



**Combinatie
Dijkversterking**
Heel & Beesel



PLAN VAN AANPAK GRASBEKLEDING



Opdrachtgever

Waterschap Limburg

Projectomschrijving

Het project 'Dijkversterking Heel en Beesel' betreft het integraal versterken van de afgekeurde dijkvakken binnen de twee normtrajecten: Heel (Normtraject 78-1) en Beesel (Normtraject 73-1).

Contract-/besteknummer

2019-Z8103

Documentnummer

Z8103-PLA-00456

Versienummer

2.0

Versiedatum 11-02-2022

Naam opsteller

T. Boesten

Paraaf

Goedgekeurd door

J.W.S. Bardeel

Paraaf

Vrijgave

J. Meerkerk

Paraaf

COLOFON

Afzender

Naam: Combinatie Dijkversterking Heel & Beesel
Adres: Voorstraat 67
Postcode/plaats: 2964 AJ Groot-Ammers



waterschap
 limburg

Project

Titel: Het integraal versterken van de afgekeurde dijkvakken binnen de twee normtrajecten: Heel (Normtraject 78-1) en Beesel (Normtraject 73-1).
Opdrachtgever: Waterschap Limburg
Contract: 2019-Z8103

Document

Titel: Plan van Aanpak grasbekleding
Datum: 11-02-2022
Versie/ status: 2.0

Revisiebeheer

Revisie	Omschrijving	Datum
0.1	Conceptversie voor review J. Meerkerk	03-05-2021
0.2	Conceptversie voor review J.W.S. Bardoel	13-05-2021
0.3	Conceptversie waarin de opmerkingen uit de review van J.W.S. Bardoel zijn verwerkt en met toevoeging van de onderdelen GEBU en GABI	22-09-2021
1.0	Definitieve versie met invulling van de laatste openstaande vragen vanuit de reviews	13-10-2021
2.0	<ul style="list-style-type: none">• VTW-011 bloemrijke dijken verwerkt• Opmerkingen WL vanuit acceptatietraject verwerkt De eisen aan de eigenschappen van de toplaag zijn specifiek uitgewerkt	11-02-2022

Inhoudsopgave

1.	Projectomschrijving	6
1.1	Opdrachtoomschrijving.....	6
1.1.1	Doel van de aanbesteding.....	6
1.1.2	Werkzaamheden HWBP Noordelijke Maasvallei tranche 1: Heel en Beesel	6
1.2	Algemene projectgegevens	6
1.2.1	Opdrachtgever	6
1.2.2	Opdrachtnemer (CDH&B).....	6
1.3	Locaties van de werkzaamheden - areaal van de opdracht	7
1.4	Programmadoelstellingen	8
1.5	Projectdoelstellingen	8
1.6	Leeswijzer.....	9
1.7	Gehanteerde documenten	9
1.8	Aan te tonen eisen	9
1.9	Verificatie eisen	10
2.	Erosiebestendigheid en stabiliteit bekleding buitentalud	12
2.1	Grasbekleding Erosie Buitentalud (GEBU).....	12
2.2	Grasbekleding Afschuiven Buitentalud (GABU)	12
2.3	Proces realiseren erosiebestendige en stabiele bekleding buitentalud.....	12
3.	Erosiebestendigheid en stabiliteit bekleding kruin en binnentalud	14
3.1	Grasbekleding Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB)	14
3.2	Grasbekleding Afschuiven Binnentalud (GABI)	14
3.3	Microstabiliteit (STMI)	14
3.4	Proces realiseren erosiebestendige en stabiele bekleding kruin en binnentalud	14
4.	Bepalen samenstelling zaadmengsel en vegetatiesoorten	16
4.1	Doel juiste samenstelling zadenmengsel en vegetatie	16
4.2	Bepalen standplaatsomstandigheden	16
4.2.1	Bepalen bodemtype (klei, zavel, zand, of anders)	16
4.2.2	Bepalen Voedingsstoffen: niveau en verhouding	17
4.2.3	Bepalen helling en expositie	17
4.2.4	Bepalen temperatuursom	18
4.3	Bepalen samenstelling zaadmengsel en vegetatiesoorten	19
4.3.1	Standaard dijkmengsels	19
4.3.2	Zaadmengsel voor soortenrijk bloemrijke dijk	20
4.3.3	Het juiste zaadmengsel bepalen om doelen te bereiken	20
4.4	Zaadmengsel voor VTW-011- bloemrijke dijken.....	20
5.	Bepalen samenstelling, eigenschappen en wijze van aanbrengen toplaag	22
5.1	Eigenschappen en samenstelling van de toplaag	22
5.2	Bewerken en aanbrengen toplaag	22
5.3	Extra aandachtspunten voor deze dijkversterking	23

6.	Voorkomen van verspreiding en ontwikkeling ongewenste vegetatie	26
6.1	Start voor of bij aanleg een nulmeting/inventarisatie.....	26
6.2	Wees extra waakzaam op probleemsoorten tijdens de aanleg	26
6.3	Jaarlijkse monitoring en tussentijdse inspecties (beheer)	26
6.4	We zetten in op een optimaal ontwikkelingsbeheer op nieuwe dijken	26
7.	Indien ongewenste soorten voorkomen; hoe gaan we handelen, bestrijden en afvoeren?	27
7.1	Maak een afwegingskader voor de bestrijding van probleemsoorten	27
7.2	Signalerende werking beheerders/maaiers	27
7.3	Maak gebruik van eerdere ervaringen/referenties.....	27
7.4	Afvoeren	28
8.	Keuze (en wijze) van hergebruik lokaal gewonnen zaden	29
8.1	Spontane ontwikkeling van lokale vegetatie	29
8.2	Leverantie zaadmengsels	29
8.3	Lokaal inwinnen van zaden.....	30
9.	Invulling beheer grasbekleding, aspect ontwikkelingsbeheer	31
9.1	Uitgangspunten bij ontwikkelingsbeheer	31
9.2	Processtappen	32
9.3	Uitgangspunten voor instandhoudingsbeheer bloemrijke dijk	32
10.	Inventariseren en benoemen van risico's met bijbehorende beheersmaatregelen (Annex XIV)	34
Bijlage 1	Verificatierapport.....	36

1. Projectomschrijving

Het project omvat:

Het project 'Dijkversterking Heel en Beesel' betreft het integraal versterken van de afgekeurde dijkvakken binnen de twee normtrajecten: Heel (Normtraject 78-1) en Beesel (Normtraject 73-1).

1.1 Opdrachtomschrijving

1.1.1 Doel van de aanbesteding

Het project 'Dijkversterking Heel en Beesel' maakt onderdeel uit van het Hoogwaterbeschermingsprogramma Noordelijke Maasvallei (hierna HWBP NM). In het HWBP NM werken Rijk en Waterschap Limburg samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Naast de trajecten Heel en Beesel zijn nog 15 andere normtrajecten onderdeel van het programma. Deze normtrajecten zullen in de komende jaren in opvolgende projecten in uitvoering komen.

Het HWBP NM wordt gefinancierd door het Rijk en Waterschap Limburg (Hierna: WL). HWBP NM maakt onderdeel uit van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (Hierna: HWBP), onderdeel van het Deltaplan Waterveiligheid, dat een samenwerking betreft tussen het Rijk en de waterschappen. Samen staan deze partijen aan de lat voor een veiliger Nederland tegen overstromingen.

1.1.2 Werkzaamheden HWBP Noordelijke Maasvallei tranche 1: Heel en Beesel

De opgave van voor project 'Dijkversterking Heel en Beesel' bestaat uit het integraal versterken van afgekeurde dijkvakken op (een combinatie van) verschillende faalmechanismen voor twee normtrajecten: Heel (normtraject 78-1) en Beesel (normtraject 73-1). De te versterken dijkvakken hebben een huidige lengte van ongeveer 3,6 en 1,2 kilometer voor respectievelijk de dijktrajecten Heel en Beesel. De opgave voor Beesel behelst niet alleen het aanpassen van bestaande keringen, maar ook het realiseren van nieuwe keringen op locaties waar in de huidige situatie nog geen waterkeringen aanwezig zijn. Hierbij gaat het om een nieuwe aansluiting op hoge grond, het sluitend maken van het huidige tracé maar ook om twee zogenaamde achterdeuren via welke in de huidige situatie water richting het dorp kan stromen bij hoogwater.

1.2 Algemene projectgegevens

1.2.1 Opdrachtgever

Organisatie : Waterschap Limburg
Bezoek adres : Maria Theresialaan 99
: 6043 CX Roermond
Contactpersoon : Remco Hutter (06-41 25 34 15)
: r.hutter@waterschaplimburg.nl
Internetsite : www.waterschaplimburg.nl

1.2.2 Opdrachtnemer (CDH&B)

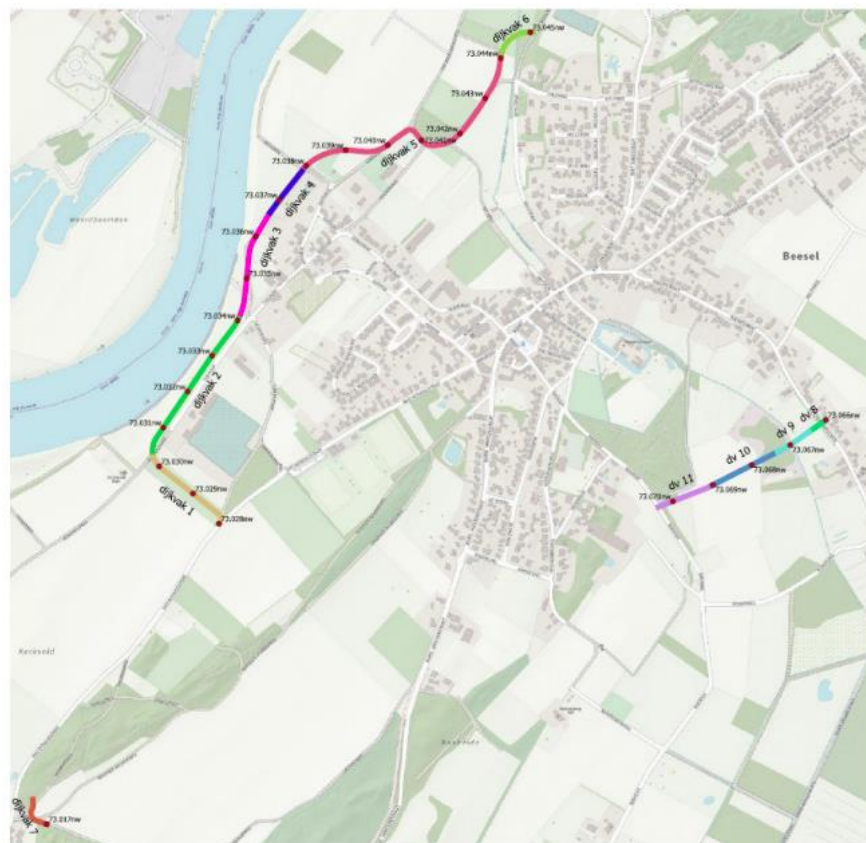
Organisatie : Combinatie Dijkversterking Heel & Beesel
Bezoek adres : Voorstraat 67
: 2964 AJ Groot-Ammers
Postadres : Postbus 2
: 2964 ZG, Groot-Ammers
Contactpersoon: : Dhr. Kees Scheer (Projectmanager 06 - 10 86 02 69)
Telefoon algemeen : 0184 - 66 72 00
Internetsite : www.mourik.nl

1.3 Locaties van de werkzaamheden - areaal van de opdracht

In de onderstaande figuren zijn de locaties waar de werkzaamheden gaan plaatsvinden weergegeven.



Figuur 1 Het normtraject Heel (dijkvak 0 t/m 7)



Figuur 2 normtraject Beesel deelgebied 1 t/m 3

1.4 Programmadoelstellingen

De dijken binnenhet Programma HWBP NM voldoen niet aan de wettelijke normen voor waterveiligheid en zijn derhalve afgekeurd. De achterliggende kernen genieten momenteel niet de bescherming die ze wettelijk dienen te hebben. De doelstelling van het programma is dan ook primair "het verbeteren van de waterveiligheid in de Maasvallei" zodanig dat deze voldoen aan de nieuwe landelijke norm. Secundaire doelstelling is het verbeteren van de gebiedskwaliteiten.

1.5 Projectdoelstellingen

De Projectdoelstellingen zijn door de Opdrachtgever geformuleerde doelen die aan de basis staan van het project. De Opdrachtgever is tevreden wanneer de doelstellingen van het project zijn behaald. De Opdrachtgever heeft binnen het project 'Dijkversterking Heel en Beesel' per normtraject de volgende uitwerking van de projectdoelstellingen opgesteld:

Projectdoelstellingen binnen dit project zijn:

Normtraject 78-1 Heel

- *Realiseren van dijkversterking zodat de waterkering voldoet aan de overstromingskansnorm met een ondergrenswaarde van 1/100e per jaar en een signaleringswaarde van 1/300e per jaar. Voor grondoplossingen en de hydraulische belastingen geldt een ontwerplevensduur met zichtjaar 2075, voor harde constructies geldt een ontwerplevensduur met zichtjaar 2125;*
- *Vereenvoudigen van het beekstelsysteem zodat de waterveiligheid wordt gewaarborgd en het beheer wordt vereenvoudigd.*
- *Ruimtelijke kwaliteit bieden door:*
 - *Toepassen van een compact dijkprofiel met minimaal ruimtebeslag;*
 - *Verwijderen van uit functie genomen keringen;*
 - *Compensatie inzetten om de structuur en leesbaarheid van het landschap te versterken.*

Normtraject 73-1 Beesel

- *Realiseren van dijkversterking zodat de waterkering voldoet aan de overstromingskansnorm met een ondergrenswaarde van 1/100e per jaar en een signaleringswaarde van 1/300e per jaar. Voor grondoplossingen en de hydraulische belastingen geldt een ontwerplevensduur met zichtjaar 2075, voor harde constructies geldt een ontwerplevensduur met zichtjaar 2125;*
- *Binnen de kaders van eisen van beheer en haalbaarheid in termen van kosten ruimtelijke kwaliteit bieden door:*
 - *Toepassen van een compact dijkprofiel met minimaal ruimtebeslag;*
 - *De kunstwerken (duikers) voor de beekpassage ruimtelijk optimaal in te passen;*
 - *Integreren van het project 'Huilbeek' (beekherstelproject en realisatie buffer).*

1.6 Leeswijzer

In dit rapport is het plan van aanpak met betrekking tot de grasbekleding gerapporteerd. In dit plan van aanpak is invulling gegeven aan eis OW030. De in deze eis beschreven aspecten, die in het plan van aanpak zijn aangetoond, (aspecten 1 t/m 10, met uitzondering van aspect 3 die ontbreekt in eistekst OW030) zijn beschreven in respectievelijk hoofdstukken 2 t/m 10. Met de invulling van dit plan van aanpak is hiermee voldaan aan eis **OW030**. De overige eisen die wij in dit plan behandelen benoemen wij in paragraaf 1.8.

