



De aanleg van ecologisch ingerichte oevers in Harderwijk

“Een onderzoek naar het ecologisch inrichten van oevers in stedelijk gebied,
en de invloed hiervan op de leefomgeving van mens en dier”



Colofon:

Type onderzoek:	HBO Bachelor afstudeerscriptie
Document:	Adviesrapport
Opdrachtgever:	Rural Planning Services (RPS)
Onderwijsinstelling:	Hogeschool Rotterdam
Instituut:	Instituut voor de Gebouwde Omgeving (IGO)
Opleiding:	Ruimtelijke Ontwikkeling & Planologie
Begeleider bedrijf:	A. Schnitker
Begeleider school:	P. van der Helm
Te verdedigen:	03 – 07 – 2020
Auteur:	J. (Jeroen) Wijsman
Studentnummer:	0930100
Datum:	17 – 06 – 2020

Voorwoord

Beste lezer,

Voor u ligt mijn scriptie in het kader van de afstudeerperiode op de Hogeschool Rotterdam. Aan deze Hogeschool heb ik de opleiding Ruimtelijke Ontwikkeling en Planologie gevolgd. Een diverse en brede opleiding die veel verschillende ontwikkel-mogelijkheden biedt voor de student.

Voor het schrijven van deze scriptie heb ik een half jaar uitgetrokken. Dit half jaar heb ik afgestudeerd bij het bedrijf Rural Planning Services (RPS). Deze afstudeerscriptie heb ik geschreven in opdracht van het bedrijf RPS. Het bedrijf is een ingenieursbureau waar diverse disciplines binnen de openbare ruimte hun weg vinden. De vestiging waar ik mijn afstudeertraject heb gevolgd, was de vestiging in Delft aan de Elektronikaweg 2 en tevens het hoofdkantoor van RPS in Nederland. Hier ben ik onderdeel geweest van het team Locatie Ontwikkeling en Infrastructuur.

De opdracht die mij aangeboden werd, heeft raakvlakken met duurzaamheid en ecologie. Twee onderwerpen waar ik binnen de vier jaar, dat ik de studie gevolgd heb steeds meer interesse en belangstelling voor heb gekregen. Onderzoek doen naar de inrichting van ecologische oevers en daarnaast het toepassen van de duurzaamheidsaspecten hergebruik & hittebestrijding hierbinnen. Deze passen precies in de expertise waar ik mij als student op wilde focussen. Door middel van dit onderzoek heb ik mijn kennis over de onderwerpen verbreed, wat mij verder helpt bij mijn toekomstige loopbaan.

Verder wil ik dit voorwoord gebruiken om een aantal mensen te bedanken, die het voor mij mogelijk hebben gemaakt om af te studeren en om dit onderzoek te kunnen uitvoeren.

Allereerst wil ik Arno Schnitker bedanken voor de begeleiding op het bedrijf tijdens mijn afstudeerperiode en het aanbieden van de stagemogelijkheid en de opdracht. Daarnaast wil ik het team L&I bedanken voor de positieve opvang en het direct betrekken van mij bij de organisatie. Vanuit school wil ik Peter van der Helm bedanken voor de begeleiding door middel van feedback en kennisoverdracht tijdens de gesprekken.

Als laatste wil ik u, de lezer, veel plezier wensen bij het lezen van deze scriptie. Ik hoop dat het voor u net zo een leerzame ervaring is als dat het schrijven ervan voor mij was.

Jeroen Wijsman

17 juni 2020

Samenvatting

In deze scriptie is er onderzoek gedaan naar de aanleg van ecologische oevers op twee locaties in Harderwijk. De gekozen locaties zijn aangewezen door het Waterschap Vallei en Veluwe als locaties waar de mogelijkheid voor de aanleg van ecologische oevers onderzocht moest worden. De vraag voor de aanleg is neergelegd bij RPS. RPS had voorafgaand aan dit onderzoek nog geen concreet plan voor de invulling van de oevers en geen overzicht van de mogelijkheden die er op de locaties (Sypel en Westeinde) waren. Door RPS is aan de onderzoeker gevraagd om hier vorm aan te geven en hierbij de mogelijkheid tot hittebestrijding en het hergebruik van de huidige beschoeiing ook te onderzoeken. Het doel dat daarom vooraf is opgesteld voor dit onderzoek is het uitbrengen van advies over de inrichting en het ontwerp van de oevers op de locaties. Dit advies is tot stand gekomen door een verkennende analyse uit te voeren naar verschillende toepassingsonderdelen, die een rol spelen bij de aanleg van deze ecologische oevers. Zo zijn er deelvragen opgesteld rondom beleid-, wet- en regelgeving, flora & fauna, hitte(stress) en hergebruik van oeverhout. De uitkomsten van de analyse zijn samengevat in een toolbox met kwaliteitsaspecten op drie niveaus (basis, gevorderd en excellent). De onderzoeker heeft aan de hand van de toolbox drie varianten samengesteld per locatie. De varianten zijn hierna getoetst aan een Multi criteria analyse, waarin de aspecten uit de analyse gerangschikt zijn op puntwaarde en op de drie niveaus. Voor de hoogst scorende variant per locatie is vervolgens een inrichtingsadvies gegeven en een verdere uitwerking geadviseerd.

