

Universiteit Twente & Provincie Gelderland

Groene uitstraling overnachtingshaven Lobith

Onderzoeksverslag Bacheloropdracht Civiele Techniek

Begeleider en beoordelaar Universiteit Twente:

Ralph Schielen.

Begeleiders Provincie Gelderland:

Gert-Jan Gieslink;
Jilles Schippers;
Menno Wilkens.

Auteur: Alex Bos (s1188658)
3-7-2015



Samenvatting

Rijkswaterstaat streeft naar voldoende overnachtingshavens voor schippers om schepen veilig en snel over het water te laten varen. De provincie Gelderland heeft de opdracht gekregen van de Minister van Infrastructuur en Milieu om in de buurt van Lobith een nieuwe overnachtingshaven te realiseren. In samenwerking met Rijkswaterstaat, gemeente Rijnwaarden en Witteveen en Bos is gekozen voor de locatie in de Beijenwaard, gelegen ten westen van het dorp Spijk. De bewoners van Spijk willen graag gecompenseerd worden en hebben gevraagd of de haven een groene, natuurlijke, niet-industriële uitstraling kan krijgen. Hierdoor is het volgende probleem ontstaan:

De provincie Gelderland wil weten of de oevers van de overnachtingshaven in de Beijenwaard kunnen worden voorzien van een groene uitstraling om de wens van belanghebbenden te vervullen, maar de provincie Gelderland weet niet welke oplossingen hiervoor mogelijk zijn en in hoeverre eventuele oplossingen haalbaar zijn.

Om die reden is onderzoek gedaan naar in hoeverre de oevers van een nieuw te realiseren overnachtingshaven nabij Spijk kunnen worden voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling. Om het onderzoek af te bakenen zijn verschillende oplossingen enkel getoetst op kwalitatieve basis aan de hand van expert judgements en enkel op vijf dwarsdoorsneden.

Het resultaat van het onderzoek is dat de overnachtingshaven nabij Spijk bepaalde hoogten op de dammen kan worden voorzien van een natuurlijke, groene uitstraling. Met een groene, natuurlijke uitstraling wordt een uitstraling bedoeld waarbij rekening is gehouden met de huidige uitstraling van het plangebied, de Beijenwaard, waar vegetatiesoorten uit de habitattypen stroomdalgrasland, glanshaverhooiland, slikkige rivieroeveren en vochtige alluviale bossen. Vegetatiesoorten uit de twee laatstgenoemde habitattypen zijn echter niet realistisch om te realiseren. De andere twee habitattypen kunnen daarentegen wel ontstaan na verloop van enkele tientallen jaren, waardoor ook rekening is gehouden met het Natura2000-beleid. Verder is bij een groene, natuurlijke uitstraling rekening gehouden met de voorkeur van mensen voor wilde natuur door oplossingsmogelijkheden met hogere vegetatie op het criterium wilde uitstraling een hogere score te geven dan lagere of geen vegetatie.

Omdat er verschillende krachten op de dijk en dammen staan en omdat er veel verschillende belanghebbenden met verschillende belangen zijn voor het construeren van de haven is naast de soorten groene, natuurlijke uitstraling rekening gehouden met eisen, wensen en randvoorwaarden van de bewoners van Spijk, met overheidsinstellingen, met schippers en met uitvoerders/aannemers. Vooral vanuit de overheid zijn veel eisen, wensen en randvoorwaarden die betrekking hebben op de waterveiligheid en het beheer van de haven. Door het opstellen van de eisen, wensen en randvoorwaarden is de zoektocht naar toepassingsmogelijkheden voor de bekleding van de oevers gericht geworden.

Uit deze zoektocht is een elftal toepassingsmogelijkheden gekomen. Deze mogelijkheden hebben vaak ook enkele varianten, waardoor de bekleding anders en vaak ook groener kan worden. De toepassingsmogelijkheden zijn getoetst in de pre-selectie op een aantal knock-out criteria. De toepassingsmogelijkheden die een GO krijgen in deze pre-selectie worden oplossingsmogelijkheden genoemd. Dit zijn de volgende oplossingsmogelijkheden:

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| - Stortsteen | - Open zetsteen en poreuze zetsteen |
| - Grasbeton | - Productiegrasland |
| - Bloemrijk grasland | - Ruigte. |

Deze oplossingsmogelijkheden zijn getoetst op de haalbaarheid van het toepassen van de type dambekleding in het plangebied met behulp van een multicriteria-analyse (MCA). Voor deze MCA is een achttal criteria opgesteld aan de hand van de gestelde eisen, wensen en randvoorwaarden. Deze criteria zijn voorzien van een wegingsfactor om de belangenverschillen mee te nemen in de MCA. Verder is gebruik gemaakt van een wegingsfactorpakket dat stabiel is gemaakt voor alle taluds van de dammen voor vier verschillende hoogten op de dam door middel van een wegingsfactorenpakketanalyse (WFPA). Uit de eisen wensen en randvoorwaarden en de WFPA zijn de criteria en het meest stabiele wegingsfactorpakket gekomen die in tabel 1 beschreven staan:

Tabel 1 Criteria en bijbehorende wegingsfactoren

Criterium	Wegingsfactor
Beleid groen Natura2000	2,6
Huidige groene uitstraling	5,2
Wilde groene uitstraling	3
Aanpasbaarheid	4,6
Aanlegkosten	7,4
Beheerkosten	9,8
Tijdsduur aanleg	4
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4

De oplossingsmogelijkheden zijn vervolgens getoetst door middel van de MCA. Hierbij is onderscheid gemaakt in hoogtetypen en taludtype, omdat voor alle typen verschillende eigenschappen gelden en daardoor oplossingsmogelijkheden een andere waardering per criterium kunnen krijgen. Door middel van expert judgements zijn de waarderingen bepaald per criterium. Hieronder is de uitkomst globaal beschreven. De exacte uitkomsten die beschrijven welke oplossingsmogelijkheden het best haalbaar zijn per taludtype per hoogte, zijn te vinden in paragraaf 4.6.

Globaal geldt dat voor oppervlakten hoger dan +13,82 m NAP bloemrijk grasland de best haalbare oplossingsmogelijkheid is. Daaronder varieert het per oplossing en zijn groene oplossingsmogelijkheden met vegetatie mogelijk, maar komt stortsteen als best haalbare oplossingsmogelijkheid naar boven. Vanaf de mediaanhoogte van +9,37 m NAP is enkel stortsteen een haalbare oplossingsmogelijkheid.

Voorwoord

Voor u ligt het onderzoeksverslag dat tot stand is gekomen naar aanleiding van een onderzoek dat ik heb uitgevoerd als student Civiele Techniek aan de Universiteit Twente. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in samenwerking met de provincie Gelderland. Voor de provincie heb ik onderzoek gedaan naar in hoeverre de nieuw aan te leggen overnachtingshaven nabij Spijk kan worden voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling. Mijn bevindingen kunnen door de provincie Gelderland worden gebruikt bij het ontwerpen van de nieuwe haven. Dit verslag is daarnaast onderdeel van een opdracht binnen de bachelorstudie Civiele Techniek: de Bacheloreindopdracht.

Met veel plezier heb ik acht weken als stagiair mogen proeven van de werksfeer op het kantoor van de provincie Gelderland te Arnhem. Daarbij heb ik gebruik mogen maken van verschillende faciliteiten en van de expertise van verschillende personen. Bij deze wil ik graag de volgende personen hartelijk bedanken voor hun bijdrage aan mijn onderzoek:

Annemarie Bakker
Johan de Boer
Hans Bosch
Leonard Post
Jelmer Reyntjes
Wim Schans
Saskia Westerdaal &
Menno Wilkens.

In het bijzonder wil ik drie personen bedanken, omdat zij mij de kans hebben gegeven dit onderzoek uit te voeren en zij mij meerdere malen van feedback en tips hebben voorzien om het onderzoek succesvol te laten verlopen:

Gert-Jan Gieslink
Ralph Schielen &
Jilles Schippers.

Er rest mij niets anders dan u veel plezier en kennisvergroting toe te wensen met het lezen van mijn onderzoeksverslag.

A.S. (Alex) Bos.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Probleemstelling	8
1.3	Onderzoeksdoel.....	9
1.4	Afbakening	9
1.5	Hoofdvragen	10
1.6	Deelvragen	10
1.7	Hypothese.....	10
1.8	Leeswijzer	10
1.9	Begrippenlijst	11
2	Projectkader	12
2.1	Huidig ontwerp.....	12
2.2	Theoretisch kader	14
3	Methode.....	17
3.1	Deelvraag 1-1: Groene, natuurlijke uitstraling	17
3.2	Deelvraag 1-2: Eisen, wensen en randvoorwaarden	17
3.3	Hoofdvraag 1: Verschillende oplossingen	17
3.4	Deelvraag 2-1: Criteria voor toetsing van oplossingen.....	18
3.5	Deelvraag 2-2: Beoordeling oplossingen	18
3.6	Hoofdvraag 2: Haalbaarheid oplossingen	18
4	Resultaten	19
4.1	Deelvraag 1-1: Groene, natuurlijke uitstraling	19
4.2	Deelvraag 1-2: Eisen, wensen en randvoorwaarden	26
4.3	Hoofdvraag 1: Verschillende oplossingen	30
4.4	Deelvraag 2-1: Criteria voor toetsing van oplossingen.....	40
4.5	Deelvraag 2-2: Beoordeling oplossingen	46
4.6	Hoofdvraag 2: Haalbaarheid oplossingen	47
5	Conclusie.....	50
6	Discussie en aanbevelingen.....	51
7	Bibliografie.....	54
	Bijlagen	57
	Bijlage 1 - Huidig aanwezige habitattypen in plangebied	58
	Bijlage 2 Plantensoortenlijst met betrekking tot overstromingtolerantie	65
	Bijlage 3 Uitleg criteria	67
	Bijlage 4 Wegingsfactorenpakketanalyse	68

1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft wat de aanleiding van het onderzoek is, wat het probleem is en wat het doel van het onderzoek is. Het probleem en doel zijn vervolgens omschreven tot hoofd- en deelvragen voor dit onderzoek, gevolgd door een hypothese. Verder beschrijft de leeswijzer hoe het gehele verslag is opgebouwd en zijn tot slot enkele begrippen uitgelegd.

1.1 Aanleiding

Nederland dankt haar vorm aan de grote rivieren, kanalen en meren die samen een hoofdvaarwegennet vormen. Een onderdeel van dit netwerk zijn de riviertakkende van de Rijn. Deze rivier is een belangrijke handels- en doorvaarroute van en naar Duitsland. In toenemende mate passeren jaarlijks meer dan 140.000 schepen de grens met Duitsland. Ook de maatvoering van de schepen is onderhevig aan groei. Om al deze schepen veilig en snel over het water te laten varen, streeft Rijkswaterstaat naar voldoende overnachtingshavens (Brolsma, 2008). Door het realiseren van deze havens kunnen schippers zich houden aan de wettelijk voorgeschreven rusttijden uit het 'Reglement betreffende het scheepvaartpersoneel op de Rijn (RSP) hoofdstuk 3 paragraaf 2: verplichte rusttijden' (LievenceCSO, 2013).

Zodoende heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu in 2012 de provincie Gelderland de opdracht gegeven om in de buurt van Lobith, een dorp gelegen aan de Boven-Rijn, een nieuwe overnachtingshaven te realiseren. Onder de projectnaam Overnachtingshaven Lobith, onderdeel van het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT), zijn voor de locatie van de havendrie mogelijkheden onderzocht: Oude Waal, Bijland en Beijenwaard. Mede door nauwe samenwerking tussen Rijkswaterstaat, Provincie Gelderland en Gemeente Rijnwaarden is in juli 2014 de definitieve locatie vastgesteld. De bestaande overnachtingshaven in Tuindorp wordt gemoderniseerd (tot circa twintig ligplaatsen) en er komt een nieuwe overnachtingshaven ten westen van Spijk op de locatie Beijenwaard (circa vijftig ligplaatsen). In figuur 1 is het vastgestelde plangebied weergegeven in rood. Samen dekken de havens het tekort van zeventig ligplaatsen (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013).



Figure 1 Gekozen plangebied overnachtingshaven Lobith (Damen, 2015)

Door de beslissing om voor het alternatief met twee overnachtingshavens te kiezen heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu toegezegd een investering te willen doen van € 119,4 miljoen in de uitbreiding van de ligplaatscapaciteit langs het vaarwegennet in Nederland voor de binnenvaart. (Schultz van Haegen, 2014). Beide havens zullen na realisatie van het project schepen van moderne maatvoering kunnen herbergen. Het gaat daarbij om schepen van de klasse Va(11,4m breed en 110m lang) tot Rijnmax schepen (17m bij 135m) (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2013). Voor dit onderzoek ligt de focus op de overnachtingshaven in de Beijenwaard. In figuur 2 is het voorlopige ontwerp van deze haven grafisch weergegeven.

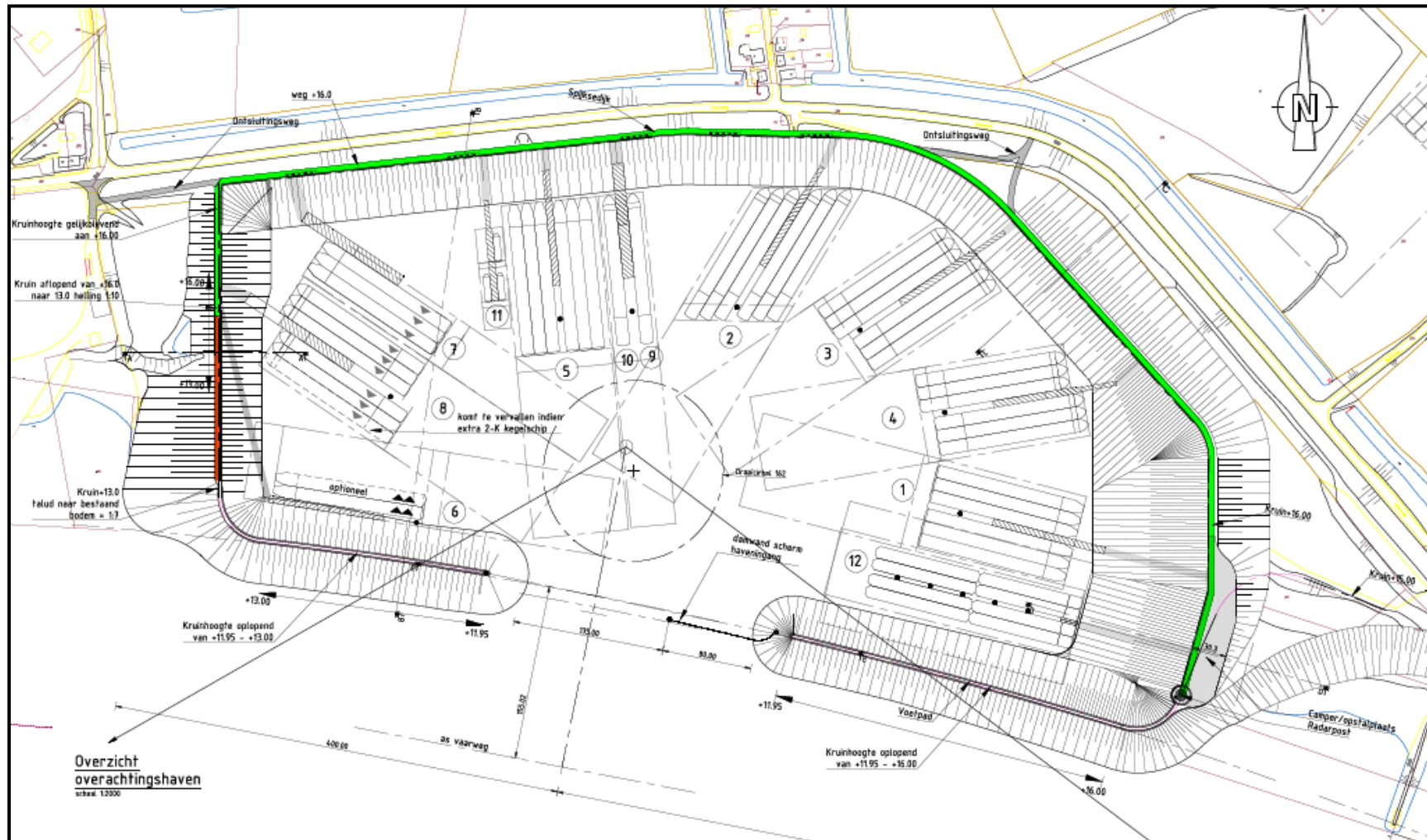


Figure 2 Het voorlopige ontwerp Beijenwaard buitendijkse overnachtingshaven (van der Voort, 2015)

1.2 Probleemstelling

Momenteel is de gekozen locatie van de haven een uiterwaard, genaamd de Beijenwaard, waar boeren hun vee kunnen laten grazen, een vakantiehuis staat en mensen kunnen genieten van de groene natuur. Wanneer een overnachtingshaven wordt aangelegd in het gebied, kan dit veel weerstand opleveren vanuit de belanghebbenden, zoals bijvoorbeeld de inwoners van het naastgelegen dorp Spijk.

Dit is te lezen in een nieuwsbericht van 19 december 2013:

"De Stichting Actief Spijk (SAS) is niet op voorhand tegen een overnachtingshaven voor schippers, maar vraagt wel aandacht voor overlast voor inwoners." en "SAS verwacht dat inwoners van Spijk te maken krijgen met geluidsoverlast van ronkende motoren van de schepen die in de haven liggen. En met waardevermindering van de huizen." (De Gelderlander, 2013).

En uit een bericht van 26 mei 2014:

"Rijnwaarden moet meewerken aan allerlei maatregelen in het kader van de (water)veiligheid. Daarom vindt wethouder Jos Lamers dat de hogere overheden wat goed te maken hebben met de gemeente."..."Boeren die door de verhoging van het waterpeil in hun bedrijfsvoering worden belemmerd, moeten worden gecompenseerd. Agrariërs die weg willen, uitkopen. Boeren die willen blijven helpen door bijvoorbeeld de terp waar het boerenbedrijf op is gevestigd te vergroten, zodat er bijvoorbeeld een nieuwe ligboxenstal op kan komen." (De Gelderlander, 2014).

Uit de vorige berichten blijkt dat belanghebbenden bang zijn voor overlast en compensatie op z'n plaats is. Een ander voorbeeld van overlast ligt bij de beleving van de haven. Tijdens de klanteisengesprekken tussen de medewerkers van de provincie Gelderland en verschillende belanghebbenden, hebben de bewoners van Spijk de volgende wens uitgesproken: "Er moet een rand worden gemaakt tussen de haven en de Spijksedijk en die rand moet worden ingericht met groen" (Witteveen+Bos, 2014). De bewoners hebben dit ook wel beschreven als een niet-industriële uitstraling van de haven.

De opdrachtgever, de overheid, heeft dit verder vertaald naar een groene, natuurlijke uitstraling van de oevers van de overnachtingshaven. Daarbij kunnen de havens in Tuindorp en IJzendoorn dienen als referentiekader vanwege hun groene uitstraling. Verder heeft de provincie besloten om gronddammen aan te leggen in plaats van damwanden te plaatsen om de natuur en de wensen van de belanghebbenden tegemoet te komen. De vraag blijft echter of en in hoeverre de oevers van de dammen een groene, natuurlijke uitstraling kunnen krijgen. De provincie wil dus weten of de oevers van de dammen van de overnachtingshaven van een groene, natuurlijke uitstraling kunnen worden voorzien. Daarbij heeft de provincie aangegeven dat enkel gekeken hoeft te worden naar vijf damtypen met bijbehorende dwarsdoorsneden. In het vervolg van dit onderzoek worden de verschillen tussen de dwarsdoorsneden behandeld. Het probleem van dit onderzoek wordt als volgt omschreven:

De provincie Gelderland wil weten of de oevers van de overnachtingshaven in de Beijenwaard kunnen worden voorzien van een groene uitstraling om de wens van belanghebbenden te vervullen, maar de provincie Gelderland weet niet welke oplossingen hiervoor mogelijk zijn en in hoeverre eventuele oplossingen haalbaar zijn.

Er zal onder ander uitgezocht moeten worden wat voor effect de stuwkracht van schepen heeft op de dijkbekleding van de haven. Daarnaast wordt onderzocht wat de relatie is van de waterstand, de dijksterkte en –stabiliteit, de kosten en andere nader te onderzoeken factoren ten opzichte van de dijkbekleding op de vijf verschillende doorsneden. Dit wordt onderzocht voor zowel de aanleg- als de gebruiksfase.

1.3 Onderzoeksdoel

De doelen van dit onderzoek zijn om te achterhalen welke toepassingen mogelijk zijn om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling én om te achterhalen in hoeverre deze toepassingen technisch inpasbaar zijn voor de overnachtingshaven in de Beijenwaard. Om deze doelen te halen, is dit onderzoek door de student Alex Bos uitgevoerd bij de provincie Gelderland. Het onderzoek is op te splitsen in twee delen; het vinden van oplossingsmogelijkheden en een haalbaarheidsonderzoek. Aan beide delen van het onderzoek zijn aparte doelstellingen gekoppeld. In hoofdstuk 3 is te lezen welke methoden zijn gebruikt om de doelstellingen te halen. Nu volgen de doelstellingen van het onderzoek:

- 1) *Het in kaart brengen van verschillende oplossingsmogelijkheden om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling.*
- 2) *Het in kaart brengen van de haalbaarheid van het implementeren van de oplossingsmogelijkheden uit doelstelling 1 bij de overnachtingshaven in de Beijenwaard.*

1.4 Afbakening

Het onderzoek richt zich op twee aspecten: het zoeken naar oplossingsmogelijkheden en het toetsen van de haalbaarheid van de oplossingsmogelijkheden. Het product dat daaruit voortkomt, is een advies over welke oplossingsmogelijkheden uitgewerkt kunnen worden voor nadere implementatie. De grenzen aan het onderzoek liggen op de volgende punten:

- 1) Het aantal havens.
Het plan is om de overnachtingshaven Tuindorp te moderniseren en een nieuwe haven te realiseren nabij Spijk. Dit onderzoek richt zich enkel op de nieuwe haven. De te moderniseren haven is buiten beschouwing gelaten om de omvang van de opdracht te beperken. De bevindingen van dit onderzoek kunnen wellicht in een later stadium van het project gebruikt worden voor de modernisering van de overnachtingshaven Tuindorp.
- 2) De uitwerking van de oplossingsmogelijkheden.
Zoals benoemd in paragraaf 1.3, is het onderzoek opgesplitst in het zoeken naar oplossingsmogelijkheden en het toetsen van de haalbaarheid van de oplossingsmogelijkheden. Een oplossingsmogelijkheid is gedefinieerd als een concept van een dijkbekleding die de haven van een groene, natuurlijke uitstraling kan voorzien. Een logische vervolgstap is het exact uitwerken van de oplossingsmogelijkheden voor implementatie in de haven. Het ontwerp van de oplossingsmogelijkheden is in dit onderzoek echter enkel voor vijf dwarsdoorsneden van de dammen van de haven uit paragraaf 1.2 en figuren 3 t/m 7 getoetst. De exacte visuele uitwerking van het ontwerp - gespecificeerd op de volledige constructie van project overnachtingshaven Lobith - valt niet binnen de scope van dit onderzoek.
- 3) De toetsing van de oplossingsmogelijkheden.
Voor dit project zijn de gevonden oplossingsmogelijkheden vergeleken met een nulvariant. Deze nulvariant is een variant waarbij de oeverbekleding van de overnachtingshaven grotendeels bestaat uit stortsteen. De gevonden oplossingsmogelijkheden zijn, wegens een beperkte beschikbare tijd voor dit onderzoek en beperkte beschikbare gegevens, niet exact kwantitatief beoordeeld per criterium. De gevonden oplossingsmogelijkheden zijn kwalitatief per criterium beoordeeld door inschattingen van experts, oftewel met behulp van expert judgements. Vervolgens zijn deze beoordelingen meegenomen in multicriteria-analyses om tot een advies met de best haalbare oplossing te kunnen komen.

1.5 Hoofdvragen

Om de doelstellingen van het onderzoek te halen is het van belang de volgende twee hoofdvragen te beantwoorden:

- 1) *Welke oplossingsmogelijkheden zijn er om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling?*
- 2) *In hoeverre is de implementatie van de oplossingsmogelijkheden uit hoofdvraag 1 haalbaar voor de oevers van de overnachtingshaven in de Beijenwaard?*

1.6 Deelvragen

Om de hoofdvragen te beantwoorden, zijn de vragen opgesplitst in deelvragen. Hieronder staan de deelvragen. De gebruikte methoden voor de beantwoording van de vragen, staan in hoofdstuk 3.

Deelvraag 1-1) Wat houdt een groene, natuurlijke uitstraling in?

Deelvraag 1-2) Aan welke eisen moet een oplossingsmogelijkheid voldoen om de oevers van een overnachtingshavens te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling?

Deelvraag 2-1) Welke criteria maken het onderscheid tussen de verschillende oplossingsmogelijkheden?

Deelvraag 2-2) Hoe worden de oplossingsmogelijkheden beoordeeld op de criteria?

Te zien is dat deelvragen 1-1 en 1-2 nodig zijn voor het beantwoorden van hoofdvraag 1. Deelvragen 2-1 en 2-2 zijn nodig voor de beantwoording van hoofdvraag 2.

1.7 Hypothese

De verwachting is dat de resultaten van dit onderzoek aantonen dat er haalbare oplossingsmogelijkheden zijn die de gewenste, groene, natuurlijke uitstraling van de oevers van de overnachtingshaven in Lobith realiseren. Voorafgaand aan dit onderzoek is onduidelijk of dit ook haalbaar is voor deze situatie met de aanwezige stromingen, waterstandsverschillen, schepen en de nog aan te leggen oeverbekleding, echter blijkt uit een persbericht van 15 juli 2014 dat havens wel vaker groene oevers bezitten (Gelderlander.nl, 2014). In dit persbericht wordt aangegeven dat inwoners van Spijk en Tuindorp te spreken waren over de groene uitstraling van de overnachtingshaven in IJzendoorn.

Het onderzoek zal uitsluitend moeten geven of de groene, natuurlijke uitstraling aanleggen en onderhouden daadwerkelijk haalbaar is en wanneer dat zo is, of deze wel of niet een beter haalbare oplossing is dan de nulvariant waarin grotendeels stortsteen als oeverbekleding wordt toegepast. Deze nulvariant staat kort toegelicht in paragraaf 2.1.

1.8 Leeswijzer

Dit onderzoek is opgebouwd uit verschillende hoofdstukken. In het vervolg van dit verslag is in hoofdstuk 2 ingegaan op het projectkader. Daarin is de huidige situatie geschetst alsmede is daar in het theoretisch kader weergegeven wat reeds bekend is over het onderwerp in de literatuur. In hoofdstuk 3 is uitgelegd welke methoden zijn gebruikt voor het beantwoorden van de hoofd- en deelvragen. In hoofdstuk 4 staan de resultaten van dit onderzoek beschreven. Vervolgens zijn in hoofdstuk 5 de conclusies, die uit de resultaten uit hoofdstuk 4 zijn gehaald, gegeven. In hoofdstuk 6 wordt een aantal getrokken conclusies ter discussie gesteld en aanbevelingen gedaan voor verder onderzoek.

1.9 Begrippenlijst

In dit onderzoek wordt een aantal keer vakraal gebruikt en is een aantal vaste termen gebruikt voor de aanduiding van een onderdeel van dit onderzoek. Om verwarring te voorkomen zijn deze termen hieronder nader toegelicht.

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - Vegetatietype | - geheel van planten die in een bepaalde omgeving voorkomen. |
| - Habitattype | - Een type leefgebied van zowel planten en dieren op het land of water met karakteristieke geografische, abiotische en biotische kenmerken. |
| - Toepassingsmogelijkheid | - een type dambekleding. |
| - Oplossingsmogelijkheid | - een type dambekleding die mogelijk geschikt is voor deze overnachtingshaven. |
| - Ontwikkelingstijd bekleding | - de tijd die een type bekleding erover doet om te doorwortelen en tot bloei te komen. |
| - Overstromingstolerantie vegetatie | - de tijd waarin een type bekleding weerstand kan bieden tegen inundatie en overstromend water. |
| - Wegingsfactorpakket | - een pakket dat gebruikt wordt voor de multicriteria-analyse om de verschillen in de grootte van de belangen mee te nemen in de beoordeling van de oplossingsmogelijkheden. |

- | | |
|------|--|
| MCA | - Multicriteria-analyse (een soort toetsingsmethode) |
| MHW | - Maatgevende hoogwaterstand |
| MIRT | - Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport |
| NAP | - Normaal Amsterdams Peil (referentiehoogte voor hoogtemetingen) |
| OLR | - Overeengekomen laagste rivierstand |
| RWS | - Rijkswaterstaat |
| TAW | - Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen (de tegenwoordige ENW) |
| WFFA | - Wegingsfactorenpakketanalyse (analyse om de optimale hoogte van wegingsfactoren te verkrijgen) |

- | | |
|----------------|---|
| m | - meter |
| s | - seconde |
| A | - oppervlakte in vierkante m ² |
| u | - stroomsnelheid in m/s |
| Q | - afvoer in m ³ /s |
| h | - waterhoogte in m |
| B | - breedte van de rivier in m |
| g | - gravitatieconstante |
| I | - verhang van het talud |
| C _f | - Chezy-coëfficiënt (=ruwheidscoëfficiënt). |

2 Projectkader

In dit hoofdstuk zijn de reeds bekende relevante gegevens van het ontwerp gegeven. Deze gegevens helpen bij het oplossen van het probleem, zoals beschreven in paragraaf 1.2, dat speelt bij het project van de overnachtingshaven nabij Spijk. Daarnaast is er in het theoretisch kader beschreven wat er in de literatuur reeds bekend is over het onderwerp van het probleem.

2.1 Huidig ontwerp

Voor dit onderzoek ligt de focus op de overnachtingshaven in de Beijenwaard. Momenteel werkt de Provincie Gelderland aan een ontwerp voor deze haven. De gegevens van dat ontwerp zijn beschikbaar voor dit onderzoek.

De haven wordt vormgegeven door dammen. In figuren 3 t/m 7 zijn vijf dwarsdoorsneden van de dammen aangegeven. Deze vijf doorsneden zijn maatgevend voor een van de vijf verschillende damlengtes. Ze geven damlengtes aan waarvan de eigenschappen van dat stuk dam dusdanig veel overeenkomen met elkaar dat ze doorgerekend kunnen worden aan de hand van dezelfde doorsnede. Een van de eigenschappen is het talud van de doorsnede. Het talud van de dammen varieert tussen de doorsneden tussen de 1:3 en de 1:7. De locaties van de dwarsdoorsneden zijn aangegeven in figuur 3:

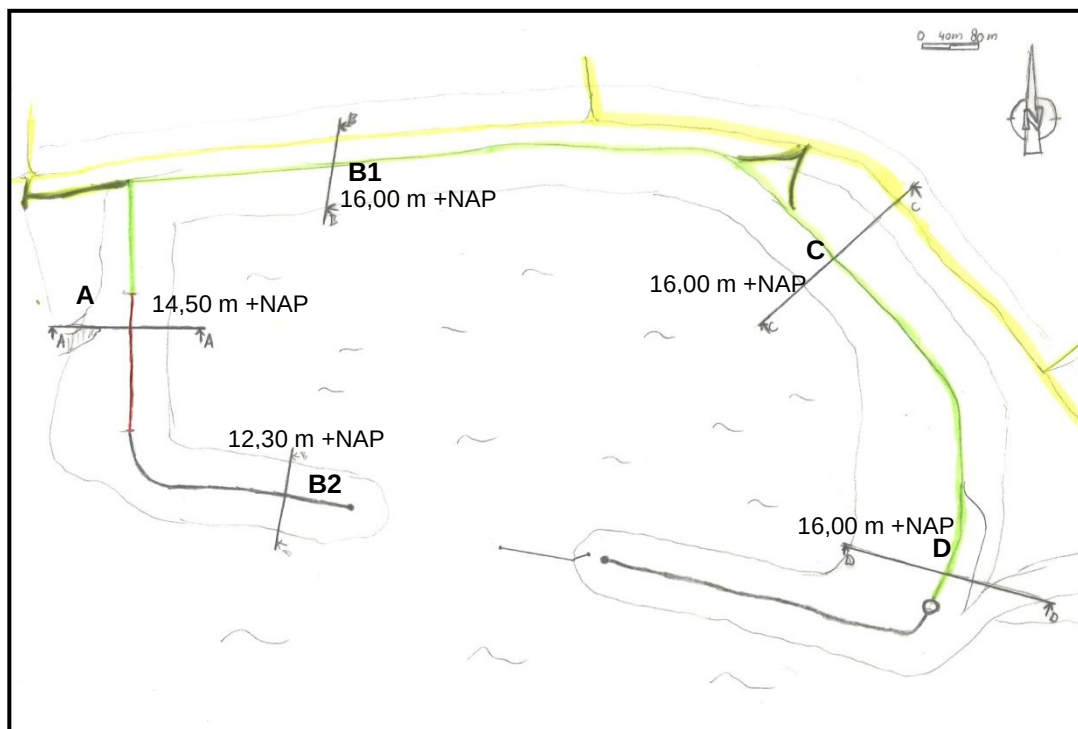


Figure 3 Schematische weergave van de locaties van de dwarsdoorsneden

De zijaanzichten van de dwarsdoorsneden geven meer duidelijkheid over de verschillen tussen de dwarsdoorsneden. Er dient opgemerkt te worden dat doorsnede B twee typen damlengtes bevat. In het vervolg van dit verslag wordt daarom gewerkt met doorsnede B1(noord) en B2 (zuid).

