

# Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten

**Inrichtingselementen beschreven en beoordeeld**

*Versie 2022-10-04*

*sterke dijken  
schoon water*



# Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten

Inrichtingselementen beschreven en beoordeeld

Auteur(s) : Jaap Bronsveld

Opdrachtgever : Koot van Bavel

Status : vastgesteld

Paraaf opdrachtgever :



Datum : 04-10-2022

Verseon nummer : n.v.t.

Dit ideeënboek is tot stand gekomen met medewerking van:

Hans Knotter, assetbeheerder waterkeringen, Waterschap Rivierenland

Ivo Raemakers, adviseur ecologie, Ecologica

Madieke Gehem, adviseur beheer & onderhoud (groen), Waterschap Rivierenland

Miriam Scherpenisse, adviseur ecologie, Bureau Natuurbalans BV

Regina Havinga, senior adviseur duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit, HWBP

Ronald Gylstra, adviseur waterkwaliteit en ecologie, Waterschap Rivierenland

Ruud Bastiaanse, dijkbeheerder, Waterschap Brabantse Delta

Ton Ruigrok, beleidsadviseur water en dijken, Waterschap Rivierenland

Wim Cornelisse, dijkbeheerder, Waterschap Rivierenland

## Versiebeheer

Versie	Datum	Aard van de wijziging
0.1	2022-01-21	Eerste ruwe concept
0.2	2022-03-03	Tweede concept na reviewronde Hans Knotter, Wim Cornelissen en Natuurbalans
0.3	2022-08-16	Derde concept na reviewronde Madieke Gehem en Ronald Gylstra
0.4	2022-08-26	Vierde concept na adviezen Ruud Bastiaanse en Regina Havinga
0.5	2022-09-26	Vijfde concept na advies Ivo Raemakers en anderen aangeboden aan afdelingshoofd
1.0	2022-10-04	Goedgekeurd door hoofd afdeling Beheer en Onderhoud Koot van Bavel
1.1	2022-11-07	Typefouten verbeterd en behandeld in taakhoudersoverleg.

## Inhoud

Samenvatting.....	1
Inleiding.....	2
1. Randvoorwaarden.....	5
1.1. Waterveiligheid .....	5
1.2. Biodiversiteit.....	5
1.3. Gebiedseigen.....	5
1.4. Beheer en onderhoud .....	6
1.5. Eigendom, belangen derden .....	6
1.6. Haalbaarheid en vergunbaarheid.....	6
2. Het gebied: een korte overweging.....	7
3. Inrichtingselementen droog.....	9
3.1. Begrippenkader .....	9
3.2. Soortenrijk grasland .....	10
3.3. Ruigte.....	11
3.4. Opgaande beplanting .....	12
3.5. Gemixt gebied .....	14
3.6. Steenbekleding.....	15
3.7. Stortsteen .....	16
3.8. Steenhopen .....	16
3.9. Snoeihoutrillen en houtstapels .....	17
3.10. Droge greppels .....	18
3.11. Waterbouwkundige kunstwerken: aankleding .....	18
4. Inrichtingselementen vochtig en nat .....	19
4.1. Risico watergangen en oevers.....	19
4.2. Watergangen.....	20
4.3. Natuurvriendelijke oevers.....	21
4.4. Oeverbescherming of beschoeiing.....	21
4.5. Ecologische verbindingzone.....	21
4.6. Rabatten en natte greppels.....	22
4.7. Grienden.....	23
4.8. Poelen.....	23
4.9. Helofytenfilter .....	24
5. Kleine voorzieningen .....	25
5.1. Faunatunnel.....	25
5.2. Vogelkasten en (roofvogel)palen .....	25
5.3. Bijenhôtels en -zandbakken .....	26

5.4.	Informatiepanelen.....	26
6.	Buiten het waterstaatswerk.....	27
6.1.	Voorland en nevengeulen .....	27
6.2.	Lemige wanden/oevers.....	27
6.3.	Kopjes .....	28
6.4.	Kribvakken .....	28
6.5.	Bebouwing.....	28
7.	Acceptatie elementen .....	29
7.1.	Ontwerp.....	29
7.2.	Onderhoudsplan inclusief gegevensbeheer.....	29
7.3.	Kosten gecalculeerd .....	29
7.4.	Kosten gesubsidieerd .....	30
7.5.	Betrokken partijen akkoord (eigendom, onderhoud, kosten) .....	30
7.6.	Overname tijdelijke mitigerende maatregelen .....	30
8.	Scoretabel.....	31
	Bronnen uit programma dijkversterking.....	1
	Bibliografie .....	2
	Foto's en figuren .....	3
	Bijlagen .....	5
A.	Medegebruik studie WoS.....	5
B.	Zwartboek.....	6
C.	Verklarende woordenlijst.....	8

## Samenvatting

Het ideeënboek biodiversiteit beschrijft inrichtingselementen die bij dijkversterkingsprojecten kunnen bijdragen aan het terugbrengen, in stand houden en vergroten van de biodiversiteit. Hiermee dragen we bij aan een gezonde, klimaatbestendige waterkering, werkend vanuit bodem en water.

We schrijven hoofdzakelijk vanuit de visie van dijkbeheer. Andere taken, zoals waterkwaliteit en – kwaliteit, komen minder aan bod. Een toekomstige versie van dit boek zou hier meer aandacht aan kunnen geven. Het boek hebben we onder meer gebaseerd op een inventarisatie bij projecten die al (bijna) in uitvoering zijn en dient tot inspiratie voor volgende.

Het document bepaalt niet de regels die gelden voor de inrichtingselementen. Daarvoor zijn de beleidsregels van het waterschap en andere overheden.

Het ideeënboek beschrijft op hoofdlijnen ideeën die de biodiversiteit kunnen bevorderen. Het beschrijft geen concrete mitigerende (verzachtende) of compenserende maatregelen voor bepaalde soorten die bij een conditionerend onderzoek worden gevonden. We verwijzen hiervoor naar de regelgeving die daarover gaat, onder andere te vinden via <https://www.rvo.nl/onderwerpen/ruimtelijke-ingrepen>.

De inrichtingselementen verdelen we in droge, vochtige/natte elementen, in kleine voorzieningen en in elementen die buiten het waterstaatswerk liggen. Deze beoordelen we voor de toepasbaarheid aan de hand van 6 randvoorwaarden:

1. Waterveiligheid
2. Biodiversiteit
3. Gebiedseigen
4. Beheer en onderhoud
5. Eigendom en belang derden
6. Haalbaarheid en vergunbaarheid.

De elementen moeten bij een concreet ontwerp worden beoordeeld op vergunningsvereisten en andere randvoorwaarden die variëren per dijkzone.

Het ontwerp eindigt niet bij het kiezen van inrichtingselementen. Het is noodzakelijk deze verder uit te werken naar:

- een financieel overzicht van de LifeCycleCosts (LCC<sup>1</sup>)
- een onderhouds- of beheerprogramma.

Voor het ontwerp moet dit alles beschreven zijn door het projectteam. En daarna bij de beoordeling van het ontwerp geaccepteerd zijn door de toekomstig eigenaar/beheerder. Eventuele afspraken met andere partijen dan het waterschap worden schriftelijk vastgelegd.

Bij de overdracht van het project naar de beheerorganisatie, beoordeelt de onderhoudsafdeling de elementen die zijn aangelegd. En worden de LCC en het onderhoudsprogramma eventueel bijgesteld in samenspraak met andere partijen.

Dit boek zien we als groeidocument: met elk project dat we uitvoeren kunnen we het boek verbeteren. Binnen de afdeling Beheer en Onderhoud evalueren de bouwdeelteams de ervaringen uit de praktijk.

Suggesties kunt u sturen naar [j.bronsveld@wsrl.nl](mailto:j.bronsveld@wsrl.nl).

---

<sup>1</sup> Over LCC, zie meer in 7.2 en in (Tigchelaar, et al., 2021)

## Inleiding

Waterschap Rivierenland (WSRL) werkt aan een omvangrijk programma dijkversterking. In de eerste plaats gaat het om de waterveiligheid, maar het waterschap weegt ook andere factoren mee. Maatschappelijk gezien is er grote behoefte aan gezonde, klimaatbestendige en duurzame dijken. Gezond is belangrijk om een goed functionerend ecosysteem op de dijk te hebben, dat op een robuuste manier bestand is tegen o.a. klimaatextremen en probleemsoorten. Water en bodem zijn daarin sturend. Onder klimaatbestendigheid verstaan we in dit document meer dan alleen het rekening houden met veranderende rivierafvoeren. Ook klimaatbestendige grasbekleding<sup>2</sup>, beplanting en watergangen zijn van levensbelang. Samen met het stikstofvraagstuk en landschapsbehoud vraagt dit om een integrale benadering bij het ontwerp en beheer. Het waterschap treedt zo op als waardevolle partner bij een gebiedsgerichte aanpak. Behoud en vergroten van biodiversiteit is een doelstelling uit het Bestuursakkoord.<sup>3</sup> Binnen versterkingsplannen heeft dit onderwerp een vaste plaats. We willen biodiversiteit zo veel mogelijk mee laten wegen en graag op zo'n manier dat de veiligheid zelfs verbetert. Maar hoe komt een projectteam tegemoet aan deze wens? Het Ideeënboek Biodiversiteit is hier een hulpmiddel voor. Dit boek zien we als groeidocument: met elk project dat we uitvoeren kunnen we het boek verbeteren.

### Doel

Wij, de afdeling Beheer en Onderhoud, beschrijven hierin concrete inrichtingselementen voor het ontwikkelen van biodiversiteit. Aanvullend daarop geven we een oordeel over beheer- en onderhoud aan de hand van enkele randvoorwaarden. Dit doen we vooral vanuit het perspectief van dijkbeheer. Dijkbeheer omvat het beheer en onderhoud van primaire, regionale en overige waterkeringen. Voorbeelden zijn rivierdijken, boezemkades, kanaaldijken en zomerkades. Bij de inrichtingselementen 'vochtig en nat' hebben ook waterbeheerders meegeschreven. Maar in deze versie van het boek zijn die nog niet volledig uitgewerkt. Doelgroep zijn de projectteamleden en betrokkenen bij het ontwikkelen van een visie op biodiversiteit binnen het project. Een projectteam kan naar behoefte elementen kiezen voor het versterkingsproject. Het doel van het ideeënboek is dat niet elk projectteam opnieuw naar inspiratie hoeft te zoeken en/of de beheerafdeling moet raadplegen voor een oordeel over elementen. Uiteraard is elk project vrij nieuwe voorstellen in te brengen voor het ideeënboek.

### Wat is dit ideeënboek niet?

Dit ideeënboek is een voorbeeldboekje, het is geen vastgesteld beleid of beleidsnotitie. Het document biedt geen integrale visie. Waar nodig verwijst de tekst naar relevante beleidskaders waar het ontwerpteam rekening mee moet houden.

Het heeft nadrukkelijk niet tot doel een conditionerend kader of effectrapport voor soorten te bieden. Het beschrijft niet de eisen van N2000, of natuurnetwerkgebieden. Ook is het geen lijst van mitigerende maatregelen. We verwijzen hiervoor naar de regelgeving, te vinden via de website van RVO<sup>4</sup>. Evenmin gaat het ideeënboek in op specifieke natuurdoeltypen, habitattypen enz. Zie daarvoor o.a. de website van BIJ12<sup>5</sup>. Als die behoefte wel ontstaat, kan het boek verder worden uitgebouwd.

Het ideeënboek biedt ook geen ontheffing of vergunning om de voorbeelden toe te passen in een project. Elk ontwerp en elke locatie heeft specifieke omstandigheden. Gekozen onderdelen van projectplannen doorlopen de vereiste goedkeuringsprocedure.

---

<sup>2</sup> Het innovatieproject Future Dikes doet hier ook onderzoek naar, zie de betreffende website <https://www.hwbp.nl/innovieren/innovatieprojecten/future-dikes-%E2%80%93-sterke-soortenrijke-grasbekleding>

<sup>3</sup> Bestuursakkoord op hoofdlijnen voor de bestuursperiode 2019 – 2023, Waterschap Rivierenland

<sup>4</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/ruimtelijke-ingrepen>

<sup>5</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/>

Het ideeënboek bevat geen landschapsvisie, al is er wel een onderliggend landschapsbeeld dat meespeelt. Daarover beknopt meer in hoofdstuk 2.

### **Zinvol toepassen**

Bij een keuze van inrichtingselementen moet het projectteam kijken naar de aanwezige natuurwaarden in de omgeving van de ingreep. Door te kiezen voor een element dat past in de omgeving kan succesvol een bijdrage worden geleverd aan de biodiversiteit. Ook wanneer een doelsoort nog niet aanwezig is, heeft het zin te onderzoeken om een element aan te leggen. Zoals een amfibieënpool die soorten kan aantrekken. Door vanuit het ecosysteem te denken kunnen we de omgeving van waterkeringen uitrusten met stapstenen en zo verbindingen tussen populaties maken. Bedenk hierbij dat de betekenis van dijken en uiterwaarden voor de natuur sterk is gegroeid (en nog steeds toeneemt), doordat intensief landgebruik in de rest van het landschap steeds minder ruimte biedt voor biodiversiteit.

Naast de omgeving moeten we kijken naar de eisen die de soort stelt aan haar directe leefgebied. Een soort die afhankelijk is van een hoog en droog gelegen deel voor overwintering zal wellicht niet profiteren van maatregelen in een uiterwaarden omdat haar winterbiotoop niet binnen migratieafstand aanwezig is. Omdat dit per soort erg verschilt, moet een ecooloog de meest kansrijke elementen te kiezen uit dit ideeënboek.

Bedenk ook dat er vaak mogelijkheden zijn om de aanleg van natuur-bevorderende landschapselementen te verbinden met andere opgaven. Actueel zijn bijvoorbeeld waterconservering, stikstofreductie en klimaat. Probeer deze mogelijkheden te benutten. Dit draagt bij aan een zuinig maar kwalitatief hoogstaand gebruik van grond in het landelijk gebied.<sup>6</sup>

### **Afstemming**

Het projectteam moet in een vroeg stadium afstemming zoeken met het waterschap. Dit kan in het onderzoekstadium met de ecooloog van de afdeling Kennis en Beleid en bij het ontwerpen en uitvoeren van maatregelen met de dijkbeheerder, ecooloog en/of specialist waterkeringen of watersysteem van de afdeling Beheer en Onderhoud.

### **Context**

Onderhoud vormt de context van dit boek. Daarom schrijven we alles vanuit het perspectief van prestatie, risico en kosten. Prestatie is: wat is de functie van het element? Risico: hoe kan de functie verloren gaan of het element de functie van andere elementen aantasten? Kosten: wat zijn de gevolgen en de gevolgcosten van het verlies van functie? Of wat kost het om functieverlies te voorkomen? En dit alles gedurende de levenscyclus (Life Cycle) van het element.

Het document vat ook samen of verwijst naar wat in ander beleid is geformuleerd. Hiermee is het min of meer als zelfstandig document te gebruiken in het ontwerpproces.

### **Leeswijzer**

Het taalgebruik in dit document veronderstelt enige kennis van waterkeringen en ecologie. Voor het goede begrip van de teksten is in bijlage C een korte verklarende woordenlijst opgenomen.