Uit de resultaten van de analyse blijkt, dat een divers scala aan toepassingsonderdelen (onderdelen toolbox) ook een groot verschil brengt in kwaliteitsaspecten (invulling toolbox). Indien alle toepassingsonderdelen in een oever worden toegepast, brengt deze diversiteit in kwaliteitsaspecten positieve en negatieve effecten met zich mee. Zo zijn er kwaliteitsaspecten, die elkaar versterken of zelfs een positieve bijdrage leveren aan meer toepassingsonderdelen. Maar daar tegenover staat, dat er ook kwaliteitsaspecten zijn, die niet in samenhang zijn toe te passen zonder dat er een negatief effect optreedt op de ecologische oever. Zo is bijvoorbeeld een positief effect, dat het beleid (beleid, wet- en regelgeving) er naar streeft om de oevers afvalvrij te houden. Het plaatsen van voldoende afvalbakken (een kwaliteitsaspect vanuit het onderdeel omgevingskwaliteit) kan bijdragen aan dit doel en geeft dus op twee onderdelen een positieve impuls. Daar tegenover staat bijvoorbeeld het negatieve effect van schaduwzones (nodig voor hittebestrijding) ten opzichte van flora, die baat heeft bij veel lichttoevoer. Dit is een dilemma, waar tijdens het onderzoek een oplossing voor gevonden moest worden. Door middel van het toepassen van zones in de varianten is hier geprobeerd een oplossing voor te vinden. Na het toepassen van de toolbox op de varianten en de toetsing aan de Multi Criteria Analyse is de conclusie, dat het gebruiken (in zones) van de toepassingsonderdelen in ieder geval mogelijk is op basisniveau. Verder kan bij locatie de Sypel voor alle zes de onderdelen ook een gevorderd niveau behaald worden. Voor locatie Westeinde geldt dit voor vier van de zes onderdelen. Deze resultaten kunnen alleen behaald worden indien men zich houdt aan het inrichtingsadvies wat is opgesteld. Een excellent niveau zit er voor de locaties over het geheel gezien niet in.

Uit bovenstaande bevinding kan gehaald worden dat het niveau van de ecologische oever sterk afhangt van locatie en de toepassingsonderdelen. Tegenstrijdige kwaliteitsaspecten zorgen voor negatieve invloed. Diepgaander onderzoek is daarom gewenst om te achterhalen of het gebruik van alle toepassingsonderdelen gewenst is in één oever en niet zorgt voor een negatief effect op de totale kwaliteit van de oever.

Inhoud

Afbakening begrippen.....	07
Definitie ecologisch (ingerichte) oever.....	08
Inleiding & leeswijzer.....	10
1. Startpunt en opzet van het onderzoek.....	11
1.1 Aanleiding van het onderzoek.....	12
1.2 Probleemstelling.....	12
1.3 Doelstelling.....	14
1.4 Afbakening (aard van het onderzoek en de randvoorwaarden).....	15
1.5 Dataverzamelmethode.....	15
1.6 Conceptueel model.....	16
Deel 1: Analyse naar de opzet van ecologische oevers	
2. Doelen, beleid, wet- en regelgeving omtrent de aanleg van ecologische oevers.....	17
2.1 Inleidend.....	18
2.2 De gemeente Harderwijk.....	18
2.3 Het waterschap Vallei en Veluwe.....	19
2.4 De Rijksoverheid.....	22
2.5 De Provincie Gelderland.....	23
2.6 Conclusie doelen, beleid, wet- en regelgeving.....	23
3. Flora & Fauna soorten, habitat, behoeften binnen ecologische oevers.....	24
3.1 Inleidend.....	25
3.2 Flora binnen stedelijke (ecologische) oevers.....	25
3.3 Fauna binnen stedelijke oevers.....	27
3.4 Ontwerpaspecten omtrent flora & fauna.....	29
3.5 Bijdrage ecoloog.....	31
3.6 Conclusie flora & fauna.....	31
4. Hitte(stress) en stedelijke oevers.....	32
4.1 Inleidend.....	33
4.2 Waarom hitte(stress)?.....	33
4.3 Wat is hittestress?.....	33
4.4 Hitte(stress) bestrijding: Bijdrage natte zone van de oever.....	34
4.5 Hitte(stress) bestrijding: Bijdrage droge zone van de oever.....	35
4.6 Bijdrage deskundige in hitte(stress).....	36
4.7 Conclusie hittestress en stedelijke oevers.....	36
5. Hergebruik oeverbeschoeiing en baggerspecie.....	37
5.1 Inleidend.....	38
5.2 Hergebruik oeverhout.....	38
5.3 Circulariteit van het hout.....	38
5.4 Mogelijkheden oeverzone.....	38
5.5 Mogelijkheden baggerspecie.....	41
5.6 Conclusie hergebruik oeverhout en baggerspecie.....	41

6:

Deel 2: Afronding van de toolbox en uitwerking naar beoordelingsmethodiek

6. Omgevingskwaliteit, toolbox en beoordelingsmethodiek.....	43
6.1 Inleidend.....	44
6.2 Kwaliteitsimpulsen directe omgeving oevers	44
6.3 Toolbox.....	46
6.4 Multi Criteria Analyse (beoordelingsmethode)	48

Deel 3: Ontwikkelen op locatie Harderwijk

7. Varianten locatie Harderwijk en MCA - score.....	50
7.1 Inleidend.....	51
7.2 Huidige situatie.....	51
7.3 Varianten locatie Sypel	54
7.4 Varianten locatie Westeinde	63

Deel 4: Inrichtingsadvies voor ontwerp

8. Inrichting van de gekozen varianten.....	73
8.1 Inleidend.....	74
8.2 De schetsvarianten aan de hand van de MCA	74
8.3 Inrichtingsadvies: Het Westeinde.....	75
8.4 Inrichtingsadvies: De Sypel.....	77

Deel 5: Conclusie en afsluiting

9. Conclusie, discussie, reflectie, bronnenlijst en bijlagen.....	80
9.1 Conclusie.....	81
9.2 Discussie en aanbevelingen	82
9.3 Bronnenlijst.....	84
9.4 Bijlages.....	86
9.4.1 Overzicht experts en interviews	86
9.4.2 Uitslag enquête onder burgers.....	89
9.4.3 Uitvergroting plattegronden varianten	90
9.4.4 Logboek “functioneren in de organisatie”	95
9.4.5 Reflectie “Functioneren in de organisatie” en “begeleiden van processen”	97

Afbakening begrippen

Hieronder is een opsomming gevormd van een aantal begrippen die voorkomen in deze scriptie. Deze begrippen kunnen het voor de lezer ingewikkeld maken om de scriptie te lezen indien hier geen definitie of uitleg van is gegeven. Hieronder worden voornamelijk technische begrippen en vakjargon nader uitgelegd.

