

Samenvattende notitie soortenrijke grasbekleding fase I Future Dikes

Datum: 2 februari 2024

Inleiding

Op meer dan 95% van de dijken ligt momenteel een grasgedomineerde bekleding waarvan de sterkte bekend is. Op 3 tot 5% van de dijken ligt een soortenrijke bekleding met vaak een groot aantal en aandeel aan kruiden (daarom vaak bloemdijken genoemd). Vanuit het belang van biodiversiteit is er een vraag naar meer soortenrijke dijken. De onderzoeksvraag van het HWBP-innovatieproject Future Dikes was hoe de sterkte van deze soortenrijke dijkbekleding zich verhoudt ten opzichte van de sterkte van de bekende grasgedomineerde dijkbekledingen.

In het onderzoek is gewerkt aan de volgende thema's:

- In Thema 0 'Huidige kennis van soortenrijke dijkvegetaties en de relatie met bodem en sterkte' is bestaande informatie gebundeld en beschikbaar gemaakt als fundament voor het verdere onderzoek binnen de andere thema's.
- In Thema 1 'Vegetatie, bodem en treksterkte' is gekwantificeerd hoe soortenrijkdom en de aanwezigheid van kruiden samenhangen met de ondergrondse parameters die samen de sterkte van de grasbekleding bepalen.
- Binnen Thema 2 'Soortenrijke grasbekleding' dat nog loopt worden nieuwe zaadmengsels ontworpen die de ontwikkeling naar soortenrijke vegetatie met gewenste eigenschappen bevorderen.
- In Thema 3 'Analyse golfoverslagproeven en grastrekproeven' is de erosiebestendigheid van soortenrijke dijkbekledingen onderzocht en gerelateerd aan de huidige rekenregels (relatie met BOI).
- Thema 4 'Kennis toepassen en delen' waaraan nog wordt gewerkt (en waarvan dit oplegmemo een product is) richt zich op het implementeren van de projectresultaten en verspreiden van de kennis die is opgedaan, de producten die zijn vervaardigd en het betrekken van het werkveld.

De thema's 0, 1 en 3 hebben tot nu toe vier rapporten opgeleverd (drie rapporten van de afzonderlijke thema's en 1 separaat rapport over bodem en erosie behorend tot thema 0). In dit memo worden de praktische handvatten voor sterkte, aanleg en beheer van de dijken van de toekomst samengevat. Dit betreft een bundeling van de bestaande kennis en de nieuw verkregen kennis uit Fase 1 van Future Dikes. We wijzen vooruit naar nog ontbrekende kennis, te verkrijgen in Fase 2, gericht m.n. op ontwikkelbeheer, omvormbeheer en droogte-effecten.

Definitie soortenrijke dijkvegetatie

Soortenrijke dijkvegetatie:

Vegetatie bestaande uit minimaal 30 plantensoorten op een oppervlakte van 25 m² met minimaal 20 verschillende kruidensoorten en minimaal 10 verschillende grassoorten, resulterend in een bodembedekking met minimaal 15% en maximaal 80% kruiden.

Een soortenrijke dijkvegetatie bestaat uit minimaal 30 soorten planten op een oppervlakte van 25 m². De vegetatie bestaat uit grassen en kruiden. Grasachtigen als zeggen, biezen, russen en cypergrassen worden gerekend tot de grassen. De kruiden bestaan uit alle niet-houtige soorten. De variatie in soortenrijkdom bestaat vooral uit een variatie in aantal soorten kruiden: het aantal kruiden is minimaal 20, het aantal grassen is minimaal 10. De bodembedekking door de kruiden is minimaal 15% en maximaal 80% (vastgesteld vóór de eerste maaibeurt, in mei-juni). De bekleding moet ten minste 4 jaar oud zijn en onder regulier dijkbeheer vallen. Er mag geen sprake zijn van kortstondige verandering of verstoring van of ingreep in de vegetatie op meer dan 5% van het oppervlak.