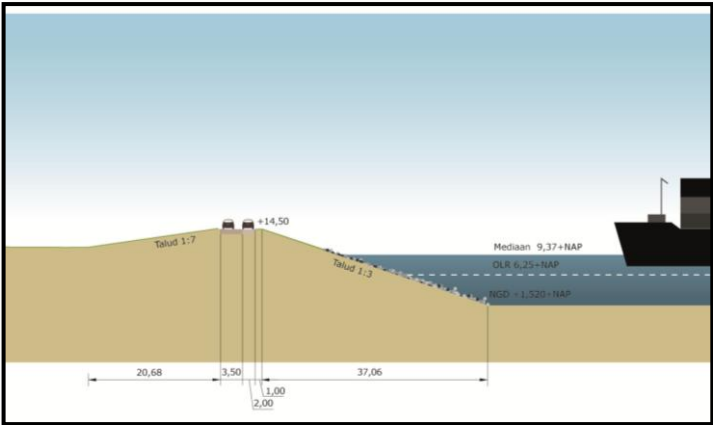


Figure 4 Dwarsdoorsnede A

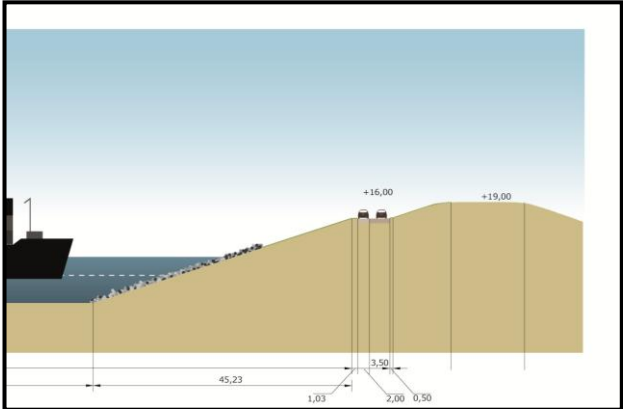
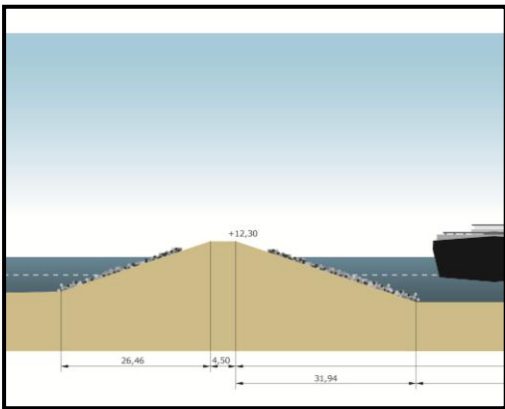


Figure 5 Dwarsdoorsnede B2 (links) en B1 (rechts)

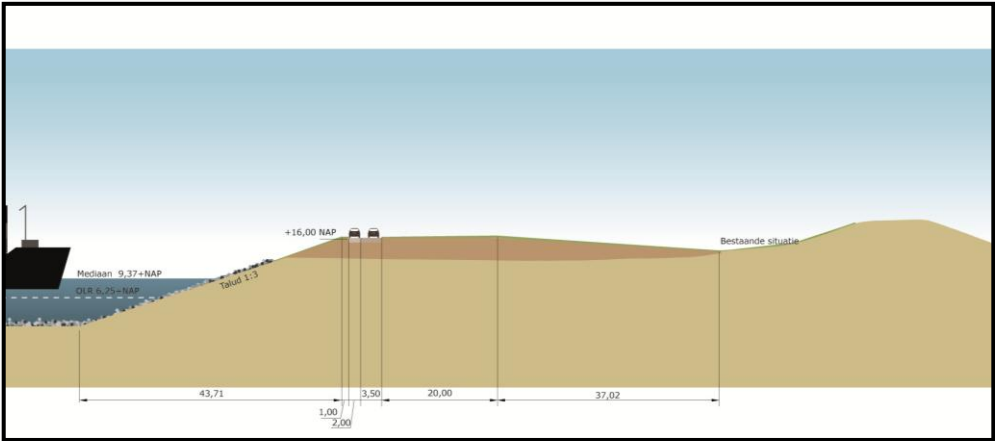
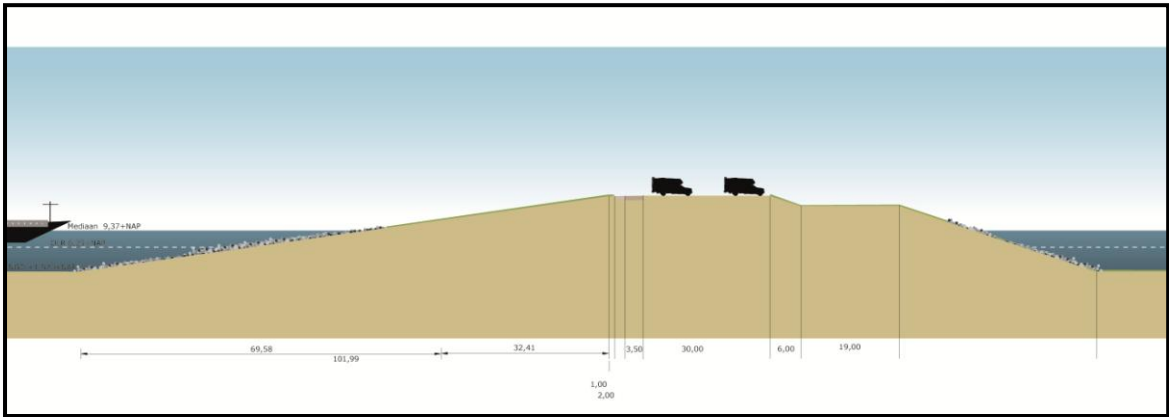


Figure 6 Dwarsdoorsnede C



Figuur 7 Dwarsdoorsnede D

Ter verduidelijking staan in tabel 2 de gegevens nogmaals weergegeven.

Tabel 2 Gegevens dwarsdoorsneden

Naam	Dwars-doorsnede	Talud rivier- / dijkkant	Talud havenkant	Kruinhoogte +NAP (m)
Dwarsdam west	A	1:7	1:3	14,50
Dijkdam west	B1	-	1:3	16,00
Langsdam west	B2	1:3	1:3	12,30
Dijkdam oost	C	-	1:3	16,00
Dwarsdam oost	D	1:3	1:7	16,00

De winterdijken, in figuren 2 en 3 aangegeven met geel, liggen hoger dan de MHW-stand van +18,35m NAP. Deze waterstand treedt 1 keer in de 1250 jaar op volgens extrapolatie.

Verder is in figuur 3 te zien dat de haven, naast de vijftig ligplaatsen, ruimte bevat voor een draaicirkel van 162 meter, een havenmonding van 135 meter breed heeft en een binnenoppervlakte heeft van circa 750 meter lang bij maximaal 400 meter breed. De inhoud van de haven bestaat uit water met een mediaandiepte van 9,37m +NAP. De overeengekomen laagste rivierstand (OLR) in het ontwerp ligt op 6,25m +NAP.

Andere gegevens die van belang zijn bij dit project staan hieronder beschreven:

- De MHW-afvoer van de Rijn: 16.000 m³/s;
- Oeverbekleding volgens plannen van Witteveen+Bos: grove stortsteen tot 13,00 meter boven NAP met daarboven grasbekleding op een 80 centimeter dikke laag klasse 1 klei om de dammen te beschermen tegen erosie. Dit ontwerp is als nulvariant gebruikt in dit verslag;
- Verantwoordelijkheid beheer en onderhoud: Rijkswaterstaat Dienst Oost-Nederland.

In de huidige situatie is dus een locatie gekozen en wordt het ontwerp van deze locatiekeuze verder uitgewerkt in een provinciaal inpassingsplan en een milieueffectrapportage (LievenseCSO, 2013). Voor het vervolg van het project is de planning als volgt vastgelegd:

- Nadere detaillering en planuitwerking: tot en met medio 2016
- Projectbeslissing (MIRT3): medio 2016
- Start uitvoering: verwachte start 2018
- Oplevering: 2019. (Schultz van Haegen, 2014).

2.2 Theoretisch kader

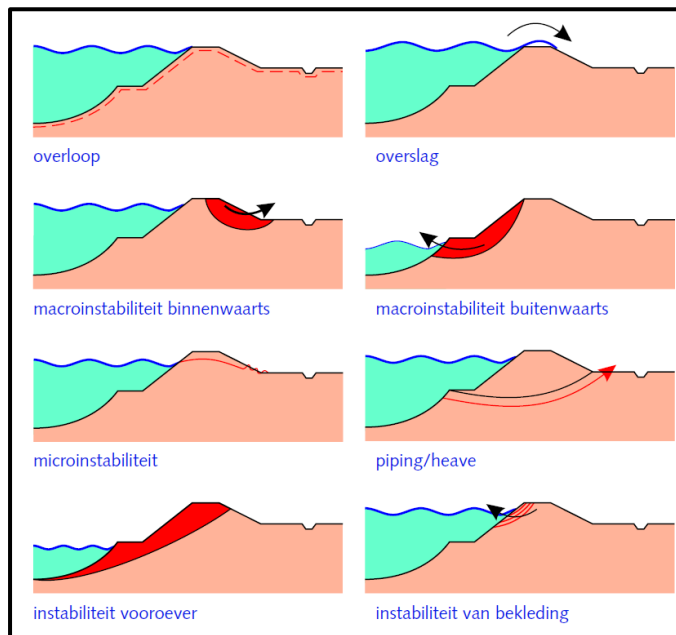
Hieronder is aangegeven wat reeds bekend is over dit onderwerp in de literatuur. Deze informatie helpt bij het vervolg van het onderzoek om tot resultaten te komen.

Faalmechanismen dijken en dammen

Om erachter te komen waar rekening mee dient te worden gehouden bij het aanleggen van de dammen is gekeken naar hoe een dijk water keert en vooral naar wat er voor zorgt dat een dijk faalt.

Een uitgangspunt is dat de aan te leggen dammen worden beschouwd als dijken. De reden hiervoor is dat de dammen net als dijken zijn opgebouwd uit grond en hoewel dammen meer schade mogen oplopen dan dijken, het net als bij dijken niet de bedoeling is dat de dammen bezwijken. Wanneer de dammen bezwijken is namelijk de haven buiten gebruik. Ook heeft de haven een bestemmingsfunctie voor de komende 100 jaar. Dit betekent dat de dammen minimaal 100 jaar voldoende sterk en stabiel moeten zijn.

Een dijk moet bestand zijn tegen de verschillende faalmechanismen. De faalmechanismen uit figuur 8 en de bijbehorende informatie over de belastingen die het falen veroorzaken in tabel 3 zijn afkomstig uit het Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2007) respectievelijk het Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies (TAW, 2001).



Figuur 8 Faalmechanismen van dijken

Tabel 3 Faalmechanismen van dijken

Faalmechanisme	Oorzaak	Gevolg	Oplossing
Overloop en golfoverslag	- Extreme hoogwaterstand - Golfbelasting	- Infiltratie en afschuiven - Erosie binnentalud	- Hoge kruinhoogte - Zetting. - Erosiebestendige bekleding. - Flauwe helling binnentalud.
Macroinstabiliteit	- Groot verschil binnen- en hoogwaterstand - Extreme neerslag	- Erosie binnenwaarts - Opdrijven	- Eigen gewicht vergroten.
Micro-instabiliteit	- Afdrukken bekleding - Grondwaterstroming	- Uitspoeling grond - Extreem hoge buitenwaterstand	- Flauwe helling binnentalud. - Gewicht bekleding vergroten. - Gebruik het juiste kernmateriaal.
Piping	- Belasting buitenwaterstand - Te lage korrelweerstand	- Uitspoeling - Opdrijven	- Gebruik het juiste kernmateriaal. - Gebruik juiste bekleding.
Instabiliteit vooroever	- Stijle taludhelling - Te hoog eigen gewicht - Waterspanningen	- Afschuiving - Zettingsvloeiing	- Gebruik het juiste kernmateriaal. - Flauwe helling talud.
Instabiliteit bekleding	- Golfbelasting - Inundatietijd - Scheepsschroefstraal	- Bekleding bezwijkt, laat los, etc.	- Gerichte oplossing voor bekleding per dam/dijk.

Een terugkerende oorzaak van faalmechanismen van dijken is de waterstand. Deze mag niet te hoog worden. De hoogte van de waterstand wordt bepaald door het profiel van de riviergeul, de stroomsnelheid en de afvoer. Beide factoren zijn afhankelijk van meerdere factoren (zie formule 1).

$$Q = A \cdot u = B \cdot h \cdot u = B \cdot h \cdot \left(\frac{g \cdot h \cdot l}{c_f}\right)^{1/2} \quad \text{formule (1)}$$

Uit formule 1 blijkt dat de waterstand afhankelijk is van de ruwheid van de bodem (Hoekstra, 2010). De belangrijkste conclusie die getrokken kan worden, is dat geldt: hoe minder weerstand een dijkbekleding heeft op de stroming van het water, des te lager is de waterstand van het water. Dus moet voorkomen worden dat de aan te leggen dambekleding te veel weerstand oplevert voor het water.

Een tweede aspect dat voorkomen dient te worden en dat aanpasbaar is in dit onderzoek, is erosie. Uit tabel 3 blijkt dat een erosiebestendige bekleding aanbrengen ook helpt om een dijk te verstevigen. Hierdoor kunnen de faalmechanismen instabiliteit bekleding, micro-instabiliteit en piping voorkomen worden. Een erosiebestendige bekleding moet bestand zijn tegen meerdere belastingen. Voor de bekleding op de oevers van de overnachtingshaven nabij Spijk gaat het om de volgende belastingen:

- Golfbelasting;
- Hoogwaterbelasting;
- Boegschroefbelasting.

3 Methode

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het probleem van dit onderzoek, zoals beschreven in paragraaf 1.2, is opgelost. Hiervoor zijn voor iedere deelvraag en hoofdvraag een methode en de keuze tot deze methode beschreven.

3.1 Deelvraag 1-1: Groene, natuurlijke uitstraling

Om op zoek te kunnen naar toepassingsmogelijkheden voor een groene, natuurlijke uitstraling van de oevers van een overnachtingshaven, is het van belang om duidelijk te formuleren wat dit inhoudt. Om te achterhalen wat een groene, natuurlijke uitstraling inhoudt, zijn twee onderzoeken uitgevoerd. Allereerst is een literatuuronderzoek gedaan en daarnaast heeft een overleg plaatsgevonden met specialisten op het gebied van landschapsarchitectuur en natuur. Ook is overwogen om een enquête onder -en een overleg met- de bewoners van het dorp Spijk te houden. Echter, gezien de gelimiteerde beschikbare tijd voor dit onderzoek, is deze methode niet gebruikt. Daarnaast zijn de eisen uit de eerder gevoerde klanteisengesprekken wel meegenomen, waardoor de mening van de bewoners alsnog (deels) is ingebracht. De resultaten van het literatuuronderzoek staan beschreven in paragraaf 4.1. De uitkomsten van het overleg staan ook beschreven in paragraaf 4.1, de resultaten van deelvraag 1. Er is gekozen om zowel een literatuuronderzoek te doen als een overleg te houden met specialisten om de resultaten van beiden te kunnen vergelijken. Een tweede reden is om de extra verkregen informatie uit het literatuuronderzoek te gebruiken als impuls voor het overleg.

3.2 Deelvraag 1-2: Eisen, wensen en randvoorwaarden

Een tweede manier om (gericht) onderzoek te doen naar toepassingsmogelijkheden voor een groene, natuurlijke uitstraling van de oevers van een overnachtingshaven, is het van tevoren formuleren van eisen, wensen en randvoorwaarden. Deze eisen, wensen en randvoorwaarden zijn gevonden in rapporten van onder andere Witteveen en Bos. Dit bedrijf heeft de opdracht van de provincie Gelderland gekregen om het ontwerp van de overnachtingshaven uit te werken en daarbij heeft het bedrijf vuistregels gebruikt om de effecten van de uitvoering op aspecten als dijksterkte en – stabiliteit te beschrijven in een uitvoeringsplan. Hoewel het ontwerp nog niet volledig af is, geeft dit wel een goede indicatie van de eisen, wensen en randvoorwaarden waarmee rekening dient te worden gehouden in het ontwerp van de oeverbekleding. In paragraaf 4.4 zijn de eisen, wensen en randvoorwaarden omgezet naar criteria. In paragraaf 4.5 zijn de gevonden oplossingen uit paragraaf 4.3 getoetst aan deze criteria. Eisen die niet in de rapporten gevonden zijn, zijn afkomstig vanuit de literatuur of specialisten van de provincie Gelderland en Rijkswaterstaat.

3.3 Hoofdvraag 1: Verschillende oplossingen

Voordat gekeken is of een oplossingsmogelijkheid haalbaar is, zijn de oplossingsmogelijkheden eerst benoemd. Dit is gedaan door te zoeken op internet en de online-literatuurbank van de Universiteit Twente. Het overleg met de specialisten bleek hiervoor een goede opzet. Daarnaast heeft een werkveldbezoek plaatsgevonden naar de gekozen locaties Beijenwaard en Tuindorp. Hierdoor is meer inzicht verkregen in het werkveld en de huidige uitstraling van het plangebied wat heeft gewerkt als stimulans voor creativiteit in het bedenken van toepassingsmogelijkheden. Er is gekozen om van verschillende bronnen gebruik te maken, omdat dit de kans vergroot dat tussen de vondsten een geschikte, haalbare oplossingsmogelijkheid zit. De gevonden toepassingsmogelijkheden zijn getoetst in een pre-selectie. Deze pre-selectie geeft inzicht in welke toepassingsmogelijkheden aan alle criteria voldoen en welke niet. Dit is gedaan door de toepassingsmogelijkheden een GO of NO GO te geven. De toepassingsmogelijkheden die voldoen, worden oplossingsmogelijkheden genoemd en zijn in paragraaf 4.4 en 4.5 getoetst.

3.4 Deelvraag 2-1: Criteria voor toetsing van oplossingen

Om te kunnen beoordelen of een gevonden oplossingsmogelijkheid haalbaar is, is gekozen om beoordelingscriteria op te stellen die later gebruikt kunnen worden voor een multicriteria-analyse (MCA). De keuze om een MCA te gebruiken is in paragraaf 3.5 beschreven. De criteria zijn afkomstig van doorvertaalde eisen, wensen en randvoorwaarden uit paragraaf 4.2. Voor het gebruik van een MCA zijn wegingsfactoren gegeven aan de criteria. Dit is gedaan, omdat de verschillende criteria in verschillende mate van belang meespelen. De kwantificeringen van deze wegingsfactoren zijn bepaald aan de hand van een richtlijn uit de discussie met experts die is gehouden na een presentatie over de tussentijdse bevindingen. Deze presentatie werd gegevend door de student aan specialisten van Witteveen en Bos, de gemeente Rijnwaarden, de provincie Gelderland en Rijkswaterstaat. De presentatie was bedoeld voor de student om kritiek te verzamelen van de specialisten. De kritiek is later verwerkt in het onderzoek en vergeleken met de eerdere bevindingen. Hierdoor is het onderzoek gedetailleerder en heeft het meer draagkracht. Uit de discussie is onder meer een richtlijn gekomen die aangaf hoe de wegingsfactoren zich relatief moeten verhouden. Deze richtlijn is gebruikt in paragraaf 4.4 voor een wegingsfactorenpakketanalyse (WFPa) om het meest stabiele wegingsfactorenpakket te krijgen. De gehele WFPa staat beschreven in bijlage 4. Verder is voor de invulling van de verschillende MCA's gebruik gemaakt van expert judgements. Dit betekent dat specialisten van een bepaald criterium kwalitatief een cijfer hebben gegeven aan alle oplossingsmogelijkheden beoordeeld vanuit hun specialisme.

3.5 Deelvraag 2-2: Beoordeling oplossingen

Doordat de criteria opgesteld zijn en een wegingsfactor hebben gekregen, kan een multicriteria-analyse (MCA) worden gebruikt om de oplossingsmogelijkheden te beoordelen, dit is een manier van indirecte toetsing aan de eisen en randvoorwaarden. Een andere methode om de oplossingsmogelijkheden te beoordelen is om de oplossingsmogelijkheden direct aan de eisen en randvoorwaarden te toetsen. Om te voorkomen dat er na de toetsing geen verschil zit in de oplossingsmogelijkheden die aan alle eisen en randvoorwaarden, is gekozen voor een MCA. Een tweede reden voor de keuze van de MCA ligt bij de overzichtelijkheid van de methode. Een MCA maakt op overzichtelijk wijze inzichtelijk welke oplossingsmogelijkheid het beste aan de eisen, wensen en randvoorwaarden voldoet en dus welke oplossingsmogelijkheid de best haalbare oplossingsmogelijkheid is. Voor het onderzoek zijn de oplossingsmogelijkheden die aan alle eisen en randvoorwaarden voldoen met elkaar en de nulvariant vergeleken in relatieve zin door te toetsen op het meest stabiele wegingsfactorenpakket.

Om de gevonden groene oplossingen te kunnen vergelijken met de bestaande oplossing van Witteveen en Bos, - waarbij voornamelijk stortsteen wordt gebruikt als dijkbekleding- is de oplossing van Witteveen en Bos als nulvariant gekozen.

3.6 Hoofdvraag 2: Haalbaarheid oplossingen

De uitkomst van deelvraag 2-2 geeft antwoord op de vraag welke oplossingsmogelijkheid het best haalbaar is.

4 Resultaten

In dit hoofdstuk zijn de resultaten voor de hoofd- en deelvragen weergegeven.

4.1 Deelvraag 1-1: Groene, natuurlijke uitstraling

De volledige eerste deelvraag luidt als volgt: *Wat houdt een groene, natuurlijke uitstraling in?*

Om erachter te komen wat een groene, natuurlijke uitstraling voor de oevers van een overnachtingshaven inhoudt, is een literatuuronderzoek uitgevoerd en heeft er een overleg plaatsgevonden tussen de onderzoeker en twee specialisten op het gebied van landschapsarchitectuur en natuurwaarden. In dit gesprek werd gediscussieerd over wat een groene, natuurlijke, niet-industriële uitstraling is. De resultaten van het literatuuronderzoek en het gesprek staan in deze paragraaf beschreven. De resultaten van het literatuuronderzoek en het gesprek zijn niet de uiteindelijke resultaten voor de oplossingen, ze dienen enkel als hulpstukken.

Literatuuronderzoek

In het verbredingsonderzoek van Witteveen en Bos staan twee verbredingsopties waaruit blijkt dat de bewoners van Spijk op zoek zijn naar een natuurlijke uitstraling die zorgt voor een mooie entree voor het dorp. Daarbij is een industriële uitstraling niet gewenst (van Nieuwpoort J. , 2014). Dit is ook aangegeven in paragraaf 2.1. Daar is gemeld dat de bewoners van Spijk graag willen dat de overnachtingshaven wordt voorzien van een groene, natuurlijke, niet-industriële uitstraling. Om erachter te komen wat zo'n uitstraling in kan houden, is een literatuuronderzoek uitgevoerd.

Het woordenboek van Van Dale (2005) geeft de volgende, relevante betekenissen aan de woorden groen, natuurlijk en uitstraling voor dit onderzoek:

- Groen:
- de kleur die in het zonnenspectrum tussen geel en blauw in ligt;
 - het gebladerte van de bomen, loof van knol- en wortelgewassen etc.;
 - milieuvriendelijk.
- Natuurlijk:
- op de natuur betrekking hebbend;
 - door de natuur gevormd;
 - overeenkomstig de regelmatige gang van de natuur;
 - vanzelfsprekend;
 - niet gekunsteld.
- Industrieel:
- tot de industrie, tot de beroepsnijverheid;
 - in de fabriek geproduceerd;
 - mechanisch.
- Uitstraling:
- het natuurlijke vermogen om zijn omgeving in de ban te krijgen van de eigen, krachtige persoonlijkheid (den Boon & Geeraerts, 2005).

De vraag naar wat een groene, natuurlijke, niet-industriële uitstraling inhoudt, is echter gecompliceerder dan het definiëren van vier woorden. Het gaat erom hoe gebruikers groen en niet-industrieel waarnemen en welke vorm van groenzij prefereren. Een persoon die hier een abstract onderzoek naar heeft gedaan, is Kalderon. In een artikel uit 2007 beschrijft hij dat twee personen een andere perceptie kunnen hebben van dezelfde kleur (Kalderon, 2007).

Witteveen en Bos heeft damwanden gezien als een industriële uitstraling. Om die reden is reeds gekozen voor het weghalen van damwanden om een meer niet-industriële uitstraling te creëren. In het verleden zijn vaker relatief industriële objecten voorzien van groen om het minder industrieel te maken. Een ecoduct is daar een voorbeeld van. Een ecoduct is bedoeld voor dieren als viaduct om een weg veilig te kruisen. Daarbij wordt een viaduct voorzien van natuur om een natuurlijke uitstraling te creëren die past bij de doelstelling om natuurgebieden aan elkaar te schakelen (van der Grift, 2005). Andere faunapassages, waar natuur gecombineerd wordt met industrie, zijn land- en waterduikers en vistrappen (EcoNatura).



Figuur 9 Faunapassages

Enkele jaren na Kalderon (2007) beschrijft Kaal (2011) een concretere benadering van groen en natuur. Hij beschrijft hoe groene plekken door de jaren heen een andere rol hebben gespeeld. In de jaren 50 van de twintigste eeuw trokken Nederlanders graag van het platteland naar de stad, omdat zij leefbaarheid zagen als een plek waar mensen samenkomen en alle faciliteiten aanwezig zijn. Voor de aanwezigheid van groen was weinig aandacht. In de jaren 60 en 70 veranderde deze gedachtegang doordat beleidsmakers de grote steden gingen gebruiken voor het aantrekken van grote industrieën. Nederlanders wilden de grote steden leefbaar houden. Vooral in Amsterdam liep de gemeenteraad tegen veel weerstand op vanuit de bevolking. De Werkgroep Gemeentelijke Universiteit schreef bijvoorbeeld in 1969 dat de gemeenteraad moest 'investeren in het verbeteren van groene plekken' (Kaal, 2011). Dit geeft aan in welke tijd Nederlanders na zijn gaan denken over het groen houden van hun leefomgeving. Echter geeft het niet aan wat een groene uitstraling inhoudt.

De woorden "een groene uitstraling" zeggen niets over de materiaalkeuze. Om die reden is bekeken welke categorieën groen er relevant zijn voor de oevers van een Nederlandse overnachtingshaven. Figuur 10 geeft een aantal categorieën weer met behulp van een schaal. Op de schaal staat links de minst wilde groene uitstraling en rechts de meest wilde groene uitstraling. Over hoe mensen kunstgras, grasbeton en groenschilderingen beleven is niets gevonden in de literatuur. Deze varianten van groene uitstralingen zijn dus op subjectieve wijze doorgetrokken vanuit de wildere varianten.

De opdrachtgever heeft aangegeven dat zij op zoek is naar een levendig soort groen dat groeit en bloeit, waarbij de effecten op de dijkstabiliteit, dijksterkte en waterstand zo klein mogelijk moeten blijven. In 2000 vond een relevant onderzoek plaats in Canada om te zien welke soort levendig groen de voorkeur heeft van mensen. Daar werden zestig Canadezen ondervraagd hoe zij natuur het liefst zien in een open landschap. Uit de resultaten bleek dat de ondervraagden een voorkeur hadden voor relatief volle begroeiing "mature nature" (volwassen natuur) ten opzichte van relatief schrale begroeiing "establishment fase nature" (pioniersbegroeiing). Verder is een opmerkelijke voorkeur aangetoond voor verschil in kleuren in het landschap ten opzichte van weinig kleuren (Hands & Brown, 2002). Het onderzoek geeft aan wat een groene uitstraling is en wat de voorkeur van Canadezen is bij beelden van de natuur. De voorkeur van Nederlanders kan echter verschillen van die van Canadezen.



Groen
beton



Kunstmatig
groen



Grasbeton-
tegels



Korte
vegetatie

Minst wild

Groen-
schildering



Mos met
steen



Gras



Bomenrijke
vegetatie



Meest
wild

Figuur 10 Schaal van levendigheid groene uitstralingen

Dat er cultuurverschillen zijn over de beleving van natuur is aangetoond in een onderzoek van Buijs, Elands en Langers (2009). Zij hebben een artikel geschreven over onderzoek naar culturele verschillen in de waarneming van natuur tussen Nederlanders en immigranten van Marokkaanse en Turkse afkomst. Door verschillende foto's van vormen van natuur te laten zien en deze te laten beoordelen, zijn de wetenschappers erachter gekomen welk soort natuur bewoners van Arnhem, Haarlem en Utrecht het liefst zien. Hoewel de verschillen niet ver uit elkaar lagen en alle soorten natuur hoger dan voldoende scoorden op schoonheid, werd onafhankelijke natuur door 82% van de ondervraagden beschouwd als mooiere natuur dan gedomesticeerde of functionele natuur. Onafhankelijke natuur is natuur die niet of nauwelijks afhankelijk is van onderhoud van mensen, bijvoorbeeld bossen en moerasland. Gedomesticeerde natuur is natuur waarin dieren en mensen samenwerken. Onder functionele natuur vallen productiegroenland, polders en stadsparken.

Verder kwam uit het onderzoek van Buijs, Elands en Langers (2009) naar voren dat mensen vinden dat de natuur het respect verdient van mensen. Daarmee wordt bedoeld dat antropocentrische waarden niet de staat waarin de natuur zich verkeert mogen bepalen. Ook bleek uit het onderzoek dat de meerderheid van de Nederlanders een voorkeur (51%) heeft voor beelden van wilde natuur ten opzichte van functionele (15%) en gedomesticeerde (34%) natuur. Immigranten hadden een voorkeur (44%) voor functionele natuur. Ook de educatie van de ondervraagden maakten een verschil. Het verband dat hoe hoger de gevolgde educatie, hoe meer de wilde natuur werd geprefereerd, is aangetoond. Beelden die vallen onder wilde/ natuurlijke natuur (die de voorkeur heeft van de ondervraagde Nederlanders) zijn moeraslanden, veengronden, rivierland, duinen en bossen. Van alle tien soorten natuur die werden afgebeeld werd bos het meest gewaardeerd, gevolgd door weiland/heide, moerasland, rivierland, kleinschalig coulisseland en duinen (Buijs, Elands, & Langers, 2009).

Voor de bewoners van Spijk geldt dat zij voornamelijk Nederlanders zijn. De baksteenindustrie die ontstond in 1850 en na 1900 sneller begon te groeien, zorgde voor een toestroom aan arbeiders. Nog steeds bestaat het dorp uit veelal arbeidersfamilies (Stichting Actief Spijk, 2015).

Dat Nederlanders van mening zijn dat de natuur met respect behandeld moet worden, kan ook teruggevonden worden in het wetboek. Artikel 2.1 van de Flora- en faunawet luidt: "Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving" (Rijksoverheid, 1998).

De reden waarom mensen een voorkeur voor (wilde) natuur hebben, is niet geheel duidelijk. Wel zijn er wetenschappelijke bewijzen die aantonen dat een natuurlijk omgeving goed is voor je gezondheid. In Nederland is bijvoorbeeld door Maas (2008) aangetoond dat er een negatieve correlatie is tussen de impact van stress en de hoeveelheid groene plekken in de omgeving (Ward Thompson, 2010).

Gesprek met specialisten

Allereerst is het gewenst dat een oplossing rekening houdt met de wetten en het beleid die de Nederlandse en Europese overheden voorleggen. Hiermee worden bedoeld de Flora- en faunawet, het netwerk Natura2000 en de ecologische hoofdstructuur (EHS) met bijbehorende natuurodoeltypen. De belangrijkste bepaling uit de Flora- en faunawet is artikel 2.1: "Een ieder neemt voldoende zorg in acht voor de in het wild levende dieren en planten, alsmede voor hun directe leefomgeving". Verder worden onder andere beschermde soorten en leefomgevingen benoemd in de wet, opdat deze wet voorziet in de bescherming van in het wild levende planten- en diersoorten (Rijksoverheid, 1998). Natura2000 is een netwerk van de Europese Unie met als doel om de biodiversiteit in Europa te beschermen en te ontwikkelen. Nederland werkt mee met ruim 160 beschermde natuurgebieden (Ministerie van Economische Zaken, 2000). De EHS, ook wel Natuurnetwerk Nederland, helpt ook het areaal aan natuur en de biodiversiteit te beschermen. Dit doet het door natuurgebieden beter te verbinden met elkaar en met het omringende agrarische gebied. Het is onderdeel van het Natuurbeleidsplan van het ministerie van Economische Zaken (Rijksoverheid, 1990).