<u>Begrip:</u>	Definitie/verklaring:
Afkalving/Erosie	Slijtage en verplaatsing van aarde van de oever door stroming.
Belevingswaarde	De waarde die men toekent aan wat hij/zij beleeft.
Beschoeiing	Constructie die de waterkant beschermt tegen instabiliteit en afkalving.
Botulisme	Vergiftiging door bacteriën waar vooral dieren aan sterven.
Exoten/invasieve soorten	Soorten die zich verspreiden buiten hun oorspronkelijke leefgebied.
Habitat	Leefgebied van diersoorten (begroeid/open, veel of weinig schaduw, enzovoort)
Helofyten	Vegetatievorm waarvan de knoppen vaak in de winter overleven (meerjarig).
Hittestress	Lichamelijke klachten die mensen ervaren door een te warme omgeving.
Kaderrichtlijn water	De Europese richtlijn voor eisen waaraan de waterkwaliteit moet voldoen.
Plas- en drasbermen	Drassig gebied van water en planten nabij of langs de insteek van het water.
Robuuste structuren	Een krachtig of groot gebied van ruwe en grote vegetatiesoorten.
Sociale cohesie	Samenhang in de samenleving, samenkomst van mensen in de maatschappij.
Stedelijke omgeving	Gebied met verhoogd urbanisatiegraad, dorpen, steden, buurten enzovoort.
Submerse en emerse	Submers: planten volledig onder water, emers: planten gedeeltelijk boven water.
STOWA	Centraal orgaan en kenniscentrum voor waterbeheerders.
Taluds	Schuin vlak langs weg, spoor, water of dijk.
Vegetatie	Ruimtelijke massa van plantindividueen (aanwezigheid van bepaalde soorten).
Visstand/paaien	Maten waarin soorten vis voorkomen en de voortplanting door soorten.

Definitie ecologisch (ingerichte) oever

In deze scriptie wordt er veel gesproken over (een) ecologisch ingerichte oever (of ecologische oevers). Hier kunnen door de lezer veel verschillende betekenissen aan gegeven worden. Daarom vooraf een definitie van wat er in deze scriptie verstaan wordt onder dit begrip.

Het begrip ecologisch (ingerichte) oever is te verwarren met het begrip natuurvriendelijke oever. Dit is te begrijpen maar niet volledig terecht. In een rapport afkomstig van de Wageningen Universiteit wordt een natuurlijk-vriendelijke oever gedefinieerd als:

“Natuurvriendelijke oevers zijn oevers waarbij naast de waterkerende functie, nadrukkelijk rekening wordt gehouden met natuur en landschap. Daarnaast wordt zo mogelijk ook voldaan aan de eisen die andere functies aan de oever stellen. Dit geldt zowel bij aanleg, inrichting als bij onderhoud.” (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003)

Het begrip natuurvriendelijke oever is hiermee een algemene term, waar diverse invullingen aan gegeven kunnen worden. Zo staat bij de definitie ook het volgende:

“Een natuurvriendelijke oever is niet één type oever: er kan een heel scala aan varianten gekozen worden. Of een oever meer of minder natuurvriendelijk is, hangt af van de omstandigheden ter plaatse.” (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003)

Bovenstaande definitie blijft vrij algemeen en kan alle kanten op. Om verder af te bakenen om wat voor type oever het in deze scriptie gaat en miscommunicatie over de ligging (stedelijk gebied of natuurgebied) en inrichting te voorkomen, wordt er in deze scriptie gesproken over een variant van een natuurvriendelijke oever: de ecologisch (ingerichte) oever.

Deze variant, of het begrip, ecologisch (ingerichte) oever is dan ook gedefinieerd als:

“Een oeverstructuur in stedelijk gebied waarin verschillende functies tot uiting komen. De inrichting is voor een groot deel gericht op ecologische vooruitgang, maar ook de andere inrichtingsaspecten van een oever kunnen aan bod komen. Hierdoor kan er een sterke diversiteit in uitstraling binnen één ontwerp of inrichting aanwezig zijn.”



Inleiding

In de huidige tijd is het verduurzamen van de openbare ruimte steeds meer gewenst. Oorzaken hiervan zijn de veranderingen in het klimaat en de uitputting van fossiele brandstoffen. Mede door klimaatverandering en door het toedoen van mensen verandert ook de biodiversiteit drastisch in zowel stedelijke als landelijke gebieden.

Vooraf in stedelijke gebieden is er door klimaatverandering steeds meer zichtbaar wat de gevolgen hiervan zijn. Droge en warme periodes zorgen voor het Urban heat Island effect (extreme hitte(stress) in stedelijke gebieden ten opzichte van landelijke gebieden). Deze droge periodes worden afgewisseld met natte periodes, waarbij hevige regenbuien vallen en wateroverlast steeds vaker aan de orde komt. Het weer in Nederland verandert dusdanig, dat het zeeklimaat steeds meer gaat lijken op een tropisch klimaat.

Deze veranderingen hebben onder andere effect op het stedelijk water en de flora en fauna die hier nestelt, groeit en leeft. Soorten verminderen in aantallen of verdwijnen zelfs helemaal. Dit komt onder andere door de kwaliteit van het water. Met de aanleg van natuurvriendelijke en ecologisch ingerichte oevers wordt er ingespeeld op deze problemen. De aanleg hiervan kan op veel verschillende manieren en met een divers scala aan middelen.

In deze scriptie is er onderzoek gedaan naar hoe dit in de gemeente Harderwijk moet worden gedaan. Hierbinnen hebben bestrijding van hitte(stress) en het hergebruik van beschoeiingsmaterialen van de huidige oevers een rol gespeeld.

Leeswijzer

Deze scriptie bevat vijf delen waarin acht hoofdstukken (van de totaal negen hoofdstukken) zijn verdeeld. Hoofdstuk 1 staat los van de rest. In hoofdstuk 1 wordt ingegaan op het startpunt van dit onderzoek, Hierin worden onder andere het onderwerp, de verschillende deelaspecten en de onderzoeksmethoden besproken.