De grasbekleding van de dijk, in de dijkvakken waar de pilot Geo Clay Liner ofwel GCL (bentonietmatten) wordt uitgevoerd in Beesel, is geen onderdeel van dit plan van aanpak grasbekleding. Onderdeel van deze pilot is een pilot met verschillende soorten grasbekledingen. De ontwikkeling van verschillende soorten gasmengsels boven een GCL wordt hierbij onderzocht. De invulling van deze pilot met grasmengsels is onderdeel van het UO pilot GCL.

1.7 Gehanteerde documenten

Bovenliggende documenten:

- [1.] 2019-Z8103 Vraagspecificatie Eisen (VSE)
- [2.] 2019-Z8103 Vraagspecificatie proces (VSP)
- [3.] Schematiseringshandleiding grasbekleding, WBI 2017, 28 mei 2021
- [4.] Schematiseringshandleiding microstabiliteit, WBI 2017, 28 november 2019
- [5.] Handreiking ontwerpen met overstromingskansen, OI2014v4, Februari 2017
- [6.] <https://handreikinggrasbekleding.nl/>

Onderliggende documenten:

- [7.] Z8103-OND-00320 Uitgangspuntennotitie realisatiefase dijkversterking Heel en Beesel
- [8.] Z8103-BRN-00323 Berekeningnota bekledingen Heel
- [9.] Z8103-BRN-00335: Berekeningsnota bekledingen Beesel

1.8 Aan te tonen eisen

De volgende eisen zijn gekoppeld aan dit plan van aanpak grasbekleding:

Ver-ID	Eis-ID	Eistekst
V-001916	#K1.1.02	Inzet expert op het gebied van grasbekleding. Wij zetten BTL (als onderhoudsaannemer van RWS) in voor het ontwerp en de uitvoering van de realisatie van de grasbekleding. Ze zijn de deskundige op dit gebied en valideren hun aanpak met uw beheerder.
V-003064	E-00812	Risico's OG heeft de volgende risico's benoemd op basis van voorbeelden uit het verleden: 1. Onjuiste toplaag gebruikt waardoor waterkering vol met ridderzuring staat; 2. Inzaaien in ongeschikte periode (te droog/ te nat/ ondergrond te verdicht); 3. Vervuild zaaibed waardoor te grote concurrentiekracht met gezaaid zaad. 4. Ontwikkelbeheer onjuist toegepast waardoor ongewenste soorten in bloei komen en zaadbank vormen; 5. Inzaaien zodra een fase van het werk gereed is en niet wachten tot aan het moment dat alles in 1x gezaaid kan worden; 6. Wijze waarop ON omgaat met haarden van ongewenste soorten.
V-003097	EIS-0844	De grasbekleding dient, conform de Digigids Gras, te voldoen aan de volgende kwaliteitsniveau's. (http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/index.php?album=Grasbekledingen-2019-/gras) Onderdeel => Kwaliteitsniveau * Bedekkingsgraad => Redelijk * Kale plekken => Goed * Spoorvorming => Redelijk * Onkruid groot => Goed * Onkruid klein => Redelijk * Graverij groot => Redelijk <i>Zie in onderstaande paragraaf: "verificatie eisen", eisen per onderdeel aan de hand van gestelde kwaliteitsniveau.</i>
V-001915	OW030	De Opdrachtnemer dient een plan van aanpak 'Grasbekleding' op te stellen, in samenwerking met de Opdrachtgever en dient ter acceptatie aangeboden te worden aan de Opdrachtgever. Dit plan van aanpak dient opgesteld te worden conform de Handreiking Grasbekleding: https://handreikinggrasbekleding.nl/home/inhoudsopgave/ In dit plan van aanpak 'Grasbekleding' dienen de volgende aspecten aangetoond te worden: 1.) Het proces waarop Opdrachtnemer de erosiebestendigheid en stabiliteit van bekleding buitentalud aantoonbaar gaat maken; 2.) Het proces waarop Opdrachtnemer de erosiebestendigheid en stabiliteit van bekleding Kruin en Binnentalud aantoonbaar gaat maken;

		4.) Het proces waarop Opdrachtnemer de samenstelling zaadmengsel en vegetatie(soorten) gaat bepalen; 5.) Het proces waarop Opdrachtnemer de samenstelling, de eigenschappen en de wijze van aanbrengen van de toplaag gaat bepalen; 6.) Het proces waarop Opdrachtnemer verspreiding en ontwikkeling van ongewenste vegetatie/probleemsoorten gaat voorkomen; 7) De wijze waarop Opdrachtnemer gaat handelen indien toch ongewenste vegetatie/probleemsoorten optreden en hoe deze worden bestreden en afgevoerd; 8.) Het proces van de keuze en, indien van toepassing, de wijze van hergebruik van lokaal gewonnen zaden; 9.) Het proces van invulling van het Beheer van grasbekleding, aspect 'Ontwikkelingsbeheer' (o.b.v. de 'Handreiking Grasbekleding'); 10.) Het inventariseren en benoemen van risico's met bijbehorende beheersmaatregelen, in aanvulling op de risico's benoemd door de Opdrachtgever, zie het document risico's grasbekleding zoals vermeld in Annex XIV.
V-001917	OW040	Voorafgaand aan de uitvoering dient Opdrachtnemer een voorstel te overleggen aan Opdrachtgever voor het wel of niet hergebruik van de toplaag van de huidige dijk als toplaag. Hierbij dient de inventarisatie van de ongewenste soorten en de huidige staat van de grasbekleding te worden betrokken. De Opdrachtnemer dient hierbij aan te geven hoe hij het depot gaat inrichten en beheren met als doel het vitaal houden van de aanwezige zaden en zoden.

1.9 Verificatie eisen

Het verificatierapport is bijgevoegd in bijlage 1. Onderstaand is per eis een toelichting gegeven.

#K1.1.02

Idverde (voormalig BTL) is hoofdsteller van dit plan en als dusdanig betrokken met hun deskundig advies.

E-00812

De benoemde risico's door de Opdrachtgever zijn allen opgenomen in hoofdstuk 10 van dit plan. Voor elk risico is een passende beheersmaatregel opgenomen.

EIS-0844

De grasbekleding dient, conform de Digigids Gras, te voldoen aan de volgende kwaliteitsniveau's. (<http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/index.php?album=Grasbekledingen-2019-/gras>)

Onderdeel => Kwaliteitsniveau

* Bedekkingsgraad => Redelijk → eisen: representatieve grootte open plekken tussen planten minder dan 0,10 m en niet meer dan 10 % van het oppervlak tot 0,2 m

* Kale plekken => Goed → eisen: geen kale plekken

* Spoorvorming => Redelijk → eisen: zichtbare oppervlakkige sporen maar graszode in takt en insporingsdiepte kleiner dan 0,05 m

* Onkruid groot => Goed → eisen: geen Reuze Berenklauw, Japanse Duizendknoop of Groot Hoefblad

* Onkruid klein => Redelijk → eisen: minder dan 10 % is bedekt met Akkerdistel, Brandnetel, Ridderzuring en / of Mos

* Graverij groot => Redelijk → eisen: minder dan 2 gaten kleiner dan 0,15 m bij 0,15 m met een diepte minder dan 0,10 m per m² en minder dan 5 van zulke gaten per 25 m²

Het plan van aanpak is opgesteld met als doel om een grasmat te creëren die ruimschoots voldoet aan de bovenstaande kwaliteitseisen. In deze fase voorzien wij daarom dat wij aan deze eis kunnen voldoen. Dat wij definitief voldoen aan deze eis tonen wij aan met een keuring na uitvoering.

OW030

Voorliggend plan van aanpak is opgesteld conform de Handreiking Grasbekleding. De hoofdstukindeling van dit plan van aanpak correspondeert met de handreiking en met de puntsgewijze opsomming in de eistekst (zie de leeswijzer in paragraaf 1.6).

OW040

Voorafgaand aan de uitvoering dient Opdrachtnemer een voorstel te overleggen aan Opdrachtgever voor het wel of niet hergebruik van de toplaag van de huidige dijk als toplaag. Hierbij dient de inventarisatie van de ongewenste soorten en de huidige staat van de grasbekleding te worden betrokken. De

Opdrachtnemer dient hierbij aan te geven hoe hij het depot gaat inrichten en beheren met als doel het vitaal houden van de aanwezige zaden en zoden.

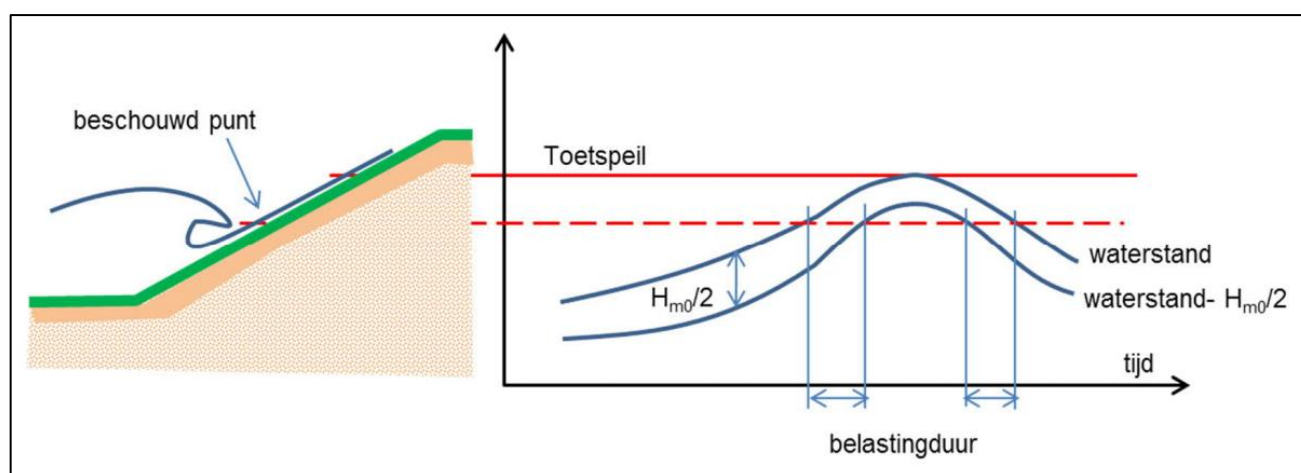
De bovenstaande aspecten zijn allen behandeld in dit plan van aanpak. Het betreffen aspecten die worden ingevuld in het ontwerp van de grasbekleding (hergebruik toplaag en gebruik depot) op basis van inventarisaties (ongewenste soorten). Deze eis komt daarom terug in het werk- en keuringsplan.

2. Erosiebestendigheid en stabiliteit bekleding buitentalud

In het WBI2017 zijn vijf faalmechanismen beschreven die van toepassing kunnen zijn op de grasbekleding van primaire waterkeringen. Twee van deze faalmechanismen zijn van toepassing op de grasbekleding van het buitentalud. Het gaat hierbij om de faalmechanismen Grasbekleding Erosie Buitentalud (GEBU) en Grasbekleding Afschuiven Buitentalud (GABU). In dit hoofdstuk zijn deze faalmechanismen kort beschreven en is het proces beschreven waarmee aantoonbaar een erosiebestendige en stabiele bekleding van het buitentalud wordt gerealiseerd binnen dijkversterking Heel en Beesel.

2.1 Grasbekleding Erosie Buitentalud (GEBU)

Erosie van de grasbekleding op het buitentalud kan optreden als gevolg van golfklappen of als gevolg van golfoploop. Een dijk met een grasbekleding in zowel de golfklapzone als in de golfoploopzone, wordt alleen beoordeeld op golfklappen, omdat de klapbelasting altijd eerst tot falen van de bekleding zal leiden. Alleen bij dijken waar de golfklapzone wordt beschermd door een ander type bekleding met daarboven een grasbekleding wordt de grasbekleding beoordeeld op golfoploop. In de golfklapzone bestaat de belasting uit een combinatie van een golfhoogte en een belastingduur. De golfklappen treden hoofdzakelijk op in de zone tussen het waterpeil en een halve golfhoogte onder dit peil. De belastingduur wordt gedefinieerd als de tijd waarin het beschouwde punt van de grasbekleding in deze zone ligt, zie Figuur 3.1.



Figuur 3 Belastingduur golfklapbelasting, voor H_{m0} zie paragraaf 6.5.2. Het toetspeil is voor het faalmechanisme GEBU [3.]

2.2 Grasbekleding Afschuiven Buitentalud (GABU)

Het afschuiven van de kleilaag kan een gevolg zijn van openbarsten, van afschuiven of van een combinatie van beiden. Het afschuiven van de kleilaag van het buitentalud wordt veroorzaakt door golfwerking in combinatie met een hoge grondwaterstand in het zand onder de kleilaag. Op het moment van maximale golfterugtrekking heerst er een ongunstig buitenwaarts gericht verhang over de kleilaag, waardoor deze kan opdrukken en/of afschuiven.

Het taluddeel tussen de waterstand bij norm en het waterstandsniveau met een kans van overschrijden van 1/10 per jaar kan daarbij afschuiven. Andere belastingen hoeven niet te worden beschouwd [3.]. Aangenomen wordt dat andere belastingen geen significante bijdrage leveren aan de kans op overstromen van het achterland en/of worden gedekt door de 30% faalkansruimte voor overige toetsporen.

2.3 Proces realiseren erosiebestendige en stabiele bekleding buitentalud

Het proces voor het realiseren van een erosiebestendige en stabiele bekleding van de kruin en het binnentalud is opgedeeld in het ontwerpproces en het realisatieproces van de bekleding.

Ontwerp:

In het definitief ontwerp (DO) is de bekleding van de dijk (combinatie van gras- en kleibekleding) ontworpen. In het DO is het ontwerp van de bekleding van het buitentalud uitgevoerd volgens de vigerende normen [3.] en [5.]. Het ontwerp is gerapporteerd in de berekeningsnota's bekledingen [8.] en [9.]. De bekleding is

ontworpen voor beide faalmechanismen van het buitentalud (GABU en GEBU). In het ontwerp is het uitgangspunt gehanteerd dat er een grasbekleding met gesloten zoden wordt bereikt. Voor het ontwerp met betrekking tot het faalmechanisme GEBU is dit het uitgangspunt geweest, waarbij geen rekening is gehouden met de reststerkte van de kleibekleding op het buitentalud (klei categorie 1 of 2).