In het eerste hoofdstuk formuleren we de randvoorwaarden waaraan inrichtingselementen moeten voldoen. Hoofdstuk 2 beschrijft beknopt enkele kenmerken van het rivierenlandschap als basis bij de beoordeling van elementen. In de hoofdstukken 3-6 volgt per element de visie voor het ontwikkelen van biodiversiteit. De beschrijving is op hoofdlijnen, waarbij we werken met groepsaanduidingen voor flora (zoals 'kruiden') en fauna (zoals 'insecten' of 'ongewervelden'). Inzoomen op soortniveau is te gedetailleerd voor dit ideeënboek en vindt plaats binnen het project op basis van de conditionerende onderzoeken. De elementen beoordelen we in deze hoofdstukken direct op de randvoorwaarden. In hoofdstuk 7 staat een korte toelichting op de noodzaak van een

---

<sup>6</sup> (Korven, Pelt, & Kremers, 2021)

onderhoudsprogramma, de kostencalculatie en het draagvlak. De samenvatting van het ideeënboek volgt in de vorm van een scoretabel in hoofdstuk 8. In bijlage B is een zwartboek opgenomen met voorbeelden van ongewenste situaties die na projecten zijn gevonden.



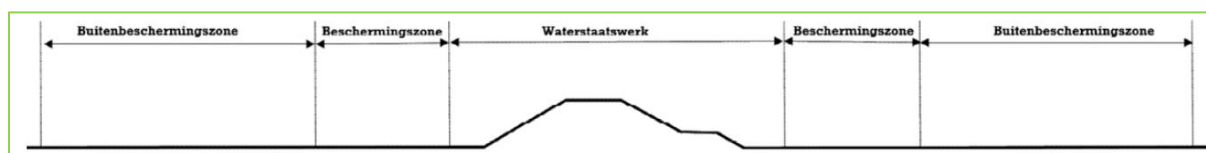
# 1. Randvoorwaarden

Dit hoofdstuk beschrijft enkele randvoorwaarden die de afdeling Beheer en Onderhoud hanteert bij het beoordelen van inrichtingsvoorstellen. Deze voorwaarden komen bij de beschrijving en beoordeling in hoofdstuk 2 terug.

## 1.1. Waterveiligheid

Alle dijkonderdelen en dus ook de inrichtingselementen die vallen binnen de zonering van de waterkering (fig. 1) moeten voldoen aan de functionele eisen van waterveiligheid. Dit betekent dat ze geen bedreiging vormen voor kruinhoogte, erosiebestendigheid, macro- en microstabiliteit en piping. Zie de Menukaart Dijkversterking of het sharepoint met daarin veel ontwerpbeleid. Ontwerpen moeten bijvoorbeeld ook voldoen aan de voorwaarden voor 'Randvoorwaarden Preventie Dierlijke Graverij'.<sup>7</sup> Ook het overige (vergunningen)beleid van Waterschap Rivierenland is hier van toepassing.

Bij de inspectie hanteren we de landelijke [Digigids](#). Het ontwerp mag niet leiden tot de aanwezigheid van schadeparameters die daarin worden beschreven.



Figuur 1 Zonering waterkeringen

## 1.2. Biodiversiteit

Biodiversiteit omvat alle soorten planten, dieren en micro-organismen, maar ook de enorme genetische variatie binnen die soorten en de variatie aan ecosystemen waar ze deel van uitmaken.<sup>8</sup> Het element moet bijdragen aan de ontwikkeling of in stand houden van biodiversiteit van zowel flora als fauna, zoals vaatplanten, vogels, zoogdieren, amfibieën, reptielen, vissen, insecten en overige ongewervelden.

Stapstenen kunnen meer soorten bedienen als je verschillende natuurvriendelijke inrichtingselementen in elkaars nabijheid aanlegt. Vooral veel diersoorten maken gebruik van biotoopcombinaties of zijn juist afhankelijk van het grensvlak tussen twee biotopen. De meerwaarde van biotoopcombinaties is het grootst wanneer ze een milieugradiënten beslaan (nat-droog; voedselrijk-voedselarm, dichte structuur – open structuur etc.). Waarbij voor dijken een nat-droog gradiënt wel de meest belangrijke is. In gradiënten is niet alleen de soortdiversiteit het grootst, maar ook biedt het vrijwel steeds betere overlevingskansen in deze tijd met steeds frequentere en intensievere klimaatextremen. Een goed voorbeeld zijn bloembezoekers en andere herbivoren die uitwijken naar de vochtigere uiterwaarden wanneer de vegetatie op de dijktafuds verdroogt.

## 1.3. Gebiedseigen

De voorkeur gaat uit naar elementen die (vanouds) gebiedseigen zijn.

Biodiversiteit is in het algemeen gebaat bij rust en regelmaat. Bepaalde pionierssoorten zijn juist gebaat bij een dynamische omgeving en periodieke verstoring. Op lange termijn is een natuurlijk ontwikkelend systeem daar beter op ingericht dan een voorziening die gebiedsvreemd is. Bijenhôtels of zandbakken bijvoorbeeld scharen we onder 'gebiedsvreemd'. De voorkeur gaat uit naar

<sup>7</sup> Vigerende versie op te vragen bij het waterschap.

<sup>8</sup> (Wageningen Universiteit & Research, 2022).

gebiedseigen natuurlijke elementen die horen bij een waterkering en het rivierenlandschap én waarin de flora en fauna past.

Hierin zit een spanningsveld, want een graslandvegetatie, steenhoop of houtril behoort ook tot het cultuurlandschap dat alleen door onderhoud in stand blijft. Datzelfde geldt voor hagen, watergangen en veel andere elementen. Paddenpoelen en wateren met verlandingsvegetaties zijn elementen die incidenteel correctief onderhoud nodig hebben om in stand te kunnen blijven.

Biodiversiteit en natuurlijkheid dragen bij aan een gezonde dijk: een dijk ontworpen vanuit bodem en water die zonder kunstgrepen duurzaam functioneert. Die bij een klimatologische uitwas in staat is te herstellen van schade. Die niet gevoelig is voor biologische problemen omdat het gezonde systeem in staat is van ziekte te herstellen.

#### 1.4. Beheer en onderhoud

Voor Beheer en Onderhoud zijn inspectie, onderhoudsvorm en onderhoudskosten belangrijk. De onderdelen van de dijk moeten visueel te inspecteren zijn. Inrichtingselementen, zoals bossages kunnen dit verhinderen, wat onaanvaardbaar is. Elk onderdeel van de dijk moet bovendien te onderhouden zijn tegen aanvaardbare kosten. Die afweging moet plaatsvinden in het ontwerpstadium bij de LifeCycleCost-benadering. De elementen voor biodiversiteit moeten ook hieraan voldoen. Een sterk afwijkend onderhoudspakket, of onderhoud met speciale machines zijn daarom onwenselijk. Een beschreven onderhoudsprogramma is onderdeel van het ontwerp en sluit aan bij de ontwerpuitgangspunten uit het Beheer en Onderhoudsplan.<sup>9</sup> Daarin staat hoe het element wordt ontwikkeld na aanleg (ontwikkelbeheer) totdat het doel wordt bereikt en hoe het daarna in stand wordt gehouden (instandhoudingsbeheer).

#### 1.5. Eigendom, belangen derden

Inrichtingsplannen zijn in beginsel alleen mogelijk op eigendom van WSRL. Elementen op grond van derden moeten met die eigenaar en/of beheerder worden overeengekomen voordat ze worden opgenomen in het plan. Zie o.m. de *'Notitie medegebruik Waterkeringen'*. Maar ook op het eigendom van het waterschap kunnen elementen komen die door anderen worden beheerd en onderhouden.

Dus geldt: ontwerp beschrijven inclusief een afweging van eigendom en afspraken over beheer, onderhoud en kosten door andere partijen.

#### 1.6. Haalbaarheid en vergunbaarheid

In dit ideeënboek behandelen we niet per element de haalbaarheid en vergunbaarheid. Hiervoor verwijzen we o.a. naar de kaders van:

- Hoogwaterbeschermingsprogramma (financiën)
- Provincie (natuurwetgeving)
- Omgevingswet
- Keur, legger en beleidsregels van het waterschap.

---

<sup>9</sup> Vigerend is nog steeds het Beheer en Onderhoudsplan 2017-2021. In 2022/23 vormen we deze om naar de versie 2023-2027. De vertraging is ontstaan door de overgang naar Asset Management.

## 2. Het gebied: een korte overweging

### Ontstaan

Het rivierenlandschap binnen ons beheergebied kenmerkt zich door een overgang. Deze verloopt van een diep ingesneden rivier met zandige wallen in het oosten naar een relatief hoog liggende rivier met getijdewerking tussen veenweidegebieden in het westen. Het middengedeelte bestaat overwegend uit kleigronden die in zwaarte variëren. Door de vervlechtingen van de rivierbeddingen in het verleden is er veel afwisseling in de ondergrond en de hoogteligging van het maaiveld. Rivierduinen en komgronden, maar ook kleiwinputten en grindgaten dragen hieraan bij.<sup>10</sup> Deze ontstaansverschillen bepalen het uiterlijk van het landschap: de bodemsamenstelling en daardoor de vegetatie die er spontaan groeit met de fauna die daarbij hoort. Deze soorten waren vanouds aanwezig, of rukten de laatste eeuwen op langs de migratieroutes van rivier en dijk.<sup>11</sup> Het streven naar (opnieuw) gebruik van gebiedseigen grond in projecten biedt daarmee mogelijkheden voor het behoud of ontwikkelen van deze natuurwaarden.

### Veranderingen

De dynamiek van het rivierenlandschap is eeuwenlang beheerst door de aanleg van kades en dijken en de normalisatie van de rivier met kribben. Hiermee groeide een rustiger vestigingsklimaat voor de flora en fauna. Bij de rivierprojecten sinds medio jaren '90 komt de oorspronkelijke dynamiek weer terug in het landschap met de aanleg van nevengeulen. Ook de bever zorgt voor meer natuurlijke ontwikkeling.

Van recenter betekenis zijn de klimaatverandering en de dramatische achteruitgang van insecten. En de langere periodes van droogte spelen een rol bij het beheer van de dijkgraslanden. De droogte- en temperatuurontwikkelingen door het jaar heen hebben invloed op het beheer en onderhoud. Ook verandering van materialen in het dijkontwerp spelen een rol: van natuurbasalt naar basalt en van versterken in grond naar meer technische inpassingen. De multifunctionele dijk of toepassing van zonnepanelen laten we buiten beschouwing.

### Opgave

Hier ontstaat een spanningsveld met de taak van het waterschap: hoe kan het watersysteem- en waterkeringenbeheer de maatschappelijke functie blijven vervullen en meeveren met de ontwikkelingen die zich voltrekken? Wat vormt het beoordelingskader voor het 'landschapseigen' inrichtingselement langs een dijk die in wezen zelf al gebiedsvreemd is?

Voor de vegetatie op dijken kiezen we wat Bij12 beschrijft voor het natuurdoeltype graslanden en akkers: de 'bloemdijk' en het 'glanshaverhooiland'.<sup>12</sup> Waarbij altijd de bovenliggende eis van erosiebestendigheid geldt. Naast de dijk is ook eventueel ruimte voor 'Kruiden- en faunarijk grasland' of in beperkte mate 'Ruigteveld'.

Boer en Schils (2011) noemen als uitgangspunten voor het faunavriendelijk beheer de variatie in het groen, de samenhang in de groenelementen, de samenhang in het beheer en de keuze voor een algemene, soort- of groepsgerichte aanpak (p.383). Voor dit laatste aspect kiezen we de groepsgerichte aanpak, waarbij de insecten en andere ongewervelden van nature op de dijk de belangrijkste groep vormt. Juist voor deze kleine fauna vormen dijken vaak een volwaardig leefgebied, iets wat voor grotere fauna met een veel grotere actieradius veel moeilijker te realiseren valt.

---

<sup>10</sup> (Haring, Wesselingh, & Ahrens, 2022)

<sup>11</sup> (Linge, et al., 2009)

<sup>12</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/>

Dit document leent zich niet om dit verder uit te werken, maar deze uitgangspunten hanteren we wel bij de beoordeling van het landschapsplan.

We vatten de landschappelijke context van dit ideeënboek samen met:

- Het rivierenlandschap kenmerkt zich door geleide dynamiek en verandering.
- Bij dijkbeheer houden we hiermee rekening en spelen we in op die (half)natuurlijke processen.
- Elementen die bij een versterkingsproject worden voorgesteld, moeten passen in het rivieren- en dijkenlandschap zoals dat vanouds is. Of te passen in ontwikkelingen die al van nature gaande zijn. De voorkeur gaat uit naar gebiedseigen materialen.
- Bij de aanpak staan de gebiedseigen vegetatie met daarbij horende fauna op de dijk op de eerste plaats. Ter weerszijden van de dijk komen de nattere milieus en opgaande beplanting als algemene maatregel in aanmerking.

### 3. Inrichtingselementen droog

Dit hoofdstuk beschrijft droge inrichtingselementen per groep met eventueel een afweging per dijkzone. Cursief volgt een oordeel op basis van de randvoorwaarden uit het eerste hoofdstuk.

#### 3.1. Begrippenkader

In dit hoofdstuk hanteren we verschillende begrippen die we willen kaderen.

Tabel 1 Begrippenkader grassen, kruiden en ruigte.

<b>Grasbekleding</b>	Het waterbouwkundig element dat bestaat uit de granulaire toplaag, wortelzone en vegetatie. De vegetatie van grasbekleding bestaat uit grassen en kruiden en kan in hoogte variëren van enkele centimeters tot meer dan 1,5 meter. Voor uitgebreide informatie, zie Handreiking Grasbekleding. <sup>13</sup>
<b>Grasland, soortenrijk</b>	De aanleg van de grasbekleding moet altijd worden uitgevoerd met inheems en gebiedseigen materiaal, passend bij het landschap en omgeving. Zie ontwerpuitgangspunten van het geldende beheer- en onderhoudsplan.
<b>Natuurtype</b>	Naar aanleiding van de vegetatietypologie VTV2006 (zie onder) hanteren we de term soortenrijk grasland i.p.v. kruidenrijk grasland. Een grote verscheidenheid aan grassoorten draagt immers ook bij aan de biodiversiteit. Een indeling door BIJ12 van vegetaties in Nederland. Op en langs waterkeringen zijn de meest voorkomende: <sup>14</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">N12.01 Bloemdijk</a></li> <li>- <a href="#">N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland</a></li> <li>- <a href="#">N12.03 Glanshaverhooiland</a></li> <li>- <a href="#">N01.03 Rivier- en moeraslandschap</a></li> </ul>
<b>Ruigte</b>	Ruige vegetatietypes of ruigten die bestaan uit hoogproductieve, concurrentiekrachtige, kruidachtige plantensoorten. <sup>15</sup>
<b>Vegetatietype</b>	Ruig hooiland (VTV2006) is verruigd, soortenarm glanshaver-hooiland, geklepelmaaid of gemaaid zonder afvoer. Een vegetatiekundige eenheid die is bepaald door een eigen structuur en soortensamenstelling en die op een bepaalde standplaats groeit. <sup>16</sup>
<b>Vegetatietype VTV2006</b>	De indeling van vegetatie op grond van de Voorschriften Toetsen op Veiligheid 2006. <sup>17</sup>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pioniervegetatie (P)</li> <li>- Weiland soortenarm – soortenrijk (W1-W3)</li> <li>- Hooiland soortenarm – soortenrijk (H1-H3)</li> <li>- Ruig hooiland (R)</li> </ul>

Tabel 2 Begrippenkader opgaande beplanting.