Deel 1 bevat de hoofdstukken 2 tot en met 5. Deze hoofdstukken vormen de analyse, waarin onderzoek is gedaan naar verschillende deelaspecten, zoals wet en regelgeving, flora en fauna, hitte(stress) en beschoeiingshout. Deel 2 tot en met 4 bevatten ten opzichte van deel 1 allemaal maar één hoofdstuk (hoofdstuk 6, 7 en 8). In hoofdstuk 6 wordt de analyse samengevat en gevormd tot een toolbox met diverse kwaliteitseisen, te behalen doelen of toepassingsmaatregelen (kwaliteitsaspecten). Daarna wordt de toolbox omgezet naar een beoordelingsmethode (Multi Criteria Analyse) om varianten te kunnen toetsen. In hoofdstuk 7 worden er voor twee locaties in Harderwijk schetsvarianten ontwikkeld (drie per locatie). Deze worden aan de hand van de MCA (uit hoofdstuk 6) getoetst. Per locatie komt hier één schetsvariant uit met de hoogste score. Deze variant wordt in hoofdstuk 8 verder uitgewerkt aan de hand van een inrichtingsadvies en referenties.

Deel 5 bevat hoofdstuk 9, waarin afronding plaatsvindt met onder andere de conclusie, discussie, reflectie en bijlagen.

1

(Startpunt & opzet van het onderzoek)

1.1 Aanleiding van het onderzoek

In de gemeenten Harderwijk en Amersfoort is op verschillende plaatsen vervanging van de oeverbeschoeiing nodig. Het Waterschap Vallei en Veluwe bezit deze watergangen met aangrenzende oeverstructuren en heeft voor de realisatie van dit project de hulp van Rural Planning Services (hierna RPS) ingeschakeld. Naast dat vervanging van oeverbeschoeiing plaatsvindt in de betreffende gemeenten, is bij RPS ook de vraag neergelegd of het mogelijk is om op bepaalde locaties in de gemeente Harderwijk de oevers ecologisch in te richten.

RPS heeft de opdracht aangenomen maar tot op heden was er nog geen plan uitgewerkt over hoe deze ecologisch ingerichte oevers ten uitvoer gebracht moeten worden. Dit komt mede vanwege de beperkte ruimte voor aanleg van deze oevers, wat het uitwerken van een geschikte aanpak bemoeilijkt. Ook was er tot op heden nog weinig kennis bij RPS over de locatie zelf.

Aan de onderzoeker is de vraag gesteld om een plan te maken voor de ecologische inrichting van de oevers in Harderwijk. Ook is gevraagd hierbij onderzoek te doen naar de mogelijkheid van het hergebruik van restmaterialen van de oude oevers en of de oevers een bijdrage kunnen leveren aan de bestrijding van hitte(stress) in het gebied.

Tevens is relevant bij het geven van advies (of het maken van een ontwerp) hoe de oevers hun inpassing vinden in de omgeving en welke kwaliteiten dit biedt voor mens en dier.

1.2 Probleemstelling

Het waterschap Vallei en Veluwe heeft bij RPS een opdracht neergelegd voor het vervangen van de oeverbeschoeiing in de gemeenten Harderwijk en Amersfoort. Ook is de aanvraag gedaan of er op een aantal plaatsen in de gemeente Harderwijk oevers ecologisch heringedeeld kunnen worden. Voor de aanleg van deze ecologisch ingerichte oevers is nog geen plan gemaakt. Dit komt mede vanwege de beperkte ruimte die de locatie biedt om een ecologische ingerichte oever te kunnen realiseren.

RPS hoopt binnen de aanpak van de opdracht ook hergebruik (van de oude beschoeiing) en de bestrijding van hitte(stress) te kunnen betrekken. De kennis hierover bij het bedrijf is tot op heden beperkt. Aan de onderzoeker is daarom gevraagd om een plan te schrijven wat een bijdrage kan leveren aan nieuwe inzichten hierover en ook een passende toevoeging is voor de leefomgeving van het gebied.

Probleemstelling kort aangeduid als volgt:

Er moeten ecologisch verantwoorde oevers worden gerealiseerd op bepaalde locaties in Harderwijk. Hiervoor is nog geen concreet en gewaarborgd plan uitgewerkt waarbij rekening wordt gehouden met de leefomgeving, ecologische aspecten, duurzaamheid in de vorm van bestrijding van hitte(stress) en hergebruik van resthout (van beschoeiingen).

Vanuit de probleemstelling is een hoofdvraag voor het rapport opgesteld. Deze hoofdvraag zal aan het eind van het onderzoek beantwoord worden. De hoofdvraag luidt als volgt:

“Op welke manier kunnen de oevers op de door het waterschap Vallei en Veluwe aangegeven locaties zo hittebestendig, duurzaam, kwalitatief goed en ecologisch mogelijk worden ingericht?”

De hoofdvraag heeft betrekking op een praktijkgericht onderzoek. Het praktijkgerichte onderzoek wordt uiteengezet in een serie deelvragen die betrekking hebben op het onderwerp. De deelvragen kunnen onderverdeeld worden in 3 fases van het onderzoek. Deze fases zijn de volgende:

De analysefase van het onderzoek, waarin de volgend deelvragen aan bod komen:

- Deelvraag 1: *Met welke doelen, beleid, wet- en regelgeving dient rekening gehouden te worden om de uitvoer van het plan haalbaar te kunnen maken?*
- Deelvraag 2: *Welke flora en fauna groepen zijn voornamelijk aanwezig in ecologische oevers binnen stedelijk gebied?*
- Deelvraag 3: *Hoe levert de aanleg van een ecologische oever een significante bijdrage aan de bestrijding van hittestress in stedelijk gebied?*
- Deelvraag 4: *Op welke manieren kunnen de oude onderdelen van de oevers hergebruikt worden in de vernieuwde oevers?*

De analyse wordt uitgewerkt in een toolbox voor de aanleg van ecologische oevers. Van de toolbox wordt een beoordelingsmethodiek gemaakt, waaraan varianten getoetst kunnen worden (basis, gevorderd, excellent). In de oplossingsfase worden drie varianten gemaakt die hieraan getoetst worden. Hierbij hoort de volgende deelvraag:

- Deelvraag 5: *Welke vormgeving is toe te passen op de locaties in Harderwijk?*

Als laatste vindt de implementatiefase plaats binnen het onderzoek. Hierin wordt één inrichtingsadvies gegeven voor de hoogst scorende varianten binnen de methodiek. Gebaseerd op de input van experts, de uitkomst van de beoordeling en analyse wordt er een invulling aan de variant gegeven. Hierbij komt de volgende deelvraag aan bod:

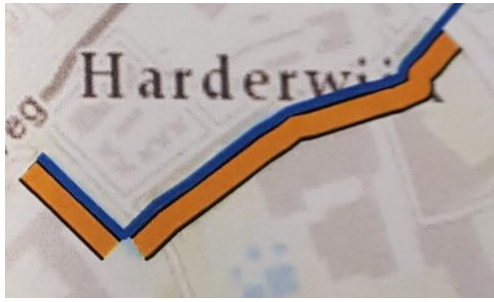
- Deelvraag 6: *Op welke manier wordt geadviseerd de variant in te richten om te komen tot een ontwerp?*

De analyse en het tot stand komen van het inrichtingsadvies vormt samen het adviesrapport voor de opdrachtgever. Met deze kennis kan een antwoord worden geformuleerd op de hoofdvraag. Hiermee wordt de doelstelling van het onderzoek naar verwachting behaald.

1.3 Doelstelling

Het onderzoek heeft als doel een verkenning te maken voor de aanleg van ecologische oevers voor het Waterschap Vallei en Veluwe. Deze verkenning wordt uitgewerkt op de locaties aan het Westeinde en de Sypel in de gemeente Harderwijk.

De locaties:

Westeinde (Harderwijk):  Op de oranje stroken zal een ecologische oever worden aangelegd. De gele stroken geven aan waar vervanging van beschoeiing plaats zal vinden. <i>Blauwe ster* = ziekenhuis Sint Jansdal</i>	Sypel (Harderwijk):  Op deze locatie zal de oever ecologisch worden ingericht. Vervanging van beschoeiing vindt hier niet plaats.
--	---

Binnen deze verkenning is het doel het opdoen van kennis over de aanleg van een ecologische oever met hergebruikte componenten. Om vervolgens vanuit deze informatie een toolbox te kunnen maken voor de aanleg van een ecologische oever. De toolbox zal onderdelen bevatten, die ook bij andere groen projecten bruikbaar zijn om de relevantie voor een breder scala aan projecten te versterken. De primaire doelstelling binnen dit onderzoek is het adviseren over inrichting en ontwerp van de oevers op locatie.

Type onderzoek: het onderzoek is een combinatie van ontwerpend en adviserend onderzoek, waarbij de nadruk ligt op het geven van advies over de aanleg.

Relevantie: Het onderzoek is voornamelijk relevant voor het Waterschap Vallei en Veluwe. Het waterschap heeft baat bij de aanleg van ecologisch ingerichte oevers op de betreffende locaties. Verder is het onderzoek relevant voor de directe omgeving en direct omwonenden van de locatie. Deze omwonenden krijgen te maken met veranderingen in de openbare ruimte die tijdelijk overlast kunnen bezorgen. Maar op langere termijn levert dit een positieve bijdrage aan de kwaliteit van de leefruimte die zij gebruiken.

Ook is het onderzoek relevant voor het bedrijf RPS. Door middel van dit onderzoek krijgt het bedrijf over dit project meer inzichten en oplossingen voorgelegd, wat er voor zorgt dat de oriëntatie en kennis van het bedrijf over dit specifieke project verbreed wordt. Op basis van de resultaten is het voor het bedrijf makkelijker een plan van aanpak te vormen voor toekomstige soortgelijke projecten.

Tot slot is het onderwerp voor mijzelf relevant. Vanuit mijn persoon is er interesse in ecologie en circulariteit. Om beide onderwerpen te kunnen toepassen in één project is voor mij zeer interessant en uitdagend.

Doelen/wensen vanuit de opdrachtgever: Het voornaamste doel is de aanleg van ecologisch ingerichte oevers. Hergebruik van het oeverhout en de bestrijding van hitte zijn hierbij wensen die afkomstig zijn vanuit RPS.

1.4 Afbakening (aard van het onderzoek en de randvoorwaarden)

Het onderzoek is kwalitatief van aard vanwege het minimale gebruik van numerieke gegevens, maar veelal gegevens vanuit de praktijk. Hierbij is het karakter van het onderzoek inductief, omdat er gaandeweg het onderzoek nieuwe bevindingen worden ontwikkeld, die leiden tot nieuwe inzichten bij dit kwalitatieve onderzoek. Het onderzoek heeft een praktijkgerichte en planologische opzet. Het onderzoek bevat ontwerpende aspecten in de vorm van plattegronden, doorsneden en tabellen. Ontwerpende aspecten zijn vooral aanwezig bij de uitwerking in deelvraag 5 (varianten) en deelvraag 6 (inrichtingsadvies).

Het onderzoek vindt plaats binnen de opgestelde scope. De scope bevat een aantal onderzoek aspecten, waarbinnen onderzoek gedaan is. Deze aspecten (regelgeving, leefomgeving, hergebruik oeverhout, bestrijding hitte(stress) enz.) zijn ruim genomen, maar dienen te worden toegepast op het begrip “oever”. Alles buiten de scope zal meegenomen worden, maar zal niet bepalend zijn binnen het onderzoek. Het begrip “oever” is afgebakend door de onderzoeker als: de scheidende groenstrook tussen het water en het eerst volgende element in de vorm van trottoir, weg of andere afscheiding. Het rapport heeft als randvoorwaarde een maximum van 40 pagina's platte tekst met relevante informatie.

1.5 Dataverzamelmethode

Voor de beantwoording van de deelvragen zijn verschillende onderzoeksmethoden opgesteld. Het opstellen van deze onderzoeksmethoden helpt bij de aanpak van de beantwoording van de deelvragen. Daarnaast kan een diversiteit aan onderzoeksmethoden helpen bij het verhogen van de validiteit van het onderzoek.