Toepassingsgebied

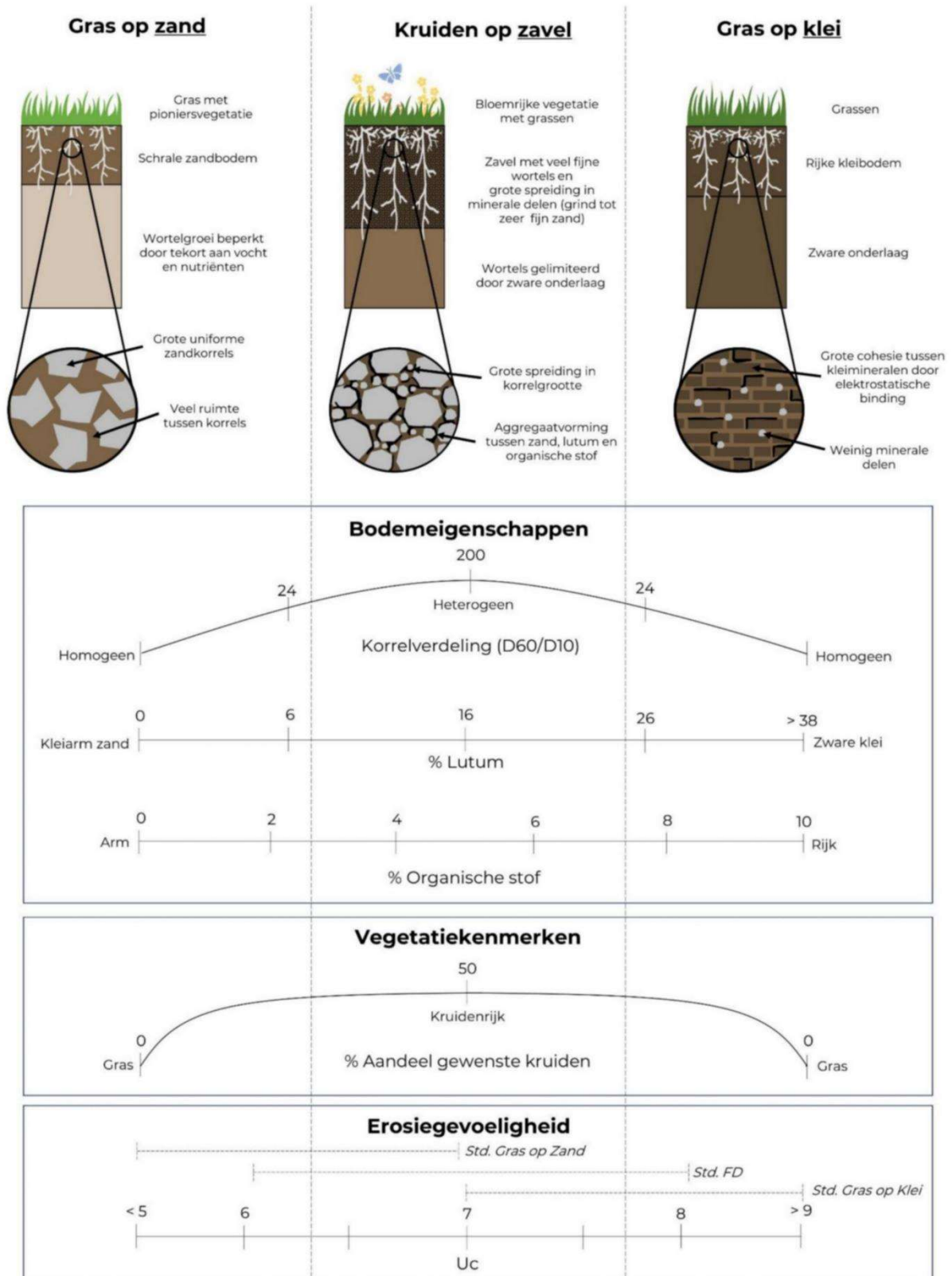
De onderzoekslocaties van Future Dikes fase 1 lagen alle op primaire rivierdijken maar er is vooralsnog geen reden om andere dijktypen uit te sluiten voor de ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetatie.