<b>Haag</b>	Een heining van één geheel vormend struikgewas die met vormsnoei in bepaald model wordt gehouden (eigen definitie).
-------------	---

<sup>13</sup> <https://handreikinggrasbekleding.nl/grasbekleding/>

<sup>14</sup> (BIJ12, 2022) Index Natuur en Landschap

<sup>15</sup> (Ecopedia, 2022)

<sup>16</sup> (Aquo, 2022)

<sup>17</sup> (Helpdesk Water, 2022)

<b>Opgaande beplanting</b>	Houtachtigen die niet behoren tot de ruigte. Onder te verdelen in: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struiken: een houtige plant zonder stam die zich onmiddellijk boven of reeds in de grond vertakt in een aantal takken die meer of minder dik kunnen worden.<sup>18</sup></li> <li>- Bomen</li> </ul> Onder laagblijvende beplanting verstaan we opgaande beplanting tot een hoogte van ca. 5 meter. Deze hoogte leiden we af uit de beleidsregels van het waterschap. <sup>19</sup>
<b>Struweel</b>	Dichte begroeiing die voornamelijk bestaat uit struiken die minimaal 1 meter hoog zijn. <sup>20</sup>

### 3.2. Soortenrijk grasland

Voor grasland maken we onderscheid in taluds en bermen. Ook zijn er zones waar biodiversiteit of grasland minder kansen krijgen zich te ontwikkelen.

#### Taluds

Door het enorme oppervlak aan groene taluds ligt hier het grootste potentieel. Soortenrijke grasbekleding met eventueel bijzondere soorten is het doel. Hierin ontwikkelt zich een bijhorende diversiteit aan fauna. Door optimaal (gefaseerd) beheer zal zich een stabiel ecosysteem ontwikkelen. Westhoff e.a. beschrijven op beeldende wijze welke planten op de dijken te vinden waren en zijn in die tijd.<sup>21</sup> Liebrand duidt ook de historische (her)ontwikkeling.<sup>22</sup>



Foto 1 Kruidenrijk talud met o.a. wilde marjolein.

Toepassing van een geschikte toplaag en een optimaal zadenmengsel bieden een goed uitgangspunt. De toplaag is afgestemd op de regionale situatie: meer zandig in het oosten, lutumrijker in het westen, specifiek voor de kades in de Alblasserwaard. Ook het hergebruik van een geschikte oude toplaag biedt een goede start. Voor het toepassen van het zadenmengsel Dijken Basis Gras en/of Dijken Basis Kruiden of een lokaal gewonnen mengsel volgen we de Handreiking Grasbekleding.<sup>23</sup> Op specifieke locaties kunnen bijzondere soorten via zaad of vooraf uitgestoken plaggen of exemplaren worden geïntroduceerd of teruggeplaatst.

#### Beoordeling element:

*Deze visie voldoet in hoge mate aan de randvoorwaarden. Soortenrijk grasland draagt in het algemeen bij aan de erosiebestendigheid en klimaatbestendigheid. Binnen het ontwerp van de waterkering moet duidelijk zijn welke eisen gelden voor de erosbestendigheid. Hierbij ontstaat mogelijk onderscheid tussen buiten- en binnentalud op grond van de belasting (golfklap, golfploop of -overslag). We volgen de eisen uit het Wettelijke Beoordelings Instrumentarium (WBI) 2017. Graslanden zijn gebiedseigen en herbergen en borgen autochtoon genetisch materiaal. De graslanden zijn halfnatuurlijk en houden we in stand met normaal onderhoud zoals maaien en*

<sup>18</sup> (Wikipedia, 2022)

<sup>19</sup> Zie WSRL beleidsregel '5.20 Bomen en struiken en laagblijvende beplanting binnen de waterkering en/of bijbehorende beschermingszone'.

<sup>20</sup> (Boer & Schils, 2011)

<sup>21</sup> (Westhoff, Bakker, Leeuwen, & Voo, 1971) (p.201-259)

<sup>22</sup> (Liebrand, 2019) (p. 206-221)

<sup>23</sup> Meer hierover is te vinden op <https://handreikinggrasbekleding.nl/aanleg/>



*kortdurend beweiden.<sup>24</sup> We verlangen wel een specifieke beheervisie als bepaalde soorten worden geïntroduceerd.*

### **Bermen**

Bermen vanaf 4 meter uit de buitenteen van de waterkering, of 5 meter uit de binnenteen, kunnen in principe volstaan met een lagere eis voor erosiebestendigheid. Door de lagere sterkte-eis is er ruimte voor meer structuurverschillen en lichte verruiging. In de beheerfase is het daarom mogelijk binnen maaibeurten stroken over te slaan (minimaal 15%<sup>25</sup>) waardoor het overwinteren van fauna in deze vegetatie mogelijk wordt. Of door op andere tijdstippen te maaien.

Ook is een nog schralere toplaag (<10% lutum) toepasbaar, waardoor andere soorten een standplaats vinden. De vraag is echter of een zandig substraat binnendijks nog kenmerkend is voor ons beheergebied, behalve op zandige kopjes.

#### *Beoordeling element:*

*De vegetatie op de berm moet periodiek worden onderhouden om de ontwikkeling van houtige gewassen en probleemsoorten tegen te gaan. En om de berm inspecteerbaar te houden. Dan voldoet deze inrichting aan de eisen waterveiligheid. Doordat het onderhoudsregiem afwijkt van het soortenrijke grasland op de taluds, wordt het interessanter voor fauna. Er is een aanvullend onderhoudsplan voor nodig dat goed inpasbaar moet zijn in het bestaande onderhoud. Het beheer van bermen moet onderdeel zijn van het integrale maaibeheer en op rationele wijze worden uitgevoerd. Het is onbekend hoe de kosten zich hiervoor ontwikkelen. We gaan uit van een gunstige werking: een minder intensief maairegime kan voordeel opleveren t.o.v. standaard graslandbeheer. Daar staat tegenover dat gras van mindere kwaliteit minder aantrekkelijk is op de markt.*

### **Minder geschikte locaties**

Op het beheer- of onderhoudspad, of op de beheerstrook rijdt het onderhoudsmateriaal. Soms wordt hier materiaal verzameld waardoor meer voedingsstoffen achterblijven. De ontwikkeling van bijzondere of kwetsbare biodiversiteit is hier mogelijk minder kansrijk.

Ook op beschaduwde zones nabij boomgroepen of onder bruggen en viaducten is het niet zinvol te investeren in zonlicht-afhankelijk soortenrijk grasland.



Foto 2 Sloopmaaisel op dijktaald.

De strook langs een watergang waar sloopmaaisel wordt gedeponeerd is door de verstoring en verrijking met nutriënten minder geschikt. Voor deze strook en voor het onderhoudspad watergangen gelden aanvullende voorwaarden. Deze zijn opvraagbaar bij het waterschap.

## **3.3. Ruigte**

In overhoeken waar geen erosiebestendigheidseisen gelden, kunnen alle successiestadia van grasland tot ontwikkeling komen. Van overstaand gewas in de winter, via ruigtes tot verhoude vegetatie met braam. Dit kunnen ook locaties zijn die zich zonder ingrijpen kunnen ontwikkelen tot struweel of kleine bosjes. Voor opgaande beplanting: zie volgende paragraaf. Deze vegetaties bieden veel bescherming aan ongewervelde en kleine fauna en kunnen daarmee een vluchtplaats vormen in het omliggende landschap. Ruigte kan zowel in droge als natte variant voorkomen.

<sup>24</sup> In het document 'Dijkbeheer en biodiversiteit – het hele verhaal' is een nadere beschouwing te vinden over het gefaseerd maaibeheer. Deze is als link te vinden op de pagina

<https://www.waterschaprivierenland.nl/maaien>

<sup>25</sup> (Vlinderstichting, 2022)

*Beoordeling element:*

*Bij het ontwerp moet wel worden gekeken naar het risico van dierlijke graverij en de kans op uittreidend water. Als die niet optreden, geldt er geen onderhoudseis. Ruigte is een systeem dat gebiedseigen is. Er moet een onderhoudsprogramma worden opgesteld om de doelvegetatie in stand te houden, waarbij duidelijk wordt welk type ruigte is bedoeld. Denk aan cyclisch beheer, zoals houtachtigen eens in de zoveel jaar terugzetten, of klepelen (brandnetel). Dat kan mogelijk tot hogere kosten leiden, maar de kans bestaat dat de kosten gelijk of lager zijn t.o.v. regulier maaibeheer.*

### 3.4. Opgaande beplanting

Onder opgaande beplanting (hierna: beplanting) verstaan we bomen en struiken, maar ook lager blijvende houtige beplanting.

Beplanting in het voorland kan bijdragen aan de reductie van de belasting van de waterkering, zoals de golfremmende wilgen rond Fort Steurgat.<sup>26</sup>

Beplanting op en nabij het waterstaatswerk levert vrijwel altijd een risico op voor de waterveiligheid (zie 'beoordeling element').

Op steun- en pipingbermen met een leeflaag of overhoogte, of op voldoende afstand van het waterstaatswerk (zie vigerende regelgeving) is het mogelijk opgaande beplanting aan te brengen. Dit kunnen gesnoeide hagen of struiken en bomen zijn, solitair of als houtsingel. Deze hebben een gunstige werking als waardplant, migratieroute, luwte, schuil- of nestelmogelijkheid voor insecten, andere ongewervelden, kleine zoogdieren en vogels. Beplanting op de bermen is vanuit landschappelijk en ecologisch opzicht interessant en kan als stapsteen langs de dijk fungeren. Knotwilgen kunnen nestgelegenheid bieden aan specifieke soorten zoals steenuil. Ook aan kleine ongewervelden en vleermuizen bieden knotwilgen nestgelegenheid, beschutting en voedsel.

Beplanting varieert in vorm en omvang: van individuele bomen en struiken via bomenrijen en kleine bossages tot bossen. In beginsel vormt beplanting een uitbreiding van de biodiversiteit en draagt deze bij aan het in stand houden van riviergebieden ecosystemen (bijv. grienden of zachthoutoibos). Gebruik van variëteiten binnen een soort kan de bloeihoogte verlengen, zodat in de hele periode van april tot september bloemen aanwezig zijn.<sup>27</sup> Zo is het mogelijk verschillende variëteiten wilgen of landschapseigen lindes aan te planten die elkaar opvolgen in bloeitijd.

Anderzijds kan beplanting ook leiden tot verruiging van de ondervegetatie en kan het raadzaam zijn om exemplaren te verwijderen. Een geleidelijke omvorming van de boomlaag kan er namelijk toe leiden dat de kwaliteit van de ondergroei en daarmee de kwaliteit van het habitatype verbetert.



Foto 3 Bomen langs de teen van de dijk.



Foto 4 Beplanting in overhoogte op pipingberm

<sup>26</sup> (Van der Meulen, De Vries, Olieman, & Schelfhout, 2015)

<sup>27</sup> (Van Blitterswijk & Baeten, 2006)



*Beoordeling element:*

*Beplanting in het voorland kan bijdragen aan de veiligheid van de waterkering. Dit vormt onderdeel van het ontwerp.*

*Opgaande beplanting levert een potentieel risico op voor de waterveiligheid.*

*Ten eerste omdat de grasbekleding rond beplanting van mindere kwaliteit is door schaduwwerking en bladval. Om die reden is opgaande beplanting alleen toegestaan in zones waar het geen nadelige werking heeft op grasbekleding met de sterkte-eis 'gesloten of open' conform het WBI 2017. Ten tweede vanwege de stabiliteit van de waterkering: windworp is een risico. Ten derde vanwege kans op piping. Zie voor meer uitleg de Beleidsregels beplanting van WSRL. Rondom beplanting bestaat kans op dierlijke graverij<sup>28</sup>. Beplanting is daarom alleen toegestaan op bermen waar dierlijke graverij geen risico oplevert.*

*Een inrichting met (opgaande) beplanting aan de waterzijde vergroot ook de kans op ophoping van drijfvuil op luwe locaties op de dijk, wat leidt tot schade aan de taluds en opruimkosten. Dit is ongewenst.*



Foto 5 Bosjes met o.a. meidoorn op de berm.

*Op de goede afstand en hoogte geplaatst hebben bomen en houtopstanden geen negatieve invloed op waterveiligheid. Ze kunnen in het voorland zelfs bijdragen aan het verhogen van de veiligheid door een golfdempende werking.<sup>29</sup> Binnen het ontwerp moet de waterveiligheid worden geborgd. Zie beleidsregels WSRL/beplanting.*

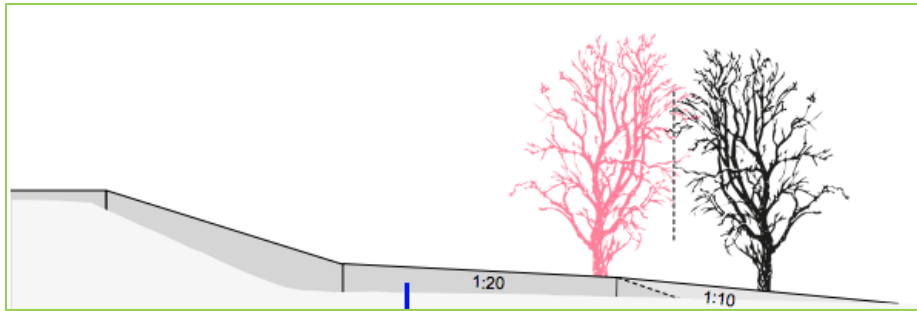
*Het plaatsen van 'nieuwe' damwanden rond 'oude' bomen kunnen problemen opleveren voor die bomen door veranderde freatische situatie. Hierdoor kunnen de boomwortels afsterven. In bijlage A Medegebruik studie WOS staat een voorbeeld van een ruimtelijke studie van mogelijkheden voor medegebruik die als inspiratie kan dienen voor een verkenning van mogelijkheden binnen een project.*

*In het Beheer en Onderhoudsplan Waterkeringen staan soorten opgenomen die ongewenst zijn vanwege soortgebonden problematiek. Ook staan daar ontwerpuitgangspunten voor hagen. Het inrichtingsplan moet de soorten, maten en onderlinge afstanden beschrijven, zie als voorbeeld figuur 2.<sup>30</sup> De locaties van deze beplanting zodanig kiezen dat deze bijdraagt aan een netwerk van opgaande landschapselementen en van betekenis zijn als foerageergebied en/of vliegroute. Eventueel is het mogelijk de beplanting zo vorm te geven dat de nadelen tot aanvaardbaar worden teruggebracht. En de berm goed te inspecteren is. Denk aan het opsnoeien van de stam tot minimaal 3 meter zodat er geen ondergroei is die schuilplaats biedt aan gravers. Onderhoud aan beplanting vergt een apart onderhoudsprogramma en leidt tot hogere kosten dan standaard grasland op de berm.*

<sup>28</sup> Over de relatie tussen beplanting en dierlijke graverij heeft WSRL nog geen statistieken. Veel graverij komt voor op taluds zonder beplanting, maar daar is ook geen beplanting toegestaan. Of in droge sloottaluds met beplanting. Konijnen prefereren bosranden. Onze ervaring is dat bevers en dassen bij voorkeur onder beplanting graven.

<sup>29</sup> (Deltares, 2022)

<sup>30</sup> Visie en uitgangspunten ruimtelijke kwaliteit Wolferen-Sprok



Figuur 2 Inpassen beplanting in het ontwerp.

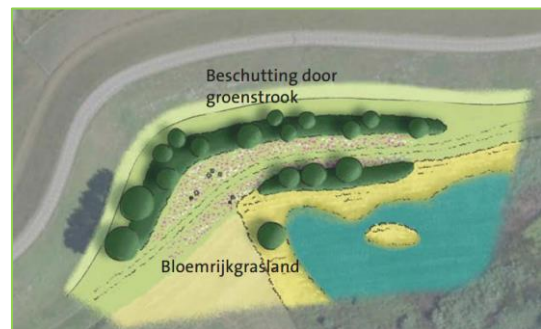
### 3.5. Gemixt gebied

In stroken die grenzen aan de waterkering is het mogelijk voorgaande elementen samen te voegen in een gemixte vorm, zie als voorbeeld figuur 3.<sup>31</sup> Hierin zijn de volgende combinaties denkbaar.