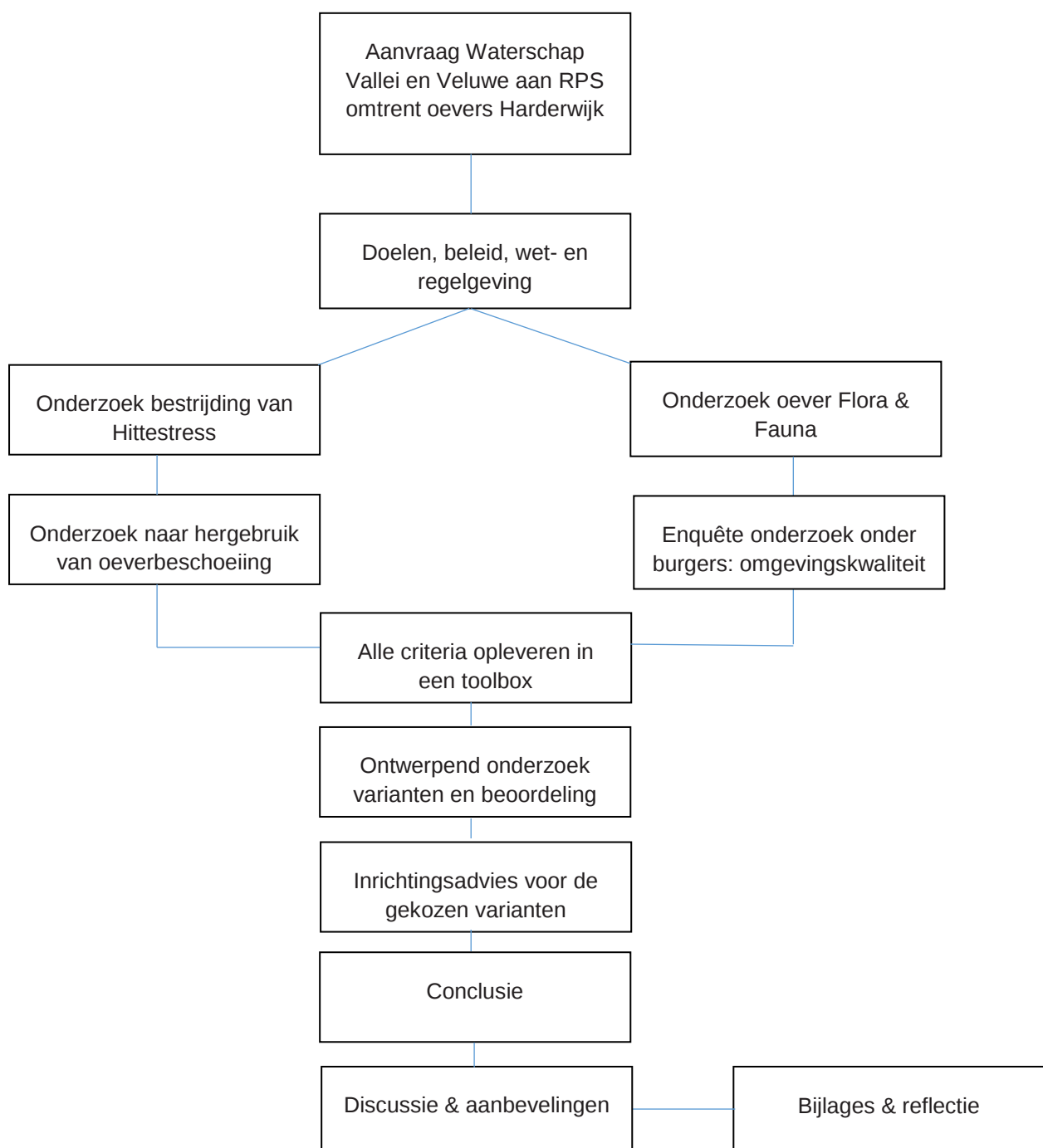
In de analysefase van het onderzoek worden verschillende onderzoeksmethoden gebruikt. Bij vrijwel alle deelvragen wordt gebruik gemaakt van deskresearch. De aanwezige deskresearch wordt gedaan aan de hand van zoekmachines als Google Scholar en de HBO kennisbank. Deze zoekmachines bevatten voornamelijk wetenschappelijke artikelen en bronnen, waarvan de validiteit te toetsen en te achterhalen is. Hierdoor voorkomt de onderzoeker, dat de validiteit van het onderzoek geschaad wordt door onbetrouwbaar brongebruik. Naast deskresearch worden er in de analysefase twee interviews gehouden. Het eerste interview zal gaan over Flora & Fauna (ecologie) binnen oevers in stedelijk gebied. Het tweede interview zal gaan over bestrijding van hitte(stress). Door het gebruik van verschillende onderzoeksmethoden krijgt de onderzoeker een breder perspectief en breder scala aan informatie over bepaalde aspecten, zodat er een relevanter en betrouwbaarder product gevormd wordt. Het onderzoek maakt in deze fase naast interview en deskresearch gebruik van mogelijk aanwezige literatuur en referentieonderzoek naar het hergebruik van oeverbeschoeiing.

16:

In de oplossingsfase zal de toolbox gevormd worden aan de hand van de informatie uit deskresearch, interview, observatie en referentie. De informatie wordt aangevuld met uitkomsten van surveyonderzoek naar de ruimtelijke kwaliteit van oevers. Vanuit analyse, interview, observatie, referentie en survey wordt er in deze fase gestart met ontwerpend onderzoek. Dit type onderzoek betreft het toepassen van de toolbox op de locaties in Harderwijk (variantenstudie, deelvraag 5).

Vanuit de varianten komt een gekozen variant die in de implementatiefase is uitgewerkt tot een inrichtingsadvies met uitleg en beschrijving. Met de variant (ontwerp), bijbehorend advies en een afgeronde verkenning naar ecologische oevers is het onderzoek afgerond.