De bekleding voldoet aan de eis van een gesloten wortelnet (conform BOI2023). Hierbij wordt opgemerkt dat de visuele beoordeling van de bedekking voor soortenrijke bekledingen vaker dan voor grasbekledingen 'open' kan zijn, echter doorslaggevend is de dichtheid van het wortelnet die kan worden gecontroleerd door het steken van een plag. Uitleg over de visuele beoordeling en het steken van een plag staat in de Schematiseringshandleiding grasbekledingen en www.handreikinggrasbekledingen.nl.

Substraat / Bodem

1. Soortenrijke vegetaties komen voor op substraten (bodems) met een lutumgehalte tussen 8-28%. Dit valt onder de Stiboka classificatie lichte zavel (lutum 8-17,5%) of zware zavel (lutum 17,5-28%; textuurbepaling volgens NEN 5753). Dit komt bijna volledig overeen met de classificatie 'fijne grond' volgens de NEN-EN-ISO 14688. Daarnaast zijn het organische stofgehalte en de korrelgrootteverdeling van de minerale fractie exclusief grind in het substraat (D60/D10) medebepalend voor een goede ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie. Het geschikte substraat voor soortenrijke vegetaties bevat ruwweg 3-7% organische stof en heeft een D60/D10 zandfractieverhouding tussen 40-200. (zie figuur 1).





Figuur 1. Schematische weergave van de verschillen tussen Gras op zand, Soortenrijke dijkvegetatie op zavel en Gras op Klei en het indicatieve overzicht van de relaties tussen bodemeigenschappen, vegetatiekenmerken en erosiegevoeligheid. FD = soortenrijke dijkvegetatie beproefd in Future Dikes.



Sterkte

Een van de belangrijkste vragen van Fase 1 van Future Dikes was hoe de erosiebestendigheid van een soortenrijke dijkvegetatie zich verhoudt tot die van een grasbekleding zoals beschreven in het BOI2023. In Thema 1 is gekeken naar de relaties tussen vegetatie, bodem en treksterkte van de zode op bestaande soortenrijke dijken. In Thema 3 is de erosiebestendigheid bepaald op basis van de treksterktemetingen en golfoverslagproeven. De resultaten staan indicatief en schematisch weergegeven in Figuur 1.

Huidige kennis van de relaties tussen vegetatie, bodem en sterkte (Thema 0)

De rapportage van Thema 0 beschrijft de uitgebreide beschouwing van eerdere onderzoeken met betrekking tot dijkvegetaties in het algemeen en specifiek met betrekking tot de sterkte van grasbekledingen. De focus lag hierbij met name op het verkrijgen van inzicht in de vegetatie-eigenschappen, de relatie met standplaats-omstandigheden met als belangrijkste factor de bodem en de sterkte van soortenrijke dijkvegetatie. De sterkte wordt uitgedrukt in de erosiebestendigheid wat weer uitgedrukt wordt in een kritische frontsnelheid U_c (m/s). In theorie zijn soortenrijke vegetaties potentieel sterke dijkbekledingen. Op basis van tal van biodiversiteitsstudies in graslanden is de verwachting dat een combinatie van verschillende soorten voor een betere en sterkere doorworteling van de bodem zorgt vergeleken met soortenarmere situaties of monoculturen. De meeste grassen zullen daarbij de meer oppervlakkige bodem uitgebreid doorwortelen tot circa 10 cm, terwijl kruiden met penwortels of juist breed uitstoelende wortelstelsels tot wel een meter diep kunnen reiken. De verschillende wortelstelsels groeien door elkaar heen wat zorgt voor verknoping. Bovendien zorgen wortels voor meer zuurstof in de bodem en scheiden wortels exudaten uit die het bodemleven bevorderen. Een mengeling van exudaten, vochten micro-organismen zorgt voor een nog sterkere bodemstructuur door onder andere verkittning van de bodem. De bodem zelf is hier echter sturend in. De bodemopbouw en bodemtextuur kunnen doorworteling stimuleren of juist afremmen. Ook het bovengrondse beheer van de vegetatie is hier van groot belang. Planten die een overmaat aan voedingsstoffen ter beschikking heeft (door bijvoorbeeld bemesting) zullen niet gestimuleerd worden om diep te wortelen. Bovendien zal een overmaat aan voedingsstoffen concurrentiekrachtige soorten bevoordelen wat doorgaans leidt tot een soortenarmere begroeiing.