Realisatie:

Na afronding van het ontwerp stellen wij een werk- en keuringsplan op voor het aanbrengen van de dijkbekleding. In dit werk- en keuringsplan beschrijven wij de wijze waarop wij de in het ontwerp vastgestelde dijkbekleding buiten aanbrengen. In het keuringsplan beschrijven wij de wijze waarop wij de aangebrachte bekleding keuren waardoor wij aantoonbaar voldoen aan het ontwerp van de bekleding. De eisen die vanuit het contract zijn gesteld aan de bekleding van het buitentalud, en die niet volledig in het ontwerpproces zijn geverifieerd, verifiëren wij middels keuringen (betreffende eisen: **EIS-0015**, **EIS-0037**, **EIS-0844** en **OW040**).

3. Erosiebestendigheid en stabiliteit bekleding kruin en binnentalud

In het WBI2017 zijn vijf faalmechanismen beschreven die van toepassing kunnen zijn op de grasbekleding van primaire waterkeringen. Drie van deze faalmechanismen zijn van toepassing op de grasbekleding van de kruin en het binnentalud. Het gaat hierbij om de faalmechanismen Grasbekleding Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB), Grasbekleding Afschuiven Binnentalud (GABI) en Microstabiliteit (STMI). In dit hoofdstuk zijn deze faalmechanismen kort beschreven en is het proces beschreven waarmee aantoonbaar een erosiebestendige en stabiele bekleding van de kruin en het binnentalud wordt gerealiseerd binnen dijkversterking Heel en Beesel.

3.1 Grasbekleding Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB)

De belasting wordt gevormd door over de dijk slaande golven. Elke golf die over de kruin slaat geeft gedurende een bepaalde tijd een stroomsnelheid en een waterlaagdikte op het talud. Afhankelijk van de stroomsnelheid spoelen gronddeeltjes geleidelijk uit de graszode. De wortelmat zal ergens openscheuren waardoor ineens een stuk van de zode uit de bekleding loskomt. Dit losscheuren is het gevolg van drukfluctuaties. De overtrekkende golf veroorzaakt een opwaartse kracht op de grasmat. Dit veroorzaakt, bij grote golven met een snelheid groter dan die de grasmat zondermeer aan kan, geleidelijke scheurvorming in het wortelstelsel. Als er meer golven overheen komen met snelheden die groter zijn dan de kritische snelheid is er sprake van een cumulatief effect. Uiteindelijk zal er een stuk zode afscheuren en worden stroomkrachten belangrijker. Dit gebeurt op de zwakste plek in combinatie met de belasting. Dit kan bijvoorbeeld bij een schadeplek zijn of op een plek moeilijk bereikbaar voor onderhoud of bij overgangen. Uiteraard is er altijd sprake van een natuurlijke variatie in de sterkte van de grasmat.

3.2 Grasbekleding Afschuiven Binnentalud (GABI)

De belasting wordt gevormd door een hoge waterdruk ter plaatse van het binnentalud en de binnenteen van de dijk. Dit kan zorgen voor het opdrukken of afschuiven van een kleibekleding en/of het uitspoelen van zand door hetzelfde mechanisme als genoemd bij GABU (paragraaf 2.2). De hoge waterdruk wordt veroorzaakt door een hoge buitenwaterstand in combinatie met infiltratie door golfoverslag. De mate van infiltratie is afhankelijk van de aantal golfoverslagen, het volume van de golf en de duur van de extreme weerssituatie/storm waarin de golven optreden. Ook het feit dat er mogelijk een schuifvlak is tussen de afdekkende kleilaag en het zwaarder worden van deze kleilaag door verzadigingen speelt mee in het afschuiven van de binnentalud. Wanneer tijdens de belasting geen sprake is van een overslagdebiet, wordt de stabiliteit van de bekleding beoordeeld onder het spoor microstabiliteit.

3.3 Microstabiliteit (STMI)

De belasting bij micro-instabiliteit wordt gevormd door een hoge waterdruk ter plaatse van het buiten- en de binnenteen van de dijk. Bij zanddijken, met of zonder kleibekleding, kan als gevolg van een hoge buitenwaterstand water in de kern van de dijk dringen en uiteindelijk ook bij het binnentalud zorgen voor een hoge waterdruk. Hoe langer de hoge waterstand duurt en/of hoe beter doorlatend de kern en de bekleding op het buitentalud is, hoe hoger de waterdruk aan de binnenzijde van de dijk kan worden. De verhoging van de waterdruk kan leiden tot het opdrukken of afschuiven van een kleibekleding van een zandkern en/ of het uitspoelen van zand bij de binnenteen van de dijk. De hoge waterdruk wordt bij de beoordeling op microstabiliteit veroorzaakt door een hoge buitenwaterstand, zonder noemenswaardige golfoverslag. Wanneer sprake is van golfoverslag ($>0,1$ l/s/m/ bij de norm) dan hoeft de toets op microstabiliteit niet te worden uitgevoerd omdat het spoor afschuiven grasbekleding binnentalud (GABI) dan maatgevend is.

3.4 Proces realiseren erosiebestendige en stabiele bekleding kruin en binnentalud

Het proces voor het realiseren van een erosiebestendige en stabiele bekleding van de kruin en het binnentalud is opgedeeld in het ontwerpproces en het realisatieproces van de bekleding.

Ontwerp:

In het definitief ontwerp is de bekleding van de dijk (combinatie van gras- en kleibekleding) ontworpen. In het DO is het ontwerp van de bekleding van het binnentalud uitgevoerd volgens de vigerende normen ([4.] en [5.]).

In de uitgangspuntennotitie [7.] (bijlage 5) is aangetoond dat het overslagdebiet bij de norm $<0,1$ l/s/m en hierdoor is het alleen nodig om het binnentalud te ontwerpen op het faalmechanisme STMI (en niet op het faalmechanisme GABI). De bekleding is ontworpen voor beide faalmechanismen van het buitentalud (GEKB en STMI). Het ontwerp is gerapporteerd in de berekeningsnota's bekledingen [8.] en [9.]. In het ontwerp is het uitgangspunt gehanteerd dat er een grasbekleding met gesloten zoden wordt bereikt.

Realisatie:

Na afronding van het ontwerp stellen wij een werk- en keuringsplan op voor het aanbrengen van de dijkbekleding. In dit werk- en keuringsplan beschrijven wij de wijze waarop wij de in het ontwerp vastgestelde dijkbekleding buiten aanbrengen. In het keuringsplan beschrijven wij de wijze waarop wij de aangebrachte bekleding keuren waardoor wij aantoonbaar voldoen aan het ontwerp van de bekleding. De eisen die vanuit het contract zijn gesteld aan de bekleding van kruin en binnentalud, en die niet volledig in het ontwerpproces zijn geverifieerd, verifiëren wij middels keuringen (betreffende eisen: **EIS-0015, EIS-0037, EIS-0795, EIS-0844** en **OW040**).

4. Bepalen samenstelling zaadmengsel en vegetatiesoorten

De juiste samenstelling van het zadenmengsel en vegetatie(soorten) is bepalend voor de kwaliteit en duurzaamheid van de dijkbekleding. Het proces om de juiste samenstelling te bepalen dient middels verschillende stappen doorlopen te worden. Om dit proces goed in te richten dient eerst het doel van de juiste samenstelling te worden geformuleerd. In dit geval betreft het doel voornamelijk het vroegtijdig tegengaan van erosie, voorkomen van ongewenste soorten en vervolgens duurzaam verstevigen van de dijk op lange termijn. Idealiter wordt een zadenmengsel en vegetatie gekozen die in het begin snel groeit en vooral snel en mogelijk al diep wortelt, die zich vervolgens ontwikkelt tot een duurzame en stevige vegetatie. Het proces om dit doel te halen wordt in dit hoofdstuk beschreven.

4.1 Doel juiste samenstelling zadenmengsel en vegetatie

Het doel van een juiste samenstelling is zoals aangegeven, het voorkomen van erosie (vroegtijdig) en duurzaam versterken van de dijk. De vegetatie houdt de grond vast waardoor het risico op erosie wordt beperkt. Een goede vegetatie voorkomt daarnaast kleine afschuivingen van de bekleding. Zo ontstaat een duurzame en voldoende stevige dijk.

De vegetatiesamenstelling speelt daarbij een belangrijke rol. Dit zowel boven- als ondergronds in het vergroten van erosiebestendigheid en duurzaam verstevigen van een dijk. Bovengronds kan aanwezigheid van vegetatie de ondergrond beschermen tegen de erosieve kracht van het water. Waar de huidige toets- en ontwerpmethoden zich concentreren op bovengrondse biomassa, blijkt in de praktijk (o.a. erosieproeven) dat erosiebestendigheid en duurzaam verstevigen van dijken bepaald worden door de gecombineerde effecten van zowel bovengrondse als ondergrondse biomassa. Naar verwachting hebben plantenwortels waarschijnlijk zelfs nog een groter aandeel op dit effect dan de bovengrondse biomassa.

Om vanuit het doel, het juiste proces te bepalen is het eerst belangrijk om vast te stellen welke factoren het meest bepalend zijn voor de doelen van de vegetatie: erosiebestendigheid en het duurzaam verstevigen van de dijk. Hierbij kan gekeken worden naar fysische en chemische eigenschappen van de grond, maar ook met name naar welke invloed vegetatie (boven- en ondergrond) op die bepaalde eigenschappen heeft. Denk bij deze eigenschappen aan aggregaatstabiliteit, infiltratiecapaciteit, bulkdichtheid, grondstructuur, organische en chemische samenstelling van de grond en trekkracht van aggregaten.

4.2 Bepalen standplaatsomstandigheden

Om de juiste samenstelling van zaadmengsel en vegetatie(soorten) te kunnen bepalen dienen eerste standplaatsomstandigheden vastgesteld te worden. Hierbij wordt voor dit proces de standplaatsomstandigheden op basis van een aantal aspecten bepaald. Zo wordt bodemtype, samenstelling van bodem en voedingsstoffen, helling en expositie en de temperatuursom bepaald. Voor dit proces zijn de volgende stappen benodigd:

4.2.1 Bepalen bodemtype (klei, zavel, zand, of anders)

Eerst dient het bodemtype van de standplaats bepaald te worden. Middels een bodemonderzoek dient bepaald te worden of de bodem bestaat uit klei, zavel, zand of een andere samenstelling. Hierbij kan in de standplaats onderscheid gemaakt worden tussen de toplaag (20 a 30 cm) en onderliggende bodem die de dijk vormt. De onderliggende structuur dient voornamelijk waterkerend en voldoende stevig te zijn voor het doel van een dijk. De toplaag is echter het groeimedium en voedingsbodem voor het zaadmengsel en vegetatie op een dijk. De bodemsamenstelling van de toplaag is meer dan alleen de granulaire samenstelling. De granulaire samenstelling gaat over de minerale deeltjes. Maar de bodem bestaat ook uit organische delen (humus), vocht en lucht. Uit bodemleven in de vorm van bacteriën en dieren. Bodemprocessen zorgen voor verkitting van de losse korrels, voor scheurvorming die meer lucht geven in diepere lagen. De hele samenstelling bepaalt de doorworteling (lengte, groeisnelheid en dichtheid) van de toplaag. De samenstelling van de toplaag is daarmee dan ook bepalend voor het kiezen van het juiste mengsel en de juiste vegetatie.

De verschillende bodemtypes die op een dijk aangetroffen kunnen worden (zand, silt, zavel of klei), variërend van licht tot zwaar, variëren in granulaire samenstelling op basis van percentages lutumdeeltjes. Hierbij heeft respectievelijk zand het laagste percentage, en (zware) klei en hoogste percentage lutumdeeltjes. Bij het toepassen van grasbekleding dient de onderlaag op het buitentalud minimaal te bestaan uit stevige klei (categorie 1 of 2, met 20% tot 35% lutum) en op het binnentalud en de kruin uit schrale klei (categorie 3, met 9% tot 20% lutum). De toplaag dient zoveel mogelijk te bestaan uit het zelfde bodemtype als de huidige toplaag. Hierbij kan mogelijk de bestaande toplaag worden opgepakt en later, na het verstevigen en ophogen van de dijk, weer worden teruggeplaatst.

Invloed op waterdoorlatendheid

De fractie van de kleine plaatvormige lutum- of kleideeltjes heeft effect op verschillende factoren die een rol spelen bij de bekleding van de dijk. Een hoger percentage kleine deeltjes gaat de waterdoorlaatbaarheid tegen. Dit kan ten eerste leiden tot een slechte afvoer van regenwater door de bodem, waardoor er een overschot aan vocht in de grasbekleding kan ontstaan. Ten tweede kan dit ook leiden een relatief vochtige ondergrond ten tijde van droogte, waardoor de effecten van neerslagtekorten op de vegetatie worden gebufferd. Bij een hoge zandfractie is er sprake van een grotere doorlatendheid. Zand of lutum reageert verschillend op beregening. Waar zand de structuur vast kan houden, doordat het water gemakkelijk doorlaat, wordt een kleibodem zacht (en zwaar). Onder droge condities behoudt zand dezelfde structuur en kan klei uitharden en gaan scheuren (of op onbedekte grond gaan stuiven).

4.2.2 Bepalen Voedingsstoffen: niveau en verhouding

Naast het bodemtype, dat van belang is om te kunnen bepalen hoe het zaadmengsel en vegetatie invloed heeft op erosiebestendigheid en stevigheid van een dijk, is het voor het kiezen van het juiste mengsel en de juiste vegetatie tevens van belang dat de aanwezige voedingsstoffen in de bodem bepaald worden. Dit is voornamelijk bij de toplaag van groot belang. Die toplaag vormt namelijk de voedingsbodem en het groeimedium voor een succesvolle bedekking van vegetatie.

Voedingsstoffen of nutriënten betreffen de chemische componenten in de bodem die de vegetatie gebruikt om zich te ontwikkelen, te groeien, te bloeien en zaden te produceren. De granulaire samenstelling van de toplaag heeft hier invloed op. Een grotere lutumfractie houdt meer voedingsstoffen vast. De negatieve lading van de lutumdeeltjes zorgt ervoor dat positieve ionen worden gebonden, samen met de geringe waterdoorlaatbaarheid kan dit leiden tot een ophoping van voedingsstoffen in de bodem. Dit leidt doorgaans tot een vruchtbare of zelfs hoogproductieve toplaag in vergelijking met een toplaag waar zand het grootste component vormt. Silt, dat uit grotere deeltjes bestaat, heeft chemisch vergelijkbare eigenschappen als lutum, maar is fysisch eerder te vergelijken met zand, bijvoorbeeld als het om waterdoorlaatbaarheid gaat.