1.6 Conceptueel model



Deel 1: Analyse naar de opzet van ecologische oevers

2

**(Doelen, beleid, wet- en regelgeving omtrent de aanleg
van ecologische oevers)**

Hoofdvraag bij dit hoofdstuk: Met welke doelen, beleid, wet- en regelgeving dient rekening gehouden te worden om de uitvoer van het plan haalbaar te kunnen maken?

2.1 Inleidend

Bij elke ingreep in de openbare ruimte komt een vorm van beleid, regel- en wetgeving te pas. Omdat het bij dit onderzoek gaat om een ruimtelijke ingreep, is het van belang om te weten hoe het beleid en de wet- en regelgeving omtrent de aanleg van ecologische oevers geregeld is in de gemeente Harderwijk. Hierbij heeft de onderzoeker te maken met zowel Waterschap (Vallei en Veluwe) en gemeente (Harderwijk) als de provincie Gelderland en de Rijksoverheid. In dit hoofdstuk zal duidelijk worden wat deze overheidsinstanties hierover schrijven en welke impact dit heeft op het onderzoek.

2.2 De gemeente Harderwijk

De gemeente Harderwijk is al enige tijd op zoek naar ontwikkeling van het water binnen het stedelijk gebied. Hierin staat centraal, dat water en groen elkaar waar mogelijk versterken. Op de website van de gemeente Harderwijk is hiervoor een “waterplan Harderwijk 2013 – 2018” te vinden wat geschreven is vanuit RoyalHaskoning (Hoogeslag, 2013). Dit waterplan is tot op heden niet herzien. Alhoewel 2018 geweest is, bevat het document informatie wat nog steeds van belang is. Een voorbeeld hiervan is de visie die gevormd is voor het jaar 2030, waarin uitgangspunten staan voor dit jaartal. De visie van de gemeente Harderwijk bevat de volgende belangrijke uitgangspunten, die van invloed of van belang zijn voor dit onderzoek.

Belangrijk om te weten bij de aanleg van ecologische oevers is de bodemopbouw van het gebied. De gemeente Harderwijk ligt aan de rand van de Veluwe. Het gebied kenmerkt zich door een snelle overgang van de droge zandgronden van de Veluwe naar een kwelrijke oeverzone langs de Veluwerandmeren, wat terug is te zien in het watersysteem. De binnenstad van Harderwijk waar de locaties zich bevinden ligt op een hoger gelegen uitloper van deze zandgronden (Hoogeslag, 2013). De ondergrond is dus vooral zandlaag. Op deze ondergrond is het vanuit de gemeente Harderwijk de doelstelling om in 2030 te streven naar: *“Een gezond, veerkrachtig, kwalitatief goed, aantrekkelijk en op de toekomst berekend watersysteem, die aansluit bij de natuurlijke omstandigheden op en om het Harderwijks grondgebied”* (Hoogeslag, 2013).

Kwalitatief kan het huidige oppervlaktewater in Harderwijk worden aangemerkt als matig. De belevingswaarde is laag en verschillende diffuse bronnen, denk hierbij aan chemische bestrijdingsmiddelen, algen, uitwerpselen van watervogels, bladafval en zwerfvuil etc., zorgen voor negatieve effecten.

Deze negatieve effecten dienen op verschillende manieren te worden bestreden. Diffuse bronnen zijn moeilijk van aanpak. De gemeente wenst meer voorlichting te kunnen geven aan bewoners over de negatieve gevolgen van deze diffuse bronnen. Daarnaast moet de prioriteit van deze aanpak verhoogd worden bij de handhavings- en onderhoudsafdeling.

Veel belangrijker voor dit onderzoek en waar dit onderzoek ook meer effect op kan uitoefenen is de belevingswaarde van het groen omtrent de watergangen. Ruimtelijke kwaliteit, ecologische kwaliteit en waterkwaliteit van de locaties zal sterk verbeteren bij een aanpassing van de inrichting, kwalitatief beter onderhoud en meer doorspoeling (stroming) binnen het oppervlaktewater.

Maatregelen die de gemeente Harderwijk voornamelijk wil nemen om dit te kunnen bereiken zijn taluds verflauwen, ander onderhoud verrichten en andere typen beplanting aanbrengen. Een meer ecologische inrichting van (voornamelijk singels met flauwe taluds) is gewenst vanuit de gemeente. De gemeente stelt weinig specifieke eisen aan de vorm van aanleg. De aanleg door middel van vooroevers of floatlands (drijvend groen) behoort (bij een steiler talud) ook tot de mogelijkheden. Oevers dienen zo te worden ingericht, dat beschoeiing plaats kan maken voor natuurlijke elementen die zorgen voor winst op belevingswaarde, ecologie en/of waterkwaliteit. Hierbij is het streven om zonder veel extra kosten te maken toch de kwaliteit sterk te laten toenemen (Hoogeslag, 2013).

De gemeente stelt hierbij wel drie voorwaarden, die meegenomen dienen te worden bij de aanleg. Ten eerste moet de veiligheid van kinderen gewaarborgd blijven door middel van het voorkomen van steile kades zonder afscheiding en de aanleg van bredere ondiepe stroken met plantenbedekking om kroosvorming te voorkomen. De tweede voorwaarde is, dat de kans op botulisme en het ontstaan van blauwalg actief bestreden wordt. Als laatste stelt de gemeente voorwaarden op het gebied van het aanzicht. De gemeente wil in de toekomst dat de aan te leggen ecologische oevers toegankelijkheid bieden en de gebruikswaarde van water vergroten. Voorbeelden hiervan zijn het plaatsen van straatmeubilair of speelvoorzieningen nabij de oevers.

2.3 Het waterschap Vallei en Veluwe

De gemeente Harderwijk heeft in het waterplan (Hoogeslag, 2013) voornamelijk een doel opgesteld voor 2030 rondom het stedelijk water. Dit doel moet behaald worden met bepaalde maatregelen. Deze maatregelen dienen in een herontwerp meegenomen te worden maar voor het aanpassen van oevers of bewerken van watergangen zijn regels opgesteld. Dit reglement heet “de keur” en is opgesteld door het waterschap Vallei en Veluwe. De regels in de keur zijn te scheiden in de algemene regels en de beleidsregels. De algemene regels vormen voornamelijk een oppervlakkige richtlijn. De beleidsregels gaan dieper in op wat wel en niet kan. Hieronder zijn beide opgenomen voor oppervlaktewater type A. Dit type water is aanwezig op de betreffende locaties in Harderwijk.