De genoemde zaadmengsels hanteren als voorbeeld waarin bepaalde soorten zitten, niet als voorschrift.

#### Bij smalle stroken gras:

- Binnendijks: 90% B103 (margrietmengsel voor iets zwaardere grond) + 10% B114 (stroomdalmengsel).
- Buitendijks: 100% B103 (margrietmengsel voor iets zwaardere grond).



Figuur 3 Inrichting gemixt gebied.

#### Bij brede stroken:

##### **Binnendijks:**

- Indien mogelijk 3 m vanaf onderste perceelsgrens gemengd, lintvormig, (inheems) struweel (aan dijkzijde bochtig geplant).
- En/of solitaire meidoorns (met voldoende tussenruimte).
- Strook (2 m) langs lintvormig struweel en om meidoorns heen: B113.
- Rest van terrein: 90% B103 (margrietmengsel voor iets zwaardere grond) + 10% B114 (stroomdalmengsel).

##### **Buitendijks:**

- Solitaire meidoorns (met voldoende tussenruimte).
- Strook (2 m) om meidoorns heen: B113.
- Rest van terrein: 100% B103 (margrietmengsel voor iets zwaardere grond).

Bij te hoge kosten van B103: bv. 70%/80% goedkoop standaard mengsel + 30%/20% duurder B103. Vervolgens B103 in (bochtige) stroken en/of eilanden inzaaien.

#### *Beoordeling element:*

*Zie de beoordeling van de afzonderlijke onderdelen van gras, ruigte en beplanting.*

<sup>31</sup> Inpassingsplan biodiversiteit Neder-Betuwe

### 3.6. Steenbekleding

De steenbekleding op dijktafuds vormen door bijzondere standplaatsomstandigheden ruimte voor specifieke steenminnende korstmossen en flora. En ook een eigen leefgebied voor fauna. Het toepassen van stenen met een ruwe toplaag (eco-top) of stenen met tussenliggende spleten vergroot de kansen op ontwikkelingen van biodiversiteit.

Niet-houtige vegetatie op en tussen stenen heeft geen invloed op de erosiebestendigheid. Maar de ontwikkelende vegetatie draagt ook niet bij aan de erosiebestendigheid. Om die reden stellen we geen eisen aan het maaitijdstip, wat kansen biedt voor overblijvende vegetatie in de winterperiode. Waar steenbekleding een strook vormt in een verder groen talud, kan dit extra kansen opleveren.



Foto 6 Vegetatie op steenbekleding als vluchtplaats voor insecten.

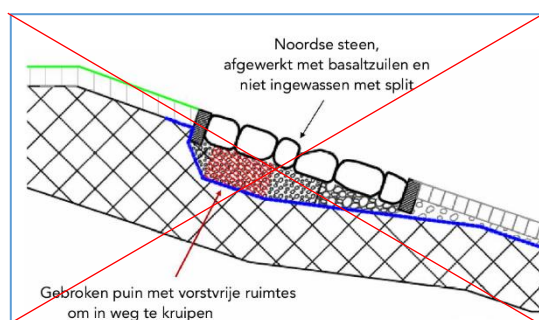
Daar staat tegenover dat bepaalde, laag blijvende steenvegetatie floreert zolang hogere vegetatie niet de overhand krijgt. In de praktijk blijkt dat deze afwisseling van nature gaat ontstaan, ook afhankelijk van de hoogteligging op het talud en de optredende waterstanden. De vraag is: is erosie/periodieke inundatie genoeg om karakteristieke openheid in stand te houden?

#### Overlagen

Het is mogelijk de steenbekleding te overlagen met (schralere) grond en daarop een grasbekleding te ontwikkelen. Deze vegetatie op deze 'overlaagde steenbekleding' draagt niet bij aan de erosiebestendigheid. En heeft door de dunne vochthoudende laag een grotere kans op uitdroging in droge periodes. Zie verder soortenrijk grasland.

#### Vorstvrije ruimtes: niet

In projecten elders is gekeken naar vorstvrije ruimtes in steenbekleding zoals te zien in figuur 4.<sup>32</sup> Dit zien we niet als reële optie in ons gebied.



Figuur 4 Vorstvrije ruimte in glooiing.



Foto 7 Steenbekleding met (korst)mossen en vetkruid.

#### Korstmossen

Op oude basaltglooiingen kunnen korstmossen groeien, zoals de Rivierschotelkorst. De echt bijzondere soorten groeien in beginsel alleen op basalt en graniet, de zure stenen. Betonzuilen bevatten kalk. Korstmossen groeien zeer traag, enkele vierkante centimeters kunnen een

<sup>32</sup> Project Markermeerdijk, informatieposter steenbekleding <https://cuatro.sim-cdn.nl/markermeerdijken/uploads/informatieposters-dijkbekleding-1.pdf>

ontwikkeltijd van jaren vergen. Groei en soorten zijn niet afhankelijk van de hoogteligging op de dijk en de optredende waterstanden, alleen in de permanent/frequent natte zones komen de korstmossen niet voor. De aanwezigheid is niet afhankelijk van de expositie t.o.v. de zon, wel van schaduwwerking van bomen. Die is ongunstig.

Het is mogelijk bestaande korstmossen te behouden bij dijkversterking door stenen zorgvuldig uit te nemen, met de bovenzijde omhoog buiten in depot te plaatsen en daarna terug te zetten. Dit kan in zogenaamde sierstrips: geplaatst als vlakken of lijnen tussen betonzuilen of boven betonzuilen. De laatste is beter omdat dan geen uitspoeling van kalkhoudend water op de lager gelegen korstmossen kan komen. Als het niet mogelijk is om dit maatwerk te leveren, is het nog steeds nuttig om zoveel mogelijk basalt te hergebruiken. Na verloop van tijd (tijdsbestek van 10-20 jaar) raakt ook schoon basalt weer begroeid met bijzondere soorten korstmossen.

*Beoordeling element:*

*Voorwaarde voor de waterveiligheid is dat er op de stenen geen houtachtige soorten tot ontwikkeling komen en dat de steenzettingen inspecteerbaar blijven. Overlaagde steenbekleding vermindert de kans op het detecteren van schades in de bekleding, zoals zetting. In zettingsgevoelige gebieden is het daarom geen optie.<sup>33</sup> Door het grote areaal aan steenbekleding biedt dit element veel potentie voor biodiversiteit met een geheel eigen ecosysteem. Het onderhouden van de steenbekleding valt onder regulier onderhoud (klepelen). Wanneer er specifieke doelen worden geformuleerd in het project, vergt dat een onderhoudsprogramma, wat kostenverhogend kan werken. Zo kan het voor de instandhouding van korstmossen nodig zijn om het ontstaan van een strooisellaag en het oprukken van gras tegen te gaan zonder machinale ingrepen.<sup>34</sup>*

### 3.7. Stortsteen

Stortsteen ligt vaak in een dynamische omgeving op de waterlijn, eigenlijk alleen langs schaaldijken<sup>35</sup>. Wisselende rivierafvoeren, haalgolven van schepen en de getijdewerking in het westen van ons beheergebied dragen hieraan bij. De natte en droge stortsteen vormen een hele specifieke biotoop, die voor de ene soort voordelen en voor de andere nadelen biedt. Inheemse vissoorten zijn in het algemeen niet aangepast op substraat dat voor Nederland onnatuurlijk is. Exoten voelen zich er meer thuis. De diversiteit in de flauwe zandige of kleiige natuurlijke rivieroever is beduidend hoger dan in de stortstenen oevers.<sup>36</sup>

Voor stortsteen langs schaaldijken zien we weinig mogelijkheden om de biodiversiteit te vergroten. Er zijn situaties waarbij het mogelijk is de steenbestorting te overlagen. Dit heeft dan potentie door inzaaien met gras of door houtige vegetatie accepteren. Die ontwikkeling is dan niet steen-specifiek. De keuze van steenmateriaal dat het milieu niet belast is hier wel van belang.

*Beoordeling element:*

*Voor stortsteen langs schaaldijken zien we weinig mogelijkheden om de biodiversiteit te vergroten.*

### 3.8. Steenhopen

Oude basalt of andere steensoorten hergebruiken in steenhopen biedt levensruimte aan o.a. hagedissen, muizen en kleine roofdieren. Voor marterachtigen moet de leefomgeving geschikt zijn.<sup>37</sup> De oude basalten kunnen ook korstmossen herbergen of ruimte bieden voor nieuwe aangroei. Voor dit laatste geldt wel de voorwaarde dat er geen andere begroeiing op de stenen komt en de omstandigheden ruimte bieden aan de korstmossen.

<sup>33</sup> Zie voetnoot project Markermeerdijk.

<sup>34</sup> (Van der Kolk & Van Trigt, 2022)

<sup>35</sup> Een schaaldijk is een dijk die direct langs de rivier ligt, zonder een buitendijks gebied.

<sup>36</sup> (Kranenbarg, et al., 2010)

<sup>37</sup> Voor een uitgebreid advies over maatregelen voor marterachtigen, zie o.a. (Westra & Kuiters, 2018)



**Beoordeling element:**

*De vraag is of dit soort steenhopen in het rivierlandschap thuishoren. De studie van Willemse<sup>38</sup> lijkt hier geen aanknopingspunt voor te bieden. Dit archeologische rapport vermeldt de vondsten van gebakken steen als straatlaag of gestort in oude kleiwinputten, maar niet als steenhopen.*

*Dijkbeheerders hielden er wel kleine depots op na waar een bepaalde voorraad natuursteen lag. Maar dat was meer bij een magazijn.*

*De steenhopen moeten op een veilige afstand van de waterkering worden aangelegd i.v.m. kans op dierlijke graverij en het ontwikkelen van houtige begroeiing tussen de stenen. We hanteren vanwege het ontbreken van kennis hiervoor een afstand van 20 meter uit de teen van de waterkering, of buiten de grens van de pipingberm. Steenhopen binnen die afstand moeten worden geplaatst op doorgroeienden of 'bevergaas' die graverij voorkomen. Dit soort 'rommelige elementen' bieden goede kansen voor het ontwikkelen en in stand houden van biodiversiteit in een verder opgeruimd landschap.*

*Het is nodig een onderhoudsprogramma te beschrijven waarin o.a. de mate van toegestane begroeiing wordt beschreven. Of andere eisen die gelden voor de steenhoop.*

### 3.9. Snoeihoutrillen en houtstapels

Geveld of gesnoeid hout kunnen binnendijs als rillen of stapels op bermen of het achterland worden neergelegd. Hierdoor ontstaan elementen die functioneel zijn voor migratieroutes. Maar ook voor nesten, overwinteren enz. Het effect is grotendeels vergelijkbaar met dicht struweel of dichte haag die meer gebiedseigen zijn.

De kleine marterachtigen maken in principe gebruik van bestaande hopen of andere vormen van dekking. Voor de aanleg van een takkenhoop als nestplaats voor marterachtigen gelden speciale eisen.<sup>39</sup> Van bunzing wordt wel gezegd dat hij zelf een hol 'kan' graven maar ook deze gebruikt het liefst bestaande dekking. De kans op dierlijke graverij door marters veroorzaakt lijkt dus zeer klein<sup>40</sup>. Maar ook konijnen kunnen hier kansen zien, waarbij wel risico van graverij ontstaat.



Foto 8 Marterhoop met stobben.



Foto 9 Houtstapel met snoeihout.

**Beoordeling element:**

*Buitendijs toepassen zien we niet als kans vanwege het risico dat hout drijft bij hoogwater de waterkering beschadigt.*

*Deze voorzieningen hebben in beginsel geen invloed op de waterveiligheid. Er bestaat wel een gering risico vanwege dierlijke graverij rond en onder deze beschuttende elementen. De houtstapels moeten daarom net als steenhopen op een veilige afstand van de waterkering worden aangelegd. We hanteren bij ontbreken van kennis hiervoor een afstand van 20 meter uit de teen van de waterkering,*

<sup>38</sup> (Willemse, 2016)

<sup>39</sup> (Westra & Kuiters, 2018)

<sup>40</sup> Mededeling M. Gehem, ecooloog Waterschap Rivierenland

*of buiten de grens van de pipingberm. Houtstapels binnen die afstand moeten worden geplaatst op doorgroeienden of 'bevergaas' die graverij voorkomen. Ze dragen bij aan de robuustheid van het ecosysteem en behoud van de diversiteit.*

*Het zijn elementen die vanouds niet in het landschap thuishoren omdat alle hout werd gebruikt.<sup>41</sup> BIJ12 benoemt ze inmiddels als verwerking van snoeihout bij houtsingel.<sup>42</sup>*

*Zolang de omvang beperkt is, hebben ze geen invloed op de inspecteerbaarheid. Onderhoud vraagt aandacht vanwege het maaibeheer rond het element. Bij het ontwerp moet wel een beheer- en onderhoudsprogramma worden opgesteld hoe om te gaan met deze elementen op langere termijn. Ze kunnen door dit alles ook leiden tot meerkosten t.o.v. een grasvegetatie.*

### 3.10. Droge greppels

Greppels hebben een beperkte afmeting en horen bij de lijnvormige elementen. Afhankelijk van de hoogteligging in het profiel zal de greppel meer of minder watervoerend zijn. De drogere en diepere variant vormt dekking voor o.m. kleine marterachtigen en dragen daarmee bij een robuuster ecosysteem. Aarden greppelwanden bieden gelegenheid voor bijvoorbeeld nestplaatsen van insecten.

De natte variant lijkt op rabatten en wordt in het volgende hoofdstuk besproken.

We rekenen periodiek droogvallende sloten hier niet toe, die vallen onder de taak van watersysteem.

*Beoordeling element:*

*Greppels zijn gebiedseigen en passen vanouds in het landschap.*

*Het ontwerp van de greppel moet voldoen aan de waterveiligheidseis voor ontgravingsdiepte en kan dan worden toegepast. Greppels vormen een belemmering voor het standaard onderhoud en zijn dus kostenverhogend. Het plan moet voorzien in onderhoudsprogramma voor de greppel.*

### 3.11. Waterbouwkundige kunstwerken: aankleding

Waterbouwkundige kunstwerken vormen harde elementen en harde grenzen in het dijklichaam. Ze zijn onderdeel van het dijkenlandschap en horen daarin thuis. Door inrichtingselementen op te nemen, kunnen nieuwe mogelijkheden worden gecreëerd. Deze constructies vallen verder buiten de scope van deze versie van het document.

*Beoordeling element:*

*Deze kunnen ook een forse impact hebben op onderhoud en inspectie.*

*Voorstellen voor de aankleding van kunstwerken in overleg met de objectbeheerder vormgegeven.*

---

<sup>41</sup> (Brabants Landschap, 2016)

<sup>42</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/landschapselementtypen/l01-groenblauwe-landschapselementen/l01-02-houtwal-en-houtsingel/>

## 4. Inrichtingselementen vochtig en nat

Rond de droge waterkering komen natte zones en elementen voor met andere mogelijkheden voor biodiversiteit. Binnen een project kunnen deze worden aangelegd, of bestaande kunnen worden geïntegreerd in het ontwerp. Er ontstaan vochtgradiënten met bijhorende (oever)flora en fauna. Door waterpartijen te verbinden ontstaat er een robuuster ecosysteem, maar geïsoleerde wateren zoals paddenpoelen kunnen een unieke habitat vormen.