Analyse van relaties tussen vegetatie, bodem en sterkte (Thema 1)

Het uitgangspunt waren 103 soortenrijke locaties op bestaande rivierdijken langs de Maas, Waal, Rijn en IJssel. Op 49 locaties hiervan is uitgebreid bodemonderzoek uitgevoerd waarbij profielen zijn gestoken. Op 20 locaties hiervan zijn grastrekproeven uitgevoerd waarmee de treksterkte van de zode is bepaald. Op dezelfde 20 locaties is de doorworteling bepaald aan de hand van worteldichtheden in 5 dieptelagen. Op drie van de 20 locaties zijn golfoverslagproeven uitgevoerd die zijn gebruikt voor de validatie van de grastrekproeven.

Samenvattende conclusies voor soortenrijke grasbekledingen uit Thema 1

1. Een hogere soortenrijkdom, met name meer soorten kruiden, zorgt voor een betere, voornamelijk fijne, doorworteling van de bodem.
2. De relatie van de kruiden met de doorworteling is afhankelijk van hun dichtheid. Tot een kruidenbedekking van 50% neemt de doorworteling toe met de kruidenbedekking, boven 50% kruidenbedekking neemt de doorworteling geleidelijk af. Een kruidenbedekking rond de 50% levert de hoogste worteldichtheid op.
3. De bodemeigenschappen van de onderzochte soortenrijke dijkvakken die bepalend zijn voor de treksterkte zijn het lutumgehalte en de waterretentiecapaciteit, welke, naast van het lutumgehalte, sterk afhangt van de verdichtingsgraad en het organische stofgehalte.
4. De treksterkte is tevens gekoppeld aan de doorworteling, met name de dichtheid van de fijne wortels in de ondiepe (0-10 cm) bodemlagen. Grove doorworteling (van bijvoorbeeld grote penwortels) speelt geen significante rol in de hier gemeten treksterkte.
5. Soortenrijke grasbekledingen zijn het sterkst als ze een groot aantal kruiden bevatten met een significante invloed op de fijne doorworteling, terwijl ze niet in een hoge bedekking voorkomen. Deze bekledingen treffen we aan op bodems waarbij gehalten aan lutum en organische stof zodanig zijn dat waterretentiecapaciteit en fijne doorworteling worden bevorderd.



Erosiebestendigheid van soortenrijke vegetaties (Thema 3)

De erosiebestendigheid van een soortenrijke grasbekleding wordt gekarakteriseerd door een normale verdeling van de kritische frontsnelheid U_c met een gemiddelde van 7 m/s en een standaardafwijking van 1 m/s. Deze kritische frontsnelheid wordt gebruikt in het erosiemodel 'cumulatieve overbelastingmethode', zoals van toepassing op grasbekledingen in het BOI2023. De verhouding tot andere typen vegetatie en substraat staan in onderstaande tabel.

| Tabel 1: Gemiddelde U_c en standaardafwijkingen bij verschillende typen vegetatie | | |
|---|-----------------|--------------------------|
| Bekleding | Gemiddeld (m/s) | Standaardafwijking (m/s) |
| Gras - Gesloten zode op klei | 8 | 1 |
| Soortenrijke vegetatie op zavel - gesloten | 7 | 1 |
| Gras - Open zode op klei | 6 | 0,75 |
| Gras - Gesloten zode op zand | 5,5 | 1 |

Hierbij hoort de definitie van een soortenrijke vegetatie zoals eerder gegeven, die voorkomt op lichte tot zware zavel.

De karakterisering van de U_c is gebaseerd op onderzoek op soortenrijke vegetaties in het huidige areaal van primaire waterkeringen. Bekende plekken met soortenrijke vegetaties bevonden zich allen in het bovenrivierengebied. In hoofdzaak is de karakterisering gebaseerd op grastrekproeven (20 locaties) die zijn getoetst aan golfoverslagproeven (6 proeven op 3 locaties) en correlaties met bodem- en vegetatieparameters (49 locaties).