Voor het bepalen van de standplaatsomstandigheden dient middels het bodemonderzoek tevens de samenstelling van de bodem vastgesteld te worden. De toplaag dient hierbij geïnventariseerd te worden alvorens deze verwijderd wordt, maar zeker ook alvorens deze weer opnieuw wordt aangebracht. De wijze van opslag van deze toplaag kan van grote invloed zijn op het aanwezige organische materiaal, dat mede de voedingstof vormt in de toplaag. Het aanwezige organische materiaal (percentage) in de toplaag kan negatief veranderen wanneer de toplaag langdurig, of in hogere hopen (>2m) wordt opgeslagen. Organisch materiaal kan afsterven door die wijze van opslag en het advies is dan ook om toplaag zo kort mogelijk van duur in depot te zetten en daarbij, wanneer mogelijk deze niet hoger dan 2 meter weg te zetten. Hiermee blijft het percentage organisch materiaal in de toplaag zoveel mogelijk behouden.

Tot slot is inzicht in de voedingsstoffen van de toplaag van belang voor het kiezen van de juiste samenstelling zaadmengsel en kiezen van juiste vegetatie, maar heeft daarnaast als doel om te bepalen of mogelijk extra voedingsstoffen dienen te worden aangebracht. Dit aanbrengen kan tijdens of voor aanleg van belang zijn, maar mogelijk ook tijdens de beheerperiode. Dit alles is afhankelijk van de voedingswaardes in de aan te brengen toplaag en beheerwijze die zorgt voor vershraling of verrijking van de voedingswaardes in die toplaag.

4.2.3 Bepalen helling en expositie

Om de juiste samenstelling van zaadmengsel en vegetatie te kunnen bepalen dient tevens de helling en expositie van de dijk bepaald te worden. Vanuit het contract is een helling van 1:3 voorgeschreven. Gekeken

naar de expositie van de dijken komen alle varianten voor. Beide factoren hebben invloed op de ontwikkeling, en het beheer van vegetatie in relatie tot de doelen: erosiebestendigheid en duurzame versteviging. In deze paragraaf worden begrippen helling en expositie beschreven en daarnaast bekeken welke afwegingen gemaakt dienen te worden met betrekking tot helling en expositie.

Helling

De helling van een dijk geeft aan in welke schuimte het talud afloopt, waarbij bijvoorbeeld een helling van 1:3 betekent dat het talud 1 meter in hoogte verloopt over een afstand van 3 meter horizontaal.

De invloed van deze helling is dat de steilere taluds vaak droger zijn dan minder steile taluds. Dit komt doordat regenwater op steile taluds minder diep doordringt. Dit is weer van invloed op de voedingsstoffen omdat de bodemnutriënten boven aan het talud uitspoelen in bepaalde mate en zich beneden aan het talud vaak ophopen. Hierdoor ontstaat een gradiënt van toenemende voedselrijkdom van boven naar beneden aan het talud. Soortenrijk grasland ontwikkelt het beste onder minder voedselrijke omstandigheden en daardoor dus vaak eerst aan de bovenrand van het talud. Bij bemonstering van de toplaag wordt daarom aanbevolen om aantal monsters boven én onder aan het talud te nemen, om zo het juiste inzicht in zowel bovenkant als onderkant van het talud te krijgen. Voor [VTW-011 bloemrijke dijk \(zie paragraaf 4.4\)](#) wordt met de reden dat boven aan het talud vaak minder voedselrijke omstandigheden zijn, juist aan die bovenkant van het talud de voorgestelde 2 meter strook kruidenrijk grasmengsel toe te passen. Dit mengsel groeit beter op schrale omstandigheden.

Expositie

De expositie van een dijktaald is de geografische gerichtheid: noord-oost-zuid-west. De expositie van dijken is bepalend voor de blootstelling aan zonlicht. Bij een zuidexpositie ontvangt een dijktaald de maximale hoeveelheid zonlicht. Dijktaalds met een zuidexpositie drogen vaker en sneller uit en zijn in het algemeen droger dan dijktaalds met een noord-, oost- of westexpositie. Dijktaalds met een noordexpositie blijven in het algemeen het langst nat.

Invloed en afwegingen helling en expositie

Op steile dijktaalds met een zuidexpositie is de kans op een soortenrijke, bloemrijke dijkvegetatie het grootst. Een steil dijktaald met een noordexpositie ontvangt minder zonlicht dan een minder steil dijktaald met een noordexpositie en daardoor gunstiger voor de ontwikkeling van een soortenrijke dijkvegetatie dan een steiler talud. Daarnaast zorgt de mate van helling en effect op voedselrijkdom dat op steilere taluds de kans op ontwikkeling van soortenrijk, bloemrijke vegetatie groter is dan op minder steile taluds. Hierbij blijkt dat kruiden vaak beter tegen droogte kunnen dan grassen waardoor te stellen is dat des te steiler het talud, des te hoger het aandeel kruiden.

Concreet gesteld dienen betreffende helling en expositie in relatie tot vegetatie de volgende afwegingen gemaakt te worden:

- Een ontworpen talud met een bepaalde helling en expositie en daarmee een eigen potentiële soortensamenstelling dient een ontwikkelingsbeheer te ondergaan dat leidt tot een ontwikkeling van het streefbeeld dat op die plaats past.
- Steile dijktaalds zijn in het algemeen moeilijker te beheren (vooral maaibeheer) dan minder steile dijktaalds.
- Dijktaalds met een noordexpositie zijn in het algemeen natter en blijven langer nat dan dijktaalds met een andere expositie. Hierdoor kan het onderhoud (vooral maaibeheer) op een noordtaald moeilijker zijn dan op taluds met een andere expositie.
- Noordtaalds zijn om dezelfde reden gevoeliger voor spoor- en mosvorming. Hierop moet extra worden gecontroleerd bij de inspectie en beoordeling.

4.2.4 Bepalen temperatuursom

Als beheermaatregel om het risico van slechte ontwikkeling van zaadmengsel en vegetatie te voorkomen, dient het inzaaien en aanbrengen vegetatie in de juiste periode te gebeuren. De start van de groei is daarbij sterk afhankelijk van de temperatuur. Een hulpmiddel voor het bepalen van het tijdstip waarop de grasgroei in het voorjaar begint, is de temperatuursom (T-som). De T-som is de som van de gemiddelde etmaaltemperaturen na 1 januari, waarbij negatieve etmaaltemperaturen niet zijn meegeteld.

De energieproductie in gras moet een zeker niveau hebben bereikt alvorens gras kan gaan groeien. Vóór deze groei vinden er diverse processen in de plant plaats, waarbij enzymen betrokken zijn. Deze enzymen hebben een minimale temperatuur (T-som van 150°C) nodig om actief te kunnen zijn. Globaal wordt de hoogste opbrengst voor een weidesnede verkregen bij T-som 200. Afhankelijk van het jaar kan de temperatuursom 150°C-200°C reeds in februari worden bereikt of pas in april.

De ontwikkeling van de T-som varieert per jaar en per ligging in Nederland, maar dient dus wel bepaald te worden, om zo de juiste periode voor in het inzaaien te kunnen bepalen. Voor het inzaaien dient minimale een T-som van 150°C bereikt te zijn. Wat betreft periode van inzaaien kan gestart worden met inzaaien vanaf het moment van bereiken van T-som 150°C (tussen februari en april in Nederland), en kan inzaaien tot het moment dat de bodemtemperatuur nog minimaal 10°C betreft (richtlijn maand oktober).

Concreet gesteld kan tussen Maart en Oktober inzaaien uitgevoerd worden, rekening houden met afwijkingen in bovenstaand beschreven minimale en maximale waardes.

4.3 Bepalen samenstelling zaadmengsel en vegetatiesoorten

Nadat de standplaatsomstandigheden zijn bepaald kan aan de hand van die gegevens onderzocht worden welke samenstelling van zaadmengsel en vegetatiesoorten mogelijk kan worden aangebracht om het doel van de juiste samenstelling zo optimaal mogelijk te behalen. Wat betreft de samenstelling van zaadmengsel en vegetatiesoorten is de keuze ruim. Volgens het WBI2017 is voor dijken een goede wintervaste grasmat gewenst. Goede zodevormers moeten daarom een belangrijke plaats in het mengsel innemen. Omdat de vochtvoorziening op dijken niet optimaal is, zijn droogtetolerante soorten als roodzwenkgras en veldbeemdgras vaak in dijkmenngsels opgenomen.

Er kan worden gekozen voor een standaardmengsel, maar uit onderzoek blijkt dat een hogere biodiversiteit, dus een hogere variëteit aan vegetatie, zorgt voor een betere dijkversteving. Naast de standaardmengsels wordt dus tevens bekeken hoe het mengsel uitgebreid kan worden naar een meer soortenrijk en bloemrijk grasmengsel.

4.3.1 Standaard dijkmenngsels

De Delta (D) zaadmengsels zijn standaard graszaadmengsels voor de inzaai of doorzaai op dijken. Hierbij heb je keuze tussen mengsel D1 en mengsel D2, waarbij D1 een zaadmengsel is dat veelal gebruikt wordt bij beheer met beweiding en D2 een zaadmengsel dat veel gebruikt wordt voor hooiland beheer. Mengsel D2 komt wat trager op, heeft een goede standvastigheid en middelhoge begroeiing, maar leidt in theorie wel tot een diepere doorworteling. Een groter aandeel van Rood zwenkgras kan leiden tot een doorworteling die ca. 5 cm verder de bodem ingaat.

Doorgaans bevatten de mengsels een hoog aandeel Engels raaigras (*Lolium perenne*) voor een snelle ontwikkeling van de grasmat en Rood zwenkgras (*Festuca rubra*) dat dieper wortelt in de toplaag. Bij een geringe voedselrijkdom zal het Engels raaigras verdrongen worden door het Rood zwenkgras. Ook is Veldbeemdgras (*Poa pratensis*) goed vertegenwoordigd in de mengsels. Daarnaast zijn er andere soorten opgenomen in het zaadmengsel (zie tabel 1: standaard grasmengsel). De samenstelling van de mengsels kan verschillen per leverancier, maar ook de rassen die per soort gebruikt worden. Voor Engels raaigras bestaan al tientallen soorten, toegespitst op specifieke landbouwkenmerken.

Tabel 1 standaard grasmengsels

D1 (Weide)	D2 (Hooi)
- 40% Engels raaigras (voedertype)	- 10% Engels raaigras
- 25% Veldbeemdgras	- 30% Veldbeemdgras
- 15% Roodzwenk – fijn	- 30% Roodzwenk – fijn
- 10% Roodzwenk – fors	- 30% Roodzwenk – fors
- 10% Witte klaver	

4.3.2 *Zaadmengsel voor soortenrijk bloemrijke dijk*

Omdat uit onderzoek blijkt dat des te hoger de biodiversiteit, des te erosiebestendiger de dijk is, kan een standaard mengsel vervangen worden door een mengsel die zorgt voor hoger soortenrijkdom en bloemrijke vegetatie. De basis van die mengsels bestaat uit meerdere grassoorten waarvan Glanshaver, Goudhaver, Reukgras en Kamgras de belangrijkste zijn. In soortenrijke hooilanden domineren vaak Glanshaver, Goudhaver en Reukgras, in soortenrijke weilanden vaak Kamgras en Goudhaver. In beide type grasland komen Ruw beemdgras, Veldbeemdgras, Rood zwenkgras, Engels raaigras, Gestreepte witbol en Zachte dravik, die weer wat meer in de standaard zaadmengsel voorkomen, nu net wat minder voor. Naast de grassen komen in soortenrijke dijkgraslanden vele tientallen soorten kruiden voor. Deze kruiden worden ingedeeld in algemene kruiden die bij een juist beheer op vele bodemsoorten voorkomen en minder algemene soorten die hogere eisen stellen aan de standplaats en vaak vooral voorkomen op zavelgronden.

4.3.3 *Het juiste zaadmengsel bepalen om doelen te bereiken*

Afhankelijk van de standplaats wordt het juiste zadenmengsel bepaald middels de in dit hoofdstuk beschreven processtappen. Concreet gesteld is het advies om, wanneer het mogelijk blijkt, een zaadmengsel toe te passen dat snel groeit en zorgt voor voldoende bedekking. Na aanleg van een nieuwe dijk en na dijkverbetering dient de dijk namelijk groen de winter in te gaan. Dit wordt bereikt door in te zaaien met een eenjarige grassoort. Voorbeelden hiervan zijn Westerwolds raaigras en Italiaans raaigras. Beide soorten kiemen relatief snel en zorgen voor een tamelijk dichte grasmat. De grasmat heeft weliswaar een voldoende bedekking op maaiveldniveau maar nog geen dichte, diepgaande doorworteling. De eenjarige grassoorten zijn ook in het tweede jaar na inzaai nog in zeker mate aanwezig in de vegetatie maar nemen daarna geleidelijk af. Het risico bij dit proces is dat eenjarige grassoorten te lang aanwezig blijven en sterk concurreren met gewenste duurzame soorten. Goede balans bij het juiste zaadmengsel is van groot belang om dit risico te minimaliseren.

Wanneer direct bij inzaai met de eenjarige grassoort een duurzamer mengsel is meegezaaid nemen de soorten uit dit mengsel geleidelijk de plaats van de eenjarige grassoort in. Dit wordt versterkt door het doorzaaien na het eerste jaar met een soortenrijk en bloemrijk grasmengsel in combinatie met gewenste kruiden die gaan zorgen voor de uiteindelijke gewenste vegetatie. Tot slot wordt in hoofdstuk 5 beschreven op welke manier het ontwikkelingsbeheer zorgt voor het behalen van een gewenste vegetatie. Middels gecombineerde methodes en selecteren van juiste mengsels kunnen de hoofddoelen: vroegtijdig zorgen voor voldoende erosiebestendigheid en op lange termijn duurzaam verstevigen van de dijk middels vegetatie, optimaal behaald worden.

Het mengsel dat uiteindelijk gekozen wordt is geheel afhankelijk van het in dit plan beschreven proces en daarmee van de standplaatsomstandigheden en alle invloeden die daarbij relevant zijn. Aan de hand van alle relevante gegevens omtrent standplaats en invloeden die van belang zijn om het doel te behalen wordt een zo duurzaam mogelijk mengsel gekozen dat tevens zorgt voor duurzame versteviging en zoveel mogelijk biodiversiteit.