Binnen die document geven we de volgende definitie aan een watergang: een waterloop (van beperkte breedte) die stilstaand of slechts langzaam stromend water bevat<sup>43</sup>. Deze kan de functie hebben van aan- of afvoer. Watergangen hebben verschillende leggerstatussen en vervullen soms een functie voor de waterkering door afvoer van (drainage)water ter verhoging van de stabiliteit. De inrichting van de watergang moet daarom voldoen aan de eisen van watersysteem (legger), waarbij ook Kader Richtlijn Water (KRW)- of natuurdoelstellingen kunnen gelden. Die laten we hier verder buiten beschouwing.

Waterpartijen definiëren we in dit document als open water zonder watervoerende functie o.g.v. de legger. Deze kunnen alle vormen aannemen. Denk aan oude strangen of kolken/wielen.

In dit hoofdstuk beschrijven we enkele specifieke elementen, maar we beginnen met algemene risico's van watergangen en oevers.

### 4.1. Risico watergangen en oevers

- *Vergraven van afdekkende lagen binnen- en buitendijks vergroot de kans op piping.*
- *Buitendijks bestaat de kans dat oevers afkalven en dat die door de jaren heen oprukt richting waterkering.*
- *Door het aanspoelen van drijfvuil buitendijks kunnen de watergangen en oevers bedekt raken met dikke lagen organisch materiaal.*
- *Tijdens hoogwater kunnen binnendijks de taluds van watergangen inzakken, of kan de drainerende werking om een andere reden verminderen.*
- *De uitmonding van stabiliteitsdrains op de watergang kunnen beschadigd of verstopt raken.*
- *Begroeiing kan de inspectie van oevers en bodems bemoeilijken.*
- *Dierlijke graverij van bevers, ratten en kreeften biedt buiten- en binnendijks een risico voor de waterveiligheid.*



Foto 10 Oeverafkalving.

<sup>43</sup> Afgeleid van Aquo, gelezen 15-08-2022 op <https://www.aquo.nl/index.php/Id-2901bfcc-fcf8-47f0-a3c1-71c2a63d3d33>

## 4.2. Watergangen

Er bestaan wezenlijke verschillen tussen watergangen binnen- en buitendijks. Het grootste verschil is de dynamiek: binnendijks treedt geen hoogwater op en komt geen drijfvuil voor. Wel kunnen de peilen sterk fluctueren door de kweldruk of kan de stroming daardoor sterk toenemen. Teensloten binnendijks zijn essentieel voor de stabiliteit van de waterkering tijdens hoogwater. Ecologisch gezien bieden deze sloten binnendijks kans voor kwelafhankelijke vegetatie. Deze planten zijn ook vaak gewenste soorten die het goed doen bij het beoordelen van de biodiversiteit. Sloten plaatselijk verbreden biedt meer ruimte aan de vegetatie.



Foto 11 Teensloot.

Door het toepassen van bermen wordt niet vaak een teensloot binnenzijde ontworpen.

### Beoordeling element:

- *Vergraven van afdekkende lagen binnen- en buitendijks vergroot de kans op piping, dit moet dus worden onderzocht in het ontwerp.*
- *Buitendijks is voldoende afstand tot de teen van de dijk nodig in verband met erosie van oevers. Afkalven van de oevers mag niet oprukken tot de dijkzone, deze zone moet in het ontwerp worden bepaald.*
- *Voor waterveiligheid tijdens hoogwater moeten de watergangen optimaal functioneren: de drainerende werking voor de dijk is vereist, uitgevoerd in een stabiel profiel. Ook is inspecteerbaarheid van oevers en bodems binnendijks van groot belang i.v.m. het faalmechanisme piping (zandmeevoerende wellen). Ontwikkeling van biodiversiteit is om die reden in het watervoerende deel onderworpen aan die randvoorwaarden, die gekoppeld zijn aan de status van de watergang.*
- *Vanuit het oogpunt van watersysteem gelden eveneens voorwaarden voor o.a. de instandhouding van de functie tijdens aanleg, onderhoud na oplevering, voor toegankelijkheid van onderhoudspaden, voor de dimensionering van de watergang inclusief civieltechnische voorzieningen, voor de vormgeving van oeverlijnen en overgangen, voor de oeverbescherming of het inzaaien van de taluds, voor faunapassages en andere zaken. De vigerende specificaties zijn opvraagbaar bij het waterschap.*
- *Een inrichting met (opgaande) beplanting rond het water vergroot ook de ophoping van drijfvuil op luwe locaties op de dijk achter de beplanting en leidt tot opruimkosten. In bepaalde gevallen kan dit onacceptabel zijn.*
- *Het toekomstbeeld en de doelvegetatie moeten bestand zijn tegen (het ruimen van) drijfvuil. Jaarlijks ruimen van dit vuil om een bijzondere (oever)vegetatie in stand te houden, leidt tot sterke toename van kosten. Dit moet in het ontwerp worden vermeden of in de onderhoudskosten van het ontwerp worden vermeld.*
- *Samengevat de preventie voor dierlijke graverij: houdt de waterzijde op voldoende afstand van de teen van de dijk (specifiek te bepalen in het project), ontwerp aan de dijkzijde een flauwe oever zonder opgaande begroeiing. Zie verder het volledige document 'Randvoorwaarden Preventie Dierlijke Graverij'. Dierlijke graverij kan op zich wel een interessante bijdrage leveren aan de biodiversiteit, maar dan alleen op veilige afstand van de waterkering.*

*Voor boezemkades en kanaaldijken kunnen de voorwaarden anders liggen dan bij rivierdijken, dit moet per situatie worden beschouwd.*



### 4.3. Natuurvriendelijke oevers

Er bestaan veel mogelijkheden om oevers natuurvriendelijk in te richten, zoals het ontwerp in figuur 5.<sup>44</sup> Men kan denken aan verflauwing van de oever, variatie in dieptes, het aanbrengen van luwe zones, aanplant met (opgaande) vegetatie enz. Dit heeft invloed op het watersysteem, maar beoordeling op gevolgen voor het watersysteem valt buiten de scope van deze versie van het document.



Figuur 5 Natuurvriendelijke oever ontwerp.

*Beoordeling element:*

*De oevers buitendijks kunnen bijdragen aan de erosiebestendigheid van de waterkering en moeten daarom aan de ontwerpeisen voldoen. Oevers binnendijks kunnen bovendien bijdragen aan de stabiliteit. Oevers nabij de waterkering vallen onder de Randvoorwaarden Preventie Dierlijke Graverij.*

*Oevers kunnen in hoge mate bijdragen aan het in stand houden en vergroten van de biodiversiteit en vormen een gebiedseigen element. Voor de oevers is een onderhoudsprogramma nodig om de doelvegetatie in stand te houden, dit brengt kosten met zich mee.*

*Voor dit element is afstemming met watersysteem nodig en gelden betreffende richtlijnen.*

### 4.4. Oeverbescherming of beschoeiing

Langs regionale waterkeringen zoals de kanaaldijken en boezemkades, komen veel beschoeiingen of golfverdedigingen voor. De beschoeiing kan tot boven de waterlijn doorlopen of onder de waterlijn zijn afgewerkt. Ook in sloten zijn vormen van oeverbeschermingen aanwezig. Constructies kunnen incidenteel zijn opengewerkt voor uitwisseling van organismen voor en achter de schoeiing.



Foto 12 Open beschoeiing met rietkraag.

*Beoordeling element:*

*De basisvraag bij het ontwerp is: draagt de beschoeiing bij aan de stabiliteit van de waterkering?*

*De aansluiting van een beschoeiing op een groene (zachte) oever is altijd een aandachtspunt. Door de dynamiek van het water ontstaan rond die overgangen erosieschades. Een opengewerkte beschoeiing kan een risico opleveren voor de achterliggende oever, wanneer sterke waterbewegingen erosie veroorzaken. De afwerking boven of onder de waterlijn hebben beide voor- en nadelen: onder water leidt mogelijk tot erosie op de overgang en tot meer schade bij het slootonderhoud (onzichtbaar object), boven water tot maaischade aan de constructie. Voor de biodiversiteit is de samenhang met het groenelement belangrijk.*

### 4.5. Ecologische verbindingzone

Ecologische verbindingzones (EVZ) zijn gebieden of structuren die verbinding, migratie en uitwisseling van soorten tussen natuurgebieden mogelijk moeten maken. Het zijn vaak langgerekte natte en/of droge landschapselementen langs o.a. dijken en waterlopen.<sup>45</sup> De EVZ kan als een strook vochtig hooiland of bloemrijk grasland worden ingericht, zie bijvoorbeeld het ontwerp tussen twee

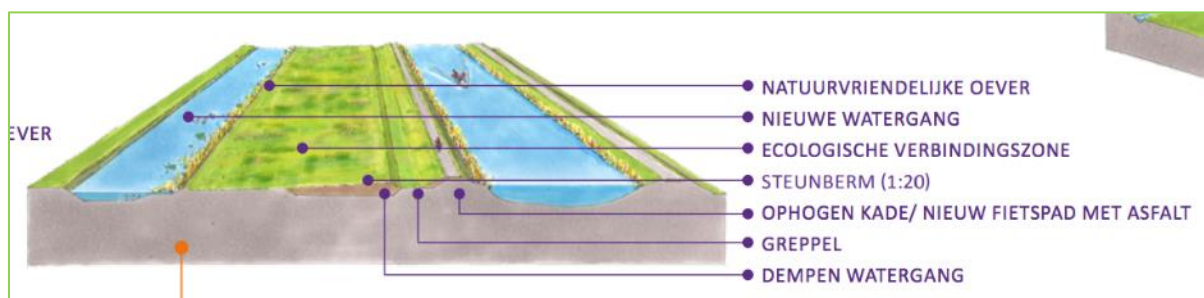
<sup>44</sup> <https://www.waterschaprivierenland.nl/natuurvriendelijke-oevers-aanleggen>

<sup>45</sup> (Nationaal Geo Register, 2022)

watergangen in figuur 6.<sup>46</sup> Daarmee gaat het een stap verder dan soortenrijk grasland op een berm. De EVZ kan samen met een natuurvriendelijk oever (NVO) worden uitgevoerd. Een verdere beschouwing valt buiten de scope van dit document. Wel verwijzen we naar de provinciale status van EVZ's en bijvoorbeeld de ligging in of langs N2000-gebieden.

*Beoordeling element:*

*Een EVZ in combinatie met een NVO moet worden beoordeeld op de invloed op de waterveiligheid. Zones specifiek deze functie meegeven kan gaan wringen met eventuele latere onderhoudswerkzaamheden of komende versterkingsrondes vanwege een bepaalde bescherming. Een EVZ die beperkt blijft tot hooiland hoeft geen invloed te hebben op waterveiligheid. Het element draagt in hoge mate bij aan het ontwikkelen en in stand houden van biodiversiteit. Omdat doeleisen worden gesteld aan de EVZ is een beheer- en of onderhoudsprogramma nodig. Daaruit blijkt of dit zal leiden tot meerkosten ten opzichte van regulier maai-beheer.*



Figuur 6 Ecologische verbindingzone ontwerp.

#### 4.6. Rabatten en natte greppels

Wanneer er geen beperkende voorwaarden voor de diepte zijn, kunnen verlagingen zoals rabatten en natte greppels letterlijk ruimte bieden. Vochtminnende flora en fauna leiden tot extra verhoging van biodiversiteit.

Aangenomen wordt dat rabatten hun oorsprong hebben in de bosbouw, waar langwerpige ophogingen tussen uitgediepte greppels voor de droogligging zorgden zodat natte gronden geschikt werden voor bosbouw.<sup>47</sup> Langs de waterkering geven we echter de voorkeur aan minder hoogteverschil en geen aanplant vanwege de onderhoudsinspanning voor rabattenbossen.



Foto 13 Rabatten achter de waterkering.

*Beoordeling element:*

*Bij het ontwerp moet de diepte van de ontgraving worden beoordeeld in relatie tot de veiligheidseisen. De biodiversiteit door vochtgradiënten verhoogt t.o.v. standaard grasland. Deze vochtige graslanden horen bij het historisch en natuurlijk rivierenlandschap met een duurzaam ecosysteem. Wel is een goed beschreven onderhoudsprogramma nodig om doelvegetatie in stand te houden. Een vochtige locatie volgt namelijk de natuurlijke successie en groeit vol met houtige*

<sup>46</sup> Studie ontwerp Molenkade

<sup>47</sup> (Mulder, 2020)

*beplanting. Hierdoor nemen de onderhoudskosten toe t.o.v. regulier maaibeheer. Dit moet in het ontwerp worden beoordeeld.*

*In beginsel staan we afwijzend tegenover rabattenbossen vanwege de onderhoudsinspanning die bestaat uit periodiek greppels uitdiepen, (hak)hout beheren op natte ondergrond en eventuele verruiging verwijderen. Slechts wanneer een dwingende dubbelfunctie aanwezig is (N2000 of golfbrekende grienden) is dit een optie.*

#### 4.7. Grienden

Grienden vormen in de basis een nat element, maar scharen we onder opgaande beplanting. Zie de betreffende paragraaf als het gaat om de beplanting.

Jac P. Thijsse [1938, p. 48 e.v.] beschrijft de bijzondere waarden van de moeras- en oeverplanten die kunnen groeien in oude grienden.

*Beoordeling element:*

*Grienden rekenen we niet tot de kerntaak van het waterschap en vragen intensief onderhoud. Hier geldt wat is beschreven bij 'rabatten en natte greppels'.*

#### 4.8. Poelen

Poelen zijn historische gezien natuurlijke of gegraven laagtes, gemaakt om onder andere over water voor vee te kunnen beschikken. Van recenter datum zijn amfibieënpoelen. Ze worden gevoed door grondwater of door regenwater. Een poel mag in verbinding staan met sloten of greppels wanneer sprake is van een natuurlijke eenheid die vrij afwatert. Het is van belang dat poelen niet te diep zijn en zomers incidenteel droog mogen vallen. Meer hierover op de website van BIJ12.<sup>48</sup> Daarmee worden ze (periodiek) visloos. Poelen bieden ook kansen aan vegetatiesoorten met een pionierkarakter. Ze bieden zeer veel ruimte aan ontwikkeling van biodiversiteit: flora, ongewervelden, insecten en amfibieën. Openheid rondom (een deel van) de poel kan de zichtbaarheid en beleefbaarheid vergroten en is van belang om een goed voortplantingsbiotoop voor amfibieën te behouden.



Foto 14 Overhoek met drooggevallen poel

*Beoordeling element:*

*Poelen moeten voldoen aan de pipingregels en vormen dan geen bedreiging voor de waterveiligheid. In een verder relatief droog landschap bieden ze een enorme verrijking voor de biodiversiteit. Er is een onderhoudsprogramma vereist om de doelvegetatie en elementvorm in stand te houden. Dit brengt kosten met zich mee. Zie ook de beheereisen voor het landschapselement 'Poel en klein historisch water' op de website van BIJ12.*

<sup>48</sup> <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/landschapselementtypen/l01-groenblauwe-landschapselementen/l01-01-poel-en-klein-historisch-water/>

## 4.9. Helofytenfilter

Het doel van het helofytenfilter is de waterkwaliteit verhogen door middel van het inzetten van zuiverende planten uit de helofyten groep. Een helofyt is een moerasplant die in de waterbodem wortelt, maar met de stengel en bladeren boven het water uitsteekt, zoals riet. Het filter bestaat uit een bezinkveld en een vloeiveld.