De wens om natuur te behouden zorgt ervoor dat oplossingsmogelijkheden het liefst zo groen mogelijke vegetatietypen zijn. Manieren als stortsteen, groen schilderwerk en groen gekleurd beton zijn geen gewenste oplossingsmogelijkheden op het gebied van groene uitstraling, omdat ze geen compensatie kunnen bieden voor het weghalen van de momenteel aanwezige habitattypen.

Naast wetten en beleid dient rekening gehouden te worden met de huidige uitstraling van het gebied de Beijenwaard liggend langs de Boven-Rijn. Hiervoor is op zoek gegaan naar beelden van de Rijn op rijninbeeld.nl en natuurbeelden.nl. Daarnaast zijn foto's van de Beijenwaard zelf bekeken. Een verzameling van foto's is weergegeven in bijlage 1. Hieronder worden drie voorbeelden gegeven.



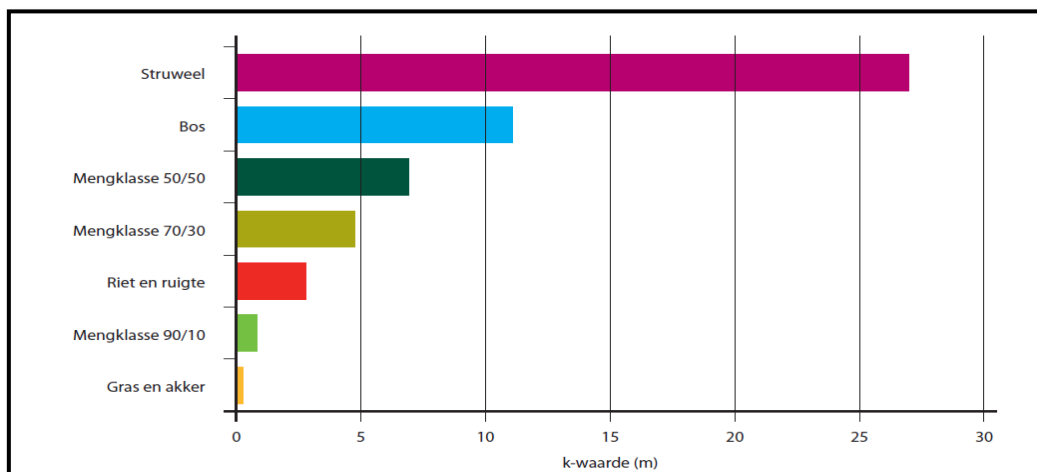
Figuur 11 Beuningsewaard (links) (Kurstjens, Peters, & Beekers, 2011), Beijenwaard (rechtsboven) (Bakker, 2015) en Millingerwaard (rechtsonder) (Moors, 2000)

Op de voorbeelden is te zien dat de huidige uitstraling van de oevers van de Rijn zeer groen en natuurlijk is. Om preciezer te zijn; er is te zien dat de oevers het habitatype stroomdalgraslanden (H6120) bezitten. Dit habitatype is ook aanwezig in de Beijenwaard. Andere reeds aanwezige habitattypen in de Beijenwaard zijn: H3270, H6510A, H91E0A. Deze typen zijn: slikkige rivieroevers, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) respectievelijk vochtige alluviale bossen (Passende beoordeling overnachtingshaven Lobith - Beijenwaard en Tuindorp, 2013). Een uitgebreide beschrijving van de habitattypen is te vinden in bijlage 1. In figuur 12 is schematisch weergegeven welke vegetatietypen op dit moment in de Beijenwaard aanwezig zijn. De schematische weergave is afkomstig uit de vegetatielegger van Rijkswaterstaat. De vegetatielegger legt de bestaande situatie vast als norm voor hoogwaterveiligheid. In de legger zijn hooilanden en stroomdalgraslanden habitattypen die vallen onder de vegetatietype 'gras en akker' (lichtgroen). Verder valt het habitatype slikkige rivieroevers onder vegetatietype 'riet en ruigte' (paars) en valt vochtige alluviale bossen onder 'bos' (donkergroen) (Jaspers, Cornelissen, Voortman, & Schropp, 2014). Het aandeel vegetatietype 'struweel' (bruin) wordt in dit onderzoek als dusdanig klein beschouwd dat het niet wordt meegenomen als huidige uitstraling. Ditzelfde geldt voor de mengklassen.



Figuur 12 Schematisering aanwezige vegetatietypen in de Beijenwaard (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2014)

In de vegetatielegger is tevens aangegeven dat 'gras en akker' het gladste vegetatietype is, gevolgd door 'riet en ruigte', daarna 'bos' en als meest ruwe vegetatietype wordt 'struweel' genoemd. (Jaspers, Cornelissen, Voortman, & Schropp, 2014). Dit is ook in figuur 13 te zien.



Figuur 7 Weerstand (k-waarden) van de vegetatietypen uit de vegetatielegger (hydraulische ruwheid bij 4m waterdiepte) (Jaspers, Cornelissen, Voortman, & Schropp, 2014)

Naast de huidige uitstraling van het plangebied is in het overleg besproken welke vegetatietypen als mogelijkheid voor de groene, natuurlijke uitstraling gebruikt zouden kunnen worden. Mos en gras, en waar mogelijk ook riet en bloemen, zijn geschikt als natuurlijke vorm van dijkbekleding. De reden dat de woorden 'waar mogelijk' gebruikt worden, is omdat de specialisten inschatten dat niet alle vegetatietypen sterk genoeg zullen zijn om de krachten van de golven en stromingen afkomstig van de boegschroeven van de schepen te weerstaan. Vegetatie die meestal sterk genoeg is, is volwassen vegetatie. Het nadeel is dat de meeste soorten vegetatie ongeveer tien tot dertig jaar nodig hebben om vanuit de pioniersfase tot een volwassen, rijk soort uit te groeien, oftewel een geassocieerd habitattypen met meer natuurwaarde. Desondanks kunnen bepaalde vegetatietypen uit sterke habitattypen succesvol zijn op kortere termijn (naar schatting van de specialist duurt dit drie tot vijf jaar). Door inzaaiing van de grond kan de pioniersfase verkort worden of kunnen de vegetatietypen uit deze fase sterker worden gemaakt. Bij inzaaiing dient echter rekening te worden gehouden met de habitattypen in de omgeving.

Naast de sterkte van de vegetatietypen dient ook rekening te worden gehouden met de overstromingstolerantie van de vegetatietypen. Niet alle vegetatietypen kunnen voor langere tijd onder water staan. Het is van belang te onderzoeken hoeveel dagen bepaalde habitatsoorten onder water mogen staan, zodat zeker is dat de soorten kunnen blijven bestaan na aanleg ervan op de oevers.

Als laatste moet een vegetatietype ingepast kunnen worden in het stromingsprofiel. Een rivier heeft een bepaald stromingsprofiel. Dit stromingsprofiel is mede bepalend voor de hoogte, sterkte en stabiliteit van de dijk. Wanneer een vegetatietype aangebracht wordt en er daarbij voor zorgt dat het stromingsprofiel verandert, kan dit tot gevolge hebben dat door een vergrote wrijving-/ruwheidcoëfficiënt de waterstand in de rivier te veel stijgt.

Conclusie

Uit de literatuur blijkt dat een groene, natuurlijke uitstraling een vermogen is dat een object kan hebben om zijn omgeving het gevoel te geven dat het geen schade aan het milieu veroorzaakt, dat het door de natuur gevormd is en niet gekunsteld is. Verder blijkt dat Nederlanders een voorkeur hebben voor wilde natuur ten opzichte van functionele of gedomesticeerde natuur. Er blijkt ook hoe wilder, des te natuurlijker de uitstraling is.

Uit het gesprek met specialisten bleek onder andere dat met een groene, natuurlijke uitstraling vegetatietypen kunnen gewenst die passen binnen de wetten en beleid van de Nederlandse en Europese overheden. Daarnaast is ook een wens om de oevers dusdanig in te richten dat de huidige uitstraling van de Beijenwaard terugkomt. Dit kan door te toetsen of de huidige habitattypen als dijkbekleding aangebracht en beheerd kunnen worden. De huidige habitattypen zijn: stroomdalgraslanden, slikkige rivieroevers, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en vochtige alluviale bossen. Ook moet de vegetatie blijven overleven. Het succes van de dambekleding is afhankelijk van de overstromingstolerantie, de sterkte en de ruwheidcoëfficiënt van de dambekleding.

Om ervoor te zorgen dat het onderzoeksdoel gehaald wordt, moet eerst worden onderzocht hoe sterk ieder soort dambekleding is, hoe vaak de dambekleding onder water mag staan en welke habitattypen vegetatie bevatten met een hoge ruwheidcoëfficiënt. Dit wordt uitgezocht in paragrafen 4.2 en 4.3. In paragraaf 4.3 worden oplossingsmogelijkheden gegeven van habitattypen die sterk genoeg zijn en zoveel mogelijk voldoen aan de hierboven beschreven uitstraling.

4.2 Deelvraag 1-2: Eisen, wensen en randvoorwaarden

De volledige tweede deelvraag luidt: *Aan welke eisen en randvoorwaarden moet een oplossing voldoen om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling?*

Om een volledig beeld van de belangen, voor het implementeren van de dambekleding op de oevers van de overnachtingshaven, te krijgen, staat in dit hoofdstuk een opsomming van vraagstukken, gevolgd door antwoorden die direct en indirect kunnen zijn. De indirecte vragen zijn beantwoord met behulp van tabellen waarin de vraagstukken vertaald zijn naar bijbehorende eisen, wensen en randvoorwaarden.

De categorieën waar de eisen, wensen en randvoorwaarden onder vallen zijn gebaseerd op de vraagstukken en staan boven de bijbehorende vraagstukken. De vraagstukken zijn hieronder genoemd. Opgemerkt moet worden dat wensen niet genoemd worden in de deelvraag, echter omdat deze meespelen bij de toetsing van de gevonden oplossingen, zijn de wensen ook meegenomen in deze paragraaf. Hieronder volgen de vraagstukken.

1. Aanleg
 - a. Hoeveel mag de aanleg van de dam-/dijkbekleding kosten?
 - b. Hoe lang mag de doorlooptijd van de aanleg van de dijkbekleding duren?
2. Gebruik
 - a. Hoeveel mag het beheer en onderhoud van de dam-/dijkbekleding kosten?
 - b. Hoe lang moeten de oplossingsmogelijkheden meegaan?
 - c. Hoe flexibel moeten de oplossingsmogelijkheden zijn?
 - d. Hoe levendig en groen is de uitstraling van de oplossingsmogelijkheden?
 - e. Hoeveel last heeft de scheepvaart van de dam-/dijkbekleding?
3. Constructie
 - a. Hoe ziet de huidige constructie eruit?
 - b. Hoelang staat de dam-/dijkbekleding maximaal onder water?
 - c. Welke kracht moet de bekleding kunnen weerstaan?
 - d. Welke vormen van bezwijking moeten de doorsneden van de dammen en dijk tegengaan?
4. Hoogwaterveiligheid en dijken
 - a. Welke afvoer is maatgevend voor de juiste kracht/overstromingsfrequentiebalans?
 - b. Wat is de frequentie van deze maatgevende afvoer?
 - c. Wat is de maatgevende waterstand in het plangebied bij de gegeven maatgevende afvoer?
 - d. Wat is het effect van de oplossingen op de waterstand?

Enkele van deze vragen kunnen direct beantwoord worden:

1a.

- *Hoe lang mag de doorlooptijd van de aanleg van de dam-/dijkbekleding duren?*

Het antwoord op deze vraag is: net zo lang als de doorlooptijd van de uitvoering van de overnachtingshaven. De verwachte start van de uitvoering is in 2018. De overnachtingshaven moet in 2019 opgeleverd worden. Dat maakt dat de doorlooptijd voor de bekleding op het moment van schrijven maximaal twee jaar bedraagt. Echter is het realistischer om te stellen dat dit maximaal 1 jaar bedraagt, omdat verschillende uitvoeringen plaats moeten vinden alvorens de dijkbekleding aangelegd kan worden.

3a.

- *Hoelang staat de gehele dam-/dijkbekleding maximaal onder water?*

De nog aan te leggen dammen mogen bij een afvoer die zes dagen per jaar voorkomt, overstromen. Dus de gehele dam-/dijkbekleding staat daarmee ook maximaal zes dagen per jaar onder water. Dit gebeurt bij een waterstand van + 13,82m NAP ter hoogte van Spijk. Naarmate de waterspiegel zakt, staat een steeds groter deel van de dijkbekleding boven water. De mediaandiepte van de haven ligt op +9,37 m NAP. De Overeengekomen laagste rivierstand (OLR), met de veiligheidsmarge voor sedimentatie van 0,7m erbij opgeteld, ligt op 8,40m. De dijkbekleding onder de OLR met veiligheidsmarge moet dus altijd onder water kunnen staan.

3f.

- *Welke soorten krachten komen op de doorsneden van de dammen en dijk te staan?*

De relevante krachten die werken op de dijkbekleding van de doorsneden van de dijken zijn de waterdruk door inundatie, de opstuwing van water door boegschroefkrachten en golfslag door schepen en rivierdynamiek.

3g.

- *Welke vormen van bezwijking moeten de doorsneden van de dammen en dijk tegengaan?*

Het antwoord op deze vraag is uit de literatuur van paragraaf 2.2 gehaald. De relevante vormen van bezwijking zijn: overloop, golfoverslag, macro-instabiliteit, micro-instabiliteit, piping, instabiliteit vooroever en instabiliteit bekleding.

4a, b en c.

- *Welke afvoer is maatgevend voor de juiste kracht/overstromingsfrequentiebalans?*

- *Wat is de frequentie van deze maatgevende afvoer?*

- *Wat is de maatgevende waterstand in het plangebied bij de gegeven maatgevende afvoer?*

De student en specialisten van de provincie hebben gediscussieerd over welke afvoer gebruikt zal worden bij de toetsen op de vijf dwarsdoorsneden. Geconcludeerd is dat de MHW-afvoer niet de voorkeur heeft, omdat deze afvoer weinig voorkomt en de krachten die op de dijkbekleding optreden een minder grote impact hebben dan bij andere afvoeren. Er is daarom gekeken bij welke waterstand de dijkbekleding naar verwachting de grootste krachten moet kunnen weerstaan. De conclusie is dat dit het geval is bij een waterstand die zes keer in het jaar optreedt. Dit komt doordat op dat moment de aan te leggen dijken overstromen en daarmee de snelheid die het water zal hebben grotere krachten op de dijkbekleding komen te staan. De afvoer en waterstand die horen bij een frequentie van zes maal per jaar zijn: 5.791 m³/s en +13,82 m NAP ter hoogte van Spijk (kmr 859,5).

Op sommige vragen is een direct antwoord geven niet (geheel) toepasbaar. Deze vragen zijn vertaald naar eisen, wensen en randvoorwaarden. Alle eisen, wensen en randvoorwaarden voor het aanbrengen en in gebruik nemen van de groene, natuurlijke dijkbekleding van de overnachtingshaven zijn weergegeven in tabellen 4, 5 en 6. Aan elke eis, wens en randvoorwaarde is een nummer gegeven. Deze is weergegeven in de meest linker kolom en bestaat uit een letter (deze geeft aan of het een eis (E), wens (W) of randvoorwaarde (R) is) gevolgd door het nummer van het bijbehorende vraagstuk (bijvoorbeeld 1a). Daarnaast worden in kolom 2 de inhoud van de eis, wens of randvoorwaarde gegeven, in kolom 3 de reden ervan en in kolom 4 wordt de bron van de eis gegeven als deze beschikbaar was.

Tabel 4 Eisen

Nr.	Eis	Reden	Bron
E1	Er moet een juiste verhouding aanwezig zijn tussen de kosten en baten van groene uitstraling voor de aanleg van de dam-/dijkbekleding.	Aanlegkosten	Verbreidingsoptie-document (van Nieuwpoort J. , 2014)
E1	De doorlooptijd voor de dam-/dijkbekleding moet gelijk aan de uitvoeringstijd van de overnachtingshaven zijn.	Planning en aanlegkosten	Verbreidingsoptie-document (van Nieuwpoort J. , 2014)
E2	Er moet een juiste verhouding aanwezig zijn tussen de kosten en baten voor het beheer en onderhoud van de groene uitstraling van de dam-/dijkbekleding.	Beheerskosten	Verbreidingsoptie-document (van Nieuwpoort J. , 2014)
E2	Er moet zo min mogelijk erosie aan de dam/dijk optreden ter voorkoming van aanzanding op de bodem van de haven en ter voorkoming van instabiliteit van de dijk/dam.	Stabiliteit, sterkte en beheerskosten	-
E2	De dam-/dijkbekleding moet de leefbaarheid van de gebruikers verbeteren.	Huidige uitstraling, literatuur groen en habitatype	Verbreidingsoptie-document (van Nieuwpoort J. , 2014)
E2	De zichtlijnen van de bemanning en de op het schip aanwezige navigatieapparatuur voor de Scheepvaart mogen niet belemmerd worden.	Zichtlijnen schippers	(Barro (besluit algemene regels ruimtelijke ordening)) uit inpassingsplan Rho (Rho, Adviseurs voor leefruimte, 2015)
E3	De dam-/dijkbekleding moet de krachten die komen kijken bij een afvoer van 1/1 jaar kunnen weerstaan.	Stabiliteit, sterkte, beheerskosten	-
E4	De dam-/dijkbekleding moet ijskruiging voorkomen	Overloop, sterkte, stabiliteit	-
E4	De dam-/dijkbekleding moet instabiliteit van de dijk of dam door doorworteling van vegetatie voorkomen.	Sterkte en stabiliteit	-

Tabel 5 Wensen

Nr.	Wens	Reden	Bron
W1	De aanleg van de dam-/dijkbekleding moet zo weinig mogelijk geld kosten.	Aanlegkosten	-
W1	De groene uitstraling van de dam-/dijkbekleding moet zo snel mogelijk gerealiseerd worden.	Groene uitstraling	-
W2	Het beheer en onderhoud van de dam-/ dijkbekleding moet zo weinig mogelijk geld kosten.	Beheerkosten	-
W2	De dam-/dijkbekleding moet 100 jaar lang mee kunnen gaan.	Beheerkosten	-
W2	De dam-/dijkbekleding moet zo weinig mogelijk onderhouden hoeven worden.	Beheerkosten	-
W2	De dam-/dijkbekleding moet ruimte bieden voor bestaande natuurwaarden.	Groene uitstraling	-
W2	De dam-/dijkbekleding moet een zo levendig en groen mogelijke uitstraling krijgen.	Groene uitstraling	-
W2	De dijkbekleding moet niet de mogelijkheid tot dijkverlegging, -verbreding of -verhoging nu en in de	Aanpasbaarheid	Vijfde Deltaprogramma

	toekomst feitelijk onmogelijk maken.		(Deltaprogramma, 2015)
W2	De dijkbekleding moet niet de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken.	Aanpasbaarheid	Beleidslijn grote rivieren (Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2006)
W3	De dam-/dijkbekleding boven de OLR moet minimaal zes dagen per jaar bestand zijn tegen stroming van het water.	Stabiliteit, groene uitstraling, beheerkosten	Rivierkundig deelrapportage MER W+B (van Nieuwpoort J. , 2015)
W3	De dam-/dijkbekleding onder OLR moet het hele jaar onder water bestand zijn tegen inundatie en waterdruk.	Stabiliteit, groene uitstraling, beheerkosten	Rivierkundig deelrapportage MER W+B (van Nieuwpoort J. , 2015)

Tabel 6 Randvoorwaarden

Nr.	Randvoorwaarde	Reden	Bron
R2	De plangebied is bestemd als overnachtingshaven voor de komende 100 jaar.	Beheerkosten	-
R3	De bekleding moet bijdragen aan de dam-/dijksterkte	Sterkte Beheerkosten	-
R3	Het verhang van de dammen moet tussen de 1:3 en 1:7 liggen.	Huidig ontwerp niet aanpassen	-
R3	De winterdijk moet waterstanden die aanwezig zijn bij een afvoer van 1/1250 jaar kunnen keren.	Stabiliteit	Rivierkundig deelrapportage MER W+B (van Nieuwpoort J. , 2015)
R3	De MHW-stand in de rivier mag door het aanleggen van de dijkbekleding op de oevers van de haven niet stijgen ten opzichte oevers zonder bekleding.	Waterstand	-
R3	De winterdijk moet alle krachten die erop spelen tegengaan bij een afvoer van 1/1250 jaar.	Stabiliteit, sterkte en beheerkosten	Rivierkundig deelrapportage MER W+B (van Nieuwpoort J. , 2015)
R3	De winterdijk moet alle vormen van bezwijking tegengaan bij een afvoer van 1/1250 jaar.	Stabiliteit, sterkte en beheerkosten	Rivierkundig deelrapportage MER W+B (van Nieuwpoort J. , 2015)

Conclusie

Geconcludeerd kan worden dat er veel eisen, wensen en randvoorwaarden zijn gekoppeld aan de bekleding van een dijk. Deze eisen, wensen en randvoorwaarden maken de zoektocht naar oplossingsmogelijkheden gericht en zijn in het vervolg van dit onderzoek gebruikt voor de pre-selectie en het definiëren van criteria.

4.3 Hoofdvraag 1: Verschillende oplossingen

De volledige eerste hoofdvraag luidt: *Welke oplossingsmogelijkheden zijn er om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling?*

Om deze deelvraag te beantwoorden is de onderzoeker op internet op zoek gegaan naar mogelijkheden, heeft een veldbezoek plaatsgevonden en zijn er overleggen geweest met experts op het gebied van natuur, dijkbeheer, waterkeringen en rivierkunde. Daaruit bleek dat het handig is om de type toepassingsmogelijkheden op te splitsen in twee categorieën. De categorieën zijn: rivierkundige inpassing en beheer & onderhoud. Onder beide categorieën staat een aantal toepassingsmogelijkheden om een overnachtingshaven te voorzien van een groene uitstraling. In paragraaf 4.5 worden de oplossingsmogelijkheden die voldoen aan de eisen getoetst per dwarsdoorsnede aan de hand van een multicriteria-analyse (MCA). Een oplossingsmogelijkheid moet zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase voldoen aan de eisen. Omdat niet alleen de oplossingsmogelijkheden aangelegd moeten worden, maar deze ook voor langere tijd gebruikt moeten kunnen worden zonder dat er gevaren ontstaan of de groene uitstraling volledig verandert, worden de toepassingsmogelijkheden alvast voorgeselecteerd in de pre-selectie. Hierdoor zullen enkel de oplossingsmogelijkheden die technisch inpasbaar zijn worden meegenomen in de MCA. De toepassingsmogelijkheden die problemen met zich meebrengen worden onderaan deze paragraaf beschreven.

De volgende aspecten dienen bij de pre-selectie in acht te worden genomen:

Opbouw in hoogte

Naast de rivierkundige effecten is het bij de oplossingen van belang dat in gedachte gehouden wordt dat niet elk soort groen op elke hoogte op de dijk toepasbaar is. Dit heeft te maken met de (dynamiek van de) waterstand en de krachten van de golven. Sommige typen groen zijn namelijk niet bestand tegen (langdurig) onder water staan. Andere typen groen kunnen niet blijven bestaan bij een dynamische waterstand of zijn te zwak om de krachten van de golven van scheepvaart te weerstaan. Vaak hebben bovengenoemde twee typen groen echter een natuurlijke uitstraling en zijn deze dus gewild in het plangebied.

Door verschillende typen groen te laten variëren over de hoogte van de dammen, kan een natuurlijke uitstraling eerder worden bereikt. Dit komt doordat typen groen die niet bestand zijn tegen de verschillende watertoestanden, maar wel een natuurlijkere uitstraling hebben, hoger op de dam minder last hebben van deze toestanden. Daarmee hebben ze hoger op de dam meer kans op succes. Daarnaast kunnen typen groen die beter bestand zijn tegen de water- en scheepsbelastingen lager op de dam aangebracht worden. Onder het kopje “rivierkundige inpassing” staat welke oplossing beter tegen de verschillende watertoestanden kan en welke niet. Er geldt: hoe hoger de overstromingstolerantie van een type dambekleding, hoe lager op de dam het type dambekleding kan blijven bestaan. Daarnaast geldt: des te sterker het type dambekleding, des te lager op de dam kan het type dambekleding blijven bestaan.

Verdere inachtneming

- De doorworteling van eventuele vegetatie mag geen gevolgen hebben op de dijksterkte en stabiliteit.
- De oplossingsmogelijkheden moeten de dam- en dijksterkte en –stabiliteit ook niet op andere manieren aantasten.
- De oplossingsmogelijkheden moeten een groene uitstraling hebben of kunnen krijgen.
- De dambekleding mag niet zorgen voor te lage waterstanden.
- De dambekleding mag niet zorgen voor te hoge waterstanden.
- De dambekleding mag niet zorgen voor mogelijk opkruidend ijs.
- Oplossingsmogelijkheden onder de mediaanhoogte moeten in den natte aangelegd kunnen worden.

Rivierkundige inpassing

Om te zien welke soorten groene dambekleding inpasbaar zijn, is van een aantal soorten groene dambekledingen bekeken hoe lang zij onder water kunnen staan, hoe ruw de bekleding is en hoe sterk de bekleding is, oftewel kunnen de verschillende groene dambekledingen ingepast worden zonder de rivierkundige functies aan te tasten en waarbij de damsterkte en –stabiliteit behouden blijft. De volgende toepassingsmogelijkheden van typen groene dijkbekleding zijn onderzocht:

- Zetstenen;
- Kunstgras;
- Grasbeton;
- Mos;
- Kort gras;
- Habitattypen:
 - stroomdalgraslanden;
 - slikkige rivieroeveren;
 - glanshaver- en vossenstaartheooilanden;
 - ruigte
 - vochtige alluviale bossen.
- Stortsteen;

Voor alle vegetatietypen geldt dat deze aangebracht dienen te worden op een dikke laag klasse 1 klei van minimaal tachtig centimeter.

Niet alle in figuur 10 paragraaf 4.1 beschreven soorten uitstralingen op de wildheidschaal zijn onderzocht, omdat de varianten 'groen beton' en 'groenschildering' enkel toepasbaar zijn op plekken waar geen vegetatie groeit. Deze toepassingsmogelijkheden kunnen desondanks terugkomen in de toepassingsmogelijkheden 'zetstenen' en 'grasbeton' onder een hogere kostprijs. Omdat de inpassing van deze toepassingsmogelijkheden geen extra effect heeft op de ruwheid, overstromingstolerantie en sterkte van de onderzochte toepassingsmogelijkheden, zijn deze toepassingsmogelijkheden niet onderzocht.

De onderzochte toepassingsmogelijkheden moeten voldoen aan een bepaalde ruwheid. Wanneer de ruwheid te hoog wordt, stijgt de waterspiegel in de Boven-Rijn te veel en voldoet de variant niet. In tabel 7 is in relatieve zin beoordeeld hoe groot de ruwheid (of eigenlijk de gladheid) van de toepassingsmogelijkheden is. Hierbij heeft elk type bekleding dat beoordeeld is als "zeer hoog", "hoog", "redelijk hoog" of "gemiddeld", voldoende gladheid.

Naast een hoge gladheid, ofwel lage ruwheid, moet een type dijkbekleding een minimale overstromingstolerantie van zes dagen per jaar bezitten. Wanneer een type deze eigenschap niet bezit, kan het niet voorkomen op de oevers van de overnachtingshaven. Dit kan niet omdat de dijken zo zijn berekend, dat ze een afvoer die maximaal zes keer per jaar voorkomt, moeten kunnen keren. Dit gebeurt bij een waterstand van +13,82m NAP. In tabel 7 staat de overstromingstolerantie van het type groene dijkbekleding. Hierbij is elk type bekleding dat beoordeeld is als "zeer hoog", "hoog", "redelijk hoog" of "gemiddeld", voldoende tolerant.

Verder moet de sterkte van een type dambekleding groot genoeg zijn. Met de sterkte wordt bedoeld dat de dambekleding niet te gevoelig is voor erosie veroorzaakt door krachten van golven afkomstig van schepen en de rivierdynamiek en voor erosie veroorzaakt door boegschroefbelasting. De sterkte moet groot genoeg zijn, omdat dit het succes van de dambekleding bepaald en de dambekleding (naast dat het een esthetische functie heeft) helpt de dam te beschermen tegen bezwijkingen. In tabel 7 staat in relatieve zin beschreven hoe erosiebestendig elk onderzochte type groene dambekleding is. Hierbij is elk type bekleding dat beoordeeld is als "zeer hoog", "hoog", "redelijk hoog" of "gemiddeld", voldoende erosiebestendig om voor een deel van de dijk als bekleding te fungeren.

Tabel 7 Eigenschappen typen dambekleding

Type bekleding	Gladheid*	Overstromingstolerantie**	Erosiebestendigheid***
Zetstenen	Hoog	Zeer hoog	Zeer hoog
Kunstgras	Redelijk hoog	Hoog	Hoog
Grasbeton	Redelijk hoog	Redelijk hoog	Redelijk hoog
Mos	Redelijk hoog	Gemiddeld	Slecht
Kort gras	Redelijk hoog	Gemiddeld	Gemiddeld
Stroomdalgrasland	Redelijk hoog	1/1 jaar	Gemiddeld
Slikkige rivieroever	Redelijk hoog	Zeer hoog	Laag
Glanshaverhooiland	Redelijk hoog	Max. 10 x per jaar	Gemiddeld
Vossenstaarthooiland	Redelijk hoog	Max. 10 x per jaar	Gemiddeld
Ruigte	Gemiddeld	Gemiddeld	Slecht
Vochtige alluviale bossen	Slecht	Zeer hoog	Redelijk hoog
Stortsteen	Gemiddeld	Zeer hoog	Zeer hoog

*De gladheid van de verschillende toepassingsmogelijkheden is bepaald door een specialist van Rijkswaterstaat. Vochtige alluviale bossen zijn niet voldoende glad om mee te nemen als oplossingsmogelijkheid naar de MCA.

**De overstromingstolerantie is voor bijna alle type bekledingen voldoende. Echter blijkt voor stroomdalgrasland dat dit type habitat slechts een keer per jaar onder water mag staan. Daarmee kan het niet voorkomen op de aangegeven 13,82 meter boven NAP op de dammen, maar wel vanaf 14,05 meter boven NAP op de dammen (Ministerie van Economische Zaken, 2008). Verder staat in bijlage 2 een tabel met de overstromingstolerantie per vegetatiesoort.

***Voor de vegetatietypen graslanden, hooilanden en ruigte is literatuur van golfoverslagproeven, overstromingstolerantie en boegschroefbelasting gevonden. Daaruit kan geconcludeerd worden, zoals in figuur 14 weergegeven, dat vegetaties uit de habitattypen stroomdalgraslanden en soortenrijke glanshaverhooilanden op zee- en meerdijken zeer goed bestand zijn tegen golfoverslag, gevolgd door glanshaverhooiland met zoomsoorten dat werd beoordeeld als goed, gevolgd door soortenarm glanshaverhooiland dat werd beoordeeld als matig (maar nog voldoende) en verruigd hooiland werd beoordeeld als slecht (TAW, 1998).

TYPE	AANTAL SOORTEN	EROSIE- BESTENDIGHEID	% RIVIERDIJK	% 2 ^E DIJK (MEERDIJK)	% 1 ^E ZEEDIJK	BEHEER
stroomdalgrasland	30	++ zeer goed	0,5-1			onbemest, 1 x hooien
glanshaverhooiland met zoomsoorten	27	+ goed	0,1-0,3	5	0,05	onbemest onregelmatig hooien
glanshaverhooiland soortenrijk	32	++ zeer goed	2-4	1	0,05	onbemest 1-2 x hooien
glanshaverhooiland soortenarm	13	0 matig		5	10	bemest hooien
verruigd hooiland	8-20	slecht	20-30	20	10	zwaar bemest hooien of klepelmaaien
kamgrasweide soortenrijk	36	++ zeer goed	2-4	1	0,5	onbemest weiden
kamgrasweide soortenarm	15	+ goed		15	20	licht bemest weiden
beemdgras-raaigrasweide	12-18	0 matig	60-70	50-55	60	zwaar bemest weiden

Figuur 14 Erosiebestendigheid plantengemeenschappen

De bekleding moet ook bestand zijn tegen de krachten van boegschroefstralen. Hiervoor is in gesprek gegaan met een specialist van Witteveen+Bos. Deze persoon gaf aan dat vegetatietypen niet bestand zijn tegen de belasting afkomstig van het maximale vermogen van een boegschroefmotor, maar wel als de schroef ver genoeg ligt van de dambekleding en als de boegschroefmotor op laag vermogen wordt gebruikt. Verder is in de literatuur gevonden dat hoe verder een schroef van de oever ligt, des te lager is de snelheid van de boegstraal en dus des te lager is de belasting op de oever (Meijer & Verhey, 1993).