4.4 **Zaadmengsel voor VTW-011– bloemrijke dijken**

Vanuit opdrachtgever Waterschap Limburg is een VTW voorgesteld die uitgevoerd wordt op dijkvakken waarvoor dit plan van aanpak is opgesteld. De wijzigingen bestaan uit het aanbrengen van het aangepaste grasmengsel (zie de twee onderstaande tabellen) in een strook van 2 meter breed op één van de twee taluds. Dat wordt het talud dat het meest op het zuiden gericht is. Deze methode dient dus op alle groene dijken van Heel (4 km) en Beesel (2 km) toegepast te worden. In dit plan worden tevens, daar waar nodig, de aangepaste eisen of impact van toepassen van voorgesteld mengsel beschreven.

Inheems grassenmengsel combineren met kruidenmengsel voor 2m. strook volgens onderstaande samenstelling:

Kruiden	Kruidenmix 10kg p/ha	Inheems grassenmengsel 30kg p/ha	aandeel %
Avondkoekoeksbloem		2162A	
Boerenwormkruid		Basis (conform D1): 65%	
Fluitenkruid		Engels raaigras	30
Gele morgenster	j	Veldbeemdgras	10
Gewone berenklaauw		Roodzwenkgras	20
Gewone brunel	j	Witte klaver	5
Gewone ereprijs	j		
Gewone rolklaver	j	Extra grassoorten: 35%	
Gewoon barbarakruid		Gewoon reukgras	5
Gewoon duizendblad	j	Gewoon struisgras	5
Glad walstro	j	Glanshaver	10
Groot streepzaad	j	Goudhaver	5
Hopklaver	j	Kamgras	5
Klein streepzaad	j	Ruw beemdgras	5
Kleine ratelaar			
Knoopkruid	j		
Margriet	j		
Pastinaak			
Peen	j		
Rode klaver	j		
Scherpe boterbloem	j		
Smalle weegbree	j		
Smalle wikke			
Veldlathyrus	j		
Veldzuring	j		
Vertakte leeuwentand			
Vogelwikke	j		
	18		

5. Bepalen samenstelling, eigenschappen en wijze van aanbrengen toplaag

De bodemsamenstelling is van invloed op de samenstelling en de structuur van de dijkvegetatie. De meest soortenrijke dijkvegetaties komen in het algemeen voor op dijken waarvan de toplaag bestaat uit een lichte kleisoort met een relatief hoog zandgehalte. Sterk zandige dijken bevatten vaak de zeldzamere plantensoorten van dijken. Een sterk zandige toplaag wordt echter alleen onder speciale omstandigheden toegelaten (bv. op binnentaluds met overdimensionering) aangezien een sterk zandige toplaag gevoeliger voor erosie wordt geacht dan een toplaag met een lager zandgehalte. Op dijken met een toplaag die bestaat uit zware klei is de biomassaproductie meestal hoog waardoor de soortenrijkdom laag blijft, waarmee het ultieme doel om een duurzame en zo divers mogelijke grasvegetatie niet behaald wordt.

5.1 Eigenschappen en samenstelling van de toplaag

Voor een gesloten grasbekleding is het nodig dat de juiste voedingsstoffen in juiste mate aanwezig zijn, om gewenste soorten te laten ontwikkelen, en probleemsoorten te voorkomen. Wanneer een soortenrijke, bloemrijke dijkvegetatie wordt nagestreefd is het van belang dat de toplaag bestaat uit een geschikte bodemsoort, bij voorkeur een lichte klei (zavel) met een relatief hoog zandgehalte. De toplaag biedt de voedingsbodem voor de vegetatie waarmee het van groot belang is om middels het bodemonderzoek, zoals beschreven bij bepalen standplaats in paragraaf 4.2 het bodemtype en voedingswaardes in deze bodem te bepalen.

Die samenstelling van de huidige toplaag dient te worden vastgesteld, en wanneer mogelijk, te worden gehandhaafd. Het voordeel daarvan is dat gewenste vegetatie die nu van oorsprong voorkomt op de dijken, middels juiste aanleg zich weer kan ontwikkelen. Idealiter voor een zeer soortenrijke en gewenste vegetatie bestaat de granulaire samenstelling van de toplaag uit matig lichte zavel met een lutumgehalte van 12 – 17,5 %. Dit is echter de optimale situatie. Voor het verkrijgen van een soortenrijke grasbekleding bedraagt het minimale lutumgehalte bedraagt 9% en het maximale van 25%. Hierbij is er nog een uitloopgrens naar 30%, maar dan ontstaat al een (gewone) grasbekleding waarbij soortenrijkdom enorm afneemt.

Voor **VTW-011** is het van belang dat grond wordt toegepast met lutumgehalte tussen 9% en 20%. Dit om soortenrijkdom te behouden en optimaliseren.

5.2 Bewerken en aanbrengen toplaag

Naast de samenstelling van de toplaag zijn ook de dikte en verdichting bij het aanbrengen ervan van belang voor de ontwikkeling van de dijkvegetatie en de uiteindelijke samenstelling en structuur ervan. Verdichting kan ontstaan bij aanleg van de toplaag. Na aanleg wordt de nieuwe toplaag normaliter machinaal enigszins verdicht. Onder natte omstandigheden kan deze verdichting tot een te sterke verdichting leiden die de vestiging van de ingezaaide plantensoorten vanuit het kiemstadium kan belemmeren. Verdichting wordt ook vaak waargenomen op taluds waar bij elke maaibeurt in hetzelfde spoor wordt gereden. In het spoor is de toplaag in zo'n mate verdicht dat slechts enkele plantensoorten zich hier kunnen handhaven. Een van de soorten die massaal kan opkomen in verdichte sporen is Heermoes. In verdichte sporen wordt ook vaak overmatig veel mos aangetroffen.

Verder moet worden voorkomen dat er bij de aanleg van de toplaag een spronglaag of bodemhorizon (scherpe scheiding) ontstaat tussen de toplaag en de onderlaag en dient tevens voorkomen te worden dat de twee relatief gladde lagen onvoldoende hechten. Om dit te voorkomen dient de onderlaag opgeruwd te worden. Opruwen van de bovenzijde van de onderlaag dient met een vaste tand cultivator uitgevoerd te worden. Doe dit in de lengterichting van de dijk om de weerstand tegen afschuiven te vergroten en geultjes voor ondergrondse vochtafvoer te vermijden.

Door voorafgaand aan het cultiveren ca. 20 cm. toplaagmateriaal aan te brengen, vermengen de materialen in de overgangszone en wordt de scherpe grens tussen de lagen meer een geleidelijk. Ook gebruik van een rol-eg is hierbij mogelijk. Voor het opruwen van de onderlaag is frezen ongewenst, daarmee blijft een scherpe grens aan de onderzijde van de freeslaag in stand en neemt de ruwheid niet toe, de grenslaag verschuift alleen.

Wat betreft het aanbrengen van de toplaag is het daarnaast belangrijk om mee te nemen dat een toplaag bestaat uit een wat voedselarmere, zanderige laag, waarbij het uitgangspunt is dat de toplaag een minimale dikte van 30 cm heeft. Het lutumgehalte dient, zoals eerder omschreven, meer dan 9% en maximaal 25% te bedragen (met maximale uitloopgrens naar 30%). Een dikkere toplaag met andere waardes is dan ook

afwijkend van het advies en naar verwachting tevens afwijkend van de bestaande situatie. De effecten van mogelijke afwijkende samenstelling, dikte en verwerking dienen goed onderzocht te worden alvorens dit zomaar toegepast wordt.

5.3 Extra aandachtspunten voor deze dijkversterking

Conform ontwerp-eisen en voorlopig uitvoeringsplan blijkt dat bij deze dijkversterking een aantal zaken zorgen dat extra aandachtspunten benodigd zijn voor zowel het gehele ontwerp, als voor de toplaag. Zo hebben we hier te maken met een hoog overslagdebiet: 5 l/s/m en wordt naar verwachting de bestaande toplaag verwijderd en later weer teruggeplaatst. Hierbij zijn de volgende aandachtspunten van toepassing:

Aandachtspunten overslagdebiet:

- Kwaliteitseisen aan de graszode
 - Toepasbaar in twee mogelijke gevallen:
 - gesloten zode^a op klei^b en $Hm0 < 4$ m^c
 - of open zode^a op klei^b en $Hm0 < 2$ m
- Bij 5 l/s/m gelden geen eisen aan objecten en overgangen op de kruin. Indien op het talud objecten groter dan 0,15 x 0,15 m² en/of overgangen aanwezig zijn, dan dient hier in het ontwerp rekening mee te worden gehouden.

a Een gesloten zode is een op het oog gesloten grasmat, zonder grote (0,15 m x 0,15 m) open plekken

b Minimale gegarandeerde kleidikte van 0,4 m, geen eisen aan kleikwaliteit

c Bij $Hm0 > 4$ m dient advies over de lokaal te hanteren kritieke overslagdebieten ingewonnen te worden bij de Helpdesk Water

Aandachtspunten (tijdelijk) verwijderen en terugbrengen bestaande toplaag:

- Inventariseren eventuele probleemsoorten in toplaag – bij voorkomen van probleemsoorten (tevens bij voorkomen van invasieve soorten) deze gedeeltes toplaag gescheiden ontgraven of afdekken t.b.v. bestrijding probleemsoorten. Probleemsoorten hebben een ongewenste invloed op de kwaliteit van de grasbekleding door de vaak enorme verspreidingskracht. Dit zorgt voor afname van doelvegetatie dat vervolgens weer invloed heeft op erosiebestendigheid. Daarnaast kunnen probleemsoorten ongewenste invloed hebben op de omgeving in vorm van gevaar (brandplekken voor mens of dier (bv. door Reuzenberenklauw), risico op vergiftiging als veevoeder) of andere ongewenste invloeden. Vandaar dient het voorkomen van probleemsoorten zoveel mogelijk voorkomen te worden. Bij inventarisatie kunnen de volgende vegetatiesoorten als probleemsoort worden gekenmerkt:
 - Reuzenberenklauw (onkruid groot)
 - Groot hoefblad (onkruid groot)
 - Japanse duizendknoop (onkruid groot)
 - Akkerdistel (onkruid klein)
 - Grote brandnetel (onkruid klein)
 - Ridderzuring (onkruid klein)
 - Mos (onkruid klein)
 - Kool- en raapzaad (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)
 - Jakobskruid (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort (giftig als veevoeder!))
 - Heermoes (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)
 - Reuzenbalsemien (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)
- Éénmalig onderzoeken huidige samenstelling toplaag voor verwijderen toplaag. Deze samenstelling wordt onderzocht op lutum- en zandgehalte en organisch stofgehalte. Dit onderzoek dient plaats te vinden door het nemen van meerdere mengmonsters (één mengmonster per 100 meter dijk) en dat vervolgens te laten onderzoeken door een erkend onderzoeksbureau (lab-onderzoek). De mengmonsters worden per vooraf bepaalde trajecten (één meetvak per 100 meter dijk lengte) genomen waarna de resultaten worden vastgelegd in een logboek per traject. Een mengmonster bestaat uit menging van meerdere monsters (minimaal 30 stekken per 100 meter dijk), genomen op zowel locaties boven, als onder aan het talud. Hiermee ontstaat een goed beeld per vak en zijn ook eventuele verschillen inzichtelijk. De minimale en maximale waarden van gehalten zijn als volgt:

Lutum- en zandgehalte: Om voldoende soortenrijkdom te bereiken en gewenste vegetatie op een toplaag dient het lutumgehalte tussen 9% en 25% te zijn. Dit kan bij uitzondering mogelijk nog verhoogd worden tot 30%, maar dan neemt soortenrijkdom direct af. Wat betreft zandgehalte wordt een eis omschreven van maximaal 40%. Bij hogere waarden neemt soortenrijkdom af, maar is toplaag ook onvoldoende erosiebestendig.

** Voor [VTW-011](#) toepassen grond met lutumgehalte tussen 9% en 20% voor behoud en optimalisatie van soortenrijkdom.*

Organisch stofgehalte: Voor het organisch stofgehalte in de toplaag wordt een gehalte gehanteerd van minimaal 1% en maximaal 5%. Een percentage lager dan 1% kan leiden tot trage ontwikkelingen van de grasbekleding, dus dat dient zoveel mogelijk voorkomen te worden bij het opnieuw toepassen van de toplaag.

- Opslaan toplaag in depot alleen indien nodig, waarbij maximale hoogte grondslag in depot 2,00 meter mag bedragen, maar bij voorkeur minder (1,0 tot 1,5m). Bij hogere grondslag in depot zorgt verdichting en druk voor zuurstofgebrek, dat vervolgens weer leidt tot afname van het organisch stofgehalte. Zoals in bovenstaande passage omschreven dient organisch stofgehalte maximaal 5% te bedragen en minimaal 1%. Voor het verkrijgen van een soortenrijke grasbekleding bedraagt het organisch stofgehalte idealiter na opslag nog steeds tussen 1% en 2,5%. Voor [VTW-011](#) is worden zelfde eisen aan organisch stofgehalte gesteld: minimaal 1% en maximaal 5%.
- Éénmalig onderzoeken samenstelling toplaag na opslag, vlak voor aanbrengen t.b.v. zeker stellen juiste samenstelling nadat toplaag opgeslagen is geweest in depot. Hierbij dient toplaag voor verwerking (aanleg) tevens onderzocht te worden op lutum- en zandgehalte en organisch stofgehalte. Dit gebeurt opnieuw middels mengmonsters, waarbij opgeslagen materiaal per meetvak (100 meter dijk lengte per meetvak) wordt onderzocht. Organisch stofgehalte kan beïnvloed worden door opslag. Dit is afhankelijk van pakketdikte bij opslag en van tijd dat de toplaag in depot wordt gezet. Bij onderzoeken van deze waarden is het van groot belang dat eisen van gehalten behouden zijn gebleven. Hierbij dient de toplaag na opslag, nog steeds een lutumgehalte te hebben tussen 9% en 25% en een organisch stofgehalte tussen 1% en 2,5%, met maximale uitloop tot 5%. Daarnaast is het van belang om een onderbouwd bemestingsadvies te laten vaststellen waarbij geadviseerd wordt op zoutgehalte, stikstofgehalte, fosfaatgehalte, kalkgehalte, zuurgraad en ijzergehalte. Hiervoor zijn bij aanleg geen eisen gesteld aan bepaalde waarden, maar dient middels het bemestingsadvies geadviseerd te worden welke bemesting toegepast dient te worden om ideale waarden te bereiken voor doelvegetatie. [goed inventariseren en per vak noteren zodat later bekend is welke grondsoort waar is toegepast](#)
- Inventariseren voorkomen van probleemsoorten in gronden in depot vlak voor aanbrengen. Inventarisatie dient uitgevoerd te worden per opslaglocatie en aantal inventarisaties is afhankelijk van in hoeveel fases / partijen dat gronden weer verwerkt worden. Advies om voor verwerking van partij ten alle tijden een inventarisatie uit te voeren. Gronden waarin deze soorten mogelijk voorkomen of zijn ontwikkeld tijdens opslag isoleren en niet verwerken. Door verstoring van bodemlagen (bij opslag of verwerking) is kans op ontwikkeling of ontstaan van probleemsoorten vele malen groter. Vandaar dient voor verwerking, nadat gronden in opslag zijn geweest, tevens geïnventariseerd te worden op voorkomen van probleemsoorten. Hierbij dient geïnventariseerd te worden of een van de volgende soorten voorkomt in gronden:
 - Reuzenberenklauw (onkruid groot)
 - Groot hoefblad (onkruid groot)
 - Japanse duizendknoop (onkruid groot)
 - Akkerdistel (onkruid klein)
 - Grote brandnetel (onkruid klein)
 - Ridderzuring (onkruid klein)
 - Mos (onkruid klein)
 - Kool- en raapzaad (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)
 - Jakobskruid (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort (giftig als veevoeder!))
 - Heermoes (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)
 - Reuzenbalsemien (niet vermeld in digigids, wel probleemsoort)

**Bestrijding of voorkomen verspreiding: Bij voorkomen van een van bovenstaande probleemsoorten, betreffende grond isoleren en niet verwerken.*

6. Voorkomen van verspreiding en ontwikkeling ongewenste vegetatie

Onder ongewenste vegetatie verstaan we zowel inheemse Nederlandse soorten als (invasieve) exoten. Een soort is een probleem als de soort gaat overheersen en daarmee de groei van de overige vegetatie belemmert en/of als door deze soort de erosiebestendigheid afneemt. Om te voorkomen dat er verspreiding en ontwikkeling van ongewenste vegetatie zich voordoet op de graszoden stellen we aantal processtappen op met aandachtspunten. Hierbij maken we onderscheid tussen aanleg en beheer.