Het waterschap heeft in Elst een filter aangelegd, te zien op de luchtfoto hiernaast.

De vegetatie dient enkele jaren te kunnen ontwikkelen voordat zij haar taak goed kan uitvoeren. Bij gebruik van riet ontstaat zo overjarig riet wat kansen biedt voor onder andere broedende vogels.



Foto 15 Helofytenfilter Elst (Google Maps)

### *Beoordeling element:*

*Helofytenfilters hebben een functioneel doel dat in stand moet blijven. Ze moeten bij de aanleg voldoen aan de pipingregels en vormen dan geen bedreiging voor de waterveiligheid. In een verder relatief droog landschap bieden ze een enorme verrijking voor de biodiversiteit, net als poelen. Een onderhoudsprogramma is vereist om de functie, doelvegetatie en elementvorm in stand te houden. Dit brengt kosten met zich mee die in beginsel voor rekening komen van de partij die gebaat is bij het filter.*



## 5. Kleine voorzieningen

WSRL wil in principe geen kunstmatige voorzieningen voor het vergroten van de biodiversiteit. Hierin zit een nuance omdat een roofvogelpaal verschilt van bijv. een bijenhotel. We beschouwen enkele elementen afzonderlijk.

### 5.1. Faunatunnel

Voor de migratie van kleine zoogdieren en padden kunnen faunatunnels onder rijwegen en fietspaden helpend zijn. De tunnels bestaan uit kokers of buizen, vaak in combinatie met faunaschermen van kunststof die de dieren naar de tunnel leiden.

*De tunnels hebben direct invloed op de waterveiligheid en moeten in het ontwerp worden meegenomen. Ze dragen bij aan robuustere ecosystemen en in stand houden van biodiversiteit doordat het verspreiding van fauna ondersteunt en verkeersslachtoffers reduceert. Voor de tunnels met schermen is een onderhoudsprogramma nodig en dit leidt tot (beperkte) kostenstijging. Het waterschap legt het beheer daarvan bij voorkeur bij een andere partij, zoals een landschapsorganisatie.*



Foto 16 Faunatunnel.

### 5.2. Vogelkasten en (roofvogel)palen

Kasten voor vogels, vleermuizen of steenmarters, inbouwstenen voor vleermuizen, maar ook ooievaars- en roofvogelpalen bieden overwinterings-, leef- en foeragemogelijkheden voor deze fauna. De kast of paal moet ontworpen zijn voor een specifieke soort, worden geplaatst in het leefgebied van die soort en op een geschikte locatie (hoogte boven maaiveld, vliegrichting, rekening houdend met omliggende versturende elementen) die past bij die soort.<sup>49</sup> Eventueel moet de locatie worden verbeterd voor een optimaal gebruik.



Foto 17 Valkenkast (foto Hendrik Gonlag).

Met de kast is ook de gewenste soort vogel te trekken: kerkuilen wijzigen minder van prooi, hoofdzakelijk veldmuizen. Afhankelijk van het voedselaanbod zijn er tot drie broedsels in een jaar mogelijk.<sup>50</sup> Torenvalken schakelen wel over naar ander voedsel bij gebrek aan muizen en leggen ten hoogste twee keer per jaar minder eieren per broedsel.<sup>51</sup>

*Deze voorzieningen hebben geen of verwaarloosbare invloed op de waterveiligheid. Het plaatsen van de paalvoet moet daar wel op worden beoordeeld. Ze kunnen zelfs bijdragen aan het onderhoud van de waterkering vanwege de bestrijding van muizen en andere kleine gravers. Ze zijn relatief goedkoop aan te brengen en hebben geringe onderhoudskosten. Houtbeton kasten bijvoorbeeld vragen weinig onderhoud en gaan lang mee (15-20 jaar).*

<sup>49</sup> Zie o.a. Kennisdocument Kerkuil (*Tyto alba*), 2017, BIJ12.

<sup>50</sup> (Vogelbescherming, 2022) Kerkuil

<sup>51</sup> (Vogelbescherming, 2022) Torenvalk

### 5.3. Bijenhôtels en -zandbakken

Bijenhôtels dragen beperkt bij aan de ontwikkeling en instandhouding van de biodiversiteit. De voorziening brengt bovendien een landschapsvreemd element in. Vanuit andere doelen (voorlichting) kan het wenselijk zijn een bijenhôtel neer te zetten. De voorkeur gaat uit naar het neerleggen van bijvoorbeeld dood hout in overhoeken (zie snoeihoutrillen en houtstapels). Ook het plaatsen van zandbakken voor grondbroedende bijen beschouwen we als landschapsvreemd en ongewenst. Dijktafuds met een wat open kruidenrijke vegetatie bieden al goede mogelijkheden voor grondbroeders (zie foto) wat blijkt uit de aanwezigheid van grondbroeders in het onderzoek van C. Swinkels.<sup>52</sup>



Foto 18 Grondbroeders op verdroogd talud

*Dijkbeheer is geen voorstander van bijenhôtels of zandbakken op dijken. Vanuit oogpunt van beheer en onderhoud vragen deze objecten veel aandacht. Ze zijn gevoelig voor vandalisme. Ook vanuit oogpunt van biodiversiteit opteert dijkbeheer niet voor deze elementen. Tot het natuurlijk ecosysteem van de dijken horen de soorten die in de bodem nestelen, of in materialen die van nature aanwezig zijn.*

*Plaatsing van bijenhôtels om andere redenen dan biodiversiteit is mogelijk, mits deze worden overgedragen aan een andere beheerder dan het waterschap. De hotels moeten wel voldoen aan randvoorwaarden.<sup>53</sup>*

*Zandbakken vinden we niet acceptabel.*

### 5.4. Informatiepanelen

Vanuit educatief oogpunt is het mogelijk informatiepanelen te plaatsen op markante locaties. Hierop kan informatie staan over biodiversiteit op dijken, het gekozen maaibeheer enz. In combinatie met infopanelen over waterveiligheid of een bijenhôtel biedt dit gelegenheid voor voorlichting.

*De ervaring heeft geleerd dat deze panelen kwetsbaar zijn voor vandalisme, op welke locatie in het gebied dan ook. De voorkeur gaat uit naar verplaatsbare panelen op een verzwaarde voet die we projectgewijs plaatsen op wisselende locaties. Binnen een versterkingsproject kunnen één of meerdere mobiele panelen worden vervaardigd en ter beschikking gesteld. Vanwege de gevoeligheid voor schades is een onderhoudsprogramma nodig en een begroting van reparatiekosten.*



Foto 19 Voorbeeld infopaneel op een dijk.

<sup>52</sup> (Swinkels, 2020)

<sup>53</sup> Zie bijv. de instructie voor plaatsing en onderhoud, opgesteld door Landschapsbeheer Gelderland: <https://www.landschapsbeheergelderland.nl/wp-content/uploads/Infoblad-bijenhôtel.pdf>

## 6. Buiten het waterstaatswerk

Enkele elementen die niet tot de beheertaak van het waterschap behoren, spreken we beknopt in dit hoofdstuk.

### 6.1. Voorland en nevengeulen

Onder voorland verstaan we het deel van de uiterwaarden dat niet tot het waterstaatswerk wordt gerekend. Grote delen zijn in eigendom van de Staat, Staatsbosbeheer, maar ook van WSRL, en bieden daarom mogelijkheden.

Voorland biedt potentie. Als omliggende percelen voornamelijk agrarisch zijn, kunnen eigendommen van overheden voor biodiversiteit een fors verschil maken. Wanneer de omliggende uiterwaard al extensief wordt beheerd, is het ontwikkelen binnen het project minder noodzakelijk. Aansluiting zoeken bij het omliggende terrein ligt dan voor de hand. Door de uitgestrektheid en kansen in voorlanden beperken we ons tot een beknopte opsomming van enkele elementen.



Foto 20 Spontane vorming geulen (Google Maps)

- Variatie in maaiveldhoogte, zoals kopjes, greppels, kleiwinputten.
- Variatie in substraat op maaiveldniveau: zand, klei.
- Graslanden in vele varianten, zoals droog en nat schraalland, overstromingsgrasland,<sup>54</sup> ruigtes.
- Struwelen.
- Houtopstanden.
- Waterpartijen en watergangen met oevers.
- Rivierhout<sup>55</sup> biedt kansen. Dode bomen zorgen voor meer variatie onder water en vormen een belangrijk leefgebied voor bijzondere macrofauna soorten. Vissen profiteren van de schuilplekken tussen de takken en stronken en het voedsel dat op de bast groeit. Dit kan bijdragen aan een hogere KRW-score.

*Uiteraard moeten de elementen voldoen aan vigerende kaders van overheden. Waar waterveiligheidsvoorzieningen in het voorland zijn aangebracht (klei t.b.v. kwelwegverlenging bijv.) gelden de beperkende kaders.*

*Zie verder de bespreking van de elementen in voorgaande hoofdstukken.*

### 6.2. Lemige wanden/oevers

Het aanbrengen van verticale, lemige wanden of oevers kan nestmogelijkheden voor ijsvogel en oeverwaluw bieden. Hoe natuurlijker en minder strak de wand is, hoe meer soorten fauna (ook insecten en andere ongewervelden) er gebruik van kunnen maken.

Let op, het Natura 2000-gebied Rijntakken is voor de oeverwaluw aangewezen op grond van de wet



Foto 21 Steiloever met nestgangen.

<sup>54</sup> Voor mee informatie, zie <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/n12-04-zilt-en-overstromingsgrasland/>

<sup>55</sup> (Liefveld, Dorenbosch, Van Kessel, & Klink, 2017) en <https://www.buwa.nl/dode-bomen-in-rivier.html>

Natuurbescherming. Deze soort geniet hier verregaande bescherming.

*Steile oevers vormen een risico voor het waterstaatswerk. Ze liggen veelal langs zomerkades en eroderen onder invloed van de rivier. Hierbij bestaat het risico dat ze na verloop van tijd oprukken tot binnen de zonering van het waterstaatswerk, wat onacceptabel is.*

*Er is een onderhoudsprogramma nodig met duidelijke afspraken met de rivierbeheerder over de grens tot waar de erosie mag oprukken.*

*De oevers horen tot het natuurlijk ecosysteem van de rivier en bieden veel ruimte aan specifieke diversiteit.*

### 6.3. Kopjes

Buitenbermen en voorland bieden ruimte aan het aanbrengen van hoogteverschillen, vergelijkbaar met oude rivierdonken of ruggen. De vorm van de kopjes moet geleidelijk zijn. Door hier zandiger materiaal voor te gebruiken ontstaan vochtgradiënten. Ook leiden de kopjes tot microklimaatverschillen door expositie ten opzichte van de zon en luites in de lagere delen. Ongewervelden en hagedissen profiteren hier sterk van.

Het grootste voordeel van kopjes ontstaat in combinatie met grasland, niet met beplanting.

*Voor de waterveiligheid heeft een kopje dat bovenop de bekledingslaag komt, geen effect.*

*Randvoorwaarde is daarom dat het zand waarmee het kopje wordt gevormd, geen onderdeel wordt van de bekledingslaag, vanwege kans op kwellekkages. De laagste punten moeten minimaal aan de dikte van de berm-eis voldoen.*

*Door de toename in diversiteit van de standplaats neemt de kans op diversiteit in flora en fauna toe.*

*Kopjes horen bij het oude rivierlandschap en zijn daarmee gebiedseigen.*

*Ondanks dat de kopjes zodanig worden vormgegeven dat deze in een normale maaigang kunnen worden meegenomen, past hier niet het standaard onderhoudsregiem grasbekleding. Er moet een onderhoudsprogramma worden uitgewerkt.*

### 6.4. Kribvakken

Hadel<sup>56</sup> beschrijft de problemen van de 'ouderwetse' kribvakken en kansen bij aanpassing voor de natuur. Het aanpassen van bestaande kribvakken is mogelijk door bijvoorbeeld het toepassen van open kribben waardoor een gelijkmatige waterstroming binnen de huidige (dynamische) kribvakken ontstaat. Deze maatregel is gunstig voor trekkende vissen. Dit element valt buiten de scope van WSRL en hoort bij de rivierbeheerder.

*Aandachtspunt bij kribvakken is ook de voortschrijdende erosie van de oevers, net als bij lemige wanden en oevers.*

### 6.5. Bebouwing

Voor bebouwing van WSRL, zie Waterbouwkundige kunstwerken.

De andere bebouwing langs de dijk kan van waarde zijn voor (roof)vogels en vleermuizen. Omdat het eigendommen van derden betreft, laten we die verder buiten beschouwing.

---

<sup>56</sup> (Hadel, 2001)



## 7. Acceptatie elementen

Voor de acceptatie van de elementen binnen het proces Opleveren en Overdracht is het nodig de volgende drie aspecten op orde te hebben: het onderhoudsplan inclusief gegevensbeheer, de onderhoudskosten inzichtelijk en betrokken partijen akkoord. Dit vormt de basis van het assetbeheer na de projectfase. Dit begint met een goed en integraal ontwerpproces.<sup>57</sup>

### 7.1. Ontwerp

Bij projecten kunnen naast de waterveiligheidsopgave andere opgaves een rol spelen zoals een beheeropgave en/of ruimtelijk opgaves. Om een robuuste strategie te ontwikkelen is het van belang ook vooruit te kijken in de tijd. Een waterveiligheidsopgave kan namelijk kansen bieden voor het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied in de omgeving van het normtraject. Met behulp van een ruimtelijke analyse kan in een vroegtijdig stadium afstemming worden bevorderd en kunnen kansen voor samenwerking worden geïdentificeerd. In hoeverre er kansen zijn voor een goede ruimtelijke/landschappelijke inpassing, voor meekoppelen en gebiedsontwikkeling zal sterk bepaald worden door de ruimtelijke karakteristiek van een gebied, zoals de bestaande gebruiksfuncties in een gebied (wonen, landbouw, werken, etc.), de bestaande waarden (o.a. landschappelijk, ecologisch, cultuurhistorisch, sociaal-economisch) en de toekomstwaarden. Het is dan ook belangrijk om de ruimtelijke karakteristiek in beeld te brengen. Van de mogelijke ruimtelijke opgaven is een indicatie nodig van hun urgentie. Zo'n indicatie kan worden gespecificeerd op basis van de mate van concreetheid en de relatie met dijkversterking.<sup>58</sup>

### 7.2. Onderhoudsplan inclusief gegevensbeheer

Zoals ook aangegeven in het BEO-plan waterkeringen moet van elk inrichtingselement een beheer- en onderhoudsplan worden opgesteld. Wanneer het element een natuurdoelstelling heeft, verwacht het waterschap een duidelijk geformuleerd doel van het element, een beschrijving van het toe te passen onderhoud- en beheerprogramma en de eventuele wijze van vervanging bij einde levensduur. Voor groenelementen is vaak een ontwikkelfase van toepassing waarin het beheer of onderhoud specifiek is voor het optimaal ontwikkelen. Vervolgens geldt een instandhoudingsbeheer om het doel optimaal in stand te houden. Beide fasen maken onderdeel uit van het programma. Dit alles moet op geëigende wijze in een database of ander gegevensmodel worden overgedragen. Voor het gegevensbeheer is een protocol dat standaard onderdeel is van de uitvraag.

In het document *'Dijkbeheer en biodiversiteit – het hele verhaal'* is een nadere beschouwing te vinden over het gefaseerd maaibeheer. Deze is als link te vinden op de pagina

<https://www.waterschaprivierenland.nl/maaien>

### 7.3. Kosten gecalculeerd

Op basis van ontwerp en het onderhoudsprogramma moet een kostenberekening komen die gebaseerd is op de LCC benadering. Deze methode vergroot de doelmatigheid van het ontwerp en beheer. En weegt alle levenscycluskosten mee in de afweging van strategieën en maatregelen.