Beheer & onderhoud

Naast de locatie en de vorm is het van belang om toepassingsmogelijkheden in kaart te brengen voor het beheer en onderhoud van de typen dijkbekleding. De aanleg is namelijk vaak geen probleem, maar zorgen dat de oplossingsmogelijkheid blijft liggen, is dat wel. Om de oplossingsmogelijkheden te vergelijken is in tabel 8 voor elk type groene dijkbekleding uit het kopje “rivierkundige inpassing” aangegeven hoe het dient te worden onderhouden, wat relatief de hoogte van de onderhoudskosten is, wat relatief de frequentie van onderhouden is en hoe gunstig de verhouding is tussen de onderhoudskosten en de frequentie van onderhouden. Hierbij lopen de beoordelingen met vijf tussenstappen van “zeer laag” tot “zeer hoog”. De beoordeling voor de verhouding loopt met vijf tussenstappen van “zeer slecht” tot “zeer goed” en zijn gegeven door een specialist van de provincie Gelderland. Deze verhouding is verkregen door het op en aftellen van de voor- en nadelen voor de frequentie en kosten, waarbij geldt: hoe lager de kosten en hoe lager de frequentie des te voordeliger de oplossing.

Tabel 8 Onderhoud per toepassingsmogelijkheid

Type bekleding	Soort onderhoud	Onderhouds-kosten	Onderhouds-frequentie	Verhouding kosten/frequentie onderhoud
Zetstenen	- Vervanging van stenen - Plaatsing nieuwe grond tussen stenen.	- Hoog - Laag	- Zeer laag - Matig	Gemiddeld
Kunstgras	- Verwijdering van aangespoelde of -gewaaide vegetatie en afval. - Vervanging van invulling - Vervanging van matten	- Laag - Matig - Gemiddeld	- Redelijk hoog - Gemiddeld - Matig	Redelijk goed
Grasbeton	- Machinaal maaien* - Vervanging beton	- Laag - Hoog	- Redelijk hoog - Zeer laag	Gemiddeld
Mos	- Zelfregulerend	- Geen	- Geen	Zeer goed
Kort gras	- Machinaal maaien of - Beweiding**.	- Laag - Matig	- Redelijk hoog - Redelijk hoog	- Redelijk goed - Gemiddeld
Stroomdalgrasland***	- Jaarlijks hooien of - Niet te extensieve beweiding	- Laag - Matig	- Redelijk hoog - Redelijk hoog	Gemiddeld
Slikkige rivieroever***	- Zelfregulerend	- Geen	- Geen	- Zeer goed
Glanshaverhooiland***	- Jaarlijks hooien	- Laag	- Redelijk hoog	- Redelijk goed
Vossenstaarthooiland***	- Jaarlijks hooien	- Laag	- Redelijk hoog	- Redelijk goed
Vochtige alluviale bossen***	- Hakhoutbeheer	- Matig	- Gemiddeld	Gemiddeld
Stortsteen	- Nieuwe stenen aanleggen	- Hoog	- Zeer laag	Redelijk goed

* Het machinaal maaien is alleen mogelijk wanneer de kruin van de dijk een minimale breedte van 2,50m heeft, zodat een maaimachine op de dijk kan manoeuvreren.

** Beweiding (het grazen door vee) kan niet op elke dijk. Het talud dient hiervoor geschikt te zijn en de dijk moet voorzien worden van terreinbegrenzing voor het vee.

*** Informatie afkomstig van de natura2000 website van het Ministerie van Economische Zaken (Ministerie van Economische Zaken, 2008).

Opgemerkt dient te worden dat niet geldt dat de toepassingsmogelijkheid met de beste verhouding tussen onderhoudskosten en –frequentie ook de beste toepassingsmogelijkheid is. Onderhoudskosten variëren namelijk ook afhankelijk van de locatie. Zo heeft mos bijvoorbeeld geen onderhoud nodig, maar verdwijnt het wel wanneer de kracht van de golven op het mos te groot wordt. Daarnaast kan een onderhoudsvriendelijke toepassingsmogelijkheid slechts een deeloplossing bieden, bijvoorbeeld omdat bepaalde vegetatie niet onder water kan staan en daarmee niet genoeg bescherming voor de dammen kan bieden.

Varianten van oplossingen

Bovengenoemde toepassingsmogelijkheden zijn afkomstig uit de levendigheidsschaal van hoofdstuk 2. Hieronder volgen nog enkele aparte varianten op deze toepassingsmogelijkheden. Deze varianten hebben veel gemeen met een van de toepassingsmogelijkheden uit tabel 8, maar verschillen toch. Ze kunnen daarom relatief gezien hetzelfde worden beoordeeld als een van de oplossingen uit tabellen 7 en 8, maar de exacte verschillen zijn hieronder aangestipt. De varianten zijn meegenomen in dit onderzoek, omdat ze worden gezien als extra toepassingsmogelijkheden. Vanwege de geringe verschillen in beoordeling vallen ze echter onder een van de toepassingsmogelijkheden uit tabellen 7 en 8 en worden ze als een van deze toepassingsmogelijkheden beoordeeld in paragraaf 4.5. Voor de varianten wordt onderscheid gemaakt in materiaal en beheermethoden.

Materiaalvarianten

Netten

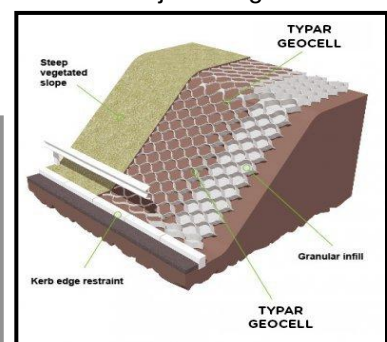
Kunststof netten kunnen ingezet worden om gesteenten tegen te houden. Dit gebeurt in veel gebieden om te voorkomen dat rotsen of stenen op de weg vallen, echter zouden ze in combinatie met stenen ook hulp kunnen bieden tegen erosie, doordat de stenen dienen als stootkussen tegen opstuwende golven afkomstig van scheepvaart en rivierdynamiek (zie figuur 15). De netten zijn daarmee in grote mate vergelijkbaar met stortstenen.



Figuur 15 Beschermingsnetten: Alpenvariant (links), schanskorfmattas IJsselmeer (rechts)

Kunststof gaasmatten / geotextielen

De netten van de vorige oplossing hebben geen natuurlijke uitstraling. Die kan opgelost worden door het metaal te vervangen voor kunststof. Kunststof kan gemakkelijk gemaakt worden in verschillende kleuren. Een vorm van kunststof beschermingselementen die al bestaat zijn de gaasmatten weergegeven in figuur 16. Deze matten hebben een grotere maaswijdte en dienen ter versteviging van graszoden. Daarnaast zijn geotextielen in opkomst, deze netten hebben een fijnmazigere textuur, maar hebben hetzelfde doel: voorkoming van aantasting van de wortels door druk van buitenaf. Deze vorm van dijkbekleding komt overeen met grasbeton.



Figuur 8 Beschermende gaasmat (links), geotextiel (rechts)

Eco-coating

Het bedrijf Greenbanks® heeft een soort zetsteen ontwikkeld die meer gericht is op vorming van de natuur. De zogenaamde Hydroblocks® (zie figuur 17) zijn stevig en flexibel aan te leggen door hun speciale vorm. Deze vorm zorgt er ook voor dat er ruimte ontstaat voor vegetatie. Greenbanks® noemt in haar brochure ook dat de blokken voorzien kunnen worden van een “ECO top coat”. Deze coat moet ervoor zorgen dat de optimale basis voor een natuurlijke uitstraling vormt doordat de ontwikkeling van micro-organismen gestimuleerd wordt.

Hetzelfde bedrijf biedt daarnaast ook de Greenflex® betonblokkenmat. Dit is een soort ketting van aaneengeschaalde betonblokken met een open structuur. Ze zijn ontwikkeld met als doel de oevers van dijken te beschermen tegen erosie op een groene manier. Door opvulling met behulp van grof zand, split of grond bevordert deze oplossing ook de stabiliteit. Wanneer de opvulling ingezaaid wordt, biedt dit extra kansen voor vegetatie om te ontwikkelen. Daarnaast kan, afhankelijk van de geotechnische eisen, gebruik gemaakt worden van kunststof of organisch geotextiel in combinatie met de betonblokkenmatten.



Figuur 17 v.l.n.r.: groene aanslag, Hydroblocks®, Greenflex® en z.a.z. Greenflex®

Mosgraffiti

Een andere, meer creatieve vorm van coaten is mosgraffiti. Door mos op een bepaalde manier aan te brengen op harde, het liefst onregelmatige, structuren kan het binnen een aantal dagen op wanden groeien. Dit kan met behulp van een kwast heel precies gedaan worden, maar het kan ook kant en klaar op muren aangeleverd worden. Zodoende kunnen (deels) groene muren/vlakken dijk ontstaan. Het nadeel is dat deze oplossing niet mogelijk is voor laaggelegen stukken dijk, omdat mos wel goed bestand is tegen vocht, maar niet tegen de impulsen afkomstig van de golfbeweging van het water.



Figuur 9 Mosgraffiti

Varianten beheermethoden

Versnellen successie / beheermethoden

Ook het beheer kent verschillende varianten. Naast het standaard maaien, bemesten en begrazen staan hieronder enkele manieren om successie te versnellen. Eerder is aangegeven dat vegetatie in volwassen fase meer wordt gewaardeerd dan vegetatie in pioniersfase. Het proces om van een pioniersfase naar volwassen fase te gaan, wordt successie genoemd. Er zijn oplossingen om successie te versnellen: beschermen van vegetatie tegen aantasting, aanvullen van voeding voor de bestaande vegetatie en aanvullen van soorten door eigen uitzaaiing.

Beschermen van de vegetatie kan slechts in beperkte mate, bijvoorbeeld door de onregelmatige structuur van bepaalde stenen waartussen de vegetatie makkelijk groeit en minder in aanmerking komt met de golven van het water. Andere maatregelen hiervoor zijn damwanden, waterbuizen en andere waterkerende maatregelen, echter zijn deze vormen van bescherming niet gewenst bij de overnachtingshaven in Spijk, omdat mensen damwanden vaak beschouwen als industrieel. Daarnaast nemen deze beschermende oplossingen extra ruimte in, wat eveneens niet gewenst is.

Aanvulling van voeding voor de bestaande vegetatie kan wel gerealiseerd worden om de successie van de dijkvegetatie te versnellen. Dit kan door planten meer zonlicht te geven en de bodem te injecteren met de benodigde mineralen en andere benodigde voedingsstoffen, zoals fosfor en kalium.

De laatste manier om successie te versnellen is om soorten die lastig groeien, kunstmatig aan te vullen. Het is daarbij ongewenst om een product in de winkel te halen, omdat dit weliswaar de uitstraling bevordert, maar ongunstig is voor de flora- en fauna van het plangebied vanwege een beperking in het aantal soorten in de producten. Een betere oplossing is om de maaisel van dichtbij gelegen gebieden uit te strooien over de oevers van de haven. Dit kan het best aan de bovenkant van de dijk gedaan worden, omdat de soorten zich volgens specialisten op die manier het best verspreiden. Daarnaast worden aan de onderkant van de dijken al soorten aangevoerd door de rivier. Doordat zowel boven- als onderaan de dijken soorten afkomstig uit de omgeving worden aangeleverd, kan het huidige beeld van het plangebied teruggebracht worden. Wanneer een vegetatiesoort al langere tijd staat, kan nabeweiding ook gunstige gevolgen hebben op de verspreiding van zaden.

Een andere mogelijkheid is het direct aanleggen van graszoden. Dit zijn opgerolde matten van grond en gras die uitgerold kunnen worden over bestaande grond.

Andere varianten liggen buiten de scope van dit onderzoek, maar kunnen een grote bijdrage leveren aan de groene uitstraling. Om die reden worden ze hier alsnog kort benoemd: De stuwkracht van boegschroeven van schepen is aan de binnenzijde van de haven de grootste kracht die op de oeverbekleding komt te staan. Om deze kracht te verminderen kunnen drie maatregelen worden getroffen: ten eerste kan een scheiding worden gemaakt tussen de oever en de schepen door een drijvende harde wand te plaatsen. Ten tweede kunnen schippers verder van de bekleding af gaan liggen, waardoor de stuwkracht verminderd is alvorens het in aanraking komt met de bekleding. Ten derde kunnen schippers zo veel mogelijk hun boegschroefmotor evenwijdig aan de oever richten. Dit scheelt veel, omdat de bekleding krachten die langs stromen beter aankan dan krachten die loodrecht op de bekleding staat.

Pre-selectie

Alvorens bovenstaande toepassingsmogelijkheden getoetst zijn in een multicriteria-analyse (MCA), is een pre-selectie gehouden. Deze pre-selectie zorgt ervoor dat alle oplossingen nogmaals kritisch bekeken zijn, zodat er geen overbodige oplossingen getoetst zijn in de MCA per dwarsdoorsnede per hoogte.

Voor de pre-selectie geldt een knock-out-systeem. Een oplossing kan een GO of een NO GO krijgen. Bij de pre-selectie is ook meteen bekeken op welke hoogten de oplossing een eventuele GO krijgt, omdat alle oplossingen niet op elke hoogte haalbaar of gewenst zijn. De pre-selectie staat in tabel 9.

Tabel 9 Pre-selectie toepassingsmogelijkheden

Mogelijke toepassing	GO / NO GO	Opmerking
Stortsteen	GO	Kan overal, maar niet gewenst vanwege lage waardering groene uitstraling.
Netten	NO GO	Te weinig groene uitstraling.
Zetsteen / hydroblock / betonblokmat	GO	Vanaf mediaanhoogte, want aanleg kan enkel in den droge.
Grasbeton	GO	Vanaf mediaanhoogte, want aanleg kan enkel in den droge.
Kunststof gaasmat	NO GO	Vanwege microplastics die niet in de rivier moeten komen.
Kunstgras	NO GO	Vanwege microplastics die niet in de rivier moeten komen.
Slikkige rivieroever	NO GO	Vanwege late, korte bloeitijd soorten.
Stroomdalgrasland / productiegrasland	GO	Vanaf hoogten waar krachten kunnen worden weerstaan.
Glanshaverhooiland	GO	Vanaf hoogten waar krachten kunnen worden weerstaan.
Droge ruigte	GO	Vanaf hoogten waar krachten kunnen worden weerstaan. Niet op dwarsdammen vanwege te hoog ruwheidseffect op waterstand.
Vochtige alluviale bossen	NO GO	Vanwege te hoge ruwheidseffecten, belemmering zichtlijnen schippers, ijskruiging en doorworteling.
Graszoden	NO GO	Vanwege slechte hechting
Mos	NO GO	Te lage weerstand. Enkel incidenteel

Zoals te zien in bovenstaande tabel zijn er verschillende factoren die ervoor hebben gezorgd dat enkele oplossingen niet worden meegenomen in de MCA. De factoren die bepalend zijn geweest als knock-out criterium zijn de volgende:

- Dijksterkte en -stabiliteit: de dijk moet, in tegenstelling tot de dammen, altijd een afvoer die eens in de 1250 jaar voorkomt kunnen keren. Doorworteling is een voorbeeld van een risico, omdat te diepe doorworteling de constructie aan kan tasten, zodanig dat de dijk bezwijkt (TAW, 1998).
- Ijskruiging: dit dient te alle tijde tegen te worden gegaan, wanneer ijskruiging optreedt, is dit een groot risico, omdat het water hierdoor opgestuwd wordt met faalmechanismen, zoals overstroming, tot gevolg.
- Mate van groene uitstraling: het doel van dit onderzoek is om de oevers te voorzien van een groene uitstraling, wanneer dit voor een te korte periode in het jaar geldt, zal dit doel minder vaak bereikt worden en daarmee moet een oplossing dus vaak genoeg groen zijn. Voor veel oplossingen geldt ook dat zij een NO GO hebben gekregen op dit criterium op laaggelegen oeveroppervlakten. Echter zijn deze wel toepasbaar boven een bepaald niveau waar de stuwkrachten van schepen en het golfslag niet te groot is en de overstromingstolerantie van de oplossing groot genoeg. Voor mos en graszoden geldt dit niet, deze oplossingen zijn te zwak om de stuwkrachten aan te kunnen.
- Ruwheidseffecten: wanneer de ruwheid van een bepaalde bekleding te hoog is, betekent dit dat de bekleding een te groot effect heeft op de waterstand. Met een specialist op het gebied van hydraulica is overeengekomen dat bossen en in sommige gevallen ruigte een te groot respectievelijk te onzeker effect hebben op de waterstand. De andere mogelijkheden met een GO zijn door expert judgement beoordeeld en goedgekeurd. Daarnaast vallen stroomdalgrasland, productiegrasland en glanshaverhooiland volgens de vegetatielegger onder Gras en akker. Voor dit type geldt dat de ruwheid dusdanig laag is dat het altijd vergund wordt (Ministerie van Infrastructuur en Milieu).

- Uitvoerbaarheid: alle oplossingen, behalve stortsteen, zijn niet in den natte aan te brengen. Hierdoor krijgen alle oplossingen, behalve stortsteen, een NO GO voor aanleg onder de mediaanhoogte, maar een GO voor het criterium uitvoerbaarheid op alle hoogten daarboven (Stigters, 2015).
- Overstromingstolerantie: de overstromingstolerantie blijkt vooral voor vegetatietypen een belangrijke factor te zijn. In bijlage 2 staat een aantal vegetatiesoorten met bijbehorende tolerantie weergegeven. Voor dit onderzoek zijn deze vegetatiesoorten vertaald naar de habitattypen uit de tabel. Daarbij geldt dat glanshaverhooiland een overstromingstolerantie van maximaal tien achtereenvolgende dagen heeft voordat het hersteld moet worden en vegetatiesoorten behorende tot productiegrasland en droge ruigte veel meer tolerant zijn (Aubroeck, Huybrechts, & De Becker, 1998).
- Vervuiling van het milieu: de oplossingen kunstgras en kunststof hebben een NO GO gekregen, omdat deze zijn gemaakt van polyethyleen (PE). Dit materiaal kan door verwerking of onder invloed van licht en temperatuur uiteenvallen in kleinere deeltjes: microplastics. Deze deeltjes zijn schadelijk voor de natuur door hun lage afbreeksnelheden (tientallen tot honderden jaren). Hierdoor ontstaat ophoping. Het gevaar schuilt daarbij vooral in potentiële accumulatie van microplastics in de voedselketens. Hierdoor ontstaat deeltjes-toxiciteit. De microplastics kunnen in het water komen door slijtage van kunstgras (Roex, Vethaak, Leslie, & De Kreuk, 2013).

Na overleg met een specialist op het gebied van natuurwaarden is besloten om de toepassingsmogelijkheden die gericht zijn op habitattypen anders te omschrijven. De reden hiervoor is dat een natuurgebied laten ontwikkelen tot een geclassificeerd habitatype lastig is. Het duurt naar schatting enkele tientallen jaren voordat een natuurgebied zich heeft doorontwikkeld tot een habitatype. De doel van dit onderzoek is ook om niet te kijken naar habitatype, hoewel deze een leidraad kunnen vormen, maar om de oevers te voorzien van een groene uitstraling. Het creëren van een stabiele groene uitstraling duurt, bij het juiste beheer (zie figuur 14) zo'n drie tot vijf jaar. In zo'n stabiele groene uitstraling is dus geen sprake van een geclassificeerd habitatype, maar van vegetatiesoorten. Vegetatiesoorten die bij elkaar passen vallen onder een van de vegetatietypen uit tabel 10. Om de ruwheid te bepalen, zijn de namen volgens de vegetatielegger (zie paragraaf 4.1) ook in de tabel geplaatst.

Tabel 10 Omschrijving van habitattypen naar vegetatietypen

Oorspronkelijke naam (habitatype)	Naam volgens vegetatielegger	Nieuwe naam (vegetatietype)
Stroomdalgrasland en productiegrasland	Gras en akker	Productiegrasland
Glanshaverhooiland	Gras en akker	Bloemrijk grasland
Droge ruigte	Riet en ruigte	Ruigte

Onder productiegrasland vallen korte gras- en bloemsoorten;
Onder bloemrijk grasland vallen gras- en bloemsoorten tot 60 cm hoogte;
Onder droge ruigte vallen ruigere vegetatiesoorten, zoals distels.

Door de pre-selectie zijn de oplossingsmogelijkheden gescheiden van de toepassingsmogelijkheden. In het vervolg van dit verslag zal enkel gekeken worden naar de oplossingsmogelijkheden.

Conclusie

De volledige eerste hoofdvraag luidt: *Welke oplossingen zijn er om de oevers van een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling?*

Geconcludeerd kan worden dat er veel toepassingsmogelijkheden om een oever te voorzien van een groene uitstraling. Echter is er geen perfecte oplossing mogelijk door verschillende belangen. Zo wensen de bewoners van Spijk een groene uitstraling, wenst Natura2000 dat een oplossing de huidige habitatype niet moet schaden en is het beleid van beleidslijn grote rivieren dat de dijkbekleding niet de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk moet maken.

De vraag vanuit de provincie geeft meer duidelijkheid; de voorkeur ligt bij het terugbrengen van de huidige uitstraling van de Beijenwaard op de havendammen en de dijk. Daarnaast gekeken blijven veel toepassingsmogelijkheden over, echter na nadere analyse en gebruikmaking van een pre-selectie kan gezegd worden dat enkele toepassingsmogelijkheden niet gewenst zijn. Dit komt door zes factoren, te noemen: dijksterkte en -stabiliteit, ijskruining, mate van groene uitstraling, ruwheideffecten op de waterstand, uitvoerbaarheid, overstromingstolerantie en vervuiling van het milieu.

De toepassingsmogelijkheden die door de pre-selectie zijn gekomen worden oplossingsmogelijkheden genoemd. De volgende oplossingsmogelijkheden zijn gevonden om een overnachtingshaven te voorzien van een groene, natuurlijke uitstraling:

- Stortsteen;
- Zetsteen, hydroblocks en betonblokmat;
- Grasbeton;
- Productiegrasland;
- Bloemrijk grasland;
- Ruigte.

De oplossingsmogelijkheden zullen in het vervolg van dit verslag worden getoetst met behulp van een multicriteria-analyse op de haalbaarheid van de oplossing per dwarsdoorsnede per hoogtetype van de dijk of dam.

4.4 Deelvraag 2-1: Criteria voor toetsing van oplossingen

Deze deelvraag luidt: *Welke criteria maken het onderscheid tussen de verschillende oplossingsmogelijkheden?*

In deze paragraaf zijn de criteria beschreven die de verschillen tussen de oplossingen in kaart brengen in de multicriteria-analyse (MCA). Hiervoor is gekeken naar de in paragraaf 4.2 gestelde eisen, wensen en randvoorwaarden. Deze zijn doorvertaald naar de criteria voor de MCA. Bij deze vertaling zijn alle eisen, wensen en randvoorwaarden meegenomen. Deze zijn óf in de pre-selectie uit paragraaf 4.3 meegenomen óf in deze paragraaf. De oplossingsmogelijkheden worden aan de criteria uit tabel 11 getoetst. In deze tabel staat ook de reden waarom het criterium is opgesteld en hoe het criterium scoort in de MCA. In bijlage 3 wordt ieder criterium uitgebreider toegelicht.

Tabel 11 Criteria

Criterium	Reden	Hoge score als oplossingsmogelijkheid ervoor zorgt dat	Lage score als oplossingsmogelijkheid ervoor zorgt dat
Beleid groen Natura 2000	Wens: natura 2000 stelt dat habitattypen zoveel mogelijk in stand gehouden moeten worden.	... habitattypen gemakkelijk voor kunnen komen in het plangebied.	... habitattypen niet voor kunnen komen in het plangebied.
Huidige groene uitstraling plangebied	Wens: de bewoners zien graag de huidige uitstraling van de uiterwaard terugkomen in het ontwerp.	... de huidige groene uitstraling gemakkelijk terugkomt.	... de huidige groene uitstraling niet terugkomt.
Wilde groene uitstraling literatuur	Wens: uit de literatuur blijkt dat groen in relatie staat tot natuur en dat wilde natuur het liefst wordt gezien.	... het plangebied een zeer wilde uitstraling krijgt.	... het plangebied een industriële uitstraling krijgt.
Aanpasbaarheid	Eis: De bekleding moet niet de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken.	... de bekleding gemakkelijk weggehaald kan worden.	... de bekleding moeizaam nog weggehaald kan worden.
Aanlegkosten	Eis: Er moet een juiste verhouding aanwezig zijn tussen de kosten en baten van groene uitstraling voor de aanleg van de dijkbekleding.	.. de aanlegkosten laag zijn.	.. de aanlegkosten hoog zijn.
Beheerkosten	Eis: Er moet een juiste verhouding aanwezig zijn tussen de kosten en baten voor het beheer en onderhoud van de groene uitstraling van de oeverbekleding.	.. de beheerkosten laag zijn.	.. de beheerkosten hoog zijn.
Tijdsduur aanleg	Eis: De doorlooptijd voor de dijkbekleding moet gelijk aan de uitvoeringstijd van de overnachtingshaven zijn.	.. de uitvoeringstijd van de dijkbekleding gemakkelijk binnen de uitvoeringstijd van de haven valt.	.. de uitvoeringstijd van de dijkbekleding moeizaam binnen de uitvoeringstijd van de haven valt.
Ontwikkelingstijd bekleding	Wens: De ontwikkelingstijd van een oplossingsmogelijkheid moet zo kort mogelijk zijn.	... de ontwikkelingstijd kort is.	... de ontwikkelingstijd lang is.

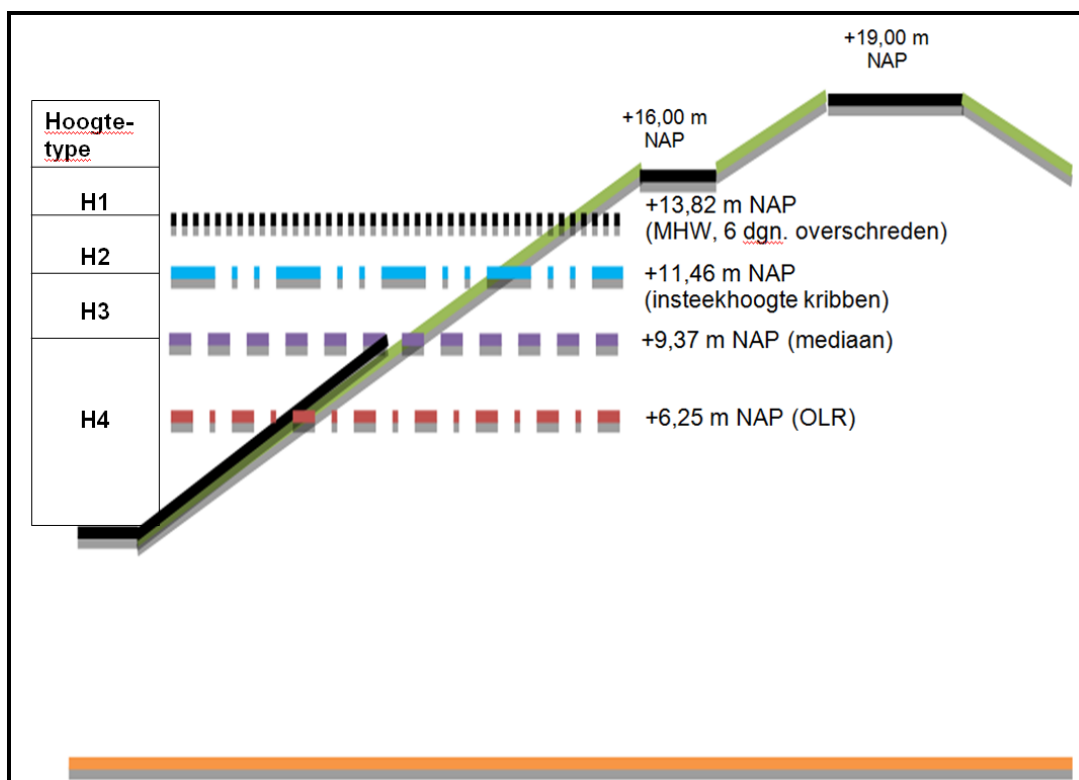
Voor de MCA wordt aan ieder criterium een wegingsfactor gegeven. Deze wegingsfactor geeft aan hoe zwaar het criterium meetelt in de beoordeling. Aan de hand van expert judgements is de volgende richtlijn vastgesteld voor de wegingsfactoren:

"De kostencriteria mogen een hoge wegingsfactor krijgen en de wegingsfactor voor het criterium over "de huidige uitstraling terugbrengen" is belangrijk dan die van andere groene criteria, maar een stuk lager dan de stabiliteit en lager dan de kosten."

Deze richtlijn is gebruikt voor het uitvoeren van een wegingsfactorenpakketanalyse (WFPA) op de MCA. De WFPA is gemaakt om een optimaal wegingsfactorenpakket te ontwikkelen waarop alle taluds getoetst kunnen worden in paragraaf 4.5. Met een optimaal wegingsfactorenpakket wordt een pakket bedoeld dat betrouwbaar is, doordat bij dit pakket voor verschillende taluds voor verschillende oplossingen een uitslag geeft beoordeling in de MCA geeft die stabiel is en dus geen uitschieters vertoont die de uitslag kunnen manipuleren. De gehele WFPA staat uitgelegd in bijlage 4. In deze paragraaf worden voorbeeldtabellen gebruikt om de WFPA te verduidelijken.

Om erachter te komen welk wegingsfactorenpakket het meest betrouwbaar is en dus het meest optimaal is, is eerst bepaald welke oplossingsmogelijkheden op welke hoogtetypen geplaatst kunnen worden. Vervolgens zijn de oplossingsmogelijkheden per dwarsdoorsnede in zeventien MCA's per hoogte per talud getoetst. Van deze resultaten is bekeken welke MCA's optimaal waren door de standaard deviatie en het gemiddelde van de oplossingen te berekenen. De optimale MCA's zijn daarna gemiddeld om tot het meest optimale wegingsfactorenpakket te komen.

Om een zo groen mogelijke uitstraling te krijgen is bepaald vanaf welke hoogte alle oplossingsmogelijkheden toegepast kunnen worden. De ene oplossingsmogelijkheid is namelijk minder bestand tegen belastingen dan de andere. Daarbij is gekeken naar vier hoogtetypen welke zijn aangegeven in figuur 19 met H1, 2, 3 en 4. Dit figuur schets de situatie voor dwarsdoorsnede B1. De hoogtetypen voor dwarsdoorsneden A, B2, C en D zijn hetzelfde.



Figuur 191 Hoogtetypen voor oplossingsmogelijkheden (voorbeeld Dwarsdoorsnede B1)

Er is gekozen voor deze hoogte om de volgende redenen:

- Hoogte 1: deze hoogte is bepalend voor veel vegetatietypen, omdat voor veel vegetatietypen geldt dat zij niet vaker dan tien dagen per jaar mogen overstromen.
- Hoogte 2: aan de onderkant van deze hoogte liggen momenteel de kribben in de rivier. Deze kribben zijn gemaakt van stortsteen en zetsteen, maar bevatten redelijk veel groen tussen de stenen en dus liggen er mogelijkheden voor bepaalde vegetatiesoorten.

- Hoogte 3: de onderkant van deze hoogte geeft aan tot waar redelijk zeker in den droge gebouwd kan worden. Omdat sommige oplossingsmogelijkheden enkel in den droge aangelegd kunnen worden is ook hier een scheidingslijn gemaakt.
- Hoogte 4: dit gebied ligt minimaal de helft van het jaar onder water en is daarom als scheidingslijn aangegeven voor oplossingsmogelijkheden die in den droge aangelegd dienen te worden.

Nu de hoogtetypen bekend zijn, kan bepaald worden welke oplossingsmogelijkheid waar mogelijk is om geplaatst te worden. Deze bepaling is in tabel 13 weergegeven voor hoogtetypen 1 voor alle vijf verschillende dwarsdoorsneden (DDS). Elke dwarsdoorsnede heeft twee taluds. In bijlage 4 staan ook de tabellen voor de andere hoogtetypen. Voor het gemak is hieronder nogmaals de tabel met de gegevens van de dwarsdoorsneden gegeven.

Tabel 12 Eigenschappen dwarsdoorsneden

Naam	Dwars-doorsnede	Talud rivier- / dijkkant	Talud havenkant	Kruinhoogte +NAP (m)
Dwarsdam west	A	1:7	1:3	14,50
Dijkdam west	B1	-	1:3	16,00
Langsdam west	B2	1:3	1:3	12,30
Dijkdam oost	C	-	1:3	16,00
Dwarsdam oost	D	1:3	1:7	16,00

Legenda:

	Meest groene mogelijkheid*
	Mogelijk, maar ook andere niet-groenere mogelijkheden
	Mogelijk, maar ook groenere mogelijkheden
	Onmogelijk
	N.v.t.

Groene mogelijkheden zijn: Grasbeton, productiegrasland, bloemrijk grasland en ruigte. De andere mogelijkheden kunnen wel groen worden, maar worden hier niet gedefinieerd als zodanig.