6.1 Start voor of bij aanleg een nulmeting/inventarisatie

Voordat de dijk versterkt wordt en de toplaag wordt aangebracht is het van belang om een nulmeting uit te voeren in de nabijgelegen gebieden van de dijk. Dit om in beeld te krijgen of er probleemsoorten aanwezig zijn die zich mogelijk kunnen verspreiden naar de dijk. De nulmeting die middels een inventarisatie uitgevoerd dient te worden, wordt in de voorbereidingsperiode uitgevoerd. De inventarisatie dient plaats te vinden in het groeiseizoen (tussen maart en oktober), zodat eventuele voorkomende (probleem)soorten goed zichtbaar zijn en daarmee voldoende in beeld gebracht worden. Op basis van deze inventarisatie stemt de beheerder zijn monitoring- en beheerbeleid af. Zo zullen nabijgelegen gebieden met probleemsoorten vaker gemonitord moeten worden dan gebieden zonder probleemsoorten en vertaald dat zich mogelijk in aangepast beheer ter voorkoming verspreiding of verdere ontwikkeling van de probleemsoorten.

6.2 Wees extra waakzaam op probleemsoorten tijdens de aanleg

Bij een open grasbekleding, wat vaak het geval is bij aanleg, kunnen probleemsoorten zich makkelijk als eerste vestigen. Daarom is het van belang dat er in de juiste periode wordt ingezaaid zodat de graszode zich snel kan ontwikkelen. Geschikte periodes zijn het vroege najaar of voorjaar, waarvan het najaar geschikter is omdat de grond dan nog warm is van de zomer. De tractoren dienen daarbij zo weinig mogelijk bodemverdichting te veroorzaken. Dit kan door geen zware machines te gebruiken en niet te maaien op een natte bodem. Ook zetten we in op de juiste granulaire samenstelling. Dit doen we door grond te gebruiken met een lager lutumgehalte.

6.3 Jaarlijkse monitoring en tussentijdse inspecties (beheer)

Door te monitoren en tussentijdse inspecties uit te voeren kan er op tijd ingegrepen worden wanneer probleemsoorten zijn aangetroffen. Degene die monitort dient kennis te hebben van de probleemsoorten. Ook dient gewaakt te worden voor open plekken. Dit kan voorkomen worden door niet intensief te maaien of te beweiden.

6.4 We zetten in op een optimaal ontwikkelingsbeheer op nieuwe dijken

Dit houdt in dat grassen en kruiden eerlijk met elkaar concurreren waardoor de vegetatie redelijk tot goed gesloten blijft. Dit kan niet wanneer er veel voedingsstoffen in de bodem voorkomen, vaak kunnen probleemsoorten hier zich snel ontwikkelen. Door te verschralen dringen we verschillende probleemsoorten terug, waaronder Jakobskruid, grote brandnetel, akkerdistel en ridderzuring. Verschralen kan door te maaien en af te voeren. Indien maaisel blijft liggen kan dit namelijk verstikking veroorzaken met als gevolg zodebederf. Onderzoek heeft ook aangetoond dat wanneer maaisel niet wordt afgevoerd de kans op vestiging van probleemsoorten wel verzesvoudigd ten opzichte van maaien met afvoeren.

Daarentegen moet het ook weer niet te schraal zijn waardoor open plekken ontstaan waar ook probleemsoorten zich kunnen vestigen. Een goed evenwicht is dus noodzakelijk met een continuïteit in het beheer.

* [Extra effect VTW-011](#): Voor het borgen van een goed evenwicht wordt op de meest zuidelijke taluds van alle dijken (4 en 2 km) een strook van 2 meter breed met een bloemrijk grasmengsel aangebracht. Hierdoor wordt het voorkomen en het verspreiden van ongewenste vegetatie moeilijk gemaakt. Er is immers nu meer concurrentie, waardoor een ongewenste soort (als deze zich vestigt) moeilijk verspreidt en ontwikkelt.

Maai niet op een verkeerd tijdstip of te diep waardoor beschadiging van het bodemprofiel kan ontstaan. Aangeraden wordt om een maaihoogte van 12cm te hanteren. Zo wordt de bodem minder beschadigd en het heeft als bijkomend voordeel dat meer insecten overleven tijdens het maaien.

7. Indien ongewenste soorten voorkomen; hoe gaan we handelen, bestrijden en afvoeren?

Het kan zijn dat er probleemsoorten ontwikkelen ondanks dat er goed wordt gemonitord. Het is van belang dat deze bestreden worden zodat het niet van kwaad tot erger gaat. Bepaalde soorten vragen een andere manier van bestrijding dan andere soorten. Hieronder staan enkele processtappen uitgewerkt.

7.1 Maak een afwegingskader voor de bestrijding van probleemsoorten

Probleemsoorten kunnen verschillende problemen veroorzaken die elk een eigen oplossing vragen. Een afwegingskader helpt om te bepalen welke soorten als eerste aangepakt dienen te worden en door welke bestrijdingsmethode. Zo gedraagt de ene soort zich meer invasief dan de ander. Het is daarom van belang dat er eerst inzichtelijk wordt gemaakt welke probleemsoorten er voorkomen. Op de site "[Aanpak bestrijding probleemsoorten](#)" staat beschreven welke bestrijding het meest effectief werkt bij welke probleemsoort. Veelvoorkomende probleemsoorten zijn akkerdistel, Jakobskruiskruid, Japanse duizendknoop, grote brandnetel, groot hoefblad, heermoes, koolzaad/raapzaad, mossen, reuzenbalsemien, reuzenberenklauw en ridderzuring.

Bij de bestrijding van probleemsoorten kan gedacht worden aan drie tactieken:

1. Versterken van de gewenste soorten tot een nieuw natuurlijk evenwicht
2. Uitputten van de ongewenste soorten tot een nieuw natuurlijk evenwicht
3. Bestrijden van de ongewenste soorten

De voorkeur gaat altijd uit naar tactiek 1; versterken van de gewenste soorten. Door uitvoeren van [VTW-011](#) waarbij een strook van 2 meter breed met een bloemrijk grasmengsel wordt aangebracht versterkt dit reeds het proces van versterking gewenste soorten. Middels het toepassen van de VTW en voorgesteld kruindrijk mengsel versnellen we als het ware het natuurlijke proces van vegetatieontwikkeling, waardoor de gewenste soorten al bij de start van natuurontwikkeling aanwezig zijn in plaats van in een latere fase. Zoals benoemd in Hoofdstuk 6 versterken we het natuurlijk evenwicht, waardoor ongewenste soorten niet meer gaan domineren. Meer informatie over het versterken van het natuurlijk evenwicht is te vinden in hoofdstuk 8 onder ontwikkelingsbeheer.

Uitputten van ongewenste soorten kan door het uitvoeren van een gefaseerd maaibeheer. Zo worden probleemkruiden alleen gemaaid op het punt dat ze maximaal investeren in de bovengrondse plantendelen. Voer het maaisel altijd gelijk af zodat het zaad niet alsnog in de bodem terecht kan komen. Indien er veel Reuzenberenklauw voorkomt kan ervoor gekozen worden om schapen en geiten te laten grazen zodat de soort geen kans krijgt om te gaan bloeien en hiermee dus in toom wordt gehouden.

Bestrijden is eigenlijk pas de laatste optie. Want bij bestrijden beschadigen we ook de gewenste soorten waarbij je als het ware in een vicieuze cirkel verkeert. Ook moet bestrijden vaak met de hand gebeuren waardoor het vrij arbeidsintensief is en duur. Tenzij er vrijwilligers ingezet kunnen worden, dan bespaart dat in de kosten. Belangrijk dus om te voorkomen! Chemische bestrijdingsmiddelen zetten we niet in. Deze doen vaak meer slecht dan goed.

7.2 Signalerende werking beheerders/maaiers

Nieuwe vindplaatsen melden is mogelijk tevens een taak van beheerders of maaiers. Mogelijk kan een ArcGIS omgeving gebouwd worden die beschikbaar is tijdens beheer- en/of maaiwerkzaamheden waarbij locaties van probleemsoorten aangegeven en/of ingetekend kunnen worden. Door deze mogelijkheid te bieden wordt tijdig gesignaleerd en kan ingegrepen worden.

7.3 Maak gebruik van eerdere ervaringen/referenties

We hoeven het wiel niet op nieuw uit te vinden en gelukkig zijn er ook voldoende praktijkervaring met het tegengaan en bestrijden van ongewenste soorten. Uit eerdere ervaringen en referenties blijkt dat voor iedere probleemsoort is een geschikte of mogelijke bestrijdingsvorm beschikbaar, die afhankelijk van het type probleemsoort toegepast kan worden.

Hieronder beschrijven we een praktijkvoorbeeld van de bestrijding van de Japanse duizendknoop en van de akkerdistel waarin eerdere ervaringen en referenties beschreven worden. Hieruit blijkt dat geschikte bestrijdingsmethode van deze twee probleemsoorten beschikbaar zijn.

Belangrijk om hierbij te vermelden is dat dé oplossing nog niet is gevonden om de invasieve exoot de Japanse duizendknoop te bestrijden. Er zijn nog steeds veel onderzoeken hiernaar bezig. Eén van de vele toegepaste methodes is het handmatig uittrekken. Deze methode werkt vaak het effectiefst maar is wel zoals eerder vermeld erg arbeidsintensief. Beste is met wortel en al, maar de plant wordt ook al verzwakt door de bovengrondse biomassa uit te trekken. Dit dient herhaaldelijk in een groeiseizoen te gebeuren en is ook alleen geschikt als de duizendknoop nog geen groeiplaats meer dan 1 m² heeft. Bij de grotere haarden mag de duizendknoop absoluut niet mee gemaaid worden.

Deze verspreid zich dan nog gemakkelijker en sneller. Een van de methoden die wordt toegepast bij de grotere haarden is het afdekken van de duizendknooplocatie (resetten van de bodem). Hierdoor zakt het zuurstofgehalte in de bodem zo, dat alles onder het zeil afsterft, waaronder ook de duizendknoop. Deze methode is enkel direct tegen de waterlijn lastig toe te passen. Hier zou het water zorgen dat alsnog zuurstof onder het zeil komt, waardoor de methode niet werkt. Een mogelijkheid voor het 'vervuilde' gebied direct tegen de waterlijn is om dat gedeelte te ontgraven, elders op te slaan, en daar dezelfde methode toepassen (afdekken), waarna na werking van de methode de grond 'schoon' teruggeplaatst kan worden.

Akkerdistel kan bestreden worden door ervoor te zorgen dat er genoeg concurrentie is met deze soort. Denk hierbij aan competitieve gewassen zoals gras/klaver mengsels. Indien de akkerdistel al veelvuldig voorkomt helpt het om de plant te ontbladeren. Het maaieregime dient daarbij in de juiste periode te worden afgestemd. Dat is het punt waarop de eerste bloemknoppen te zien zijn. Tweemaal per jaar maaien is daarbij voldoende.

7.4 Afvoeren

Het afvoeren van maaiafval na beheer dient te allen tijden naar een erkende - en met door bevoegd gezag verleende omgevingsvergunning verwerkingsbedrijf te gebeuren. Bij het voorkomen van heel specifieke probleem- of invasieve soorten dient dat afval vaak zelfs gescheiden te worden aangeboden bij een erkend verwerker en dient rekening gehouden te worden met acceptatiekosten. Door inventarisatie en/of monitoring van probleemsoorten in het af te voeren afval, kan afhankelijk van het type soorten een geschikt plan voor afvoeren en verwerken van het afval opgesteld worden.

8. Keuze (en wijze) van hergebruik lokaal gewonnen zaden

Het zadenmengsel dat wordt toegepast dient in elk geval van West-Europese oorsprong te zijn, maar ook goed verkrijgbaar. Naast dat bijvoorbeeld het toepassen van dezelfde of in ieder geval dezelfde samenstelling toplaag, zorgt voor mogelijke ontwikkeling van lokale vegetatie is het kiezen van een goed te leveren en inheems zaadmengsel van belang voor een goede vegetatie op een dijk. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de spontane ontwikkeling van lokale vegetatie, de levering van inheemse en betrouwbare zaadmengsels en de mogelijkheid om zeer lokaal zaadmengsel in te winnen en te (her)gebruiken.