---

<sup>57</sup> Teksten over ontwerp (7.1) en LCC (7.2) zijn ontleend aan 'Toepassing LCC bij ontwerp' op [Handelingsperspectief Life Cycle Costing \(LCC\) | Handreiking | Hoogwaterbeschermingsprogramma \(hwbp.nl\)](https://www.hwbp.nl/innoveren/innovatieprojecten/dijken-en-natuur)

<sup>58</sup> Zie ook COP Dijken en Natuur <https://www.hwbp.nl/innoveren/innovatieprojecten/dijken-en-natuur> en programma NOVEX <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/07/01/programma-novex>

Het is belangrijk om bij versterkingsprojecten de beheerder (op strategisch, tactisch en operationeel niveau) vroegtijdig mee te nemen omdat beheer en onderhoud onlosmakelijk verbonden zijn met het ontwerp. Met deze vroege betrokkenheid kunnen de huidige prestatie-eisen, B&O kosten, risico's en informatie als vertrekpunt (nul-situatie) in kaart worden gebracht.

Het is wenselijk dat in vroegtijdig stadium een brede verkenning wordt ingezet; dit biedt kansen voor niet gangbare versterkingsstrategieën en/of maatregelen en het verhogen van doelmatigheid. In de brede verkenningen kan dan expliciet aandacht worden gegeven aan de aspecten adaptiviteit, integraliteit en innovatie. Tot slot is het meewegen van beheermaatregelen en bijbehorende kosten bij besluitvorming over versterkingsmaatregelen en versterkingsstrategie een belangrijk aspect. Hierin wordt een eventuele geaccepteerde kostenverdeling over meerdere partijen opgenomen.

#### **7.4. Kosten gesubsidieerd**

Mogelijk komt een deel van de maatregelen in aanmerking voor subsidie door het HWBP.

Duidelijkheid over de kostenverdeling tussen een waterschap en het HWBP is gewenst mede in relatie tot de besluitvorming en het toekomstige beheer en onderhoud van de waterkering.

Bij de bepaling van de subsidie gaat HWBP uit van een sober ontwerp: alleen de kosten van maatregelen waardoor de kering weer aan de veiligheidsnorm gaat voldoen én de inpassing daarvan in de omgeving, komen voor subsidie in aanmerking. Wettelijke inpassingskosten maken onderdeel uit van de te subsidiëren kosten. Het gaat daarbij om locatie specifieke maatregelen of voorzieningen die nodig zijn om de nadelige gevolgen van een plan te voorkomen, te beperken of te compenseren, conform artikel 5.4 lid 2 uit de Waterwet. Visies en beleidsdocumenten geven richting aan de oplossingen die gekozen worden voor de waterveiligheidsopgave in relatie tot de kwaliteit van de omgeving. De visies die en het beleid dat is doorvertaald in wet- en regelgeving is subsidiabel. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om een gemeentelijk Bestemmingsplan/Omgevingsplan, Waterschapsverordening en provinciale (Omgevings)verordening waarin de bestaande en de te behouden kwaliteiten van de omgeving zijn beschreven.

Bij de analyse voor subsidie is een onderbouwing nodig, waarbij de volgende vragen een leidraad bieden:

1. Wat is de oplossing om aan de norm voor de waterveiligheid te voldoen zonder dat er met de kwaliteit van de leefomgeving rekening gehouden wordt (referentieontwerp)?
2. Vanuit welke wet- en regelgeving is de inpassing in de leefomgeving van voorliggende dijkversterking nodig?
3. Wat zijn op hoofdlijnen de nadelige gevolgen voor de leefomgeving van deze oplossing? Welke nadelige gevolgen zijn er op specifieke locaties?
4. Welke ontwerpkeuzes zijn gemaakt om deze nadelige gevolgen te voorkomen?
5. Welke ontwerpkeuzes zijn gemaakt om deze nadelige gevolgen te beperken (mitigeren)?
6. Welke ontwerpkeuzes zijn gemaakt om nadelige gevolgen te compenseren?

Voor de laatste versie van deze regeling, raadpleeg HWBP.

#### **7.5. Betrokken partijen akkoord (eigendom, onderhoud, kosten)**

Tot slot moeten alle betrokken partijen schriftelijk akkoord zijn met het element, de eigendoms- en beheerafspraken, het onderhoudsplan en de kosten.

#### **7.6. Overname tijdelijke mitigerende maatregelen**

Mitigerende maatregelen met een tijdelijk karakter voor de bouwfase kunnen in goed overleg aan de beheerder(s) worden overgedragen. Bovenstaande punten gelden dan ook.

## 8. Scoretabel

De waardes in de scoretabel zijn tot stand gekomen door inschatting van dijkbeheerders en ecologen. De waarden kunnen niet worden gerelateerd aan absolute normen. Een ++ bij kosten bijvoorbeeld is dus niet te herleiden tot een bepaald bedrag, maar betekent dat er aanzienlijke voordelen in onderhoudskosten ontstaan. Een '-' betekent een nadeel in kosten.

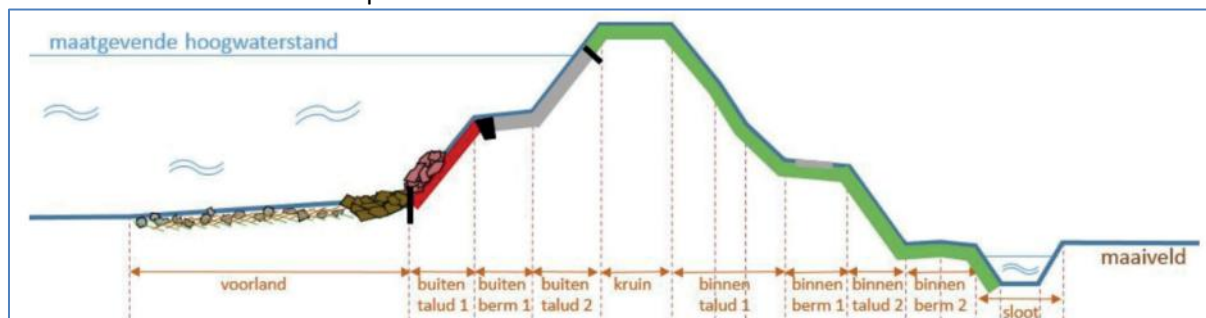
++	Zeer gunstig/ sterke verbetering/groot voordeel
+	Enige verbetering/ voordeel
+-	Weinig effect / neutraal
-	Enige afname/verslechtering/nadeel
--	Zeer ongunstig/sterke verslechtering/groot nadeel

Onderdeel	Waterveiligheid			Kans biodiversiteit	Gebiedseigen / -vreemd	Onderhoud	Onderhoudskosten
	Effect	Ontwerp-eis	Onderhouds-eis				
<b>Droog</b>							
Soortenrijk grasland	++			++	Eigen	Standaard	+-
Ruigte	+-			++	Eigen	Programma	- / +
Opgaande beplanting	-- / +	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	-
Gemixt gebied	-- / +	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	-
Steenbekleding	+-			+	Eigen	Standaard Programma	+ - / +
Stortsteen	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Steenhopen	+-		Ja	++	Vreemd	Programma	+
Snoeihoutrillen en houtstapels	+-			+	Nieuw eigen	Programma	+-
Droge greppels	+-	Ja	Ja	+	Eigen	Programma	+
Kunstwerken aankleding	+-		Ja	+	Vreemd	Programma	+
<b>Vochtig/nat</b>							
Watergangen	n.t.b.	Ja	Ja	+ -	Eigen	Programma	+
Natuurvriendelijke oevers	++	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	+
Oeverbescherming of beschoeiing	+ -	Ja	Ja	+ -	Vreemd	Standaard	+ -
Ecologische verbindingzone	+ -			++	Eigen	Programma	+ -
Rabatten en natte greppels	-	Ja	Ja	+	Eigen	Programma	+
Grienden	Zie Opgaande beplanting en Rabatten / natte greppels						
Poelen	+ -	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	+
Helofytenfilter	-	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	++
<b>Kleine voorzieningen</b>							
Faunatunnel	--	Ja		+	Vreemd	Programma	+
Vogelkasten en (roof)vogelpalen	+ -			+	Vreemd	Programma	+ -
Bijenhotels en zandbakken	+ -	Ja	Ja	+ -	Vreemd	Programma	+
Informatiepanelen	+ -			nvt	nvt	Programma	+
<b>Buiten het waterstaatswerk</b>							
Voorland en nevengeulen	n.t.b.	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	n.t.b.
Lemige wanden en oevers	n.t.b.	Ja	Ja	++	Eigen	Programma	n.t.b.
Kopjes	+ -		Ja	+	Eigen	Programma	+ -
Kribvakken	+ -			++	Eigen	n.t.b.	n.t.b.
Bebouwing	Niet beschouwd			+	Niet beschouwd	Niet beschouwd	Niet beschouwd

Voetnoten

- *Ontwerpeis*: om aan de waterveiligheid te voldoen zijn ontwerpeisen van toepassing.
- *Onderhoudseis*: om te blijven voldoen aan de waterveiligheid geldt een specifieke onderhoudseis.
- *Programma*: het dijkversterkingsplan moet een onderhoudsprogramma bevatten voor de ontwikkeling en instandhouding. Inclusief kostencalculatie.

In onderstaande tabel staat het overzicht van de elementen en de potentiële of uitgesloten zones die overeenkomen met het dwarsprofiel.



Wegen, paden, of- en afritten zijn uitgesloten voor elementen.

element	voorland	Buientalud 1	Buitenberm	Buientalud 2	Kruin (Niet: weg)	Binnentalud 1	Binnenberm 1	Binnentalud 2	Binnenberm 2	Sloot	Achterland
<b>Droog</b>											
Soortrijk grasland	G	G	G	G	B	G	G	G	G	N	G
Ruigte	G	N	N	N	N	N	N	N	V / B	N	G
Opgaande beplanting	G	V	V	V	V	V	V	V	V	N	G
Gemixt gebied	G	V	V	V	V	V	V	V	V	N	G
Steenbekleding	N	G	G	G	N	N	N	N	N	N	N
Stortsteen	G	B	N	N	N	N	N	N	N	N	G
Steenhopen	N	N	N	N	N	N	N	N	V	N	G
Snoeihoutrillen en houtstapels	N	N	N	N	N	N	N	N	V	N	G
Droge greppels	G	N	N	N	N	N	N	N	B	N	G
Kunstwerk aankleding	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
<b>Vochtig/nat</b>											
Watergangen	V	N	N	N	N	N	N	N	N	V	V
Natuurvriendelijke oevers	V	N	N	N	N	N	N	N	N	V	V
Oeverbescherming of beschoeiing	V	N	N	N	N	N	N	N	N	V	V
Ecol. verbindingzone	G	V	N	N	N	N	N	V	V	V	N
Rabatten en natte greppels	V	N	N	N	N	N	N	N	N	N	G
Grienden	Zie Opgaande beplanting en Rabatten / natte greppels										
Poelen	V	N	N	N	N	N	N	N	N	N	V
Helofytenfilter	V	N	N	N	N	N	N	N	N	N	V
<b>Kleine voorzieningen</b>											
Faunapassages	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.
Vogelkasten en roofvogelpalen	G	N	V	N	N	N	V	N	V	N	G
Bijenhôtels	G	N	V	N	N	N	V	N	V	N	G
Informatiepanelen	.	.	.	.	V	.	.	.	.	.	.
<b>Buiten het waterstaatswerk</b>											
Voorland/nevengeulen	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lemige wanden en oevers	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Donken	G	N	N	N	N	N	N	N	B	N	G

element	voorland	Buitalud 1	Buitenberm	Buitalud 2	Kruin (Niet: weg)	Binnentalud 1	Binnenberm 1	Binnentalud 2	Binnenberm 2	Sloot	Achterland
Kribvakken	V	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bebouwing	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Verklaring symbolen G : goed mogelijk B : beperkt mogelijk door functievermenging N : Niet mogelijk V : onder voorwaarden (beleidsregels e.d.) . : niet relevant											

## Bronnen uit programma dijkversterking

Bij de bronnen is niet gekozen voor een literatuurlijst, maar voor een overzicht van geraadpleegde webpagina's, gerangschikt per project. Deze zijn als inspiratie gebruikt voor de samenstelling van dit ideeënboek.

### GoWa

- <https://terinzage.gralliantie.nl/definitief-mer/bijlagen>
- [https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub\\_1003/downloads/Soortenmanagementplan%20deel%20I.pdf](https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub_1003/downloads/Soortenmanagementplan%20deel%20I.pdf)
- [https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub\\_1003/downloads/Soortenmanagementplan%20deel%20II.pdf](https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub_1003/downloads/Soortenmanagementplan%20deel%20II.pdf)
- <https://www.gralliantie.nl/site/media/upload/files/handreiking-ruimtelijke-kwaliteit-gowa.pdf>
- [https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub\\_1000/downloads/v200327155950/Planregels%20en%20toelichting%20gemeente%20West%20Betuwe.pdf](https://terinzage.gralliantie.nl/FbContent.ashx/pub_1000/downloads/v200327155950/Planregels%20en%20toelichting%20gemeente%20West%20Betuwe.pdf)

### HOP

- [https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p24/p2441/2441-032hagestein-opheusden\\_deel2.pdf](https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p24/p2441/2441-032hagestein-opheusden_deel2.pdf)

### Molenkade

- [https://simcms.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/wsr17\\_360-infosheet-molenkade.pdf](https://simcms.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/wsr17_360-infosheet-molenkade.pdf)
- Aanmeldingsnotitie Integrale kadeverbetering Molenkade te Groot-Ammers Behorende bij Ontwerp-Projectplan Waterwet <https://edepot.wur.nl/406001>

### NeBe

- <https://www.dijkversterkingnederbetuwe.nl/bibliotheek/handlerdownloadfiles.ashx?idnv=1993355> Verkennende natuurtoets

### Stad Tiel

- [https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/natuurtoets\\_stad\\_tiel.pdf](https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/natuurtoets_stad_tiel.pdf)
- [https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/nader\\_onderzoek\\_ecologie.pdf](https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/nader_onderzoek_ecologie.pdf)
- [https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/mer\\_deel\\_a\\_stad\\_tiel.pdf](https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/mer_deel_a_stad_tiel.pdf)
- [https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/mer\\_deel\\_b\\_stad\\_tiel.pdf](https://www.waterschaprivierenland.nl/flysystem/media/mer_deel_b_stad_tiel.pdf)

### TiWa

- Maas, V., 2016, Ecologisch onderzoek dijkverbetering Tiel – Waardenburg, Dordrecht, Nederland, Natuur-Wetenschappelijk Centrum
- <file:///Users/jbronsveld/Downloads/Ecologisch%20onderzoek%20dijkverbetering%20Tiel%20-%20Waardenburg.pdf>

### WoS

- <https://www.dijkversterkingwolverensprok.nl/ter+inzage+fase+2/definitieve+besluiten/default.aspx#folder=1962178> 08 Visie en Uitgangspunten Ruimtelijke kwaliteit
- <https://www.dijkversterkingwolverensprok.nl/ter+inzage+fase+2/definitieve+besluiten/default.aspx#folder=1961866> 03 Natuurtoets dijkversterking WoS

### Overige

- <https://www.stowa.nl/publicaties/handreiking-natuurvriendelijke-oevers>

- <https://bouwnatuurinclusief.nl/images/global/oeverbeschoeiing.pdf>

## Bibliografie

(sd).