Hoogtetypen 1 ($\geq +13,82$ m NAP)

Tabel 13 mogelijkheden hoogte 1

Talud	Stort-steen grof	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Grasbeton	Productie-grasland	Bloemrijk grasland	Ruigte
DDS A havenkant							
DDS A rivierkant							
DDS B1 havenkant							
DDS B1 dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS B1 niet binnen plangebied valt.						
DDS B2 havenkant	N.v.t. omdat de kruinhoogte van DDS B2 lager ligt dan hoogtetypen 1.						
DDS B2 rivierkant	N.v.t. omdat de kruinhoogte van DDS B2 lager ligt dan hoogtetypen 1.						
DDS C havenkant							
DDS C dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS C niet binnen plangebied valt.						
DDS D havenkant							
DDS D rivierkant							

Het hoogste gedeelte dijk of dam (hoogtype H1) staat maximaal zes keer per jaar onder water. Daaruit volgt dat de overstromingstolerantie van de vegetatietypen niet wordt overschreden en dus zijn dat de meest groene, haalbare oplossingsmogelijkheden. Voor de blauwe vakken geldt dat dit terrein niet binnen het onderzoek valt. Ruigte is op enkele plekken als onmogelijk beschouwd, omdat dit te hoge ruwheidseffecten op de waterstand in de rivier met zich zou meebrengen.

Nadat bepaald is welke oplossingsmogelijkheden op welke taluds mogelijk zijn, zijn deze oplossingsmogelijkheden getoetst op zeventien verschillende MCA's. De MCA's verschillen doordat de wegingsfactoren zijn gevarieerd. Ze zijn gevarieerd tussen de waarden uit tabel 14, waarbij de richtlijn in acht is gehouden.

Tabel 14 Marges wegingsfactoren

Criterium	min	max
Beleid groen Natura 2000	2	5
Huidige groene uitstraling	4	6
Wilde groene uitstraling	2	5
Aanpasbaarheid	3	6
Aanlegkosten	5	9
Beheerkosten	5	11
Tijdsduur aanleg	3	5
Ontwikkelingstijd bekleding	3	5

Door het variëren zijn per dwarsdoorsnede, per talud, per hoogtype zeventien verschillende waarden per oplossingsmogelijkheid gevonden. In tabel 15 staan vier MCA's van dwarsdoorsnede B1 hoogtype 1. De groen gemarkeerde vakken geven de hoogst beoordeelde oplossingsmogelijkheid aan en de geel gemarkeerde vakken geven de zwaarst wegende belangen aan. Een overzicht van alle 204 MCA's is in bijlage 4 weergegeven. De beoordelingen van iedere oplossing zijn kwalitatief tot stand gekomen door middel van expert judgements. Deze beoordelingen zijn in de MCA's per criterium vermenigvuldigd met de bijbehorende wegingsfactor. De som van deze vermenigvuldigingen is in dit onderzoek de totaalbeoordeling van de oplossingsmogelijkheden genoemd.

Tabel 15 MCA's DDS B1 hoogtype 1 havenkant

Optie 1 groen					optie 2 kosten					optie 3 aanpasbaarheid					optie 4 geluid						
	Weging	Producting Bloemrijke grasland	Ruigte	Nuvariant		Weging	Producting Bloemrijke Ruigte	Nuvariant			Weging	Producting Bloemrijke Ruigte	Nuvariant			Weging	Producting Bloemrijke Ruigte	Nuvariant			
Beleid groen Natura 2000	4	2	3	2	0	Beleid groen	2	2	3	2	0	Beleid groen	2	2	3	2	2	3	2	0	
Huidige groene uitstraling	5	0	2	2	0	Huidige groen	5	0	2	2	0	Huidige groen	5	0	2	2	2	2	2	0	
Wilde groene uitstraling	0	2	3	0	0	Wilde groen	2	0	2	3	0	Wilde groen	5	0	2	3	0	2	3	0	
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-1	0	Aanpasbaar	3	-1	-2	-1	0	Aanpasbaar	5	-1	-2	-1	0	-1	-2	-1	0
Aanlegkosten	7	0	0	0	0	Aanlegkosten	9	0	0	0	0	Aanlegkosten	7	0	0	0	0	0	0	0	
Beheerkosten	9	0	-1	-2	0	Beheerkosten	11	0	-1	-2	0	Beheerkosten	9	0	-1	-2	0	-1	-2	0	
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	0	Tijdsduur aanleg	3	0	0	0	0	Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	0	0	0	0	
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1	-1	0	Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1	-1	0	Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0
Totaal	40	2	14	4	0	Totaal	40	-2	-8	-3	0	Totaal	40	-7	-6	-3	0	15	15	0	

Vervolgens zijn de totaalbeoordelingen van alle oplossingsmogelijkheden bij alle MCA's in een tabel gezet om het gemiddelde en de standaard deviatie te bepalen. Deze waarden zijn bepaald om te kijken welke oplossingsmogelijkheden een waarde hadden die dicht bij de gemiddelde waarde van die oplossingsmogelijkheid zat. Als dit zo was, werd de optie / het wegingsfactorenpakket beoordeeld als betrouwbaar en dus optimaal. Ook wanneer dit in tachtig procent van de oplossingen het geval was, werd dit gezien als betrouwbaar. In tabel 16 is zo'n tabel weergegeven voor het talud aan de havenkant van dwarsdoorsnede B1. De tabellen van de andere taluds zijn weergegeven in bijlage 4.

Legenda:

	Ligt maximaal 1,0 van het gemiddelde af
	Ligt binnen de maximaal toegestane afwijking. (De maximale toegestane afwijking is de helft van de standaard deviatie.)
	Te grote afwijking
	Best haalbare oplossing (nulvariant niet meegenomen)
	Optie voldoet voor alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede
	Optie voldoet in totaal voor minimaal 80% van alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede.

Tabel 16 Betrouwbare wegingsfactorenpakketten voor DDS B1 Havenkant

Hoogte 1	Havenkant				Hoogte 2	Havenkant	
	Prod. Gras	Bloemrijk	Ruigte			open zetsteen	poreuze zetsteen
optie					optie		
1	1	11	4		1	-27	-27
2	-2	0	-8		2	-38	-38
3	-7	-6	-9		3	-29	-29
4	0	15	15		4	-15	-15
5	0	5	-4		5	-34	-34
6	-5	0	-9		6	-33	-33
7	-2	3	-3		7	-30	-30
8	-2	2	-3		8	-30	-30
9	-2	3	-1		9	-29	-29
10	-4	0	-6		10	-32	-32
11	-2	1	-5		11	-34	-34
12	-6	-5	-9		12	-32	-32
13	-4	1	-2		13	-30	-30
14	-4	4	-1		14	-28	-28
15	-2	-2	-10		15	-36	-36
16	-4	-5	-12		16	-37	-37
17	2	11	4		17	-30	-30
gem.	-2,5	2,2	-3,5		gem.	-30,8	-30,8
st. dev.	2,4	5,8	6,6		st. dev.	5,2	5,2
max. toege	1,2	2,9	3,3		max. toege	2,6	2,6
max. marg	-1,3	5,1	-0,2		max. marg	-28,2	-28,2
min. marg	-3,7	-0,7	-6,8		min. marg	-33,4	-33,4

Te zien is dat voor opties / wegingsfactorenpakketten 7, 8 en 9 alle oplossingsmogelijkheden dicht genoeg bij het gemiddelde liggen om de opties betrouwbaar te noemen. Voor opties 10 en 13 geldt dat deze opties voor ten minste tachtig procent van de oplossingsmogelijkheden voor dit talud dicht genoeg bij het gemiddelde liggen. Voor alle andere taluds bleken ook deze vijf opties betrouwbaar genoeg. Van deze opties zijn de wegingsfactoren per criterium gemiddeld om tot het meest optimale wegingsfactorenpakket te komen. In tabel 17 staat deze berekening.

Tabel 17 Berekening meest betrouwbare wegingsfactorenpakket

Criterium	Optie 7	Optie 8	Optie 9		Optie 10	Optie 13	Gemiddelde
Beleid groen Natura 2000	3	3	3		2	2	2,6
Huidige groene uitstraling	5	5	5		6	5	5,2
Wilde groene uitstraling	3	3	3		2	4	3
Aanpasbaarheid	4	5	5		4	5	4,6
Aanlegkosten	7	7	7		8	8	7,4
Beheerkosten	10	10	9		10	10	9,8
Tijdsduur aanleg	4	4	5		4	3	4
Ontwikkelingstijd bekleding	4	3	3		4	3	3,4
							40

Conclusie

De oplossingsmogelijkheden zullen op negen criteria getoetst worden. De negen criteria zijn:

- Beleid groen Natura2000 (het in stand houden van habitattypen);
- Huidige groene uitstraling (van het) plangebied (terugbrengen);
- Wilde groene uitstraling literatuur;
- Aanpasbaarheid;
- Aanlegkosten;
- Beheerkosten;
- Tijdsduur aanleg;
- Ontwikkelingstijd bekleding.

De uitkomst van de wegingsfactorenpakketanalyse is dat er een optimaal wegingsfactorpakket is ontwikkeld voor de multicriteria-analyse. Het volgende pakket bleek het meest optimaal:

Tabel 18 Meest optimale wegingsfactorenpakket

Criterium	Wegingsfactor
Beleid groen Natura2000	2,6
Huidige groene uitstraling	5,2
Wilde groene uitstraling	3
Aanpasbaarheid	4,6
Aanlegkosten	7,4
Beheerkosten	9,8
Tijdsduur aanleg	4
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4

De criteria zijn voorzien van een optimale wegingsfactor die gebruikt is in de multicriteria-analyse in paragraaf 4.5 voor het vinden van de best haalbare oplossingsmogelijkheid. De wegingsfactoren verschillen in waarde, omdat het ene criterium niet evenveel meetelt als het andere criterium vanwege verschillende belangen.

4.5 Deelvraag 2-2: Beoordeling oplossingen

De laatste deelvraag luidt: Hoe worden de oplossingsmogelijkheden beoordeeld op de criteria?

In deze paragraaf zijn de gevonden oplossingsmogelijkheden getoetst door middel van een multicriteria-analyse (MCA). Dit is gedaan per hoogtetype, omdat voor iedere hoogte een andere oplossingsmogelijkheid de best haalbare oplossingsmogelijkheid kan zijn door de verschillen in de beoordeling van de oplossingsmogelijkheid. De hoogtetypes zijn weergegeven in paragraaf 4.4 figuur 19 en staan nogmaals hieronder beschreven in tabel 19. De hoogte van de beoordelingen zijn tot stond gekomen met behulp van expert judgements. Expert hebben kwalitatief bepaald welke oplossingsmogelijkheid beter of slechter scoort dan de nulvariant.

Tabel 19 Hoogtetypes damtaluds

Hoogtetype	Van (m boven NAP)	Tot (m boven NAP)
Hoogte 1	13,82	kruinhoogten
Hoogte 2	11,46	13,82
Hoogte 3	9,37	11,46
Hoogte 4	havenbodem	9,37

Niet alleen is onderscheid gemaakt in hoogtetypes, ook is onderscheid gemaakt in taludtypen. Onder een taludtype vallen een of twee taluds. Dit onderscheid is gemaakt, omdat sommige taluds als exact hetzelfde kunnen worden beschouwd. Ze kunnen als exact hetzelfde worden beschouwd, omdat de beoordelingen van de experts hetzelfde is op elke hoogte per oplossingsmogelijkheid. De taluds van B1 dijkant en C dijkant vallen niet binnen dit onderzoek. Daarmee blijven er zes taludtypen over.

Tabel 20 Taludtypen

Taludtype	Bijbehorende taluds
Talud 1	DDS A havenkant + DDS D rivierkant
Talud 2	DDS A rivierkant
Talud 3	DDS D havenkant
Talud 4	DDS B1 havenkant + DDS C havenkant
Talud 5	DDS B2 havenkant
Talud 6	DDS B2 rivierkant

Figuren 20 t/m 25 geven weer welke oplossingsmogelijkheid per taludtype per hoogte de beste oplossingsmogelijkheid is. Deze tabel is weergegeven in paragraaf 4.6, omdat dit het antwoord is op hoofdvraag 2.

4.6 Hoofdvraag 2: Haalbaarheid oplossingen

In onderstaande figuren is weergegeven welke oplossingsmogelijkheid per taludtype per hoogte de best haalbare oplossingsmogelijkheid is. De criteria zijn afkomstig uit deelvraag 2-2. De oplossingsmogelijkheden zijn gevonden door middel van een pre-selectie in paragraaf 4.3 en bijlage 3. De hoogte van de wegingsfactoren is bepaald aan de hand van een wegingsfactorenpakketanalyse welke deels beschreven staat in paragraaf 4.4 en in z'n geheel beschreven staat in bijlage 4. Verder zijn de beoordelingen per oplossingsmogelijkheid afkomstig van expert judgements. De onderzoeker heeft per criterium een (of meerdere) expert(s) gevraagd een kwalitatieve beoordeling te geven voor iedere oplossingsmogelijkheid. Daarbij is gevraagd een cijfer van minus vijf tot plus vijf te geven waarbij nul de nulvariant van Witteveen en Bos is, zoals beschreven in paragraaf 2.1. De conclusies staan voor ieder talud in onderin het figuur. In deze conclusies staat beschreven welke oplossing de best haalbare oplossingsmogelijkheid voor dat talud is, alsmede eventuele opmerkingen.

Talud 1 DDS A havenkant + DDS D rivierkant											
Criterium	weging	hoogte 1			hoogte 2				hoogte 3+4		
		Productiegras	Bloemrijk gras	nulvariant	Grasbeton	Open zetsteen	Poreuze zet	nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant	
Beleid groen Natura 2000	2,6	2	3	0	0	0	0	0	0	0	
Huidige groene uitstraling	5,2	0	2	0	3	1	1	0	0	0	
Wilde groene uitstraling	3	0	2	0	2	1	1	0	0	0	
Aanpasbaarheid	4,6	-1	-2	0	-2	0	0	0	0	0	
Aanlegkosten	7,4	0	0	0	-1	-2	-2	0	0	0	
Beheerkosten	9,8	0	-1	0	-3	-2	-2	0	0	0	
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	
	40	-2,8	1,8	0	-28,4	-30,2	-30,2	0	0	0	
Conclusie talud 1: tot hoogte 1 bloemrijk grasland, daaronder is stortsteen de best haalbare oplossingsmogelijkheid. (mogelijke ook productiegras goede oplossing)											
Open zetsteen en poreuze zetsteen scoren altijd even hoog. Verschil is er wel, maar is dusdanig klein, dat het niet uit te drukken is op een schaal van -5 tot 5											

Figuur 20 Best haalbare oplossingsmogelijkheden Taludtype 1

Talud 2 DDS A rivierkant													
Criterium	weging	hoogte 1			hoogte 2					Hoogte 3+4			
		Productiegras	Bloemrijk gras	nulvariant	Productiegras	Bloemrijk gras	Grasbeton	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant	
Beleid groen Natura 2000	2,6	2	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	
Huidige groene uitstraling	5,2	0	2	0	4	4	3	1	1	0	0	0	
Wilde groene uitstraling	3	0	2	0	3	4	2	1	1	0	0	0	
Aanpasbaarheid	4,6	-1	-2	0	-1	-2	-2	0	0	0	0	0	
Aanlegkosten	7,4	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0	
Beheerkosten	9,8	0	-1	0	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0	
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	0	
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	
	40	-2,8	1,8	0	-7,4	-6,4	-28,4	-30,2	-30,2	0	0	0	
Conclusie talud 2: tot hoogte 1 bloemrijk grasland, daaronder is stortsteen de best haalbare oplossingsmogelijkheid. (mogelijke ook productiegras goede oplossing)													
wel hebben bloemrijk grasland en productiegrasland op hoogte 2 ook goede kansen.													
wanneer de beheers- en/of aanlegkosten hoger liggen zijn de graslanden op hoogte 2 een betere oplossing.													

Figuur 21 Best haalbare oplossingsmogelijkheden taludtype 2



Talud 3 DDS D havenkant		hoogte 1				hoogte 2					hoogte 3			hoogte 4	
Criterium	weging	Productiegras	Bloemrijk gras	nulvariant	Productiegras	Bloemrijk gras	Grasbeton	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	nulvariant	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant
Beleid groen Natura 2000	2,6	2	3	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huidige groene uitstraling	5,2	0	2	0	4	4	3	1	1	0	1	1	0	0	0
Wilde groene uitstraling	3	0	2	0	3	4	2	1	1	0	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4,6	-1	-2	0	-1	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7,4	0	0	0	-2	-2	-1	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9,8	0	-1	0	-2	-2	-3	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	-2,8	1,8	0	-7,4	-6,4	-28,4	-30,2	-30,2	0	-30,2	-30,2	0	0	0
Conclusie talud 3:		tot hoogte 1 bloemrijk grasland, daaronder is stortsteen de best haalbare oplossingsmogelijkheid. (mogelijke ook productiegras goede oplossing)													
		wel hebben bloemrijk grasland en productiegrasland op hoogte 2 ook goede kansen.													
		wanneer de beheers- en/of aanlegkosten hoger liggen zijn de graslanden op hoogte 2 een betere oplossing.													

Figuur 22 Best haalbare oplossingsmogelijkheid taludtype 3

Talud 4 DDS B1 havenkant + DDS C havenkant		hoogte 1				hoogte 2			hoogte 3+4	
Criterium	weging	Productiegras	Bloemrijk gras	Ruigte	Nulvariant	Open zetsteen	Poreuze zet	nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant
Beleid groen Natura 2000	2,6	2	3	2	0	0	0	0	0	0
Huidige groene uitstraling	5,2	0	2	2	0	1	1	0	0	0
Wilde groene uitstraling	3	0	2	3	0	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4,6	-1	-2	-1	0	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7,4	0	0	0	0	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9,8	0	-1	-2	0	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	0	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0
	40	-2,8	1,8	-3	0	-30,2	-30,2	0	0	0
Conclusie talud 4:		tot hoogte 1 bloemrijk grasland, daaronder is stortsteen de best haalbare oplossingsmogelijkheid.								
		ook zijn productiegrasland en ruigte goede oplossingsmogelijkheden op hoogte 1.								

Figuur 23 Best haalbare oplossingsmogelijkheid taludtype 4



Talud 5 DDS B2 havenkant		hoogte 1				hoogte 2			hoogte 3+4			
Criterium	weging	Grasbeton	Open zetsteen	Poreuze zetste	Nulvariant	Open zetsteen	Poreuze zet	nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant		
Beleid groen Natura 2000	2,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Huidige groene uitstraling	5,2	3	1	1	1	1	1	1	0	0		
Wilde groene uitstraling	3	2	1	1	0	1	1	0	0	0		
Aanpasbaarheid	4,6	-2	0	0	0	0	0	0	0	0		
Aanlegkosten	7,4	-1	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0		
Beheerkosten	9,8	-3	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0		
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0		
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	40	-28,4	-30,2	-30,2	0	-30,2	-30,2	0	0	0		
Conclusie talud 5: Aan de havenkant van de langsdammen is stortsteen de best haalbare oplossing. Tenzij veel geld geïnvesteerd wordt, dan pas scoren de andere opties hoger.												

Figuur 24 Best haalbare oplossingsmogelijkheid taludtype 5

Talud 3 DDS D havenkant		hoogte 2						hoogte 3			hoogte 4	
Criterium	weging	Productiegras	Ruigte	Grasbeton	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	nulvariant	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Nulvariant	Stortsteen grof	nulvariant
Beleid groen Natura 2000	2,6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Huidige groene uitstraling	5,2	4	3	3	1	1	0	1	1	0	0	0
Wilde groene uitstraling	3	3	4	2	1	1	0	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4,6	-1	-1	-2	0	0	0	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7,4	-2	-2	-1	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9,8	-2	-2	-3	-2	-2	0	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4	-1	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	40	-11,4	-13,6	-28,4	-30,2	-30,2	0	-30,2	-30,2	0	0	0
Conclusie talud 6:	Overall is stortsteen de best haalbare oplossingsmogelijkheid											
	Echter zijn productiegrasland en ruigte ook redelijk goede oplossingsmogelijkheden op hoogte 2.											

Figuur 25 Best haalbare oplossingsmogelijkheid taludtype 6

5 Conclusie

De overnachtingshaven nabij Spijk kan tot op bepaalde hoogten op de dammen worden voorzien van een natuurlijke, groene uitstraling. Met een groene, natuurlijke uitstraling wordt een uitstraling bedoeld waarbij rekening is gehouden met de huidige uitstraling van het plangebied, de Beijenwaard, waar vegetatiesoorten uit de habitattypen stroomdalgrasland, glanshaverhooiland, slikkige rivieroeveren en vochtige alluviale bossen voorkomen. Vegetatiesoorten uit de twee laatstgenoemde habitattypen zijn echter niet realistisch om te realiseren. De andere twee habitattypen kunnen daarentegen wel ontstaan na verloop van enkele tientallen jaren, waardoor ook rekening is gehouden met het Natura2000-beleid. Verder is bij een groene, natuurlijke uitstraling rekening gehouden met de voorkeur van mensen voor wilde natuur door oplossingsmogelijkheden met hogere vegetatie op het criterium wilde uitstraling een hogere score te geven dan lagere of geen vegetatie.

Eisen, wensen en randvoorwaarden

Naast de soorten groene, natuurlijke uitstraling is rekening gehouden met eisen, wensen en randvoorwaarden. Deze zijn gesteld vanuit de bewoners van Spijk, overheidsinstellingen, schippers en uitvoerders/aannemers. Er is rekening met de eisen, wensen en randvoorwaarden gehouden, om zoveel mogelijk belangen te behartigen. Vooral vanuit de overheid zijn veel eisen, wensen en randvoorwaarden die betrekking hebben op de waterveiligheid en het beheer van de haven. Door het opstellen van de eisen, wensen en randvoorwaarden is de zoektocht naar toepassingsmogelijkheden voor de bekleding van de oevers gericht geworden.

Van toepassingsmogelijkheden naar oplossingsmogelijkheden

Uit deze zoektocht is een elftal toepassingsmogelijkheden gekomen. Deze mogelijkheden hebben vaak ook enkele varianten, waardoor de bekleding anders en vaak ook groener kan worden. De toepassingsmogelijkheden zijn getoetst in de pre-selectie op een aantal knock-out criteria. De toepassingsmogelijkheden die een GO krijgen in deze pre-selectie worden oplossingsmogelijkheden genoemd. Dit zijn de volgende oplossingsmogelijkheden:

- Stortsteen
- Grasbeton
- Bloemrijk grasland
- Open zetsteen en poreuze zetsteen
- Productiegrasland
- Ruigte.

Tabel 21 Criteria en wegingsfactoren

Criterium	Weging
Beleid groen Natura2000	2,6
Huidige groene uitstraling	5,2
Wilde groene uitstraling	3
Aanpasbaarheid	4,6
Aanlegkosten	7,4
Beheerkosten	9,8
Tijdsduur aanleg	4
Ontwikkelingstijd bekleding	3,4

Wegingsfactorenpakket

Deze oplossingsmogelijkheden zijn getoetst op de haalbaarheid van het toepassen van de type dambekleding in het plangebied met behulp van een multicriteria-analyse (MCA). Voor deze MCA is een achttal criteria opgesteld aan de hand van de gestelde eisen, wensen en randvoorwaarden. Deze criteria zijn voorzien van een wegingsfactor om de belangenverschillen mee te nemen in de MCA. Verder is gebruik gemaakt van een wegingsfactorenpakket dat optimaal is gemaakt voor alle taluds van de dammen voor vier verschillende hoogten op de dam door middel van een wegingsfactorenpakketanalyse (WFPA). Uit de eisen wensen en randvoorwaarden en de WFPA zijn de criteria en het meest optimale wegingsfactorenpakket gekomen die beschreven staan in tabel 21.

Multicriteria-analyse

De oplossingsmogelijkheden zijn vervolgens getoetst door middel van de MCA. Hierbij is onderscheid gemaakt in hoogtetypen en taludtypen, omdat voor alle typen verschillende eigenschappen gelden en daardoor oplossingsmogelijkheden een andere waardering per criterium kunnen krijgen. Door middel van expert judgements zijn de beoordelingen bepaald per criterium. Hieronder is de uitkomst globaal beschreven. De exacte uitkomsten die beschrijven welke oplossingsmogelijkheden het best haalbaar zijn per taludtype per hoogte, zijn te vinden in paragraaf 4.6.

Globaal geldt dat voor oppervlakten hoger dan +13,82 m NAP bloemrijk grasland de best haalbare oplossingsmogelijkheid is. Daaronder varieert het per oplossing en zijn groene oplossingsmogelijkheden met vegetatie mogelijk, maar komt stortsteen als best haalbare oplossingsmogelijkheid naar boven. Vanaf de mediaanhoogte van +9,37 m NAP is enkel stortsteen een haalbare oplossingsmogelijkheid.

6 Discussie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk is met een kritische blik teruggekeken naar het onderzoek. Daarbij is aangegeven waar nog uitgebreider onderzoek naar gedaan kan worden om de resultaten en oplossingsmogelijkheden te verbeteren.

Een eerste punt van discussie gaat over deelvraag 1-1: Wat houdt een groene uitstraling in? Voor het beantwoorden van deze deelvraag is onder andere onderzoek gedaan in de literatuur. Uit de literatuur blijkt dat inwoners van steden die van Nederlandse herkomst zijn, vaker een voorkeur hebben voor wilde natuur dan voor functionele of gedomesticeerde natuur (voor definities van deze begrippen zie paragraaf 4.1). Deze literatuur is veelal gebaseerd op stedelijk gebied. De vraag is echter of de inwoners van Spijk model staan voor stedelijke inwoners. Spijk is namelijk een klein dorp, en wellicht dat inwoners van kleine dorpen, in een landelijk gebied, een andere voorkeur hebben. Het is daarom te overwegen hier extra onderzoek naar te doen en vervolgens wellicht de gewichten in de MCA voor dat aspect, 'Groene uitstraling Natura2000', aan te passen.

Een tweede discussiepunt heeft te maken met de vegetatietypen die staan beschreven in paragraaf 4.1. Voor het beantwoorden van de eerste deelvraag is met behulp van de vegetatielegger van Rijkswaterstaat gekeken naar welke vegetatietypen op dit moment in de Beijenwaard aanwezig zijn. Uit de vegetatielegger blijkt dat er vier vegetatietypen aanwezig zijn: gras en akker, riet en ruigte, bos en struweel. Voor de toepassingsmogelijkheden is niet meer gekeken naar het vegetatietype struweel met als reden dat dit vegetatietype te weinig aanwezig is in de huidige situatie van het plangebied. Er kan nog bekeken worden of het vegetatietype struweel nog meegenomen moet worden in de pre-selectie in paragraaf 4.3, omdat mensen van mening kunnen zijn dat bovenstaande reden geen goede reden is om struweel af te schrijven.

Het derde discussiepunt is afkomstig uit de tekst over de opbouw in hoogte en de hoogtetypen op de dammen in paragrafen 4.3 respectievelijk 4.5. De onderzoeker heeft er namelijk voor gekozen om de dammen in te delen in vier hoogtetypen. De reden hiervoor is dat de meeste oplossingsmogelijkheden niet op elke hoogte van de dammen toegepast kan worden. Het indelen in vier hoogtetypen is gedaan aan de hand van gegevens die bekend waren over de ontwerpwaterstanden die gemaakt zijn met behulp van WAQUA. Deze gegevens waren echter beperkt tot een tiental waterstanden met bijbehorende afvoeren en frequentie van overstroming van een bepaalde hoogte van de waterstand. Om het onderzoek specifieker te maken, en daarmee specifiek de inrichting van de oevers te kunnen bepalen, wordt aangeraden om in het vervolg onderzoek te doen naar de vraag of gebruik moet worden gemaakt van meer hoogtetypen dan van vier hoogtetypen. Door meer hoogtetypen aan te brengen, kunnen wellicht groenere oplossingsmogelijkheden toegepast worden op lager gelegen gebieden dan de gebieden aangegeven in paragraaf 4.6.

Een ander punt dat nader onderzoek vereist, is de boegschroefbelasting op de oeverbekleding. Hoewel een specialist van Witteveen en Bos aan heeft gegeven dat vegetaties boegschroefbelastingen aankunnen mits de schroef ver genoeg van de oever ligt, niet loodrecht op de bekleding wordt gericht en door een laag genoeg vermogen wordt aangedreven, is niet bekend hoe groot deze afstand moet zijn en hoe groot het vermogen mag worden onder bepaalde hoeken. Voor de bekleding geldt daarbij dat deze door foutief gebruik van de motor minstens jaarlijks geïnspecteerd moet worden om de erosiebestendigheid en daarmee de stabiliteit te kunnen blijven garanderen. Aanbevolen wordt om extra onderzoek te doen naar het gebruik van de boegschroefmotoren in relatie tot beschadigingen en beheersaspecten van de dammen.

Ook is nader onderzoek vereist voor het aspect beheer. Er is namelijk in dit onderzoek alleen gekeken naar welke vormen van beheer optimaal zijn voor een vegetatietype om uit te groeien tot een volwassen, soortenrijke vegetatietype en naar de frequentie en kosten die horen bij de verschillende beheermethoden van de verschillende toepassingsmogelijkheden voor het bereiken van een groene uitstraling op de oevers van de havendammen. Er is echter niet gekeken naar de haalbaarheid van deze beheermethoden. Elke beheermethode behoeft namelijk een eigen soort kennis, materiaal en materieel en het is niet bekend of de kennis, materiaal en materieel aanwezig zijn bij de beheerder van de overnachtingshaven. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat de beheerder niet beschikt over een maaimachine om het groen aan de bovenzijde van de dammen te maaien of dat de beheerder het geld niet heeft om een bepaalde maaimethode in te zetten. Aanbevolen wordt daarom om onderzoek te doen naar de haalbaarheid van de beheermethoden die staan benoemd in paragraaf 4.3. Daarbij

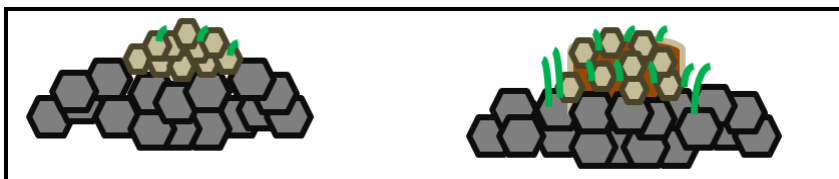
moet onder andere gekeken worden naar de bereikbaarheid van de te beheren damstukken, de financiële gevolgen van het aanleggen van een groene oplossing op beheergebied en het materieel en personeel dat de beheerder beschikbaar heeft voor de beheermethoden.

Ook de hoogte van de wegingsfactoren kan ter discussie worden gesteld. De wegingsfactoren zijn in dit onderzoek namelijk bepaald aan de hand van een richtlijn die staat beschreven in paragraaf 4.4. Deze richtlijn is net als de beoordelingen van de oplossingsmogelijkheden bepaald aan de hand van expert judgements, maar blijft enigszins subjectief. Aangeraden wordt daarom om voor andere projecten dan de overnachtingshavens Lobith kritisch te kijken naar de verhoudingen tussen de belangen en deze verhoudingen mee te nemen bij het opstellen van een multicriteria-analyse. Daarnaast kunnen belangen in de loop van de tijd veranderen en daarom wordt ook voor het project overnachtingshavens Lobith aanbevolen om de veranderende belangen in kaart te brengen en waar nodig de wegingsfactoren aan te passen om uiteindelijk eventueel het plangebied aan te passen.

Verder staat ter discussie of de gebruikte nulvariant de juiste nulvariant is. Voor dit onderzoek is gekozen om als nulvariant het ontwerp van Witteveen en Bos, zoals beschreven in paragraaf 1.1, te gebruiken. Dit is gedaan omdat op die manier, met behulp van de resultaten van dit onderzoek, Witteveen en Bos wordt uitgedaagd om met een groener ontwerp te komen. Andere mogelijke nulvarianten zijn de overnachtingshavens in IJzendoorn en Tuindorp, omdat de bewoners van Spijk deze havens hebben aangewezen als 'groene havens'. Het voornaamste verschil tussen het ontwerp van Witteveen en Bos en de bestaande overnachtingshavens in IJzendoorn en Tuindorp is dat het ontwerp van Witteveen en Bos enkel voor de bovenste laag van de oevers van de dammen een groene uitstraling wil creëren, terwijl de groene uitstraling bij de bestaande overnachtingshavens een groter oppervlakte beslaat. Er wordt aangeraden om voor de nulvariant het ontwerp van Witteveen en Bos te gebruiken, vooral omdat van de overnachtingshavens van IJzendoorn en Tuindorp niet bekend is hoelang vegetatie de kans heeft gehad om te zich te ontwikkelen. Daarnaast is van deze havens niet bekend of de groene uitstraling, die waarschijnlijk tot stand is gekomen door achterstallig beheer, nog voldoen aan alle constructieve eisen. Echter dient in gedachten te worden gehouden dat de bewoners van Spijk, een belangrijke actor in dit onderzoek, het referentiebeeld hebben van de overnachtingshavens in IJzendoorn en Tuindorp en daar dus een verwachtingspatroon ligt dat de beleving van de toekomstige overnachtingshavens te Spijk beïnvloedt.