8.1 Spontane ontwikkeling van lokale vegetatie

Bij een spontane ontwikkeling van de vegetatie raakt een dijk in ongeveer dezelfde tijd begroeid als met in- en/of bijzaaien, maar het resultaat van de begroeiing verschilt sterk. Waar middels gericht zaaien met een gekozen geschikt mengsel een gewenste vegetatie ontstaat, ontstaan middels spontane ontwikkeling vaak pioniersoorten zoals Herik, Klapproos en Reukloze kamille. Deze zullen in eerste instantie domineren. Na de eerste maaibeurten verandert de vegetatie sterk, de pioniersoorten verdwijnen en na verloop van tijd zal er overgang naar gras-kruidentvegetatie plaatsvinden. Voorwaarde hiervoor is wel dat in de gebruikte grond zaden aanwezig moeten zijn die zo een kans krijgen zich te vestigen of een directe zaadbron in de buurt gelegen is. Het aanwezig zijn van zaden in grond kan bijvoorbeeld door het hergebruik van de toplaag. Daar is deze dijkversteving van voorzien.

Het verspreidingspatroon van de zaden hangt af van de hoogte en concentratie van de zaadbron, het verspreidingsvermogen van het zaad (gewicht, vleugels, pluimen, stekels e.d.) en de effectiviteit van de verspreidingsmiddelen (lucht, water, dieren e.d.). Het temporele aspect: hierbij gaat het om variaties in wanneer het zaad rijp is, de tijdsduur hoelang de plant het zaad vasthoudt, de verschillen in tijd dat het zaad kiemkrachtig is en/of goed blijft in de bodem. De potentie van de nieuwe locatie voor zaden om daar tot ontwikkeling te komen. Hierdoor kan het komen dat zaden uit het inzaaimengsel niet tot ontwikkeling komen en andere, spontane wel. Inventarisatie van bestaande vegetatie in de toplaag, maar ook van eventuele vegetatie in toplaag die in opslag ligt (zie tevens hoofdstuk 6) is zeker belangrijk, om te beoordelen of spontane ontwikkeling van lokale vegetatie mogelijk kan bijdragen aan het gewenste eindbeeld. Op basis van die monitoringsgegevens kan mede de juiste aanpak bepaald worden om mogelijk lokale gewenste vegetatie te laten ontwikkelen.

8.2 Leverantie zaadmengsels

In Nederland leveren slechts enkele bedrijven en instanties betrouwbare zaden en zadenmengsels die zowel van inheemse herkomst zijn als floravervalsing uitsluiten. Het verkrijgen van het juiste en gewenste zaadmengsel is dus afhankelijk van een betrouwbare leverancier. Als processtap dienen de mogelijke leveranciers dan ook in beeld gebracht te worden en na bepalen van de juiste samenstelling zaadmengsel kan zo bij de leverancier de beschikbaarheid opgevraagd worden. Enkele bedrijven die betrouwbare (inheemse) zaadmengsels leveren zijn:

- **firma Biodivers uit Oudewater**, werken aan de samenstelling van een zadenmengsel voor bloemdijken. Biodivers verzamelt zadenmengsels van complete, soortenrijke graslanden in de uiterwaarden van de grote rivieren (Maas, Rijn, IJssel). Dit bedrijf koopt graslanden 'op stam' waaruit vervolgens machinaal de zaden van de aanwezige grassen en kruiden worden gewonnen. Maar omdat verschillende soorten verschillende bloeitijden hebben is het moeilijk om alle soorten tegelijkertijd te verzamelen bij eenmaal oogsten en de juiste mengverhouding te bepalen. Daarom moeten de vroeger of later bloeiende soorten achteraf worden toegevoegd aan het mengsel.

De firma Cruydt-Hoeck uit Nijberkoop en de firma De Bolderik uit Wervershoof kunnen tevens betrouwbare zaden leveren. Cruydt-Hoeck levert universele basismengsels die een goed uitgangspunt zijn voor de aanleg van een bloemrijke vegetatie. De universele basismengsels zijn in een breed milieu toepasbaar. Zeldzame of kritische soorten worden bewust achterwege gelaten om plantengeografische patronen zo min mogelijk te verstoren. Op deze manier heeft het bloemrijk grasland een grote kans om mooi tot ontwikkeling te komen met planten die redelijk gemakkelijk willen groeien. De Bolderik heeft een grote kwekerij met een grote variatie aan wilde planten en een aantal proefvelden met eigen wilde bloemenmengsels. Naast zaadmengsels verkoopt De Bolderik ook meer dan 300 soorten los. Firma

Cruydt-Hoeck is tevens een leverancier die de mogelijkheid biedt om voorgesteld kruidenmengsel uit [VTW-011](#) te kunnen leveren.

8.3 Lokaal inwinnen van zaden

Naast leverantie kan (mede) gekozen worden voor het lokaal inwinnen van zaden van bestaande vegetatie op de dijk. Als blijkt dat lokale vegetatie geschikt is en mogelijk zelfs (zeer) gewenste soorten bevat, dan kan tevens gekozen worden om deze zaden tijdens de voorbereidende fase al in te winnen. Dit zou bijvoorbeeld aankomende zomer kunnen, om vervolgens de zaden van de gewenste soorten later dit jaar weer lokaal toe te passen bij het inzaaien na de dijkversterking.

Het lokaal inwinnen van deze zaden kan op een eenvoudige en handmatige manier middels de zogenaamde paraplumethode. Hierbij gaat men met een paraplu omgedraaid het veld in (in dit geval een dijk) en oogst zaden van gewenste vegetatie door de paraplu omgedraaid onder de planten te houden en middels schudden de zaden op te vangen in de paraplu. Zo kan zeer gericht lokaal zaadmengsel ingewonnen worden om vervolgens weer uit te strooien tussen het standaard dijkmengsel.

9. Invulling beheer grasbekleding, aspect ontwikkelingsbeheer

Ontwikkelingsbeheer is het beheer en onderhoud in de eerste vier jaar na aanleg en inzaai van een nieuwe of verbeterde dijk. Het ontwikkelingsbeheer is van essentieel belang voor de verdere ontwikkeling van de dijkvegetatie en de kwaliteit van de graszode. Als eerste stap is het van belang dat de grasmat snel sluit en bestaat uit een goed doorwortelde en erosiebestendige grasbekleding. Na het ontwikkelen van een goed gesloten, doorwortelde grasbekleding is een tweede stap voor de waterkeringsbeheerder om een soortenrijke vegetatie te creëren/te behouden. Oftewel: van ontwikkelingsbeheer naar instandhoudingsbeheer.

9.1 Uitgangspunten bij ontwikkelingsbeheer

- Advies is om de eerste twee jaar de vegetatie 2x per jaar te maaien.
 - Indien er in het voorjaar ingezaaid wordt kan de eerste maaibeurt al in de zomer plaatsvinden indien de vegetatie hoger is dan 15cm. Een tweede maaibeurt wordt uitgevoerd in oktober.
 - Indien er in de zomer wordt ingezaaid dient de eerste maaibeurt pas in oktober uitgevoerd te worden.
 - Indien er in de herfst gezaaid wordt, dan dat kalenderjaar helemaal niet maaien.
- Na het maaien, altijd afvoeren (binnen 5 dagen).
- Voor VTW-011 – bloemrijke dijk (2 meter strook) ontstaat het beste resultaat in ontwikkelingsbeheer wanneer het maaisel een paar dagen blijft liggen om zo eerste voedingsstoffen in bodem te laten uitwerken, waarna vervolgens gekozen dient te worden om het maaisel op te zuigen, om bodem niet te veel te verrijken. Indien er wordt gekozen voor een maai-zuigmachine, die direct het maaisel opzuigt, zijn de resultaten variabel.
- Beheer richten op ontwikkeling van een goed doorwortelde zode
Met name gedurende de eerste 2 jaar is het van belang om het beheer zo in te richten dat de grasmat snel sluit en bestaat uit een goed doorwortelde en erosiebestendige grasbekleding. De bedekkingsgraad dient minimaal 75% te zijn.
- Maai de vegetatie kort voor de winter
- Maai in het voorjaar juist alleen de toplaag van de vegetatie (12cm hoogte)
Hierdoor wordt de groei van Engels raaigras, een snelle groeier, geremd en krijgen kruiden een kans om te groeien.
- Maai de eerste twee jaar met een bosmaaier om de ontwikkelde vegetatie te beschermen. Geen zware machines inzetten.
- Beheer niet te intensief en bemest niet tenzij daar een specifieke reden voor is.
Door intensief te beheren en/of te bemesten ontstaat er wel een hecht gesloten grasmat maar deze beperkt zich vaak tot de bovenste 5 cm. van de zode. Dit komt omdat planten na een maaibeurt elke keer opnieuw moeten investeren in de bovengrondse biomassa in plaats van de ondergrondse biomassa. Terwijl meer ondergrondse biomassa leidt tot een betere erosiebestendigheid. In principe wordt met deze reden dan ook niet bemest: optimalisatie diversiteit grasmat.
- Zet in op een combinatie aan grassen en kruiden
Door juist in te zetten op een combinatie aan grassen kruiden kan er een goede doorworteling ontstaan wat bijdraagt aan de erosiebestendigheid.
- Gedurende de eerste 4 jaar wordt intensieve beweiding afgeraden
Dit omdat het ten koste gaat van de kwaliteit van de vegetatie, vaak vanwege vertrapping/bemesting. Indien wel begrazing plaatsvindt wordt het afgeraden om schapen te laten grazen op de dijken tijdens perioden van droogte, extreem nat weer en gedurende oktober-april.

Aandachtspunt beheer Kruidenmengsel conform "VTW-011 – bloemrijke dijk".

Indien er een kruidenmengsel zoals voorgesteld in [VTW-011 – bloemrijke dijk](#), wordt ingezaaid is het van belang deze boven op de dijk aan te brengen. Zaai echter niet de eerste meterstrook, deze is namelijk het meest kwetsbaar en wordt mogelijk vaker gemaaid indien deze naast een weg ligt. Zaai vanaf 1,5-2m vanaf de weg-kant of vanaf bovenkant talud in.

inzaai strook kan best vanaf de kruin 2m omlaag

9.2 Processtappen

1. Bepalen samenstelling gras- en kruidenmengsel.

2. Bepalen van een streefbeeld/uitgangssituatie en deze door vertalen naar beheerplan

Afhankelijk van de vegetatieontwikkeling wordt bekeken welk beheer het beste uitgevoerd kan worden. Het beheer van de grasbekleding wordt daarmee afgestemd op de soorten die er voorkomen. Hierbij wordt gekozen uit een toolbox van maatregelen zoals maaibeheer, beweiding en begrazing of een combinatie hiervan. De uitgangssituatie is afhankelijk van factoren zoals temperatuur en bodemvochtigheid.

3. Vegetatiemonitoring

- Gedurende de eerste 2 jaar 2x per jaar meten. Dit dient te gebeuren voor de geplande maaibeurten.
- Maak plots van 3 bij 3 meter volgens **de Braun-Blanquet** methode. Deze kijkt naar de bedekkingsgraad en aantallen soorten. **beter VTV 2016 gebruiken**

4. Toetsing kwaliteit grasbekleding

Vanaf jaar 3 wordt de kwaliteit van de grasbekleding beoordeeld, conform het WBI 2017 (wettelijk beoordelingsinstrumentarium) Voor het bepalen van de kwaliteit grasbekleding wordt gekozen voor één van de onderstaande toets-methoden:

- Visuele inspectie: de inspectie omvat het schatten van de bedekking van een recentelijk gemaaid talud. De representatieve grootte van open plekken tussen de planten wordt hier als criterium gehanteerd voor de mate van openheid van de begroeiing.
- Spade en plag methode: met een spade wordt een stuk zode losgemaakt van de ondergrond waarbij de doorworteling wordt beoordeeld. **middels WBI 2017**

5. Meten van erosiebestendigheid

Vanaf jaar 4 kan de erosiebestendigheid gemonitord worden. Eventuele methoden daarvoor zijn:

- Visuele inspectie
- Metten doorworteling volgens de schematiseringshandleiding grasbekleding
- Uitvoeren van kleinschalige trekproeven

6. Na 4 jaar van ontwikkelingsbeheer naar instandhoudingsbeheer

Na 4 jaar heeft een grasmat zich vaak erosiebestendig ontwikkeld en kan worden ingezet op cyclisch beheer en onderhoud. Er zijn verschillende beheertypen, waaronder herstelbeheer, beheer van probleemsoorten, beheer van bijzondere soorten of bij-vriendelijk beheer. Maar ook bloemdijken en faunavriendelijk dijkbeheer zijn keuzes die de beheerder kan maken.

7. Ook instandhoudingsbeheer dient geëvalueerd te worden

8. Ten allen tijden dient rekening te worden gehouden met de ontwikkeling en behoud van wettelijk beschermde soorten, Rode Lijstsoorten en overige zeldzame soorten.

9.3 Uitgangspunten voor instandhoudingsbeheer bloemrijke dijk

Om sneller een hogere sterkte van de grasmat te verkrijgen zodat eroderen van de jonge maar ook volgroeide grasmat beter wordt tegengegaan, wordt aanbevolen om de groeilaag in te zaaien met een gras en kruidenmengsel (zoals we middels **VTW-011 tevens reeds doen voor een 2 meter strook**). Met name door de toevoeging van kruiden krijgt de vegetatie een hogere diversiteit. Dat versterkt de zode aanzienlijk en maakt de vegetatie klimaat robuuster onder winter- en zomeromstandigheden.

VTW-011: In het kader van het "Uitvoeringsprogramma biodiversiteit op de Limburgse dijken" (zie ook de website https://zgw.Uitvoeringsprogramma_biodiversiteit_op_de_Limburgse_dijken_voor_aanvullende_informatie) is besloten om een pilot uit te voeren (zoals reeds omschreven in paragraaf 4.4) waarbij op de dijktrajecten in Heel (4km) en Beesel (2km) een strook van 2 meter met een kruidenrijk mengsel, op de meest zuidelijke taluds wordt toegepast. Hiermee worden de nieuw aan te leggen dijken verrijkt met kruiden en wordt erosiebestendigheid en diversiteit bevordert.