Vanwege de onderscheidende karakteristieken wat betreft erosiebestendigheid, vegetatie- en bodemtypologie, en omdat er geen restricties aan het toepassingsgebied (d.w.z. rivier-, zee-, of meerdijken) worden geadviseerd, wordt de soortenrijke bekleding als aparte categorie behandeld ten opzichte van de bestaande grasbekledingen in Tabel 1.

Voor rivierdijken geldt veelal dat overloop dominant is ten opzichte van golfoverslag. Een soortenrijke bekleding leidt in die gevallen niet tot een significant verschil in benodigde kruinhoogte of faalkans. Voor zee- en meerdijken waar golfoverslag wel dominant is, geldt dat dit wel leidt tot een significant verschil in benodigde kruinhoogte of faalkans. In enkele cases was dit in de orde van enkele decimeters kruinhoogte.

De betrouwbaarheid van de grastrekproef is in het kader van Future Dikes onderzocht. Het vertrouwen in deze proef als schatter van de U_c is toegenomen. Hiervoor is gekeken naar zowel soortenrijke bekledingen als naar eerdere onderzoeken naar gras op zand en gras op klei. De omrekening van de treksterkte naar de U_c is aangepast, waardoor de overeenkomst tussen de U_c uit de grastrekproef en de overslagproef is verbeterd. De grastrekproef is een op zichzelf staande methode. De aanpassingen zijn onafhankelijk van de U_c uit de golfoverslagproef onderzocht en betreffen dus geen herkalibratie. Een belangrijk voordeel van de grastrekproef is dat in relatief korte tijd een groot aantal metingen uitgevoerd kan worden, welke een voldoende betrouwbaar inzicht geven in de treksterkte en erosiebestendigheid van de grasbekleding. De grastrekker als onderscheidende proef voor verschillende zaadmengsels in Fase 2 van Future Dikes is hiermee mogelijk. De golfoverslagproef blijft daarentegen de meest realistische methode om de erosiebestendigheid van de grasbekleding te toetsen. De grastrekproef wordt daarom niet gezien als volledige vervanger van golfoverslagproeven.

Er is binnen de scope van Future Dikes niet gekeken naar de sterkte van soortenrijke vegetaties in de golfklapzone. Dit is gedaan in de veronderstelling dat een kleilaag en (klei)kern van de dijk de waterveiligheid borgt.



Aanleg

Uit Thema 1 komt duidelijk naar voren dat soortenrijke vegetaties op waterkeringen vooral tot ontwikkeling komen in bodems van lichte tot zware zavel. Indien bij dijkversterking een dergelijke toplaag aanwezig is, is hergebruik van de oorspronkelijke toplaag het meest kansrijk voor een snelle ontwikkeling van een soortenrijke dijkvegetatie. Indien de oorspronkelijke toplaag niet kan worden hergebruikt dient de nieuwe toplaag te bestaan uit een lichte of zware zavel met voldoende organisch materiaal (3-7%) en een optimale korrelgrootteverdeling van de zandfractie (D60/D10 40-200), zoals hierboven weergegeven. Bij het aanbrengen van de nieuwe toplaag dient deze niet te sterk verdicht te worden. Bij voorkeur dient gezorgd te worden voor een goede aansluiting (lees geleidelijke overgang in granulaire samenstelling en verdichting) van de toplaag op de onderlaag.

Uitgaande van een nieuw opgezette toplaag, dient er actief ontwikkelbeheer toegepast te worden richting soortenrijke dijkvegetatie, tegelijk met een ontwikkeling van de beworteling en het bodemleven. Thema 2 van Future Dikes onderzoekt welke mengsels van grassen en kruiden de beste wortelontwikkeling geven. Een eerste advies hierover volgt later in de Fase 1 rapportage, gevolgd door een doorontwikkeling van de mengsels, validatie op bestaande dijken en droogteproeven in Fase 2.