Tevens zijn er nog punten van discussie met bijbehorende aanbevelingen die liggen bij het huidige ontwerp van de provincie. Als uitgangspunt voor dit onderzoek is genomen dat enkel oplossingsmogelijkheden moeten worden gevonden voor op de oevers van de dammen van de overnachtingshavens. Oplossingsmogelijkheden kunnen echter versterkt worden door deeloplossingen buiten de oevers of door het ontwerp van de oevers aan te passen. Hiervoor worden drie punten aanbevolen om nader te onderzoeken:

- Het inbouwen van een plasberm zou kunnen zorgen voor extra kansen voor vegetatie. Tijdens het veldbezoek aan het plangebied is namelijk een drietal kribben bekeken. Opmerkelijk was dat de drie kribben redelijk veel verschillen van elkaar. De meest oostelijke kribbe is krib 1, de krib ten westen van krib 1 is krib 2 en daarnaast ligt krib 3. Er is tijdens het bezoek geconstateerd dat kribbe 1 minder begroeid is dan kribbe 2 en 3. Een ander verschil is dat krib 1 voornamelijk betonnen zetstenen als bovenlaag bezit die dicht op elkaar liggen en kribben 2 en 3 voornamelijk grote natuurlijke stenen bezitten die meer ruimte tussen elkaar hebben met grond ertussen. Een derde waarneming is dat de vorm van krib 1 verschilt van die van kribben 2 en 3. Krib 1 heeft bijna een halve cirkel als omtrek bestaande uit stortsteen aan de onderkant die overloopt in betonnen zetstenen op de hoger gelegen delen van de krib. Kribben 2 en 3 hebben dezelfde opbouw, maar hebben een extra vlak stuk, een soort plasberm, voordat de stortstenen overgaan in natuurlijke stenen. In figuur 26 zijn de verschillen grafisch weergegeven.



Figuur 26 Krib 1 rechts, krib 2 en 3 links

Om erachter te komen of de vorm, de ruimte tussen de stenen en/of de soort gebruikte stenen invloed hebben op de hoeveelheid vegetatie, heeft de onderzoeker aan een rivierkundig expert gevraagd of er een correlatie te vinden is in bovenstaande constatering. De expert heeft daarbij aangegeven dat dit niet direct te bepalen is. Om die reden wordt aangeraden om onderzoek te doen naar de vorm van een kribbe, de aanleg van een kribbe en het materiaal dat gebruikt wordt voor een kribbe in relatie tot de mogelijke begroeiing van vegetatie op de kribbe. Daarbij moet dan wel kritisch bekeken worden of een dam vergelijkbaar is met een kribbe. Uit dit onderzoek moet blijken de vorm (plasberm inbouwen of niet), de manier van aanleg en het soort materiaal van bekleding van een kribbe invloed hebben op de begroeiingsmogelijkheden.

- Een tweede punt dat geldt is: hoe flauwer het talud, des te meer krachten kan de bekleding bovenop het talud aan. Verder geldt vaak: hoe flauwer het talud, des te verder weg liggen de schepen van het talud af. Vanwege bovenstaande twee regels wordt aanbevolen verder onderzoek te doen naar de hellingen van de taluds. Wanneer deze namelijk flauwer gemaakt kunnen worden, wat vooral kosten- en ruimtetechnische problemen op kan leveren, zou vegetatie op lagere hoogten op de dammen aangebracht en onderhouden kunnen worden.
- Een laatste aanbeveling heeft te maken onderzoek 'floating mattresses' uitgevoerd door Deltares. Deze organische, natuurlijke matrassen zouden kunnen dienen als barrière voor schippers om niet te dicht bij de oever te gaan liggen. Als schepen verder van de oever af liggen, is de schade aan de bekleding en de klei ertussen minder groot op het moment dat de boegschroef foutief gebruikt wordt. Aanbevolen wordt daarom om te onderzoeken of floating mattresses inpasbaar zijn in het plangebied.

Naar aanleiding van de conclusie wordt aanbevolen om de gevonden best haalbare oplossingsmogelijkheden toe te passen voor het bekleden van de dammen om een groene uitstraling van de oevers van de overnachtingshaven te creëren. De betrokken partijen kunnen daarbij nog extra bediscussiëren of zij voor hoogtetypen 2 en 3 bepaalde concessies doen om voor groenere oplossingsmogelijkheden te kiezen dan de volgens de multicriteria-analyse best haalbare oplossingsmogelijkheden. In de meeste gevallen zullen dit financiële concessies zijn die de groenere oplossingsmogelijkheden meer haalbaar maken dan de volgens de multicriteria-analyse best haalbare oplossingsmogelijkheden.

Tot slot geldt voor het gehele onderzoek dat de oplossingsmogelijkheden in de multicriteria-analyse kwalitatief zijn beoordeeld door middel van expert judgements. In dit onderzoek is bijvoorbeeld een specialist gevraagd naar de aanleg- en beheerkosten die horen bij iedere oplossing. Daarbij is gevraagd hoe iedere oplossing scoort ten opzichte van de nulvariant, dus kwalitatief, door een cijfer te geven tussen -5 (veel duurder) en 5 (veel goedkoper). Onderzocht kan worden voor welke criteria het nodig is om een kwantitatieve, exactere onderbouwing te geven. Het wordt aangeraden om dit te onderzoeken, omdat hiermee risico's verkleind kunnen worden.

7 Bibliografie

- (2014, juli 15). Opgeroepen op mei 27, 2015, van Gelderlander.nl:
<http://www.gelderlander.nl/regio/liemers/excursie-vernieuwde-overnachtingshaven-ijzendoorn-leerzaam-1.4449150>
- Aubroeck, B., Huybrechts, W., & De Becker, P. (1998). *Verkenkend ecohydrologisch onderzoek van de demervallei tussen diest en werchter*. Instituut voor natuurbehoud.
- Bakker, A. (2015, mei 13). Voorkeursvariant overnachtingshaven Tuindorp en Spijk. 2. Arnhem.
- Brolsma, J. (2008). *Goede nacht, schipper*. Rijkswaterstaat.
- Buijs, A., Elands, B., & Langers, F. (2009). No wilderness for immigrants: cultural differences in images of nature and landscape preferences. *Landscape and Urban Planning* (91), 113-123.
- Damen, J. (2015). *Inpassingsplan overnachtingshaven Lobith*. Rotterdam: Rho.
- De Gelderlander. (2013, december 19). 'Goed kijken naar overlast overnachtingshaven Spijk'. *De Gelderlander*.
- De Gelderlander. (2014, mei 26). Rijnwaarden wil compensatie van overheid. *De Gelderlander*.
- Deltaprogramma. (2015). *Werk aan de delta*. Den Haag: Rijkswaterstaat.
- den Boon, T., & Geeraerts, D. (2005). *Van Dale, groot woordenboek van de Nederlandse taal* (14e ed.). Utrecht/Antwerpen: Van Dale Lexicografie B.V.
- EcoNatura. (sd). *Faunapassages*. Opgeroepen op juni 26, 2015, van Econatura.nl:
<http://www.econatura.nl/faunapassage/>
- Hands, D., & Brown, R. (2002). Enhancing visual preference of ecological rehabilitation sites. *Landscape and Urban Planning* (Nr. 58), 57-70.
- Hoekstra, A. (2010). *Water*. Enschede: Faculteit Construerende Technische Wetenschappen.
- Jaspers, H., Cornelissen, P., Voortman, B., & Schropp, M. (2014). *Beeldenboek vegetatiebeheer grote rivieren*. Lelystad: Rijkswaterstaat Waterdienst.
- Kaal, H. (2011). A conceptual history of livability. *City: analysis of urban trends, culture, theory, policy, action*, Vol. 15 (Nr. 5), 532-547.
- Kalderon, M. (2007). Color pluralism. *The philosophical review*, Vol. 116 (Nr. 4), 563-601.
- Kurstjens, G., Peters, B., & Beekers, B. (2011). *Rijn in beeld*. Beek-Ubbergen: Bureau Drift.
- LievenseCSO. (2013). *Beheer- en onderhoudsvisie overnachtingshaven Lobith*. Arnhem: Provincie Gelderland.
- Meijer, D., & Verhey, H. (1993). *Stroomsnelheden bij de over veroorzaakt door boegschroeven*. Waterloopkundig laboratorium Rijkswaterstaat.
- Ministerie van Economische Zaken. (2000). Opgeroepen op mei 28, 2015, van Natura 2000:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=procedure>
- Ministerie van Economische Zaken. (2008, september 1). *Beschermde natuur in Nederland: soorten en gebieden in wetgeving en beleid*. Opgeroepen op juni 1, 2015, van synbiosys.alterra.nl:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Ministerie van Economische Zaken. (2008). *Habitattypen*. Opgeroepen op juni 20, 2015, van synbiosys.alterra.nl/natura2000:
<http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=profielen>
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. *Beeldenboek vegetatiebeheer grote rivieren*. Lelystad: Rijkswaterstaat Waterdienst.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Toekomstige ligplaatsbehoefte overnachtingshaven Lobith 2013*. Delft: Rijkswaterstaat Water Verkeer en Leefomgeving.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2013). *Toekomstige ligplaatsbehoefte overnachtingshaven Lobith 2013*. Delft: Rijkswaterstaat.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2014, oktober). *Vegetatielegger viewer*. Opgeroepen op juni 15, 2015, van <http://demo-geoservices.rijkswaterstaat.nl/vegetatielegger/>
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2006). *Beleidslijn grote rivieren*. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Ministerie van Verkeer en Waterstaat. (2007). *Voorschrift Toetsen op Veiligheid Primaire Waterkeringen*. Den Haag: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Moors, M. (Regisseur). (2000). *Pionierplanten op nieuw deel natuurgebied na ontkleining* [Film].
- (2013). *Passende beoordeling overnachtingshaven Lobith - Beijenwaard en Tuindorp*. Deventer: Witteveen+Bos.
- Rho, Adviseurs voor leefruimte. (2015). *Overnachtingshaven Lobith inpassingsplan*. Rotterdam: Rho.
- Rijksoverheid. (1990). Opgeroepen op mei 28, 2015, van Rijksoverheid.nl:
<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/natuur-en-biodiversiteit/natuurnetwerk-nederland>

Rijksoverheid. (1998, mei 25). *Wet- en regelgeving: Flora en faunawet*. Opgeroepen op mei 28, 2015, van Overheid.nl: http://wetten.overheid.nl/BWBR0009640/geldigheidsdatum_28-05-2015

Rijkswaterstaat. (2015). *rws.nl*. Opgeroepen op april 23, 2015, van http://rws.nl/water/plannen_en_projecten/vaarwegen/bovenrijn/overnachtingshaven_lobith/doelen_en_resultaten/index.aspx

Roex, E., Vethaak, D., Leslie, H., & De Kreuk, M. (2013). *Microplastics in het zoetwatermilieu*. STOWA.

Schultz van Haegen, M. (2014, juli 3). Voorkeursbeslissing Overnachtingshaven Lobith. Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Stichting Actief Spijk. (2015). *Spijk*. Opgeroepen op juni 27, 2015, van [Stichtingactiefspijk.nl](http://www.stichtingactiefspijk.nl/spijk): <http://www.stichtingactiefspijk.nl/spijk>

Stigters, K. (2015). *Handboek Oevers: ontwerp-gids oever- en bodembescherming*. 't Harde: Altena Civiele Techniek B.B.

TAW. (1998). *Technisch rapport Erosiebestendigheid van grasland als dijkbekleding*. Delft: Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen.

TAW. (2001). *Technisch Rapport Waterkerende Grondconstructies*. Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen.

van der Grift, E. (2005). *Toetsing vna het Uitgekiend Ontwerp voor ecoduct Soesterberg: Verwacht gebruik door de doelsoorten en aanbevelingen voor ontwerp en inrichting*. Wageningen: Alterra.

van der Voort, D. (2015, april 29). Voorstel voorkeursvariant - Spijk nieuwe situatie. Deventer.

van Nieuwpoort, J. (2014). *Overnachtingshaven Lobith verbredingsonderzoek*. Deventer: Witteveen en Bos.

van Nieuwpoort, J. (2015). *Rivierkundige effecten geoptimaliseerde inrichtingsvarianten*. Deventer: Witteveen+Bos.

Ward Thompson, C. (2010). Linking landscape and health: the recurring theme. *Landscape and Urban Planning* (99), 187-195.

Witteveen+Bos. (2014, oktober 7). Notitie Honoreringsadvies klanteisen ontwerp-cyclus 1. Den Haag, Zuid-Holland, Nederland.



Bijlagen

Bijlage 1 - Huidig aanwezige habitattypen in plangebied

In deze bijlage worden de vier habitattypen die aanwezig zijn in de Beijenwaard beschreven. Het gaat om de volgende habitattypen: stroomdalgraslanden, slikkige rivieroeveren, glanshaver- en vossenstaarthooilanden en vochtige alluviale bossen. De informatie is afkomstig van de site van het Ministerie van Economische Zaken op de afdeling Natura2000 (Ministerie van Economische Zaken, 2008). Daarnaast worden foto's gegeven van wat de bewoners van Spijk tevens zien als gewenst.

Stroomdalgraslanden [H6120]

“Stroomdalgraslanden zijn soortenrijke, relatief open tot tamelijk gesloten, grazige begroeiingen op droge, relatief voedselarme, zandige tot zavelige en meestal kalkhoudende standplaatsen langs de grote en kleinere rivieren. Zij komen voor op stroomruggen, oeverwallen, rivierduinen en op dijken en soms op erosie-steilrandjes, terrasranden of langs de winterbedrand.”

“Relatief belang binnen Europa: zeer groot

De plantengemeenschappen van de stroomdalgraslanden zoals die in ons land voorkomen, zijn beperkt tot het laagland van Noordwest-Europa (oostelijk tot in de Baltische Staten). Ze hebben een zwaartepunt in ons land.”

“Overstroming komt slechts incidenteel en kort voor bij extreem hoogwater dat minder dan eens per jaar optreedt. Deze overstromingen zijn echter wel belangrijk voor de instandhouding van het type omdat daarmee basenrijk water of vers zand en zavel worden aangevoerd die zorgen voor een blijvende buffering van de standplaats. Wanneer er voldoende zandaanvoer is kunnen door verstuiwing ook rivierduinen ontstaan, een proces dat echter nog maar hoogst zelden voorkomt langs de grote rivieren.



Figuur 2 Stroomdalgrasland buiten bloeifase om

Verdwijnen van hooi- of begrazingsbeheer of begrazing met onvoldoende intensiteit leidt tot verruiging van de vegetatie en opslag van struikgewas. De meest soortenrijke stroomdalgraslanden liggen in delen van het rivierenlandschap die al tientallen tot honderden jaren geleden zijn gevormd en een langdurig hooi- en/of weidebeheer kennen. Het is nog onvoldoende onderzocht of bij ‘juist’ beheer soortenrijke stroomdalgraslanden ook op relatief korte termijn kunnen ontstaan uit ruige pionierstadia.”



Figuur 3 Stroomdalgrasland in bloei

“Belangrijkste sturende processen bij ontstaan en behoud van het habitatype zijn de rivierdynamiek (overstroming, afzetting van zand), winddynamiek (nodig voor rivierduinvorming) en het beheer. Door vermindering van de rivierdynamiek blijven overstroming en sedimentatie (afzetting van zand of zavel) achterwege. Op de kalkarme zanden langs de kleine rivieren kan dit al binnen enkele jaren tot verzuring leiden, op de kalkrijke afzettingen langs de grote rivieren kan dit vele tientallen jaren duren. Volledige overstroming blijkt niet noodzakelijk, ook hoge waterstanden kunnen eventueel zorgen voor buffering van de wortelzone. Stroomdalgraslanden handhaven zich indien

de droge delen van het rivierengebied niet worden bemest en niet te extensief door koeien worden begraasd of gehooid. De aanvoer van nutriënten met sediment is voldoende om de productiviteit van de vegetatie te handhaven. Het habitatype is zeer gevoelig voor stikstofdepositie.”

Overige kenmerken van een goede structuur & functie:

- Fijnkorrelig begroeiingspatroon (pionievormen hebben een grofkorrelig begroeiingspatroon);
- Groot aandeel aan eenjarige plantensoorten;
- Zandafzetting door de rivier of door inwaaiend rivierzand;
- Textuur niet te zwaar, zand tot zavel;
- Een periodieke inundatie met rivierwater in de winter die doordringt in de wortelzone;
- Geen of slechts korte overstroming in de zomer;
- Niet te extensieve beweiding of jaarlijks gehooid;
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares.

Slikkige rivieroeveren [H3270]

"Dit habitatype omvat slikkige (of zandige of grindige) droogvallende oevers van rivieren of nevengeulen waar hoge rivierdynamiek zorgt voor erosie en sedimentatie. De pioniervegetatie ontwikkelt zich vrij laat in het jaar op de kale grond. De standplaatsen zijn meestal slechts voor korte tijd geschikt. De begroeiingen kunnen soortenrijk zijn en zeldzame soorten bevatten."

"Relatief belang in Europa: groot

De pioniergemeenschappen van het habitatype komen in Europa wijd verspreid voor, langs de grote rivieren in de laagvlakte en heuvellanden. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt ten oosten en zuidoosten van ons land. Al met al heeft Nederland voor dit habitatype een behoorlijke verantwoordelijkheid uitgaande van oppervlakte, soortensamenstelling en geografische positie."

"Kenmerkend voor de genoemde vegetatietypen is dat ze vrijwel geheel bestaan uit eenjarige soorten en dat de plantengroei pas laat in het jaar tot volle ontwikkeling komt. Ze zijn dan ook gevoelig voor zomerhoogwaters, die net gekiemde planten vernietigt en het resterende groeiseizoen zodanig inkort dat geen vruchtzetting meer mogelijk is. De standplaatsen zijn meestal slechts voor korte tijd geschikt. Brede, vlakke oevers bieden de beste vestigingskansen."

"Het habitatype is kenmerkend voor dynamische milieus in het winterbed van de grote rivieren, op plekken die 's winters langdurig onder water staan, zoals oevers van de rivier, nevengeulen, kleiputten en strangen. Voor een duurzaam behoud is rivierdynamiek noodzakelijk. Sturende factor is een fluctuerend waterpeil dat zorgt voor erosie- en sedimentatieprocessen."

Andere kenmerken zijn:

- Open begroeiing;
- Bedekking van meerjarige soorten is kleiner dan 10%;
- Hoge rivierdynamiek met geregelde afzetting van vers bodemmateriaal;
- Inundatie in de winter, maar niet in de zomer;
- Optimale functionele omvang: vanaf honderden m²."



Figuur 29 Slikkige rivieroeveren

Glanshaver- en vossenstaarthooilanden [H6510]

"Het habitatype betreft soortenrijke, bloemrijke hooilanden op tamelijk voedselrijke, doorgaans kleihoudende gronden. Deze hooilanden liggen met name in de uiterwaarden en komgronden van het rivierengebied, in polders met een klei-op-veen-grond of op zavelige oeverwallen in beekdalen en op hellingen en droogdalen in het heuvelland. De begroeiingen van het habitatype komen ook op de kunstmatig opgebrachte kleihoudende grond van dijken voor. Daar vormen ze linten en liggen ze relatief hoog en droog. De lager gelegen hooilanden van dit habitatype worden af en toe overstroomd. Ook de laaggelegen hooilanden van de vloeiveiden van de Kempen horen bij dit habitatype. Daar zijn relatief schrale hooilanden met een bijzondere soortensamenstelling ontstaan onder invloed van bevoeiing met Maaswater."

"De plantengemeenschappen van dit habitatype in ons land worden gerekend tot twee plantensociologische verbonden. Overeenkomend met deze indeling in verbonden worden binnen dit habitatype twee subtypen onderscheiden:

H6510_A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) Glanshaverhooiland (verbond Arrhenatherion elatioris). Dit type is aanwezig in hoge delen van de uiterwaarden, op dijken, op oeverwallen langs beken en op hellingen en droogdalen in het heuvelland.

H6510_B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) Vossenstaartgrasland (Alopecurion pratensis). Dit type is aanwezig in lager gelegen (vaker overstroomde) delen van de uiterwaarden en in polders met een klei-op-veen-dek. Het omvat ook de graslanden met wilde kievitsbloem en graslanden met weidekervel.

Relatief belang binnen Europa: zeer groot (subtypen A en B).

Glanshaverhooilanden (subtype A) komen wijd verspreid in Europa voor, maar in het rivierengebied zijn vlakdekkende vormen zeldzaam en juist in Nederland komen deze nog lokaal voor.

Glanshaver- en vossenstaarthooilanden subtype B (grote vossenstaart) herbergt in Nederland een van de twee grootste populaties van de wilde kievitsbloem in Europa (in het Zwarte Water). Om geografische redenen is het grasland met weidekervel (subtype B) van internationale betekenis: deze begroeiingen vormen een westelijke voorpost van het areaal."

Andere kenmerken zijn:

- Bloemrijk;
- Vlakdekkend;
- Jaarlijks gehooit;
- Bedekking van ruigtesoorten en struweel is beperkt, < 5%;
- Incidenteel overstroomd (subtype B);
- Veel grassoorten aanwezig: verhouding grasachtigen-kruiden 50/50;
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares (voor beide subtypen)."

"Het subtype A is afhankelijk van een hooilandbeheer, waarbij de vegetatie jaarlijks een of twee keer wordt gemaaid en afgevoerd, eventueel met nabeweiding. Vanwege de vruchtbare bodem is bemesting meestal niet noodzakelijk of zelfs ongewenst, omdat een te hoge productiviteit leidt tot soortenarme vegetaties met vrijwel alleen glanshaver."

"Het subtype B, de vossenstaarthooilanden, komen vooral voor op klei-, zavel- en klei-op-veengronden in de benedenloop van de rivieren, waar de waterstandsschommelingen beperkt zijn, maar waar bodem in de zomer oppervlakkig uitdroogt. Inundaties in de winter worden goed verdragen, en overstrooming met rivierwater in winter en vroege voorjaar is op lange termijn mogelijk zelfs noodzakelijk voor de aanvoer van basenrijk- en nutriëntenhoudend sediment en verspreiding van zaden. Inundaties in de periode van bloei en vruchtzetting en in de zomer worden echter slecht verdragen."... "De inundatieduur kan tot meer dan 100 dagen zijn, waarvan echter in goed ontwikkelde vormen niet meer dan 20 dagen in het groeiseizoen."

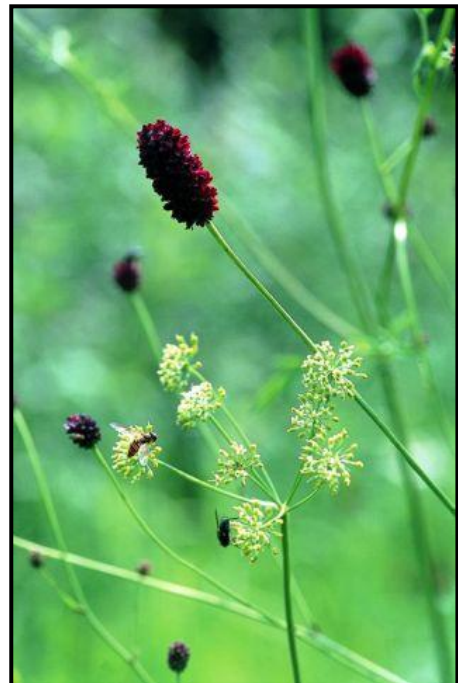
"Het type komt in Nederland vooral voor langs de benedenloop van regenwaterrivieren of in de benedenloop van smeltwaterrivieren met een sterk gedempte wisseling in de waterstand. Meer midden- en bovenstrooms van smeltwaterrivieren ontbreekt ze (in West-Europa) geheel omdat daar de waterdynamiek en het risico van late voorjaarsoverstromingen te groot is.

Het type is afhankelijk van een hooilandbeheer, waarbij de vegetatie jaarlijks een of twee keer (gefaseerd) wordt gemaaid. Nabeweiding heeft gunstige invloed op de bodemstructuur en het niveau van de trofie en kan een goede vector zijn voor de verspreiding van (allerlei) zaden. Het subtype is gevoelig voor te veel bemesting, en ook voor de verzuring die kan optreden door het wegvallen van inundaties met basenrijk water."

"Het type is gevoelig voor overstromingen, met name voor zomeroverstromingen. Het is in de uiterwaarden dan ook beperkt tot de hogere, weinig overstroomde delen (overstromingsduur in goed ontwikkelde vormen minder dan ca 10 dagen per jaar)." ... "De zone met vossenstaartgrasland is alleen soortenrijk en vlakdekkend ontwikkeld in het mondingsgebied van de grote rivieren en langs de benedenloop van kleinere rivieren. Deze worden gekenmerkt door een gedempte overstromingsdynamiek en/of een hoge grondwaterstand gedurende de winter. Verder bovenstrooms staat deze zone te zeer bloot aan sterk wisselende waterstanden. Daarom komt het vossenstaartgrasland van subtype B daar alleen in soortenarme vorm voor in smalle, lintvormige gordels."



Figuur 5 Kievitsbloemen (soort uit glanshaverhooiland)



Figuur 4 Grote pimpernel en Weidekervel (soorten uit vossenstaarthooiland)

Vochtige alluviale bossen [H91E0]

"Dit habitattype omvat bossen die groeien op beek- of rivierafzettingen (van het zogenoemde alluvium of alluviaal) en die direct of indirect onder invloed staan van beek- of rivierwater. De verschijningsvorm loopt sterk uiteen. Ze kunnen zeer soortenrijk zijn en zeldzame typische soorten bevatten. De grote variatie aan bostypen wordt binnen het habitattype verdeeld over drie subtypen, twee subtypen voor het rivierengebied en één voor de beken en kleine riviertjes van de hogere zandgronden en het heuvelland." In dit document wordt alleen ingegaan op de subtypen voor het rivierengebied.

"H91E0_A Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)

Op de natste en/of meest dynamische plekken in het rivierengebied komen alluviale bossen voor die worden gedomineerd door smalbladige wilgen. Ze hebben een ondergroei die merendeels bestaat uit algemene moeras- en ruigteplanten. Dit zijn de wilgenvloedbossen of zachthoutooibossen. Sommige van deze bossen staan onder invloed van het getij.

H91E0_B Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)

De kleine, hoge delen van de uiterwaarden zijn van nature de standplaatsen van het hardhoutooibos, waarin gewone es domineert. In de uiterwaarden is dit bos momenteel alleen nog in gedegradeerde vorm aanwezig, als populierenaanplant. Dit tweede type van alluviaal bos, het vochtige hardhoutooibos, komt in ons land ook voor op landgoederen en als essenhakhout. Die bossen staan echter alleen nog indirect onder invloed van de rivier (door stijging van grondwater tijdens rivierhoogwater)."

"Relatief belang binnen Europa: Vooral de alluviale bossen in het rivierenlandschap (van subtype A en B) van ons land zijn van groot internationaal belang. Daarbij is het zachthoutooibos (van subtype A) over een relatief grote oppervlakte vertegenwoordigd. De getijdenzachthoutooibossen nemen hierbinnen een bijzondere positie in qua soortensamenstelling en vormen een uiterst zeldzame verschijningsvorm van de alluviale bossen in Europa. Onze rivierbegeleidende Essen-Iepenbossen (van subtype B) zijn van zeer grote Europese betekenis omdat zulke bossen een beperkt verspreidingsgebied hebben (de Noordwest-Europese laagvlakte). Daarbij is de vorm met Essenhakhout uitsluitend uit ons land bekend."

"Overige kenmerken van een goede structuur en functie:

- Periodieke overstroming met rivier- of beekwater;
- Dominantie van wilgen, zwarte populier, gewone es, iep of zwarte els;
- Bedekking van exoten < 5%;
- Getijdeninvloed (subtype A; alleen in zoetwatergetijdengebied);
- Veel op het hout groeiende soorten (epifyten) (subtype A en B);
- Hakhoutbeheer (in gecultiveerde typen van bos) (subtype A en B);
- Aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven;
- Optimale functionele omvang: vanaf tientallen hectares (alle subtypes).

De vochtige alluviale bossen komen voor in rivier- en beekdalen op natte tot vochtige, relatief basenrijke en voedselrijke standplaatsen." ... "Veranderingen in de rivierdynamiek vormen de grootste bedreiging voor het subtype A." ... "Laagdynamische condities over voldoende oppervlakten zijn van belang voor subtype B. Deze situaties komen met name voor op de flanken van hogere zandgronden, plaatselijke zandruggen en oeverwallen; de overgang van droge hardhoutooibossen naar lager gelegen, vochtiger delen van de uiterwaarden."



Figuur 6 Vochtig alluviaal bos in winter (wilgenbos)

Ruigten en zomen [H6430]

Het habitatype ruigte en zomen "betreft struikheibegroeiingen in het laagland en gebergte van Europa. Ze worden gedomineerd door struikheide al dan niet in combinatie met andere dwergstruiken, grassen en mossen. Droge heides komen in Nederland voor op matig droge tot droge, kalkarme zure bodems waarin zich meestal een podzolprofiel heeft gevormd. Het meest komt het type voor op –al dan niet lemige- dekzanden en op stuwwallen, maar ze strekken zich ook uit op stuwwallen, rivierterrassen en tertiaire (mariene) zandafzettingen. "

"H6430_A Ruigten en zomen (moerasspirea)

Natte, soortenrijke ruigte van zoet, laagdynamisch milieu. Deze ruigten vormen meestal lintvormige oeverbegroeiingen. Ze komen algemeen voor in ons land, met name in de beekdalen, in het rivierengebied en in het laagveengebied."

"H6430_B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)

Natte, soortenrijke ruigte met Harig wilgenroosje en Moerasmelkdistel. Ze worden aangetroffen op veen- en kleibodems, binnen het overstromingsbereik van rivierwater of brak boezemwater. "

"H6430_C Ruigten en zomen (droge bosranden) Droge zoomgemeenschappen van relatief stikstofrijke standplaatsen, die in meerdere of mindere mate worden beschaduwd. Ze komen bijvoorbeeld voor langs heggen en langs bosranden. De standplaatsen worden zelden of nooit door oppervlaktewater overspoeld, waarmee deze begroeiingen zich onderscheiden van de natte strooiselruigten die bij de eerste twee subtypen zijn ingedeeld."

"Relatief belang binnen Europa:

- H6430_A Ruigten en zomen (moerasspirea): aanzienlijk Natte strooiselruigten komen wijd verbreid voor in Europa.
- H6430_B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje): zeer groot Natte strooiselruigten komen wijd verbreid voor in Europa. Internationaal bekeken is van bijzonder belang de soortensamenstelling van het habitatype in ons land. Twee van de vier voor Nederland beschreven associaties (Valeriano-Senecionetum en Oenanthe-Althaeetum) komen buiten ons land niet of nauwelijks voor.
- H6430_C Ruigten en zomen (droge bosranden): aanzienlijk Ruigten en zomen van droge bosranden komen wijd verbreid voor in Europa."

"Overige Kenmerken van een goede structuur en functie:

- Dominantie van ruigtekruiden;
- Optimale functionele omvang: vanaf enkele hectares (voor subtype A en B) en voor subtype C vanaf honderden m².

Het habitatype ontstaat op voedselrijke plekken waar weinig of geen afvoer van plantenmateriaal door beweiding of maaien plaats vindt. Overstroming speelt met name binnen de subtypen A en B een belangrijke rol in de verspreiding van zaden en de aanvoer van voedingsstoffen. Ruigtevegetaties kunnen vele jaren in stand blijven, doordat de vestiging van bomen en struiken wordt afgeremd door de dichte vegetatie. Zonder beheer veranderen ze echter op den duur in struweel en bos. De bosontwikkeling kan worden tegengegaan door gefaseerd maaibeheer (waarbij eens in de zoveel jaar een deel van de vegetatie wordt gemaaid) en door het verwijderen van houtopslag. In drogere gebieden van voldoende omvang kan ook gebruik worden gemaakt van zodanig extensieve begrazing dat mozaïeken ontstaan van open grasland, ruige zomen en struwelen."



Figuur 33 Zomerklompje en spindotterbloem (soorten van Ruigten en zomen)

Overige referentiekaders

Onderstaande afbeelding schetsen welke uitstraling de bewoners van Spijk wensen terug te zien in de haven.



Figuur 7 Glanshaverhooiland op dijktafud



Figuur 9 Talud overnachtingshaven IJendoorn



Figuur 8 Langsdam overnachtingshaven Tuindorp



Figuur 37 Begroeide rivierkribben

Bijlage 2 Plantensoortenlijst met betrekking tot overstromingstolerantie

Onderstaande figuren geven een lijst met plantensoorten en overstromingstolerantiecategorieën waaronder deze toebehoren (Aubroeck, Huybrechts, & De Becker, 1998).

BIJLAGE 2: PLANTENSOORTENLIJST MET BETREKKING TOT OVERSTROMINGSTOLERANTIE

Op basis van gegevens uit 4 literatuurreferenties werd een lijst opgemaakt van plantensoorten met een indicatie van hun tolerantie of reactie op overstromingen. De overstromingsinvloed wordt telkens weergegeven door middel van een cijfer van 1 tot 4. Afhankelijk van de auteurs heeft dit cijfer een verschillende betekenis. Naar de auteurs wordt verwezen door middel van een hoofdletter (zie tabel). Voor enkele plantensoorten werd soms informatie teruggevonden bij meerdere auteurs. Deze lijst is slechts heel beperkt en is uitsluitend gebaseerd op literatuurgegevens. Het is een combinatie van experimenteel vastgestelde feiten (Verlinden *et al.* 1990), veldwaarnemingen (Verlinden & De Blust 1988; Hellberg 1995) en expertise kennis (De Graaf *et al.* 1990). De bedoeling van deze lijst is dan ook niks meer dan het geven van een indicatie; andere experts kunnen een andere mening hebben of tot andere vaststellingen gekomen zijn.

