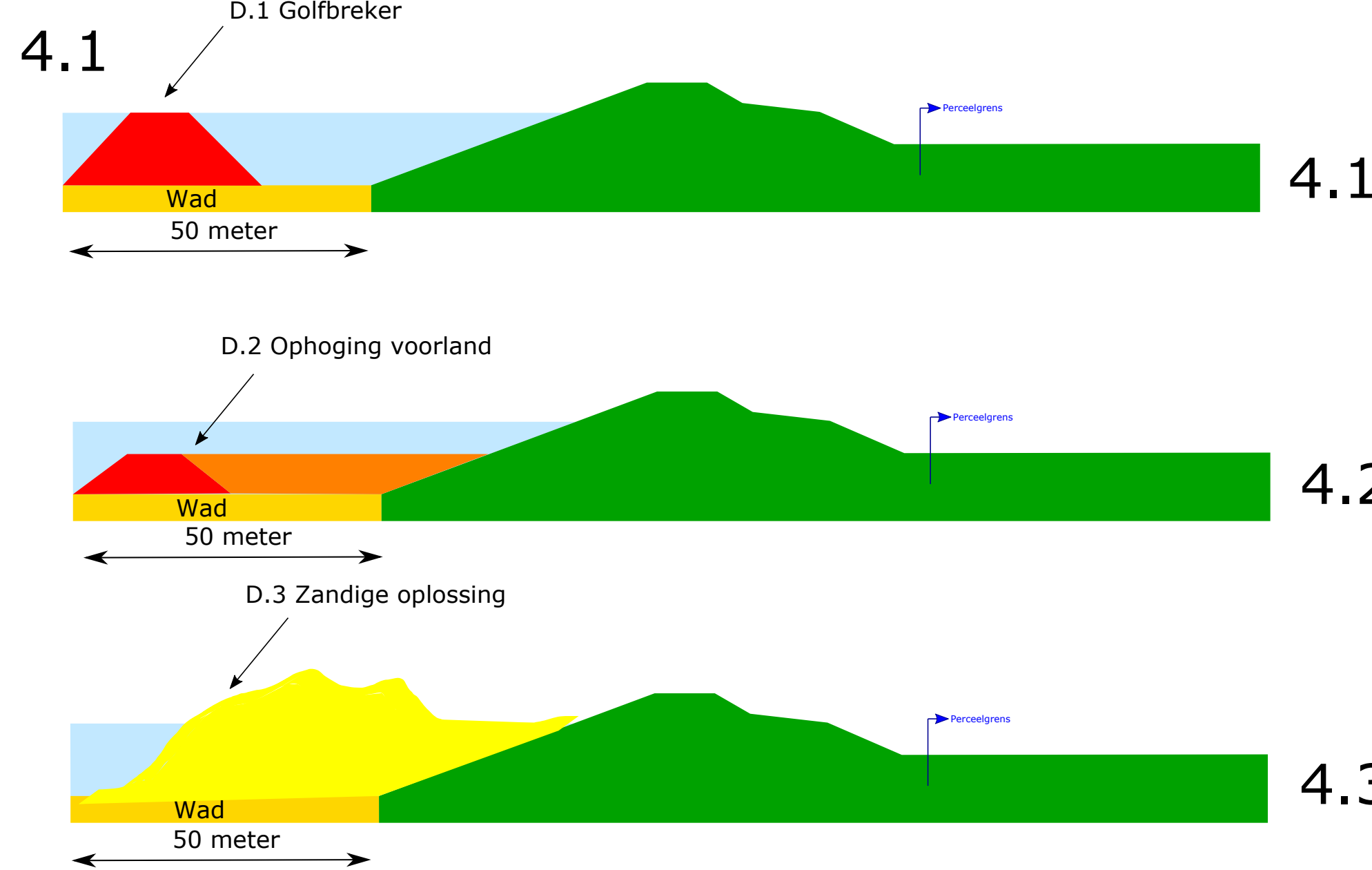
3 Extra ruimtebeslag buitendijks

< 1,0 l/m/s



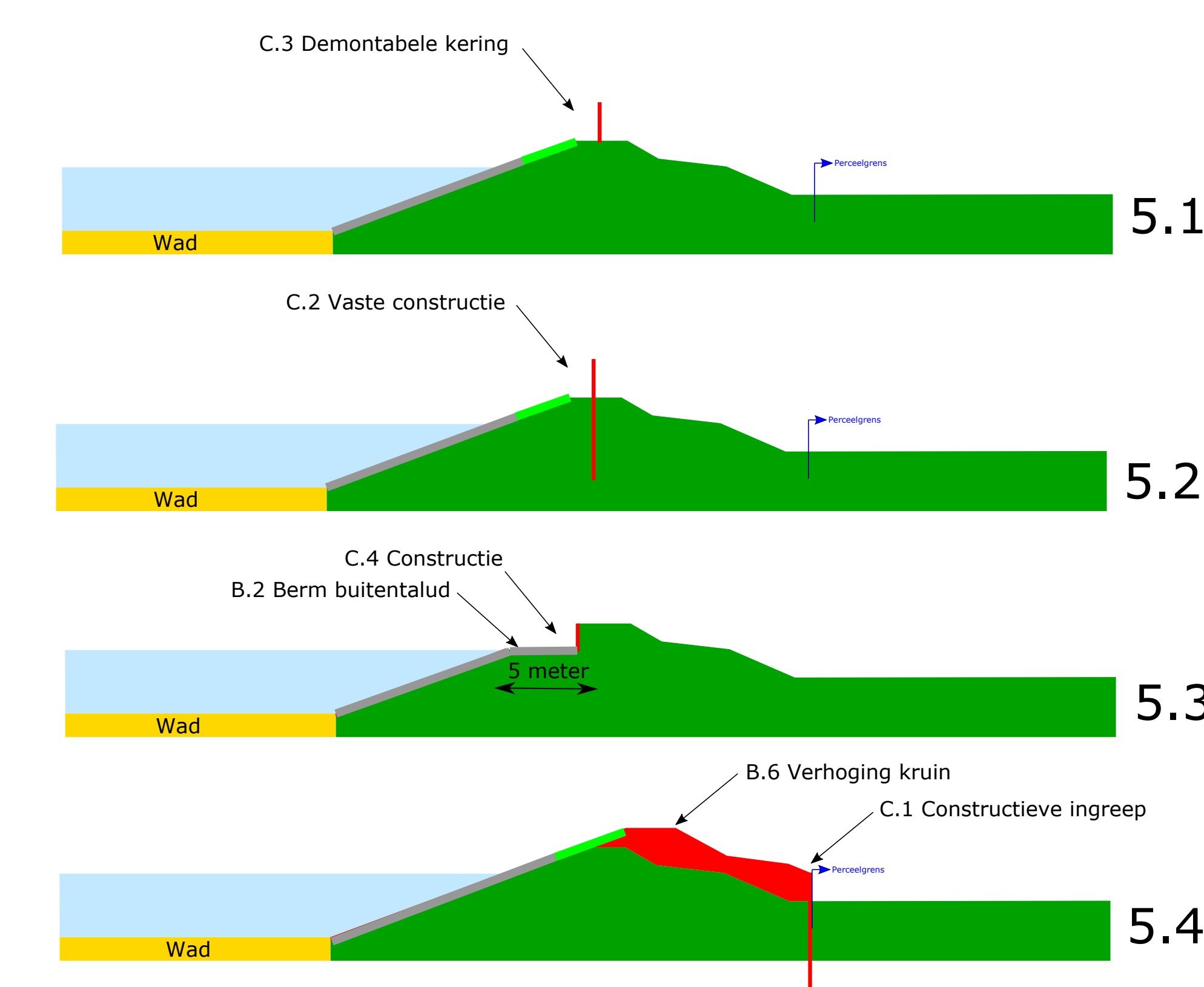
4 Voorland oplossingen

< 1,0 l/m/s



5 Geen extra ruimtebeslag / binnen huidig profiel

< 1,0 l/m/s



Legenda

- Ruwe dijkbekleding (bouwstenen A.4)
 - Gladde dijkbekleding (bouwstenen A.1 of A.3)
 - Gras of verborgen harde bekleding (bouwstenen A.2 of A.5)
 - Toevoegen dijk kern
 - Afgraven dijk kern
- Alle aangegeven maatvoering is indicatief