In het huidige advies over samenstelling inzaaimengsels, inzaaimethoden en -tijdstippen dat te vinden is op www.handreikinggrasbekleding.nl worden twee mengsels aangeraden die niet alleen zo snel mogelijk voor een gesloten grasbekleding zorgen maar ook voor een dusdanige variatie in de soortensamenstelling die zo snel mogelijk een soortenrijke dijkvegetatie oplevert: Dijken basis Gras (DbG) en Dijken basis Kruiden (DbK). Dijken basis Gras bestaat voor 65% uit de soorten uit het standaard dijkmengsel D1 en voor 35% uit 6 grassoorten die de basis vormen van de toekomstige dijkvegetatie. Dijken basis Kruiden bevat 27 soorten kruiden die algemeen voorkomen op de dijken in Nederland. Voor een bijdrage aan de biodiversiteit is de inheemse herkomst van de kruidensoorten een pré. In Fase 1 van Future Dikes zijn inzaaiproeven opgestart die in Fase 2 uitsluitel moeten geven welke soorten en welk mengsel het beste voldoen voor de ontwikkeling van een sterke soortenrijke dijkvegetatie.

Beheer

Het beheer en onderhoud speelt een essentiële rol bij de ontwikkeling en het behoud van soortenrijke dijkvegetaties. In www.handreikinggrasbekleding.nl worden de belangrijkste beheervormen uit de huidige praktijk toegelicht. In ten minste de eerste vier jaar na aanleg en inzaai is een uitgekiend ontwikkelbeheer van belang voor een snelle ontwikkeling van een gesloten, soortenrijke dijkvegetatie. Op bestaande soortenarme dijken met een potentie voor ontwikkeling van een soortenrijke vegetatie kan deze worden bereikt door middel van herstel- of omvormingsbeheer. De potentie voor ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetatie kan worden afgeleid van enerzijds de al aanwezige plantensoorten (die een geschikte standplaats indiceren) en anderzijds de analyse van de bodemsamenstelling van de toplaag/leeflaag (granulair, chemisch en bodemleven). Op circa 5% van de dijken is al sprake van een soortenrijke vegetatie. Voor deze dijken dient een beheer- en onderhoudsplan te worden opgesteld waarin het beheer langjarig is geregeld en waarmee het voortbestaan wordt veiliggesteld. Hierbij moet ook de landschappelijke context in acht worden genomen, als ook een goede documentatie van beheersmaatregelen.

Beheer vormde geen onderdeel van Future Dikes Fase 1; hierin lag het accent op de eigenschappen van soortenrijke dijkvegetatie en de relaties met bodem en sterkte (t.b.v. toetsing). Voor het realiseren van de ambitie om soortenrijke vegetaties grootschalig te introduceren en in stand te houden is daarom Future Dikes Fase 2 ontworpen. Hierin zal het accent liggen op ontwikkelbeheer na aanleg, omvorm- en herstelbeheer van bestaande soortenarme vegetaties, het in kaart brengen van potentieel soortenrijke dijken en het omgaan met droogte en probleemonkruiden. De aanpak zal zijn om met de dijkbeheerders in hun praktijk goede specifieke adviezen te formuleren en tegelijk, door een serie van gerichte experimenten, te komen tot breed toepasbare



protocollen voor beheer en onderhoud, waarbinnen ruimte voor maatwerk is opgenomen. Deze protocollen zullen worden opgenomen in een ‘Handreiking 2.0’ (www.handreikinggrasbekleding.nl).

Future Dikes fase 2

HWBP en de waterschappen hebben de ambitie uitgesproken om te komen tot “Sterke soortenrijke dijken als standaard”. Fase 2 van Future Dikes wil deze ambitie realiseren door een aantal samenhangende praktijkexperimenten, uit te voeren op nieuwe en bestaande dijken van een aantal waterschappen. De experimenten leiden uiteindelijk tot:

1. Protocol voor aanleg en inrichting van soortenrijke dijkwaluds (bodemsamenstelling, verdichting, etc.).
2. Protocol voor inzaai ten behoeve van de ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties (samenstelling inzaai-mengsels, -methoden en -tijdstippen, etc.).
3. Protocol voor ontwikkelingsbeheer ten behoeve van de ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties.
4. Protocol voor het bepalen van de potentie voor ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties op bestaande dijken (kansenscan)
5. Protocol voor herstel- en omvormingsbeheer ten behoeve van de ontwikkeling van soortenrijke dijkvegetaties op bestaande dijken.
6. Protocol voor instandhoudingsbeheer van soortenrijke dijkvegetaties.