Deze lijst bevat lang niet alle kensoorten van de grasland-vegetatietypes die voorkomen in de Demervallei. Op basis van enkele kensoorten kan dan ook slechts een voorzichtige voorspelling worden gemaakt van hoe de gemeenschappen mogelijk reageren (zie literatuurbespreking). Aangezien kwantitatieve literatuurgegevens zeer beperkt zijn wat betreft de reactie van plantengemeenschappen en -soorten op overstromingen is alle informatie nuttig en werd deze lijst dan ook opgenomen in het onderzoeksrapport.

Tabel Overzicht van de gebruikte bronnen en codes bij de opmaak van de plantenlijst met betrekking tot overstromingstolerantie.

Bron	Overstromingsrelatie	Code
Verlinden & De Blust (1995)	Standplaats	A
	nooit overstromd	1
	overstromingen van korte duur of uitsluitend in winter	2
	overstromingen tot vroeg in het voorjaar	3
	overstromingen tot laat in het voorjaar	4
Hellberg (1995)	Tolerantie en overstromingsduur	B
	weinig tolerant (bloei-reductie)	1
	matig tolerant (< 180 dagen overstroming/jaar)	2
	tolerant (tot 180 dagen overstroming/jaar)	3
	sterk tolerant (> 180 dagen overstroming/jaar)	4
Verlinden <i>et al.</i> (1990)	Overstromingstolerantie in strooiselrijk milieu	C
	enkele dagen	1
	twee weken	2
	drie tot vier weken	3
	meer dan vier weken	4
De Graaf <i>et al.</i> (1990)	Overstromingsperiode en -duur	D
	Gevoelig voor langdurige zomeroverstromingen	1
	Matig gevoelig voor langdurige zomeroverstromingen	2
	Resistent voor langdurige zomeroverstromingen	3
	Zeer resistent voor langdurige zomeroverstromingen	4

Figuur 38 Categoriën overstromingstolerantie

Nederlandse naam (Cosijns et al. 1994)	Wetenschappelijke naam (Cosijns et al. 1994)	Overstromingsrelatie
Beemdlangetbloem	<i>Festuca pratensis</i> Huds.	C1
Blauwe zegge	<i>Carex panicea</i> L.	C3
Dotterbloem	<i>Caltha palustris</i> L.	B3 - C4
Echte koekoeksbloem	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	B2
Engels raaigras	<i>Lolium perenne</i> L.	A3 - C1
Fioringras	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	A4 - C4
Fluitekruid	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	D1
Geknikte vossesstaart	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	A4 - C4
Gele iis	<i>Iris pseudacorus</i> L.	C4
Gestreepte witbol	<i>Holcus lanatus</i> L.	C1
Gewone bereklauw	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	D1
Gewone smeerwortel	<i>Symphitum officinale</i> L.	A3
Gewone veldbies	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	A2 - C1
Gewoon reukgras	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	A2
Gewoon struisgras	<i>Agrostis capillaris</i> L.	C2
Gladde witbol	<i>Holcus mollis</i> L.	C1
Grote kantestaart	<i>Lythrum salicaria</i> L.	B3
Grote vossesstaart	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	D3
Grote wedenk	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	B3
Hazepootje	<i>Trifolium arvense</i> L.	A3
Moerasorchis	<i>Orchis palustris</i> Jacq.	A4
Kale jonker	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	B2
Kievitsbloem	<i>Fritillaria meleagris</i> L.	A2
Klein kruiskruid	<i>Senecio vulgaris</i> L.	A2
Kleine lisdoode	<i>Typha angustifolia</i> L.	D1
Koolboterbloem	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	A2
Kruipende boterbloem	<i>Ranunculus repens</i> L.	A3 - C3
Kruizuring	<i>Rumex crispus</i> L.	A4
Kweekgras	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	D3
Liesgras	<i>Glyceria maxima</i> (Hartm.)	C4
Madeliefje	<i>Bellis perennis</i> L.	A2
Mannagras	<i>Glyceria fluitans</i> (L.) Brown	C4
Mattenbies	<i>Scirpus lacustris</i> L.	D1
Moeraskruiskruid	<i>Senecio paludosus</i> L.	D3
moeraslathyrus	<i>Lathyrus palustris</i> L.	B3
Moerasroklaver	<i>Lotus uliginosus</i> Schkur	B1
Moeraspirea	<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	C4 - D3
Moeraswolfsmelk	<i>Euphorbia palustris</i> L.	D3
Moeraszegge	<i>Carex acutiformis</i> Ehrh.	C4
Penningkruid	<i>Lysimachia nummularia</i> L.	A4
Pinksterbloem	<i>Cardamine pratensis</i> L.	C3
Pitrus	<i>Juncus effusus</i> L.	C4
Poelruit	<i>Thalictrum flavum</i> L.	B3
Riet	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	B4
Rood zwenkgras	<i>Festuca rubra</i> L. s.l.	C1
Ruw beemdgras	<i>Poa trivialis</i> L.	A3 - C3
Ruw vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel ex	A2
Schapezuring	<i>Rumex acetosella</i> L.	A2 - C1
Scherpe boterbloem	<i>Ranunculus acris</i> L.	A3 - B1 - C1
Scherpe zegge	<i>Carex acuta</i> L.	A3 - C4
Tweentijge zegge	<i>Carex disticha</i> Huds.	A3 - C4
Veldbeemdgras	<i>Poa pratensis</i> L.	A2
Veldrus	<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh.	A3
Veldzuring	<i>Rumex acetosa</i> L.	C1
vergeet-mij-nietje	<i>Myosotis</i> spp.	B3
Voszegge	<i>Carex vulpina</i> L.	A4
waardzegge	<i>Carex divisa</i>	A4
Waterbies	<i>Eleocharis palustris</i> (L.)	A4
Waterkruiskruid	<i>Senecio aquaticus</i> Hill	A4 - B3
Watermunt	<i>Mentha aquatica</i> L.	C4
Wilde bertram	<i>Achillea ptarmica</i> L.	A4
Zoegroene rus	<i>Juncus inflexus</i> L.	A4 - C4

Figuur 3910 Overstromingstolerantiecategorie per plantsoort

Bijlage 3 Uitleg criteria

In deze bijlage staat beschreven wat de verschillende criteria uit paragraaf 4.4 inhouden.

Beleid groen Natura2000

Voor dit criterium is gekeken of een oplossingsmogelijkheid in staat is om uit te groeien tot een habitatype. Dit is gedaan omdat de wens vanuit het Natura2000 beleid is om rekening te houden met habitattypen en deze zo veel mogelijk in stand te houden.

Huidige groene uitstraling plangebied

Dit criterium is opgesteld vanuit de wens van de bewoners om de huidige groene uitstraling van de Beijenwaard terug te brengen in het plangebied. Een oplossingsmogelijkheid scoort hoger op dit criterium naarmate de uitstraling ervan groener is.

Wilde groene uitstraling literatuur

Dit criterium is opgesteld, omdat in de literatuur is gevonden dat de waardering voor wilde natuur hoger ligt dan functionele en gedomesticeerde natuur. Gekeken is dus hoe wild oplossingsmogelijkheid is. Dit is gedaan aan de hand van de wildheidschaal in paragraaf 4.1.

Aanpasbaarheid

Er is voor dit criterium gekozen, omdat gewenst wordt dat de dijken en het rivierprofiel nog aanpasbaar zijn in de toekomst, zodat eventuele veranderingen in de waterstand opgevangen kunnen worden. De enige reden waarvoor oplossingsmogelijkheden een lagere score op dit punt hebben gekregen, is doordat deze uit kunnen groeien tot een beschermd habitatype. Door deze bescherming is het veel lastiger om de begroeiing weg te mogen halen wanneer de dijk verlegd moet worden, dan wanneer een oplossingsmogelijkheid niet beschermd is.

Aanlegkosten

De aanlegkosten mogen logischerwijs niet te hoog worden. Om die reden is gekeken welke oplossingsmogelijkheden goedkoper zijn om aan te brengen. Hiervoor is een expert gevraagd om zijn oordeel te geven. Daarbij is rekening gehouden met de aanschafkosten als mede de uitvoeringskosten van de aanleg.

Beheerkosten

Voor de beheerkosten geldt hetzelfde als voor de aanlegkosten: ze mogen niet te hoog worden en een expert is gevraagd ieder oplossingsmogelijkheid te beoordelen op dit criterium. De beheerskosten hangen echter af van meerdere factoren, te noemen: erosiebestendigheid oplossingsmogelijkheid (omdat een lagere erosiebestendigheid betekent dat de bekleding vaker hersteld moet worden en dit kost geld), de hoogte van de herstel-/beheerkosten en de frequentie van beheren. Wanneer een bekleding bijvoorbeeld vaak gemaaid moet worden, brengt dit hogere kosten met zich mee dan wanneer het minder vaak gemaaid hoeft te worden.

Tijdsduur aanleg

Ook dit criterium is meegenomen, omdat niet alle oplossingsmogelijkheden even snel aangelegd kunnen worden. Het verschil in tijd is miniem, echter kunnen bepaalde oplossingsmogelijkheden vertraging oplopen doordat de manier van aanbrengen lastiger is. Stortstenen kunnen bijvoorbeeld zowel in den natte als in den droge aangebracht worden, zetstenen enkel in den droge.

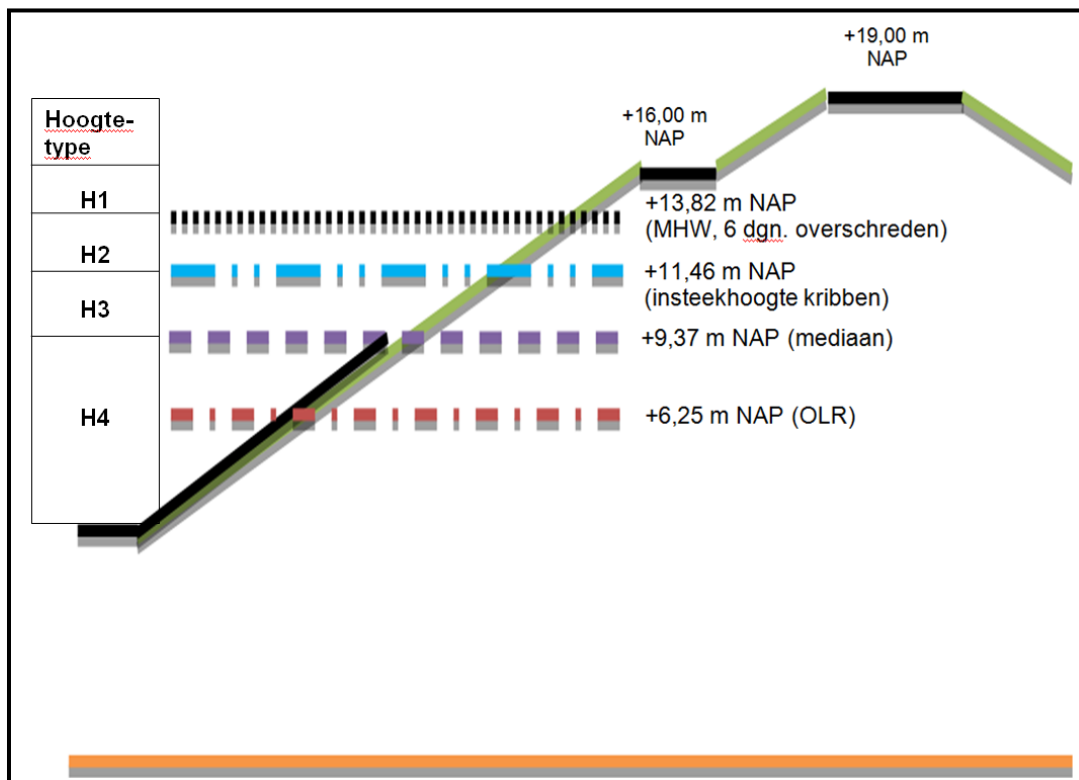
Ontwikkelingstijd bekleding

De ontwikkelingstijd van de bekleding is meegenomen, omdat wordt gewenst dat de bekleding zo snel mogelijk groen is, zodat het zo snel mogelijk een aantrekkelijk uitstraling heeft. De oplossingsmogelijkheden verschillen hier echter in. Voor lagere hoogten op de dijk is dit criterium niet altijd meegenomen in de multicriteria-analyse, omdat het niet te vergelijken is met de nulvariant stortsteen. Dit komt doordat de nulvariant geen vegetatie bevat en daarvan gezegd kan worden dat het zich niet ontwikkeld.

Bijlage 4 Wegingsfactorenpakketanalyse

Om erachter te komen welk wegingsfactorenpakket het meest stabiel en dus het meest betrouwbaar is, is een wegingsfactorenpakketanalyse (WFPa) uitgevoerd. Dit is gedaan door eerst te bepalen welke oplossingsmogelijkheden op welke hoogtetypen geplaatst kunnen worden. Vervolgens zijn de oplossingsmogelijkheden per dwarsdoorsnede in zeventien MCA's per hoogte per talud getoetst. Van deze resultaten is bekeken welke MCA's stabiel waren door de standaard deviatie en het gemiddelde van de oplossingen te berekenen. De stabiele MCA's zijn daarna gemiddeld om tot het meest stabiele wegingsfactorenpakket te komen. Hieronder wordt de WFPa nader toegelicht.

Om een zo groen mogelijke uitstraling te krijgen is bepaald vanaf welke hoogte alle oplossingsmogelijkheden toegepast kunnen worden. Daarbij is gekeken naar vier hoogtetypen welke zijn aangegeven in figuur 40 met H1,2,3 en 4. Dit figuur schets de situatie voor dwarsdoorsnede B1. De hoogtetypen voor dwarsdoorsneden A, B2, C en D zijn hetzelfde.



Figuur 4011 Hoogtetypen voor oplossingsmogelijkheden (voorbeeld Dwarsdoorsnede B1)

Er is gekozen voor deze hoogte om de volgende redenen:

- Hoogte 1: deze hoogte is bepalend voor veel vegetatietypen, omdat voor veel vegetatietypen geldt dat zij niet vaker dan tien dagen per jaar mogen overstromen.
- Hoogte 2: aan de onderkant van deze hoogte liggen momenteel de kribben in de rivier. Deze kribben zijn gemaakt van stortsteen en zetsteen, maar bevatten redelijk veel groen tussen de stenen en dus liggen er mogelijkheden voor bepaalde vegetatiesoorten.
- Hoogte 3: de onderkant van deze hoogte geeft aan tot waar redelijk zeker in den droge gebouwd kan worden. Omdat sommige oplossingsmogelijkheden enkel in den droge aangelegd kunnen worden is ook hier een scheidingslijn gemaakt.
- Hoogte 4: dit gebied ligt minimaal de helft van het jaar onder water en is daarom als scheidingslijn aangegeven voor oplossingsmogelijkheden die in den droge aangelegd dienen te worden.

Nu de hoogtetypen bekend zijn kan bepaald worden welke oplossingsmogelijkheid waar mogelijk geplaatst kan worden. Deze bepaling is in tabellen 23 t/m 26 weergegeven voor de vijf verschillende dwarsdoorsneden.

Voor het gemak is hieronder nogmaals de tabel met de gegevens van de dwarsdoorsneden gegeven.

Tabel 22 Eigenschappen dwarsdoorsneden

Naam	Dwars-doorsnede	Talud rivier- / dijkkant	Talud havenkant	Kruinhoogte +NAP (m)
Dwarsdam west	A	1:7	1:3	14,50
Dijkdam west	B1	-	1:3	16,00
Langsdam west	B2	1:3	1:3	12,30
Dijkdam oost	C	-	1:3	16,00
Dwarsdam oost	D	1:3	1:7	16,00

Legenda:

	Meest groene mogelijkheid*
	Mogelijk, maar ook andere niet-groenere mogelijkheden
	Mogelijk, maar ook groenere mogelijkheden
	Onmogelijk
	N.v.t.

Groene mogelijkheden zijn: Grasbeton, productiegrasland, bloemrijkgrasland en ruigte. De andere mogelijkheden kunnen wel groen worden, maar worden hier niet gedefinieerd als zodanig.

Hoogtetype 1 ($\geq +13,82$ m NAP)

Tabel 23 mogelijkheden hoogte 1

Talud	Stort-steen grof	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Grasbeton	Productie-grasland	Bloemrijk grasland	Ruigte
DDS A havenkant							
DDS A rivier-/dijkkant							
DDS B1 havenkant							
DDS B1 rivier-/dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS B1 niet binnen plangebied valt.						
DDS B2 havenkant	N.v.t. omdat de kruinhoogte van DDS B2 lager ligt dan hoogtetype 1.						
DDS B2 rivier-/dijkkant	N.v.t. omdat de kruinhoogte van DDS B2 lager ligt dan hoogtetype 1.						
DDS C havenkant							
DDS C rivier-/dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS C niet binnen plangebied valt.						
DDS D havenkant							
DDS D rivier-/dijkkant							

Het hoogste gedeelte dijk of dam (hoogtetype H1) staat maximaal zes keer per jaar onder water. Daaruit volgt dat de overstromingstolerantie van de vegetatietypen niet wordt overschreden en dus zijn dat de meest groene, haalbare oplossingsmogelijkheden. Voor de blauwe vakken geldt dat dit terrein niet binnen het onderzoek valt. Ruigte is op enkele plekken als onmogelijk beschouwd, omdat dit te hoge ruwheidseffecten op de waterstand in de rivier met zich zou meebrengen.

Hoogtetype 2 (+11,46 m tot +13,82 m NAP)

Tabel 24 Mogelijkheden hoogte 2

Talud	Stort- steen grof	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Grasbeton	Productie- grasland	Bloemrijk grasland	Ruigte
DDS A havenkant							
DDS A rivier- /dijkkant							
DDS B1 havenkant							
DDS B1 rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS B1 niet binnen plangebied valt.						
DDS B2 havenkant							
DDS B2 rivier- /dijkkant							
DDS C havenkant							
DDS C rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS C niet binnen plangebied valt.						
DDS D havenkant							
DDS D rivier- /dijkkant							

Voor dwarsdoorsneden B1 en C zijn vanwege een strengere eis voor dijken ten opzichte van dammen sterkere oplossingen gekozen. Voor dwarsdoorsnede B2 zijn minder sterke oplossingen gekozen voor de rivierkant dan voor de havenkant, omdat de bekleding aan de rivierkant minder last heeft van boegschroefbelasting. Daarnaast geldt voor meerdere dwarsdoorsneden voor hoogte 2 dat de glanshaverhooiland niet mogelijk is vanwege een te hoge overstromingsfrequentie. Verder geldt voor dwarsdoorsnede A aan de dijkkant dat deze minder vaak overstroomt dan zes keer per jaar, doordat het aan de buitenkant ligt en ook ondervangt het geen boegschroefbelasting.

Hoogtetype 3 (+9,37 m NAP tot +11,46 m NAP)

Tabel 25 Mogelijkheden hoogte 3

Talud	Stort- steen grof	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Grasbeton	Productie- grasland	Bloemrijk grasland	Ruigte
DDS A havenkant							
DDS A rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de rivierkant van DDS A op deze hoogte niet binnen het plangebied valt.						
DDS B1 havenkant							
DDS B1 rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS B1 niet binnen plangebied valt.						
DDS B2 havenkant							
DDS B2 rivier- /dijkkant							
DDS C havenkant							
DDS C rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS C niet binnen plangebied valt.						
DDS D havenkant							
DDS D rivier- /dijkkant							

Voor hoogte drie geldt dat enkel voor de taluds van dwarsdoorsnede B2 rivierkant en D havenkant dat de opties open zetsteen en poreuze zetsteen mogelijk zijn. Verder is enkel stortsteen mogelijk. Dit komt door de grote belastingen van de boegschroeven en door de lange inundatietijden. Voor deze twee taluds zijn meer opties mogelijk, of vanwege een flauwer talud of vanwege het vaarpatroon van schippers waardoor de boegschroefbelasting laag blijft.

Hoogtetype 4 (< +9,37 m NAP)

Tabel 26 Mogelijkheden hoogte 4

Talud	Stort- steen grof	Open zetsteen	Poreuze zetsteen	Grasbeton	Productie- grasland	Bloemrijk grasland	Ruigte
DDS A havenkant							
DDS A rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de rivierkant van DDS A op deze hoogte niet binnen het plangebied valt.						
DDS B1 havenkant							
DDS B1 rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS B1 niet binnen plangebied valt.						
DDS B2 havenkant							
DDS B2 rivier- /dijkkant							
DDS C havenkant							
DDS C rivier- /dijkkant	N.v.t. omdat de dijkkant van DDS C niet binnen plangebied valt.						
DDS D havenkant							
DDS D rivier- /dijkkant							

Op hoogte 4 is enkel stortsteen mogelijk. Dit komt doordat stortsteen als enige oplossingsmogelijkheid in den natte aangelegd kan worden.

Nu bekend is welke mogelijkheden op welke locaties op de taluds mogelijk zijn per hoogte, kunnen de multicriteria-analyse gemaakt worden. Er zijn hiervoor zeventien verschillende wegingsfactorpakketten gemaakt (en dus zeventien MCA's) door bij elk nieuw pakket van een of meerdere criteria de wegingsfactor aan te passen. De pakketten zijn getoetst op ieder mogelijk talud. De pakketten worden ook wel opties genoemd en staan hieronder allen weergegeven. Daarbij is gekeken naar welke oplossingsmogelijkheden het meest groen en evengoed mogelijk zijn, zodat de meest groene uitstraling vergeleken wordt met de nulvariant van Witteveen en Bos. Verder is van belang dat in alle pakketten de som van de criteria op hetzelfde getal uitkomt, zodoende zijn de pakketten gemakkelijk te vergelijken.


Dwarsdoorsnede A hoogte 1 havenkant en dwarsdoorsnede D hoogte 2 rivierkant

Geveelighedsanalyse MCA Oplossingsmogelijkheden groene uitstraling overnachtingshaven									
5 dwarsdoorsneden A, B1, B2, C en D.		nulvariant = grove kale stortsteen bij hoogtype 2, 3 en 4 + gras bij hoogtype 1.							
1 dwarsdoorsnede per tabblad									
2 taluds per dwarsdoorsnede									
4 hoogtypen per talud									
dus 40 analyses		Hoogte 1		Marges wegingsfactoren					
aantal analyses gereduceerd door de verschillen tussen de taluds aan te geven.		Hoogte 2		standaard		max		min	
15 wegingsopties per hoogte per talud		Hoogte 3		2		5		2	
		Hoogte 4		5		6		4	
				2		5		2	
				3		6		3	
				7		9		5	
				9		11		5	
				4		5		3	
				3		5		3	
				35					
Legenda									
Beste oplossingsmogelijkheid									
Belangrijkste factor in optie									
Aangepast tov talud andere zijde dam/dijk		Opmerking: nuance aanbrengen bij het punt ontwikkelingstijd bekleding stabiliteit is deel van beheerkosten							
MCA Dwarsdoorsnede A		Dwarsdam west							



Dwarsdoorsnede A hoogte 1 rivierkant

Rivierkant hoogte 1 optie 1 groen					optie 2 kosten					optie 3 aanpasbaarheid					optie 4 gelijkheid				
	Weging	Productie	grasland	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	5	2	3	0
Huidige groene uitstraling	6	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0
Wilde groene uitstraling	3	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	5	0	2	0
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	0	Aanpasba	3	-1	-2	0	Aanpasba	6	-1	-2	0	Aanpasba	5	-1	-2	0
Aanlegkosten	7	0	0	0	Aanlegkos	9	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0	Aanlegkos	5	0	0	0
Beheerkosten	9	0	-1	0	Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	9	0	-1	0	Beheerko	5	0	-1	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0	Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	5	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0
Totaal	40	1	11	0	Totaal	40	-2	0	0	Totaal	40	-7	-6	0	Totaal	40	0	15	0

optie 5 kosten en groen					optie 6 kosten en aanpasbaarheid					optie 7 tussenvorm 1					optie 8 tussenvorm 2				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0
Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0
Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0
Aanpasba	3	-1	-2	0	Aanpasba	6	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	5	-1	-2	0
Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0
Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0
Totaal	40	0	5	0	Totaal	40	-5	-5	0	Totaal	40	-2	3	0	Totaal	40	-2	2	0

optie 9 tussenvorm 3					optie 10 tussenvorm 4					optie 11 tussenvorm 5					optie 12 tussenvorm 6				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0
Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0
Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0
Aanpasba	5	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	5	-1	-2	0
Aanlegkos	7	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	9	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0
Beheerko	9	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0
Totaal	40	-2	3	0	Totaal	40	-4	0	0	Totaal	40	-2	1	0	Totaal	40	-6	-5	0

optie 13 tussenvorm 7					optie 14 tussenvorm 8					optie 15 tussenvorm 9					optie 16 tussenvorm 10				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0
Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0
Wilde gro	4	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0
Aanpasba	5	-1	-2	0	Aanpasba	3	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0
Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0
Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	9	0	-1	0	Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	3	0	0	0	Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0
Totaal	40	-4	3	0	Totaal	40	-4	0	0	Totaal	40	-2	-2	0	Totaal	40	-4	-5	0

optie 17 tussenvorm 11				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid gro	4	2	3	0
Huidige gr	5	0	2	0
Wilde gro	4	0	2	0
Aanpasba	3	-1	-2	0
Aanlegkos	8	0	0	0
Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	3	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0
Totaal	40	-2	1	0



Dwarsdoorsnede A hoogte 2 havenkant en dwarsdoorsnede D hoogte 2 rivierkant

Opmerking: voor hoogte 2 t/m 4 telt ontwikkelingstijd van vegetatie niet mee, want nulvariant is kale stortsteen.

Hoogte 2 Havenkant					optie 2 kosten					optie 3 aanpasbaarheid					optie 4 gelijkheid				
optie 1 groen					optie 2 kosten					optie 3 aanpasbaarheid					optie 4 gelijkheid				
Weging	Grasbeton	Open zetssteen	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	0	0	0	Beleid grc	2	0	0	0	Beleid gro	2	0	0	0	Beleid gro	5	0	0	0
Huidige groene uitstraling	6	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1
Wilde groene uitstraling	3	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	5	2	1	1
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	Aanpasba	3	-2	0	0	Aanpasba	6	-2	0	0	Aanpasba	5	-2	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	Aanlegkos	9	-1	-2	-2	Aanlegkos	7	-1	-2	-2	Aanlegkos	5	-1	-2	-2
Beheerkosten	9	-3	-2	-2	Beheerko	11	-3	-2	-2	Beheerko	9	-3	-2	-2	Beheerko	5	-3	-2	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	5	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	5	-1	-1	-1
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	Ontwikke	3	0	0	0	Ontwikke	5	0	0	0	Ontwikke	5	0	0	0
Totaal	40	-20	-27	-27	Totaal	40	-34	-38	-38	Totaal	40	-31	-29	-29	Totaal	40	-10	-15	-15

optie 5 kosten en groen					optie 6 kosten en aanpasbaarheid					optie 7 tussenvorm 1					optie 8 tussenvorm 2				
Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant
Beleid gro	3	0	0	0	Beleid gro	2	0	0	0	Beleid gro	3	0	0	0	Beleid gro	3	0	0	0
Huidige gr	6	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	5	3	1	1
Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	3	2	1	1	Wilde gro	3	2	1	1
Aanpasba	3	-2	0	0	Aanpasba	6	-2	0	0	Aanpasba	4	-2	0	0	Aanpasba	5	-2	0	0
Aanlegkos	8	-1	-2	-2	Aanlegkos	8	-1	-2	-2	Aanlegkos	7	-1	-2	-2	Aanlegkos	7	-1	-2	-2
Beheerko	11	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2
Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1
Ontwikke	3	0	0	0	Ontwikke	3	0	0	0	Ontwikke	4	0	0	0	Ontwikke	3	0	0	0
Totaal	40	-29	-34	-34	Totaal	40	-35	-33	-33	Totaal	40	-28	-30	-30	Totaal	40	-30	-30	-30

optie 9 tussenvorm 3					optie 10 tussenvorm 4					optie 11 tussenvorm 5					optie 12 tussenvorm 6				
Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant
Beleid gro	3	0	0	0	Beleid gro	2	0	0	0	Beleid gro	3	0	0	0	Beleid gro	2	0	0	0
Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	6	3	1	1	Huidige gr	4	3	1	1	Huidige gr	4	3	1	1
Wilde gro	3	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	3	2	1	1	Wilde gro	3	2	1	1
Aanpasba	5	-2	0	0	Aanpasba	4	-2	0	0	Aanpasba	4	-2	0	0	Aanpasba	5	-2	0	0
Aanlegkos	7	-1	-2	-2	Aanlegkos	8	-1	-2	-2	Aanlegkos	9	-1	-2	-2	Aanlegkos	8	-1	-2	-2
Beheerko	9	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2	Beheerko	10	-3	-2	-2
Tijdsduur	5	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	3	-1	-1	-1	Tijdsduur	3	-1	-1	-1
Ontwikke	3	0	0	0	Ontwikke	4	0	0	0	Ontwikke	4	0	0	0	Ontwikke	5	0	0	0
Totaal	40	-28	-29	-29	Totaal	40	-28	-32	-32	Totaal	40	-32	-34	-34	Totaal	40	-33	-32	-32

optie 13 tussenvorm 7					optie 14 tussenvorm 8					optie 15 tussenvorm 9					optie 16 tussenvorm 10				
Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant	Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant
Beleid grc	2	0	0	0	Beleid grc	2	0	0	0	Beleid grc	3	0	0	0	Beleid grc	2	0	0	0
Huidige gr	5	3	1	1	Huidige gr	6	3	1	1	Huidige gr	4	3	1	1	Huidige gr	4	3	1	1
Wilde gro	4	2	1	1	Wilde gro	3	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1	Wilde gro	2	2	1	1
Aanpasba	5	-2	0	0	Aanpasba	3	-2	0	0	Aanpasba	4	-2	0	0	Aanpasba	4	-2	0	0
Aanlegkos	8	-1	-2	-2	Aanlegkos	7	-1	-2	-2	Aanlegkos	8	-1	-2	-2	Aanlegkos	8	-1	-2	-2
Beheerko	10	-3	-2	-2	Beheerko	9	-3	-2	-2	Beheerko	11	-3	-2	-2	Beheerko	11	-3	-2	-2
Tijdsduur	3	-1	-1	-1	Tijdsduur	5	-1	-1	-1	Tijdsduur	4	-1	-1	-1	Tijdsduur	5	-1	-1	-1
Ontwikke	3	0	0	0	Ontwikke	5	0	0	0	Ontwikke	4	0	0	0	Ontwikke	4	0	0	0
Totaal	40	-28	-30	-30	Totaal	40	-21	-28	-28	Totaal	40	-37	-36	-36	Totaal	40	-38	-37	-37

optie 17 tussenvorm 11				
Weging	Grasbeton	Open zets	Poreuze z	Nulvariant
Beleid gro	4	0	0	0
Huidige gr	5	3	1	1
Wilde gro	4	2	1	1
Aanpasba	3	-2	0	0
Aanlegkos	8	-1	-2	-2
Beheerko	10	-3	-2	-2
Tijdsduur	3	-1	-1	-1
Ontwikke	3	0	0	0
Totaal	40	-24	-30	-30



Dwarsdoorsnede A hoogte 2 rivierkant

Rivierkant									
optie 1 groen									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen Natura 2000	4	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groene uitstraling	6	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groene uitstraling	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	2	5	-20	-27	-27	0	0	0

optie 2 kosten									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	9	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	11	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	5	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-16	-15	-34	-38	-38	0	0	0

optie 3 aanpasbaarheid									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	6	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	5	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-13	-15	-31	-29	-29	0	0	0

optie 4 gelijkheid									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	5	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	5	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	5	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	5	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	5	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	5	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	5	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	15	20	-10	-15	-15	0	0	0

optie 5 kosten en groen									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	11	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-8	-6	-29	-34	-34	0	0	0

optie 6 kosten en aanpasbaarheid									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	6	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-15	-17	-35	-33	-33	0	0	0

optie 7 tussenvorm 1									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	4	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-7	-5	-28	-30	-30	0	0	0

optie 8 tussenvorm 2									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	5	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-7	-6	-30	-30	-30	0	0	0

optie 9 tussenvorm 3									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	5	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	5	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-5	-4	-28	-29	-29	0	0	0

optie 10 tussenvorm 4									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	4	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-10	-10	-28	-32	-32	0	0	0

optie 11 tussenvorm 5									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	9	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	3	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	4	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-15	-13	-32	-34	-34	0	0	0

optie 12 tussenvorm 6									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	5	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	3	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	5	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-17	-17	-33	-32	-32	0	0	0

optie 13 tussenvorm 7									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	4	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	5	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	10	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	3	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	3	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-8	-7	-28	-30	-30	0	0	0

optie 14 tussenvorm 8									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	2	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	3	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	9	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0
Tijdsduur aanleg	5	0	0	-1	-1	-1	0	0	0
Ontwikkelingstijd	5	-1	-1	0	0	0	0	0	0
Totaal	40	-3	-1	-21	-28	-28	0	0	0

optie 15 tussenvorm 9									
Weging	Productiegroen	Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze zetsel	Nulvariant			
Beleid groen	3	2	3	0	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	4	4	3	1	1	0	0	0
Wilde groen	2	3	4	2	1	1	0	0	0
Aanpasbaarheid	4	-1	-2	-2	0	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-2	-2	-1	-2	-2	0	0	0
Beheerkosten	11	-2	-2	-3	-2	-2	0	0	0



Dwarsdoorsnede B1 hoogte 1 havenkant en dwarsdoorsnede C hoogte 1 havenkant (dijkkanten n.v.t.)