- Aquo. (2022, 08 22). *vegetatietype*. Opgehaald van aquo.nl: [https://www.aquo.nl/index.php/Id-  
ea7cfec2-e48a-45c7-b15c-8fa4ad0104ea](https://www.aquo.nl/index.php/Id-<br/>ea7cfec2-e48a-45c7-b15c-8fa4ad0104ea)
- Baas, H., Groenewoudt, B., Jungerius, P., & Renes, H. (. (2012). *Tot hier en niet verder. Historische wallen in het Nederlandse landschap*. Amersfoort: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed.
- BIJ12. (2022, 09 06). *Index Natuur en Landschap*. Opgehaald van bij12.nl: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/>
- BIJ12. (2022, 08 22). *N12 Rijke graslanden en akkers*. Opgehaald van bij12.nl: <https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/n12-rijke-graslanden-en-akkers/>
- Boer, K., & Schils, C. (2011). *Ecologisch groenbeheer in de praktijk*. Arnhem, Nederland: IPC Groene Ruimte.
- Brabants Landschap. (2016, 01 01). Infoblad: verwerking van snoeihout. 's Hertogenbosch, Nederland: Brabants Landschap.
- Deltares. (2022). Dempen wilgen golven voor dijken? *TO2MORROW*, 30-31.
- Ecopedia. (2022, 09 06). *Ruigte*. Opgehaald van ecopedia.be: <https://www.ecopedia.be/encyclopedie/ruigte>
- Hadel, A. (2001). *Kribben natuurlijk(er)*. Delft: Dienst Weg- en waterbouwkunde (DWW).
- Haring, P., Wesselingh, F., & Ahrens, H. (2022). *Rivierenland*. Opgehaald van [geologievannederland.nl](http://geologievannederland.nl): <https://www.geologievannederland.nl/landschap/landschappen/rivierlandschap>
- Helpdesk Water. (2022, 08 23). *VTV 2006*. Opgehaald van [helpdeskwater.nl](http://helpdeskwater.nl): <https://www.helpdeskwater.nl/@176466/vtv-2006/>
- Korven, v. T., Pelt, v. A., & Kremers, A. (2021). *Meer bomen en houtige landschapselementen op agrarisch bedrijf in Regio Rivierenland*. Den Bosch: ZLTO, Probos.
- Kranenbarg, J., De Bruin, A., F., S., Dorenbosch, M., Van Kessel, N., Leuven, R., & Verberk, W. (2010). *Kansen voor riviervissen. Een onderzoek naar het functioneren van oeverbiotopen langs de Maas voor juveniele vis*. Nijmegen: Stichting RAVON.
- Liebrand, C. (2019). Flora- en faunarijken linten in het landschap. In H. Ketelaar, *Planten van hier* (pp. 206-221). Zeist: KNNV.
- Liefveld, W., Dorenbosch, M., Van Kessel, N., & Klink, A. (2017). *Evaluatie rapport rivierhout. Effecten op vis, macrofauna en bodem (2014-2016)*. Rapportnr. 17-115. Culemborg: Bureau Waardenburg.
- Linge, J. v., Stroeken, F., Winden, A. v., Litjes, G., Abels, P., & Mulder, J. (2009). *Handreiking Ruimtelijke Kwaliteit voor de Waal*. Arnhem: Provincie Gelderland.
- Mulder, T. v. (2020). Van dijken en sloten. Een verkenning van de geschiedenis van rabattenbossen in de Graafschap. Zutphen, Nederland: Rijksuniversiteit Groningen.
- Nationaal Geo Register. (2022, 08 22). *Basiskaart Natuur Netwerk Brabant, Ecologische Verbindingszone (lijnbestand)*. Opgehaald van [nationaalgeoregister.nl](http://nationaalgeoregister.nl): <https://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/static/api/records/dcb0bfd1-d12b-4961-8751-5c3cbd51027a>
- Swinkels, C. (2020, mei). De dijk als habitat voor bloemen en wilde bijen. *De Levende Natuur*, pp. 96-101.
- Thijsse, J. P. (1938). *Onze groote rivieren*. Zaandam: Verkade's fabrieken.

- Tigchelaar, J., Zethof, M., De Bake, D., Weijers, H., Heijn, K., Slot, C., & Broeze, L. (2021). *LCC bij ontwerp. Handelingsperspectief voor HWBP projecten. Eindrapport*. Den Haag: HWBP / Unie van Waterschappen.
- Van Blitterswijk, H., & Baeten, J. (2006). *De hoogstamboomgaard natuurlijk! Een oriënterend onderzoek naar natuurvriendelijk beheer en inrichting van hoogstamboomgaarden. Rapportnummer 229*. Wageningen: Wageningen Universiteit en Researchcentrum.
- Van der Kolk, H., & Van Trigt, T. (2022). Zeldzame dijkkorstmossen hebben weer even ruimte. *Buxbaumiella* 124, 15-21.
- Van der Meulen, J., De Vries, M., Olieman, M., & Schelfhout, H. (2015). Wilgen maken dijken goedkoper en mooier. *H2O*, 22-25.
- Vlinderstichting. (2022, 08 29). *Kleurkeur*. Opgehaald van Vlinderstichting: <https://www.vlinderstichting.nl/kleurkeur/>
- Vogelbescherming. (2022, 09 01). *Kerkuil*. Opgehaald van vogelbescherming.nl: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/kerkuil>
- Vogelbescherming. (2022, 09 01). *Torenvalk*. Opgehaald van vogelbescherming.nl: <https://www.vogelbescherming.nl/ontdek-vogels/kennis-over-vogels/vogelgids/vogel/torenvalk>
- Wageningen Universiteit & Research. (2022, 09 05). *Biodiversiteit*. Opgehaald van wur.nl: <https://www.wur.nl/nl/show-longread/Biodiversiteit-longread.htm#:~:text=Biodiversiteit%20omvat%20alle%20soorten%20planten,bloemen%20%20bomen%20en%20aaibare%20beesten>
- Westhoff, V., Bakker, P., Leeuwen, C. v., & Voo, E. v. (1971). *Wilde planten - deel 2: het lage land*. Vereniging tot behoud van Natuur in Nederland.
- Westra, S., & Kuiters, R. (2018). *Beheerwijzer landschappelijke maatregelen voor kleine marterachtigen*. Nijmegen: Zoogdiervereniging.
- Wikipedia. (2022, 09 05). *Struik*. Opgehaald van Wikipedia.org: <https://nl.wikipedia.org/wiki/Struik#:~:text=Een%20struik%20of%20heester%20is,wordt%20dus%20geen%20stam%20gevormd>.
- Willemse, N. (2016). *Ruimte voor de Rivier. Archeologische monumentenzorg langs de grote rivieren 2000-2015*. Utrecht: Rijkswaterstaat.

## Foto's en figuren

Alle foto's zijn van Waterschap Rivierenland, tenzij bij de foto anders is vermeld.

<i>Foto 1 Kruidenrijk talud met o.a. wilde marjolein</i> .....	10
<i>Foto 2 Sloopmaaisel op dijktaalud</i> .....	11
<i>Foto 3 Bomen langs de teen van de dijk</i> .....	12
<i>Foto 4 Beplanting in overhoogte op pipingberm</i> .....	12
<i>Foto 5 Bosjes met o.a. meidoorn op de berm</i> .....	13
<i>Foto 6 Vegetatie op steenbekleding als vluchtplaats voor insecten</i> .....	15
<i>Foto 7 Steenbekleding met (korst)mossen en vetkruid</i> .....	15
<i>Foto 8 Marterhoop met stobben</i> .....	17
<i>Foto 9 Houtstapel met snoeihout</i> .....	17
<i>Foto 10 Oeverafkalving</i> .....	19
<i>Foto 11 Teensloot</i> .....	20
<i>Foto 12 Open beschoeiing met rietkraag</i> .....	21
<i>Foto 13 Rabatten achter de waterkering</i> .....	22
<i>Foto 14 Overhoek met poelen</i> .....	23
<i>Foto 15 Helofytenfilter Elst (Google Maps)</i> .....	24



<i>Foto 16 Faunatunnel</i> .....	25
<i>Foto 17 Valkenkast (foto Hendrik Gonlag)</i> .....	25
<i>Foto 18 Grondbroeders op verdroogd talud</i> .....	26
<i>Foto 19 Voorbeeld infopaneel op een dijk</i> .....	26
<i>Foto 20 Spontane vorming geulen (Google Maps)</i> .....	27
<i>Foto 21 Steiloever met nestgangen</i> .....	27

<i>Figuur 1 Zonering waterkeringen</i> _____	5
<i>Figuur 2 Inpassen beplanting in het ontwerp</i> . _____	14
<i>Figuur 3 Inrichting gemixt gebied</i> . _____	14
<i>Figuur 4 Vorstvrije ruimte in glooiing</i> . _____	15
<i>Figuur 5 Natuurvriendelijke oever ontwerp</i> . _____	21
<i>Figuur 6 Ecologische verbindingzone ontwerp</i> . _____	22

# Bijlagen

## A. Medegebruik studie WoS

Categorie	Basis	Huidig beleid		Situatie bij (mede)gebruik voor HWBP-projecten		
		Waterstaatswerk - Waterkering	Beschermingszone	Waterstaatswerk – Dijklichaam + 5 m beheerstrook	Waterstaatswerk – Stabiliteitsberm vanaf 5 m BBL	Beschermingszone
Fruittelt (bomen van nature < 5 m)	5.20	Niet toegestaan	0,5m boven leggerprofiel en 4m uit legger	Niet toegestaan	0,5m overhoogte	Zie Huidig beleid
Akkerbouw (gras en eenjarige gewassen)	WW4	Geen beleid – niet toegestaan	Op maaiveld	Niet toegestaan	In het algemeen geen overhoogte. Bij specifieke gewassen (bijv. aardappelen en regelmatig ploegen): 0,5 m overhoogte	Zie Huidig beleid
Grasland kleinvee	Alg. T.	Geen beleid – niet toegestaan	Gras op maaiveld, dieren geen beleid – toegestaan	Niet toegestaan	Geen overhoogte	Zie Huidig beleid
Grasland grootvee	Alg. T.	Geen beleid – niet toegestaan	Gras op maaiveld, dieren geen beleid - toegestaan	Niet toegestaan	Geen overhoogte	Zie Huidig beleid
Boomkwekerij (bomen van nature < 5 m)	5.20	Niet toegestaan	0,5m boven leggerprofiel en 4m uit legger	Niet toegestaan	0,5m overhoogte	Zie Huidig beleid

Categorie	BasisR	Huidig beleid		Situatie bij (mede)gebruik voor HWBP-projecten		
		Waterstaatswerk - Waterkering	Beschermingszone	Waterstaatswerk – Dijklichaam + 5 m beheerstrook	Waterstaatswerk – Stabiliteitsberm vanaf 5 m BBL	Beschermingszone
Enkele boom < 5m	5.20	0,5m boven leggerprofiel en 4m uit het leggerprofiel	0,5m boven leggerprofiel	Niet toegestaan	Geen overhoogte	zie huidig beleid
Enkele boom > 5m	5.20	Niet toegestaan	1m boven leggerprofiel en 2m uit kernzone (of 5 m uit kernzone en buiten invloedslijn piping)	Niet toegestaan	0,5m overhoogte	zie huidig beleid
Tuinbeplanting	5.20/WK1	2m uit binnenteen 1m boven leggerprofiel	0,5m boven leggerprofiel	Niet toegestaan	Geen overhoogte	zie huidig beleid
Bestrating	WK5	Geen beleid – niet toegestaan	Tot 0,3m onder maaiveld	Niet toegestaan	Geen overhoogte; op maaiveld.	zie huidig beleid
Heggen haaks		0,5m boven legger, max 0,25m onder maaiveld (niet hoger dan 1m)	0,5m boven leggerprofiel	Niet toegestaan	Geen overhoogte	zie huidig beleid
Heggen parallel		0,5m boven legger, max 0,25m onder maaiveld (niet hoger dan 1m)	0,5m boven leggerprofiel	Niet toegestaan	Geen overhoogte	zie huidig beleid
Schutting/hekwerk	5.18A/E	0,3m onder maaiveld max 1m hoog	0,6m onder maaiveld max 1 - 1,8m hoog	Niet toegestaan	Geen overhoogte	zie huidig beleid
Tuinhuisje	5.18A	Op maaiveld	0,3m onder maaiveld	Niet toegestaan	Indien klein en eenvoudig dan op maaiveld, anders boven pvr	zie huidig beleid
Vijver		Niets geregeld	Niets geregeld	Niet toegestaan	Niet toegestaan	zie huidig beleid
Wegen, parkeerplaatsen en perceelontsluitingen (op- en afritten, trappen en aanbermingen)	5.22	Rekening houden met toekomstige dijkversterking	Rekening houden met toekomstige dijkversterking	Rekening houden met toekomstige dijkversterking	Rekening houden met toekomstige dijkversterking	zie huidig beleid

## B. Zwartboek

In deze bijlage staan voorbeelden die niet gewenst zijn.

1. Steiloever watergang vlak langs teen waterkering met wilg > ideale oever voor bevers.  
Maatregel: maak de oever flauw en kaal.



2. Flauwe oever veel vlak langs teen waterkering met struiken > verbergt graverij.  
Maatregel: maak de oever kaal van beplanting.



3. Ruigte op steenbekleding met houtachtigen > tast de constructie aan.  
Maatregel: Geen houtachtigen toegestaan.





4. Bepanting te dicht op de dijk > door schaduwwerking en bladval matige graskwaliteit.  
Maatregel: neem voldoende afstand van de dijk voor hoge bomen.



### C. Verklarende woordenlijst

<b>Grasbekleding</b>	Het waterbouwkundig element dat bestaat uit de toplaag, wortelzone en vegetatie. De vegetatie bestaat uit grassen en kruiden. Zie <a href="https://handreikinggrasbekleding.nl/grasbekleding/">https://handreikinggrasbekleding.nl/grasbekleding/</a>
<b>Haag</b>	Een heining van één geheel vormend struikgewas die met vormsnoei in bepaald model gehouden wordt (eigen definitie).
<b>Natuurtype</b>	Een indeling door BIJ12 van vegetaties in Nederland. Zie <a href="https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/">https://www.bij12.nl/onderwerpen/natuur-en-landschap/index-natuur-en-landschap/natuurtypen/</a>
<b>Opgaande beplanting</b>	Houtachtigen die niet behoren tot de ruigte. Onder te verdelen in: <ul style="list-style-type: none"><li>- Struiken: een houtige plant zonder stam die zich onmiddellijk boven of reeds in de grond vertakt in een aantal takken die meer of minder dik kunnen worden. (bron: <a href="https://www.ensie.nl/wiktionary">https://www.ensie.nl/wiktionary</a>)</li><li>- Bomen</li></ul> Onder laagblijvende beplanting verstaan we houtige beplanting tot een hoogte van ca. 5 meter.
<b>Struweel</b>	Dichte begroeiing die voornamelijk bestaat uit struiken die minimaal 1 meter hoog zijn. Bron: (Boer & Schils, 2011)
<b>Vegetatietype</b>	Groep van planten die in geordend verband samen voorkomen.
<b>Watergang</b>	Lijnvormig oppervlaktewater dat onderdeel vormt van de legger.
<b>Waterpartij</b>	Open water zonder watervoerende functie o.g.v. de legger.





Waterschap  
**Rivierenland**

Waterschap Rivierenland  
Postbus 599  
4000 AN Tiel  
(0344) 64 90 90  
[www.waterschaprivierenland.nl](http://www.waterschaprivierenland.nl)