Het is van algemeen belang bij het beheer van bloemrijke dijken dat planten de kans krijgen om te bloeien en zaad te zetten zodat de soortenrijkdom niet in het geding komt. Dit uitgangspunt vormt de basis voor natuurvriendelijk beheren. Daarnaast gelden de volgende uitgangspunten:

- Maai of begraas intensief in de periode dat de grassen het hardst groeien. Grassen groeien namelijk al vroeg in het voorjaar en bereiken de groeipek daardoor eerder. De beste maaiperiode is hiervoor medio mei.
- Indien de dijk eenmaal bestaat uit een soortenrijke, laagproductie vegetatie kan men ervoor kiezen om maar 1x per jaar te maaien. Namelijk in het najaar.
- Maai standaard op 12cm hoogte (hoger afstellen maaibalk), hierdoor is de overlevingskans van insecten die in de vegetatie leven groter.
- In tijden van droogte kan er ook er ook voor gekozen worden om de maaibeurt in het voorjaar over te slaan.
- Het is ook mogelijk om schapen in te zetten. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het schematiseringshandleiding grasbekleding. **beter geen schapen**
- De meeste soortenrijkdom is vaak te vinden op de zuidhelling van een dijk. Door gefaseerd te maaien (sinusmaaien bv.) worden deze soorten bespaard. Concreet betekent dit dat de eerste ronde in twee aparte fasen wordt uitgevoerd. Zorg ervoor dat er minimaal 6 weken tussen zit tussen de twee maaibeurten, zo creëren we reliëf en is er altijd nog voeding over voor de insecten.
- Soms is het niet mogelijk om over de gehele dijk natuur inclusief te maaien. Maak dan een keuze en selecteer enkele locaties. Bepaal de keuze aan de hand van:
 - Veiligheidsmarge (golfhoogte en overslagnorm)
 - Ecologische waarde en potentie. Getoetst door een ecooloog.

10. Inventariseren en benoemen van risico's met bijbehorende beheersmaatregelen (Annex XIV)

Middels de risicotabel (Annex XIV) zijn de hoogst geprioriteerde risico's beschreven. In onderstaande tabel zijn deze risico's opgenomen, en tevens zijn er beheersmaatregelen aan elk risico gekoppeld om deze risico's zoveel mogelijk te mitigeren. Onderstaande beheersmaatregelen zijn al eerder genoemd in bovenstaande hoofdstukken maar staan hieronder nog eens overzichtelijk weergegeven per risico:

Risico	Beheersmaatregel
Snelle/trage opkomst ingezaaide soorten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Wanneer noodzakelijk bij inzaaien zaadmengsel voorzien van afgestemd (zo minimaal mogelijk) percentage eenjarig mengsel (bijv. zomergerst) voor ontwikkeling vegetatie op korte termijn. Lange termijn enigszins verschralen om soortenrijkdom te optimaliseren.
Wel/niet ongewenste soorten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Op tijd signaleren en ingrijpen. Verspreiding van gewenste soorten kan mogelijk middels lokaal ingewonnen zaden of gericht ontwikkelingsbeheer. Bestrijding van ongewenste soorten: afhankelijk van de soort, maar meestal werkt de zogenaamde resetmethode hiervoor prima: bodem afdekken en zuurstof wegnemen (zeil of andere zuurstofremmende afdekking), ongewenste beplanting sterft af, vervolgens gescheiden ontgraven afvoeren. ✓ Indien overmatige aanwezigheid van Ridderzuring, Berenklaauw en Hoefblad deze direct bij opkomst actief verwijderen.
Onjuiste toplaag gebruikt (ontstaan ridderzuring)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Zoveel mogelijk bestaande toplaag terugplaatsen, en deze bij opslag en opnieuw aanbrengen niet te veel verdichten. Monitoren van toplaag voor tijdelijk verwijderen en voor aanbrengen van groot belang.
Inzaaien in ongeschikte periode (te droog/te nat/ ondergrond te verdicht)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Inzaaiperiode afhankelijk van temperatuursom: advies om in te zaaien vanaf bereiken minimale temperatuursom van 150 graden celcius (vanaf februari of maart) tot aan oktober (minimale bodemtemperatuur dient nog 10 graden celcius te bedragen). <i>*Inzaaien in het najaar levert doorgaans minder pioniersoorten op, hetgeen in beginfase positief kan zijn.</i>
Vervuild zaabed waardoor te grote concurrentie kracht met gezaaid zaad	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Goed monitoren wat er nu zit – hoe is toplaag nu: daarop handelen. Zelfde grond toepassen en niet vervuilen. ✓ Vals zaabed creëren en dit afmaaien na opkomst ongewenste soorten.
Ontwikkelbeheer onjuist toegepast waardoor ongewenste soorten in bloei komen en zaadbank vormen	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ongewenste soorten verwijderen middels pleksgewijs maaien. Gericht maai-beheer.
Wijze waarop ON omgaat met haarden van ongewenste soorten	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resetmethode, of ontgraven, selectief maaien.



BIJLAGEN

Bijlage 1 Verificatierapport

Verificatierapport Werkpakkettaak



TAAK-00106: Opstellen PvA grasbekleding

onderdeel van werkpakket: WP-01.04.02 | Opstellen uitvoeringsplannen

Betrekking op proces(sen): PR-5.4.2 | Ontwerpen grasbekleding

VERIFICATIERAPPORT														
Eis-ID: Ver. ID:	Eistekst:	Gekoppeld aan:	Bovenliggende eisen:	Onderliggende eisen:	Van toep. zijnde doc.:	Verificatieplan:	Verificatietaak	Toelichting / resultaat:	Heeft Afwijking:	Bewijsdocument(en):	Uitgevoerd door:	Oordeel:	Autorisatie:	Status (V):
#K1.1.02 V-001916	Titel: Ontwerpen (OW): Inzet expert op het gebied van grasbekleding. Wij zetten BTL (als onderhoudsaannemer van RWS) in voor het ontwerp en de uitvoering van de realisatie van de grasbekleding. Ze zijn de deskundige op dit gebied en valideren hun aanpak met uw beheerder. Toelichting op Eis: EMVI-Eis	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	OW010	-		Methode: Documentinspecties Hoe: Beschrijving opnemen in Plan (PMP, DMP etc. onder verwijzing van de locatie in het document waar de eis verwerkt is). Moment: Projectinrichting Tijdstip: - Criterium/tol.: Proces zodanig ingericht zodat aan de eis wordt voldaan. Frequentie: Bij opstellen document en/of tussentijdse revisies Verificateur: Technisch Manager Registratie: PLA - Plan	VT-001916	paragraaf 1.9	-	Z8103-PLA-00456 Plan van Aanpak grasbekleding dijkversterking Heel en Beesel	Jan Willem Bardeel	Voldoet (11-10-2021)	Jan Meerkerk	Verificatie afgerond
E-00812 V-003064	Titel: VSP-2 Risico's Grasbekleding: Risico's OG heeft de volgende risico's benoemd op basis van voorbeelden uit het verleden: 1. Onjuiste toplaag gebruikt waardoor waterkering vol met riddersuring staat; 2. Inzaaien in ongeschikte periode (te droog/ te nat/ ondergrond te verdicht); 3. Vervuild zaaibed waardoor te grote concurrentiekracht met gezaaid zaad. 4. Ontwikkelbeheer onjuist toegepast waardoor ongewenste soorten in bloei komen en zaadbank vormen; 5. Inzaaien zodra een fase van het werk gereed is en niet wachten tot aan het moment dat alles in 1x gezaaid kan worden; 6. Wijze waarop ON omgaat met harden van ongewenste soorten.	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	-	-		Methode: Documentinspecties Hoe: - Moment: Projectinrichting Tijdstip: - Criterium/tol.: voldoet/voldoet niet Frequentie: eenmalig Verificateur: Ontwerpleider Registratie: PLA - Plan	VT-003064	paragraaf 1.9	-	Z8103-PLA-00456 Plan van Aanpak grasbekleding dijkversterking Heel en Beesel	Jan Willem Bardeel	Voldoet (11-10-2021)	Jan Meerkerk	Verificatie afgerond
●E-00925 V-004782	Titel: Aanbrengen grasmengsel conform VTW-011: Aanbrengen van het grasmengsel volgens VTW-011. Over de volledige dijk lengte in een strook van 2 meter breed op het meest zuidelijke talud. Voor het overige talud dient het standaard dijkmengsel te worden gebruikt. Toelichting op Eis: VTW-011	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	-	-		Methode: Documentinspecties Hoe: - Moment: Projectinrichting Tijdstip: Tijdens Criterium/tol.: Voldoet/Voldoet niet Frequentie: Eenmaal Verificateur: Technisch Manager Registratie: PLA - Plan	VT-004782	-	-	-	-	()	Niet geautoriseerd	Open
EIS-0844 V-003097	Titel: Dijk, Grasbekleding, Kwaliteit: De grasbekleding dient, conform de Digigids Gras, te voldoen aan de volgende kwaliteitsniveau's. (http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/index.php?album=Grasbekledingen-2019-/gras) Onderdeel => Kwaliteitsniveau Bedekkingsgraad => Redelijk Kale plekken => Goed Spoorvorming => Redelijk Onkruid groot => Goed Onkruid klein => Redelijk Graverij groot => Redelijk	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	-	-		Methode: Documentinspecties Hoe: Documentinspecties of in het ontwerp de grasbekleding, conform de Digigids Gras, voldoet aan de volgende kwaliteitsniveau's. (http://digigids.hetwaterschapshuis.nl/index.php?album=Grasbekledingen-2019-/gras) Onderdeel => Kwaliteitsniveau Bedekkingsgraad => Redelijk Kale plekken => Goed Spoorvorming => Redelijk Onkruid groot => Goed Onkruid klein => Redelijk Graverij groot => Redelijk Moment: Projectinrichting Tijdstip: - Criterium/tol.: Voldoet / voldoet niet Frequentie: Einde DO en UO Verificateur: Ontwerpleider Registratie: ON - Ontwerpnota	VT-003097	paragraaf 1.9	-	Z8103-PLA-00456 Plan van Aanpak grasbekleding dijkversterking Heel en Beesel	Jan Willem Bardeel	Voldoet (11-10-2021)	Jan Meerkerk	Verificatie afgerond

Verificatierapport Werkpakkettaak



Eis-ID: Ver. ID:	Eistekst:	Gekoppeld aan:	Bovenliggende eisen:	Onderliggende eisen:	Van toep. zijnde doc.:	Verificatieplan:	Verificatietaak	Toelichting / resultaat:	Heeft Afwijking:	Bewijsdocument(en):	Uitgevoerd door:	Oordeel:	Autorisatie:	Status (V):
OW030 V-001915	<p>Titel: Ontwerpen (OW):</p> <p>De Opdrachtnemer dient een plan van aanpak 'Grasbekleding' op te stellen, in samenwerking met de Opdrachtgever en dient ter acceptatie aangeboden te worden aan de Opdrachtgever. Dit plan van aanpak dient opgesteld te worden conform de Handreiking Grasbekleding: https://handreikinggrasbekleding.nl/home/inhoudsopgave/ In dit plan van aanpak 'Grasbekleding' dienen de volgende aspecten aangetoond te worden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) Het proces waarop Opdrachtnemer de erosiebestendigheid en stabiliteit van bekleding buitentalud aantoonbaar gaat maken; 2.) Het proces waarop Opdrachtnemer de erosiebestendigheid en stabiliteit van bekleding Kruin en Binnentalud aantoonbaar gaat maken; 4.) Het proces waarop Opdrachtnemer de samenstelling zaadmengsel en vegetatie(soorten) gaat bepalen; 5.) Het proces waarop Opdrachtnemer de samenstelling, de eigenschappen en de wijze van aanbrengen van de top laag gaat bepalen; 6.) Het proces waarop Opdrachtnemer verspreiding en ontwikkeling van ongewenste vegetatie/ probleemsoorten gaat voorkomen; 7.) De wijze waarop Opdrachtnemer gaat handelen indien toch ongewenste vegetatie/probleemsoorten optreden en hoe deze worden bestreden en afgevoerd; 8.) Het proces van de keuze en, indien van toepassing, de wijze van hergebruik van lokaal gewonnen zaden; 9.) Het proces van invulling van het Beheer van grasbekleding, aspect 'Ontwikkelingsbeheer' (o.b.v. de 'Handreiking Grasbekleding'); 10.) Het inventariseren en benoemen van risico's met bijbehorende beheersmaatregelen, in aanvulling op de risico's benoemd door de Opdrachtgever, zie het document risico's grasbekleding zoals vermeld in Annex XIV. 	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	OW010	-		<p>Methode: Documentinspecties</p> <p>Hoe: Beschrijving opnemen in Plan (PMP, DMP etc. onder verwijzing van de locatie in het document waar de eis verwerkt is).</p> <p>Moment: Projectinrichting</p> <p>Tijdstip: -</p> <p>Criterium/tol.: Proces zodanig ingericht zodat aan de eis wordt voldaan.</p> <p>Frequentie: Bij opstellen document en/of tussentijdse revisies</p> <p>Verificateur: Technisch Manager</p> <p>Registratie: ON - Ontwerpnota</p>	VT-001915	paragraaf 1.9	-	Z8103-PLA-00456 Plan van Aanpak grasbekleding dijkversterking Heel en Beesel	Jan Willem Bardeel	Voltoet (11-10-2021)	Jan Meerkkerk	Verificatie afgerond
OW040 V-001917	<p>Titel: Ontwerpen (OW):</p> <p>Voorafgaand aan de uitvoering dient Opdrachtnemer een voorstel te overleggen aan Opdrachtgever voor het wel of niet hergebruik van de top laag van de huidige dijk als top laag. Hierbij dient de inventarisatie van de ongewenste soorten en de huidige staat van de grasbekleding te worden betrokken. De Opdrachtnemer dient hierbij aan te geven hoe hij het depot gaat inrichten en beheren met als doel het vitaal houden van de aanwezige zaden en zoden.</p>	PR-5.4.2 Ontwerpen grasbekleding	OW010	-		<p>Methode: Documentinspecties</p> <p>Hoe: Beschrijving opnemen in Plan (PMP, DMP etc. onder verwijzing van de locatie in het document waar de eis verwerkt is).</p> <p>Moment: Projectinrichting</p> <p>Tijdstip: -</p> <p>Criterium/tol.: Proces zodanig ingericht zodat aan de eis wordt voldaan.</p> <p>Frequentie: Bij opstellen document en/of tussentijdse revisies</p> <p>Verificateur: Technisch Manager</p> <p>Registratie: ON - Ontwerpnota</p>	VT-001917	paragrafen 1.9 en 5.3	-	Z8103-PLA-00456 Plan van Aanpak grasbekleding dijkversterking Heel en Beesel	Jan Willem Bardeel	Voltoet (11-10-2021)	Jan Meerkkerk	Verificatie afgerond

* = gewijzigd door VTW ● = nieuw door VTW

OVERZICHT AANNAMES

Er zijn geen aannames voor eisen binnen de werkpakkettaak.

OVERZICHT AFWIJINGEN

Er zijn geen afwijkingen binnen de werkpakkettaak.



Combinatie Dijkversterking Heel en Beesel

Voorstraat 67
2964 AJ Groot-Ammers

T +31 184 66 72 00
E info@mourik.com

www.mourik.com
www.fl-bv.nl