Optie 1 groen

	Weging	Productieg Bloemrijk grasland	Ruigte	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	2	3	2
Huidige groene uitstraling	6	0	2	0
Wilde groene uitstraling	3	0	2	3
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-1
Aanlegkosten	7	0	0	0
Beheerkosten	9	0	-1	-2
Tijdsduur aanleg	4	0	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1	-1
Totaal	40	1	11	4

Optie 2 kosten

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	3	-1	-2
Aanlegkosten	9	0	0
Beheerkosten	11	0	-1
Tijdsduur aanleg	5	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	-2	0

Optie 3 aanpasbaarheid

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	6	-1	-2
Aanlegkosten	7	0	0
Beheerkosten	9	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	-1	-1
Totaal	40	-7	-9

Optie 4 gelijkheid

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	5	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	5	0	2
Aanpasbaarheid	5	-1	-2
Aanlegkosten	5	0	0
Beheerkosten	5	0	-1
Tijdsduur aanleg	5	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	-1	-1
Totaal	40	0	15

Optie 5 kosten en groen

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	6	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	3	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	11	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	0	5

Optie 6 kosten en aanpasbaarheid

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	6	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	-5	-9

Optie 7 tussenvorm 1

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	4	-1	-2
Aanlegkosten	7	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1
Totaal	40	-2	-3

Optie 8 tussenvorm 2

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	5	-1	-2
Aanlegkosten	7	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	-2	-3

Optie 9 tussenvorm 3

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	5	-1	-2
Aanlegkosten	7	0	0
Beheerkosten	9	0	-1
Tijdsduur aanleg	5	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	-2	-3

Optie 10 tussenvorm 4

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	6	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	4	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1
Totaal	40	-4	-6

Optie 11 tussenvorm 5

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	4	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	4	-1	-2
Aanlegkosten	9	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	3	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1
Totaal	40	-2	-5

Optie 12 tussenvorm 6

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	4	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	5	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	3	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	-1	-1
Totaal	40	-6	-9

Optie 13 tussenvorm 7

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	4	0	2
Aanpasbaarheid	5	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	3	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	-4	-2

Optie 14 tussenvorm 8

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	6	0	2
Wilde groen	3	0	2
Aanpasbaarheid	3	-1	-2
Aanlegkosten	7	0	0
Beheerkosten	9	0	-1
Tijdsduur aanleg	5	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	-1	-1
Totaal	40	-4	-1

Optie 15 tussenvorm 9

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	3	2	3
Huidige groen	4	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	4	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	11	0	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1
Totaal	40	-2	-10

Optie 16 tussenvorm 10

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	2	2	3
Huidige groen	4	0	2
Wilde groen	2	0	2
Aanpasbaarheid	4	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	11	0	-1
Tijdsduur aanleg	5	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1
Totaal	40	-4	-12

Optie 17 tussenvorm 11

	Weging	Productieg Bloemrijk Ruigte	Nulvariant
Beleid groen	4	2	3
Huidige groen	5	0	2
Wilde groen	4	0	2
Aanpasbaarheid	3	-1	-2
Aanlegkosten	8	0	0
Beheerkosten	10	0	-1
Tijdsduur aanleg	3	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	-1	-1
Totaal	40	2	4



Dwarsdoorsnede B1 hoogte 2 havenkant en dwarsdoorsnede C hoogte 2 havenkant (dijkkanten n.v.t.)

Optie 1 groen

	Weging	Open zetsPoreuze zetsteen	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	0	0
Huidige groene uitstraling	6	1	1
Wilde groene uitstraling	3	1	1
Aanpasbaarheid	3	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2
Beheerkosten	9	-2	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0	0
Totaal	40	-27	0

Optie 2 kosten

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-38

Optie 3 aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	6	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	5	0
Totaal	40	-29

Optie 4 gelijkheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	5	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	5	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	5	-2
Beheerkosten	5	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	5	0
Totaal	40	-15

Optie 5 kosten en groen

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-34

Optie 6 kosten en aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	6	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-33

Optie 7 tussenvorm 1

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0
Totaal	40	-30

Optie 8 tussenvorm 2

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-30

Optie 9 tussenvorm 3

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-29

Optie 10 tussenvorm 4

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0
Totaal	40	-32

Optie 11 tussenvorm 5

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0
Totaal	40	-34

Optie 12 tussenvorm 6

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	5	0
Totaal	40	-32

Optie 13 tussenvorm 7

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-30

Optie 14 tussenvorm 8

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	5	0
Totaal	40	-28

Optie 15 tussenvorm 9

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0
Totaal	40	-36

Optie 16 tussenvorm 10

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	4	0
Totaal	40	-37

Optie 17 tussenvorm 11

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	4	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijl bekleding	3	0
Totaal	40	-30

Voor dwarsdoorsnede B1 en C hoogte 3 en 4 geldt dat enkel stortsteen mogelijk is. Dit is gelijk aan de nulvariant en scoort dus altijd 0.



Dwarsdoorsnede B2 hoogte 2 havenkant (dwarsdoorsnede B2 hoogte 1 n.v.t.)

Havenkant	optie 1 groen					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen Natura 2000	4	0	0	0	0	0
Huidige groene uitstraling	6	3	1	1	1	0
Wilde groene uitstraling	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	9	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-20	-27	-27	-27	0

	optie 2 kosten					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	9	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	11	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	5	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-34	-38	-38	-38	0

	optie 3 aanpasbaarheid					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	6	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	9	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	0	0	0	0	0
Totaal	40	-31	-29	-29	-29	0

	optie 4 gelijkheid					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	5	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	5	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	5	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	5	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	5	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	5	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	0	0	0	0	0
Totaal	40	-10	-15	-15	-15	0

	optie 5 kosten en groen					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	11	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-29	-34	-34	-34	0

	optie 6 kosten en aanpasbaarheid					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	6	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-35	-33	-33	-33	0

	optie 7 tussenvorm 1					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	4	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-28	-30	-30	-30	0

	optie 8 tussenvorm 2					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	5	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-30	-30	-30	-30	0

	optie 9 tussenvorm 3					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	5	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	9	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	5	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-28	-29	-29	-29	0

	optie 10 tussenvorm 4					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	4	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-28	-32	-32	-32	0

	optie 11 tussenvorm 5					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	4	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	9	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	3	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-32	-34	-34	-34	0

	optie 12 tussenvorm 6					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	5	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	3	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	0	0	0	0	0
Totaal	40	-33	-32	-32	-32	0

	optie 13 tussenvorm 7					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	4	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	5	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	3	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-28	-30	-30	-30	0

	optie 14 tussenvorm 8					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	6	3	1	1	1	0
Wilde groen	3	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	7	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	9	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	5	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	5	0	0	0	0	0
Totaal	40	-21	-28	-28	-28	0

	optie 15 tussenvorm 9					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	4	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	11	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-37	-36	-36	-36	0

	optie 16 tussenvorm 10					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	4	3	1	1	1	0
Wilde groen	2	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	4	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	11	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	5	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0	0	0	0
Totaal	40	-38	-37	-37	-37	0

	optie 17 tussenvorm 11					
	Weging	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	0	0	0	0	0
Huidige groen	5	3	1	1	1	0
Wilde groen	4	2	1	1	1	0
Aanpasbaarheid	3	-2	0	0	0	0
Aanlegkosten	8	-1	-2	-2	0	0
Beheerkosten	10	-3	-2	-2	0	0
Tijdsduur aanleg	3	-1	-1	-1	0	0
Ontwikkelingstijd bekleding	3	0	0	0	0	0
Totaal	40	-24	-30	-30	-30	0



Dwarsdoorsnede B2 hoogte 2 rivierkant (dwarsdoorsnede B2 hoogte 1 n.v.t.)

Iets gemakkelijker vegetatie aan te brengen aan rivierkant, omdat schepen niet hoeven te manoeuvreren zoals aan havenkant.

<



Dwarsdoorsnede B2 hoogte 3 rivierkant (havenkant enkel stortsteen mogelijk)

Optie 1 groen

	Weging	Open zetsl Poreuze zetsteen	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	0	0
Huidige groene uitstraling	6	1	1
Wilde groene uitstraling	3	1	1
Aanpasbaarheid	3	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2
Beheerkosten	9	-2	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0	0
Totaal	40	-27	-27

optie 2 kosten

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-38

optie 3 aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	6	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	5	0
Totaal	40	-29

optie 4 gelijkheid

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	5	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	5	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	5	-2
Beheerkosten	5	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	5	0
Totaal	40	-15

optie 5 kosten en groen

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-34

optie 6 kosten en aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	6	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-33

optie 7 tussenvorm 1

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0
Totaal	40	-30

optie 8 tussenvorm 2

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-30

optie 9 tussenvorm 3

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-29

optie 10 tussenvorm 4

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0
Totaal	40	-32

optie 11 tussenvorm 5

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0
Totaal	40	-34

optie 12 tussenvorm 6

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	5	0
Totaal	40	-32

optie 13 tussenvorm 7

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaarheid	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-30

optie 14 tussenvorm 8

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	5	0
Totaal	40	-28

optie 15 tussenvorm 9

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0
Totaal	40	-36

optie 16 tussenvorm 10

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaarheid	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur aanleg	5	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	4	0
Totaal	40	-37

optie 17 tussenvorm 11

	Weging	Open zetsl Poreuze ze Nulvariant
Beleid groen	4	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaarheid	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur aanleg	3	-1
Ontwikkelingsstijd bekleding	3	0
Totaal	40	-30

Voor dwarsdoorsnede B2 hoogte 4 geldt dat enkel stortsteen mogelijk is. Dit is gelijk aan de nulvariant en scoort dus altijd 0.



Dwarsdoorsnede D hoogte 1 havenkant

Hoogte 1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

optie 5 kosten en groen					optie 6 kosten en aanpasbaarheid					optie 7 tussenvorm 1					optie 8 tussenvorm 2				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0
Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0
Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0
Aanpasba	3	-1	-2	0	Aanpasba	6	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	5	-1	-2	0
Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0	Aanlegkos	7	0	0	0
Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0
Totaal	40	0	5	0	Totaal	40	-5	-5	0	Totaal	40	-2	3	0	Totaal	40	-2	2	0

optie 9 tussenvorm 3					optie 10 tussenvorm 4					optie 11 tussenvorm 5					optie 12 tussenvorm 6				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid grc	3	2	3	0	Beleid grc	2	2	3	0	Beleid gro	3	2	3	0	Beleid gro	2	2	3	0
Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0
Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0
Aanpasba	5	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	5	-1	-2	0
Aanlegko	7	0	0	0	Aanlegko	8	0	0	0	Aanlegkos	9	0	0	0	Aanlegkos	8	0	0	0
Beheerko	9	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0
Totaal	40	-2	3	0	Totaal	40	-4	0	0	Totaal	40	-2	1	0	Totaal	40	-6	-5	0

optie 13 tussenvorm 7					optie 14 tussenvorm 8					optie 15 tussenvorm 9					optie 16 tussenvorm 10					optie 17 tussenvorm 11				
	Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant		Weging	Productie	Bloemrijk	Nulvariant
Beleid grc	2	2	3	0	Beleid grc	2	2	3	0	Beleid grc	3	2	3	0	Beleid grc	2	2	3	0	Beleid gro	4	2	3	0
Huidige gr	5	0	2	0	Huidige gr	6	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0	Huidige gr	4	0	2	0	Huidige gr	5	0	2	0
Wilde gro	4	0	2	0	Wilde gro	3	0	2	0	Wilde gro	2	0	2	0	Wilde gro	4	0	2	0	Wilde gro	4	0	2	0
Aanpasba	5	-1	-2	0	Aanpasba	3	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	4	-1	-2	0	Aanpasba	3	-1	-2	0
Aanlegko	8	0	0	0	Aanlegko	7	0	0	0	Aanlegko	8	0	0	0	Aanlegko	8	0	0	0	Aanlegko	8	0	0	0
Beheerko	10	0	-1	0	Beheerko	9	0	-1	0	Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	11	0	-1	0	Beheerko	10	0	-1	0
Tijdsduur	3	0	0	0	Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	4	0	0	0	Tijdsduur	5	0	0	0	Tijdsduur	3	0	0	0
Ontwikke	3	-1	-1	0	Ontwikke	5	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	4	-1	-1	0	Ontwikke	3	-1	-1	0
Totaal	40	-4	0	0	Totaal	40	-4	0	0	Totaal	40	-2	-2	0	Totaal	40	-4	-5	0	Totaal	40	2	11	0



Dwarsdoorsnede D hoogte 2 havenkant

optie 1 groen						
Weging	Productie Bloemrijk grasland	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen Natura 2000	4	2	3	0	0	0
Huidige groene uitstraling	6	4	4	3	1	1
Wilde groene uitstraling	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaarheid	3	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkosten	9	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur aanleg	4	0	0	-1	-1	-1
Ontwikkelingstijd bekleding	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	6	-11	-18	0

optie 2 kosten						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	3	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	9	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	11	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	5	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-10	-15	-23	-27	0

optie 3 aanpasbaarheid						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	6	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	9	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	5	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-8	-15	-22	-20	0

optie 4 gelijkheid						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	5	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	5	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	5	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	5	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	5	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	5	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	5	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	15	21	-5	-10	0

optie 5 kosten en groen						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	6	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	3	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	11	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-6	-18	-23	0

optie 6 kosten en aanpasbaarheid						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	6	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-9	-17	-25	-23	0

optie 7 tussenvorm 1						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	4	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-5	-18	-20	0

optie 8 tussenvorm 2						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	5	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-6	-20	-20	0

optie 9 tussenvorm 3						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	5	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	9	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	5	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-4	-19	-20	0

optie 10 tussenvorm 4						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	6	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	4	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-4	-10	-18	-22	0

optie 11 tussenvorm 5						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	4	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	4	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	9	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	3	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-8	-13	-22	-24	0

optie 12 tussenvorm 6						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	4	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	5	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	3	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	5	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-10	-17	-23	-22	0

optie 13 tussenvorm 7						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	4	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	5	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	3	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-7	-18	-20	0

optie 14 tussenvorm 8						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	6	4	4	3	1	1
Wilde groe	3	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	3	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	7	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	9	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	5	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	5	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-1	-1	-12	-19	0

optie 15 tussenvorm 9						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	3	2	3	0	0	0
Huidige gr	4	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	4	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	11	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	4	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-11	-17	-26	-25	0

optie 16 tussenvorm 10						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	2	2	3	0	0	0
Huidige gr	4	4	4	3	1	1
Wilde groe	2	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	4	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	11	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	5	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	4	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	-14	-20	-27	-26	0

optie 17 tussenvorm 11						
Weging	Productie Bloemrijk	Grasbeton	Open zetsel	Poreuze ze Nulvariant		
Beleid groen	4	2	3	0	0	0
Huidige gr	5	4	4	3	1	1
Wilde groe	4	3	4	2	1	1
Aanpasbaa	3	-1	-2	-2	0	0
Aanlegkos	8	-2	-2	-1	-2	-2
Beheerkos	10	-1	-2	-2	-1	-1
Tijdsduur i	3	-1	0	-1	-1	-1
Ontwikkel	3	-1	-1	0	0	0
Totaal	40	5	3	-14	-20	0



Dwarsdoorsnede D hoogte 3 havenkant (hoogte 4 is enkel stortsteen)

optie 1 groen

	Weging	Open zetsPoreuze zetsteen	Nulvariant
Beleid groen Natura 2000	4	0	0
Huidige groene uitstraling	6	1	1
Wilde groene uitstraling	3	1	0
Aanpasbaarheid	3	0	0
Aanlegkosten	7	-2	-2
Beheerkosten	9	-2	-2
Tijdsduur aanleg	4	-1	-1
Ontwikkelingstijd bekleding	4	0	0
Totaal	40	-27	-27

optie 2 kosten

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	3	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur i	5	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-38

optie 3 aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	6	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	5	0
Totaal	40	-29

optie 4 gelijkheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	5	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	5	1
Aanpasbaar	5	0
Aanlegkosten	5	-2
Beheerkosten	5	-2
Tijdsduur i	5	-1
Ontwikkel	5	0
Totaal	40	-15

optie 5 kosten en groen

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-34

optie 6 kosten en aanpasbaarheid

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	6	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-33

optie 7 tussenvorm 1

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	4	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	4	0
Totaal	40	-30

optie 8 tussenvorm 2

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-30

optie 9 tussenvorm 3

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	5	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur i	5	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-29

optie 10 tussenvorm 4

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	4	0
Totaal	40	-32

optie 11 tussenvorm 5

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	4	0
Aanlegkosten	9	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	3	-1
Ontwikkel	4	0
Totaal	40	-34

optie 12 tussenvorm 6

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	3	-1
Ontwikkel	5	0
Totaal	40	-32

optie 13 tussenvorm 7

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaar	5	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	3	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-30

optie 14 tussenvorm 8

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	6	1
Wilde groen	3	1
Aanpasbaar	3	0
Aanlegkosten	7	-2
Beheerkosten	9	-2
Tijdsduur i	5	-1
Ontwikkel	5	0
Totaal	40	-28

optie 15 tussenvorm 9

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	3	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur i	4	-1
Ontwikkel	4	0
Totaal	40	-36

optie 16 tussenvorm 10

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	2	0
Huidige groen	4	1
Wilde groen	2	1
Aanpasbaar	4	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	11	-2
Tijdsduur i	5	-1
Ontwikkel	4	0
Totaal	40	-37

optie 17 tussenvorm 11

	Weging	Open zetsPoreuze ze Nulvariant
Beleid groen	4	0
Huidige groen	5	1
Wilde groen	4	1
Aanpasbaar	3	0
Aanlegkosten	8	-2
Beheerkosten	10	-2
Tijdsduur i	3	-1
Ontwikkel	3	0
Totaal	40	-30

Vervolgens zijn alle uitkomsten per type bekleding per talud per hoogte verzameld en is gekeken welke oplossing daarvan het hoogste gemiddelde had ten opzichte van de nulvariant. Van dit getal de standaard deviatie berekend om marges uit te rekenen voor de maximale afwijking van een uitkomst. De standaard deviatie is door tweeën gedeeld en dit getal is bij en van het gemiddelde opgeteld en afgetrokken om de marges te bepalen. Hierna is gekeken welke uitkomsten binnen de marges vielen. Als voor een wegingsfactorpakket vervolgens gold dat een de bijbehorende uitkomsten in minimaal 80% van de gevallen voor alle taluds van alle hoogten van dezelfde doorsnede binnen de marges vielen, dan werd deze gerekend als stabiel wegingsfactorpakket. Dit is te zien in onderstaande figuren.

DDS A																			
Hoogte 1					Hoogte 2					Hoogte 3 en vier n.v.t.									
Havenkant					Havenkant					Rivierkant					Rivierkant				
Prod. Gras bloemrijk					grasbeton open zetsteen poreuze zet					prod. Gras bloemrijk grasbeton open zetsteen poreuze zetsteen					n.v.t.				
optie					optie					optie					n.v.t.				
1	1	11	1	11	1	-20	-27	-27	2	6	-20	-27	-27	2	6	-20	-27	-27	2
2	-2	0	-2	0	2	-34	-38	-38	-16	-15	-34	-38	-38	3	-31	-29	-29	-29	3
3	-7	-6	-7	-6	3	-31	-29	-29	-13	-15	-31	-29	-29	4	-10	-15	-15	-15	4
4	0	15	0	15	4	-10	-15	-15	15	20	-10	-15	-15	5	-29	-34	-34	-34	5
5	0	5	0	5	5	-29	-34	-34	-8	-6	-29	-34	-34	6	-35	-33	-33	-33	6
6	-5	0	-5	0	6	-35	-33	-33	-15	-17	-35	-33	-33	7	-28	-30	-30	-30	7
7	-2	3	-2	3	7	-28	-30	-30	-7	-5	-28	-30	-30	8	-30	-30	-30	-30	8
8	-2	2	-2	2	8	-30	-30	-30	-7	-6	-30	-30	-30	9	-28	-29	-29	-29	9
9	-2	3	-2	3	9	-28	-29	-29	-5	-4	-28	-29	-29	10	-28	-32	-32	-32	10
10	-4	0	-4	0	10	-28	-32	-32	-10	-10	-28	-32	-32	11	-32	-34	-34	-34	11
11	-2	1	-2	1	11	-32	-34	-34	-15	-13	-32	-34	-34	12	-33	-32	-32	-32	12
12	-6	-5	-6	-5	12	-33	-32	-32	-17	-17	-33	-32	-32	13	-28	-30	-30	-30	13
13	-4	1	-4	1	13	-28	-30	-30	-8	-7	-28	-30	-30	14	-21	-28	-28	-28	14
14	-4	4	-4	4	14	-21	-28	-28	-3	-1	-21	-28	-28	15	-37	-36	-36	-36	15
15	-2	-2	-2	-2	15	-37	-36	-36	-18	-17	-37	-36	-36	16	-38	-37	-37	-37	16
16	-4	-5	-4	-5	16	-38	-37	-37	-20	-20	-38	-37	-37	17	-24	-30	-30	-30	17
17	2	11	2	11	17	-24	-30	-30	-2	3	-24	-30	-30	gem.	-28,6	-30,8	-30,8	-30,8	gem.
gem.	-2,5	2,2	-2,5	2,2	gem.	-28,6	-30,8	-30,8	-8,6	-7,3	-28,6	-30,8	-30,8	st. dev.	6,9	5,2	5,2	5,2	st. dev.
st. dev.	2,4	5,8	2,4	5,8	st. dev.	6,9	5,2	5,2	8,7	10,3	6,9	5,2	5,2	max. toegestane afw.	3,5	2,6	2,6	2,6	max. toegestane afw.
max. toegestane afw.	1,2	2,9	1,2	2,9	max. toegestane afw.	3,5	2,6	2,6	4,3	5,1	3,5	2,6	2,6	max. marge	-25,1	-28,2	-28,2	-28,2	max. marge
max. marge	-1,3	5,1	-1,3	5,1	max. marge	-25,1	-28,2	-28,2	-4,3	-2,2	-25,1	-28,2	-28,2	min. marge	-32,1	-33,4	-33,4	-33,4	min. marge
min. marge	-3,7	-0,7	-3,7	-0,7	min. marge	-32,1	-33,4	-33,4	-13,0	-12,4	-32,1	-33,4	-33,4						

ligt maximaal 1,0 van het gemiddelde af

ligt binnen de maximaal toegestane afwijking

te grote afwijking

best haalbare oplossing (nulvariant niet meegenomen)

optie voldoet voor alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede

optie voldoet in totaal voor minimaal 80% van alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede.

DDS B1				DDS B2				DDS B3			
Hoogte 1	Havenkant			Hoogte 2	Havenkant			Hoogte 3	Havenkant		
	Prod.	Gras	bloemrijk	Ruigte		open zetsteen	poreuze zetsteen		open zetsteen	poreuze zetsteen	stortsteen
optie					optie						
1	1	11	4		1	-27	-27				
2	-2	0	-8		2	-38	-38				
3	-7	-6	-9		3	-29	-29				
4	0	15	15		4	-15	-15				
5	0	5	-4		5	-34	-34				
6	-5	0	-9		6	-33	-33				
7	-2	3	-3		7	-30	-30				
8	-2	2	-3		8	-30	-30				
9	-2	3	-1		9	-29	-29				
10	-4	0	-6		10	-32	-32				
11	-2	1	-5		11	-34	-34				
12	-6	-5	-9		12	-32	-32				
13	-4	1	-2		13	-30	-30				
14	-4	4	-1		14	-28	-28				
15	-2	-2	-10		15	-36	-36				
16	-4	-5	-12		16	-37	-37				
17	2	11	4		17	-30	-30				
gem.	-2,5	2,2	-3,5		gem.	-30,8	-30,8				
st. dev.	2,4	5,8	6,6		st. dev.	5,2	5,2				
max. toeg.	1,2	2,9	3,3		max. toeg.	2,6	2,6				
max. marg.	-1,3	5,1	-0,2		max. marg.	-28,2	-28,2				
min. marg.	-3,7	-0,7	-6,8		min. marg.	-33,4	-33,4				

ligt maximaal 1,0 van het gemiddelde af

ligt binnen de maximaal toegestane afwijking

te grote afwijking

best haalbare oplossing (nulvariant niet meegenomen)

optie voldoet voor alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede

optie voldoet in totaal voor minimaal 80% van alle oplossingen van deze dwarsdoorsnede.



DDS B2																			
Hoogte 2		Havenkant			Rivierkant					Hoogte 3		Havenkant		hoogte 1 en 4 n.v.t.					
		grasbeton	open zets	poreuze z	prod. Gras	Ruigte	grasbeton	open zetsteen	poreuze zetsteen			open zetsteen	poreuze zetsteen						
optie										optie				enkel havenkant					
1		-20	-27	-27	-2	-5	-20	-27	-27	1		-27	-27	stortsteen = altijd 0					
2		-34	-38	-38	-21	-24	-34	-38	-38	2		-38	-38						
3		-31	-29	-29	-17	-20	-31	-29	-29	3		-29	-29						
4		-10	-15	-15	10	10	-10	-15	-15	4		-15	-15	ligt maximaal 1,0v					
5		-29	-34	-34	-12	-16	-29	-34	-34	5		-34	-34	ligt binnen de max					
6		-35	-33	-33	-19	-22	-35	-33	-33	6		-33	-33	te grote afwijking					
7		-28	-30	-30	-11	-13	-28	-30	-30	7		-30	-30	best haalbare oplo					
8		-30	-30	-30	-11	-13	-30	-30	-30	8		-30	-30	optie voldoet voor					
9		-28	-29	-29	-10	-12	-28	-29	-29	9		-29	-29	optie voldoet in to					
10		-28	-32	-32	-14	-18	-28	-32	-32	10		-32	-32	van alle oplossing					
11		-32	-34	-34	-18	-19	-32	-34	-34	11		-34	-34						
12		-33	-32	-32	-20	-21	-33	-32	-32	12		-32	-32						
13		-28	-30	-30	-11	-12	-28	-30	-30	13		-30	-30						
14		-21	-28	-28	-8	-11	-21	-28	-28	14		-28	-28						
15		-37	-36	-36	-22	-24	-37	-36	-36	15		-36	-36						
16		-38	-37	-37	-25	-27	-38	-37	-37	16		-37	-37						
17		-24	-30	-30	-5	-6	-24	-30	-30	17		-30	-30						
gem.		-28,6	-30,8	-30,8	-12,7	-14,9	-28,6	-30,8	-30,8	gem.		-30,8	-30,8						
st. dev.		6,9	5,2	5,2	8,6	9,0	6,9	5,2	5,2	st. dev.		5,2	5,2						
max. toeg		3,5	2,6	2,6	4,3	4,5	3,5	2,6	2,6	max. toeg		2,6	2,6						
max. marg		-25,1	-28,2	-28,2	-8,4	-10,4	-25,1	-28,2	-28,2	max. marg		-28,2	-28,2						
min. marg		-32,1	-33,4	-33,4	-17,0	-19,4	-32,1	-33,4	-33,4	min. marg		-33,4	-33,4						

ligt maximaal 1,0 v
ligt binnen de max
te grote afwijking
best haalbare oplo
optie voldoet voor
optie voldoet in to
van alle oplossing

hoogte 1 en 2 dijkkar
hoogte 3 en 4 n.v.t.

DDS D					verschil					verschil met DDS A				
Hoogte 1		Havenkant		Rivierkant		Hoogte 2		Havenkant			Rivierkant			
	Prod. Gras	bloemrijk	Prod. Gras	bloemrijk		Prod. Gras	bloemrijk	grasbeton	open zetsteen	poreuze zetsteen	grasbeton	open zetsteen	poreuze zetsteen	
optie					optie									
1	1	11	1	11	1	2	6	-11	-18	-18	-20	-27	-27	
2	-2	0	-2	0	2	-16	-15	-23	-27	-27	-34	-38	-38	
3	-7	-6	-7	-6	3	-13	-15	-22	-20	-20	-31	-29	-29	
4	0	15	0	15	4	15	20	-5	-10	-10	-10	-15	-15	
5	0	5	0	5	5	-8	-6	-18	-23	-23	-29	-34	-34	
6	-5	0	-5	0	6	-15	-17	-25	-23	-23	-35	-33	-33	
7	-2	3	-2	3	7	-7	-5	-18	-20	-20	-28	-30	-30	
8	-2	2	-2	2	8	-7	-6	-20	-20	-20	-30	-30	-30	
9	-2	3	-2	3	9	-5	-4	-19	-20	-20	-28	-29	-29	
10	-4	0	-4	0	10	-10	-10	-18	-22	-22	-28	-32	-32	
11	-2	1	-2	1	11	-15	-13	-22	-24	-24	-32	-34	-34	
12	-6	-5	-6	-5	12	-17	-17	-23	-22	-22	-33	-32	-32	
13	-4	1	-4	1	13	-8	-7	-18	-20	-20	-28	-30	-30	
14	-4	4	-4	4	14	-3	-1	-12	-19	-19	-21	-28	-28	
15	-2	-2	-2	-2	15	-18	-17	-26	-25	-25	-37	-36	-36	
16	-4	-5	-4	-5	16	-20	-20	-27	-26	-26	-38	-37	-37	
17	-2	11	-2	11	17	-2	3	-14	-20	-20	-24	-30	-30	
gem.	-2,5	2,2	-2,5	2,2	gem.	-8,6	-7,3	-18,9	-21,1	-21,1	-28,6	-30,8	-30,8	
st. dev.	2,4	5,8	2,4	5,8	st. dev.	8,7	10,3	5,8	3,8	3,8	6,9	5,2	5,2	
max. toeg.	1,2	2,9	1,2	2,9	max. toeg.	4,3	5,1	2,9	1,9	1,9	3,5	2,6	2,6	
max. marg.	-1,3	5,1	-1,3	5,1	max. marg.	-4,3	-2,2	-16,0	-19,2	-19,2	-25,1	-28,2	-28,2	
min. marg.	-3,7	-0,7	-3,7	-0,7	min. marg.	-13,0	-12,4	-21,8	-23,0	-23,0	-32,1	-33,4	-33,4	

Hoogte 3	Havenkant	
optie	open zetsteen	poreuze zetsteen
1	-27	-27
2	-38	-38
3	-29	-29
4	-15	-15
5	-34	-34
6	-33	-33
7	-30	-30
8	-30	-30
9	-29	-29
10	-32	-32
11	-34	-34
12	-32	-32
13	-30	-30
14	-28	-28
15	-36	-36
16	-37	-37
17	-30	-30
gem.	-30,8	-30,8
st. dev.	5,2	5,2
max. toegest	2,6	2,6
max. marge	-28,2	-28,2
min. marge	-33,4	-33,4

Uit deze analyse zijn twee opmerkelijkheden te halen. Ten eerste dat vijf van de zeventien opties/wegingsfactorpakketten stabiel waren volgens de toets. En ten tweede dat er een aantal taluds exact hetzelfde bleken en dus kunnen worden gezien als hetzelfde taludtype. Van de overgebleven vijf opties is het gemiddelde per criterium berekend:

Tabel 27 Berekening meest stabiele wegingsfactorpakket

Criterium	Optie 7	Optie 8	Optie 9		Optie 10	Optie 13	Gemiddelde
Beleid groen Natura 2000	3	3	3		2	2	2,6
Huidige groene uitstraling	5	5	5		6	5	5,2
Wilde groene uitstraling	3	3	3		2	4	3
Aanpasbaarheid	4	5	5		4	5	4,6
Aanlegkosten	7	7	7		8	8	7,4
Beheerkosten	10	10	9		10	10	9,8
Tijdsduur aanleg	4	4	5		4	3	4
Ontwikkelingstijd bekleding	4	3	3		4	3	3,4
							40

Dit gemiddelde wegingsfactorpakket kan gezien worden als het meest stabiele wegingsfactorpakket en is gebruikt in de MCA in paragraaf 4.5.

In paragraaf 4.5 is beschreven dat enkele dwarsdoorsneden exact hetzelfde kunnen worden beoordeeld en dus gekozen is om deze taluds samen te voegen onder een taludtype. De taludtypen zijn als volgt samengesteld:

Tabel 28 Taludtypen

Taludtype	Bijbehorende taluds
Talud 1	DDS A havenkant + DDS D rivierkant
Talud 2	DDS A rivierkant
Talud 3	DDS D havenkant
Talud 4	DDS B1 havenkant + DDS C havenkant
Talud 5	DDS B2 havenkant
Talud 6	DDS B2 rivierkant