2.3.1 Algemene regels

De algemene regels zijn geldend voor elk type oppervlaktewater (A: Grote sloten en beken, B: Kavelstootjes of C: poelen of zakslootjes). Wat van groot belang is voor het aanleggen is de aanvraag van een watervergunning. Bij ingrepen in een oppervlaktewaterlichaam dient deze te allen tijde te worden aangevraagd. Het is verboden om wijzigingen, aanleggingen of andere vormen van aanpassingen te doen zonder deze vergunning. Enige uitzondering hierbij is als de opdracht wordt uitgevoerd ten behoeve van het bestuur van het waterschap (Veluwe, 2018).

Na de vergunningverlening is het mogelijk aanpassingen te verrichten. Na elke verrichting heeft de onderhoudsplichtige de verplichting om onderhoud te plegen aan de watergang met oevers. Hierbij horen onder andere het verwijderen van schadelijke begroeiingen en afval, herstellen van beschadigingen aan de oever en waardevolle beplanting voor het oppervlaktewater onderhouden. Bij het onderhoud van deze oevers is het niet gewenst hiervoor een steiger aan te leggen. Steigers worden in principe niet toegestaan in oppervlaktewater. Wel zijn er een aantal uitzonderingen, waarbij het mogelijk is een steiger aan te leggen. Zo is het mogelijk als de watergang en oever niet worden beschouwd als natuurfunctie, natuurvriendelijke of ecologische oever en/of onderhoudsstrook. Indien de oever wel een van bovenstaande functies heeft, is het mogelijk om een steiger aan te leggen als er geen palen worden aangelegd tot en met 0,2 meter achter de beschoeiing of als de steiger minimaal 0,5 meter boven het normale waterpeil staat (Veluwe, 2018).

Indien een steiger of vorm hiervan wordt aangelegd, zijn er een aantal voorwaarden. Zo mag deze het talud (met beschoeiing) niet beschadigen (Verzakking wordt ook gezien als beschadiging). Het mag algemeen onderhoud aan de watergang niet belemmeren. De steiger zelf en het water ter plaatse zal onderhouden worden door de eigenaar. Aanleg gebeurt met geschikte materialen. Bij verwijdering van de steiger vanuit eigen oogpunt of oogpunt van onderhoud door waterschappen zijn de kosten voor de eigenaar.

De algemene regels gaan niet dieper in op de regels per type water. Het blijft een oppervlakkige eerste richtlijn, waaraan men zich dient te houden. Om de reglementen voor oppervlaktewater type A (water op de locatie) vast te stellen, heeft de onderzoeker, voor het door hem uit te voeren onderzoek, de belangrijkste punten uit de beleidsregels opgesteld. Het waterschap schrijft hierin veel over de stabiliteit, ecologische toestand en het te verrichten onderhoud.

2.3.2 Beleidsregels

In deze alinea wordt ingegaan op oppervlaktewaterlichamen van type A. Bij dit type water hoort een beschermingszone van minimaal 5 meter. Deze 5 meter is onder andere bedoeld voor de stabiliteit van de oever. Hierbij geldt dat het onderwater talud niet steiler mag zijn dan 1:3 en het bovenwater talud niet steiler mag zijn dan 1:2 waarbij de stabiliteit van de oever gewaarborgd moet worden (Veluwe, 2018). Verder wordt er ingegaan op de ecologische toestand (beplanting en doorstroom) en onderhoud.

2.3.2.1 Stabiliteit

De stabiliteit van een oever kan in gevaar komen als er weinig begroeiing op het talud aanwezig is. Dit kan onder meer komen door schaduwvorming van bomen, waardoor de dichtheid van de begroeiing afneemt. Deze afname kan leiden tot meer erosie wat een oever instabiliteit bezorgt. Daarnaast kan de stabiliteit afnemen als er een bouwwerk extra druk uitoefent op de oever. Dit kan leiden tot verzwakking van de begroeiing of afschuiving van grond in de richting van de waterlijn. Binnen 1 meter van de waterlijn zijn bouwwerken dan ook alleen toegestaan, als deze geen extra druk leggen op het talud en eventueel aanwezige beschoeiing. Indien er maatregelen genomen moeten worden tegen schade, zal er een aanpassing moeten plaatsvinden in de verhouding van het talud.

2.3.2.2 Ecologische toestand

Bij aanpassingen van een watergang en oevers is het van belang dat de ecologische toestand van het water niet negatief beïnvloed wordt. Er wordt volgens het KRW (kaderrichtlijn-water) getoetst. Een Europese richtlijn waarin kwaliteitselementen opgesteld zijn (vissen, waterplanten, zuurstof enz.). In de Nederlandse wetgeving is bepaald, dat de ecologische toestand ten opzichte van de huidige ecologische toestand niet achteruit mag gaan. Hierbij is het van belang dat er materialen worden toegepast, die geen negatief effect hebben op de kwaliteit van het water of de omringende natuur. Daarnaast is de aanleg van natuurlijke oevers gewenst ten opzichte van harde beschoeiing (laatst genoemde ook alleen mogelijk in stedelijk gebied).

Als er harde beschoeiing wordt aangelegd, dienen de vormen en afmetingen het oppervlaktewaterlichaam niet te beïnvloeden. Er kunnen eisen worden gesteld aan onder andere maximale belasting, maximale hoogte en constructie. Verder dient de doorstroom capaciteit van het water te worden behouden met behoud van het profiel. Afkalving van grond moet onmogelijk worden gemaakt. Eventueel nadelige gevolgen voor de doorstroom dienen gecompenseerd te worden in het waterlichaam.

2.3.2.3 Beplanting

Beplanting kan van invloed zijn op de kwaliteit van het water door bladval of schaduwwerking. Vanuit ecologisch oogpunt kan het zijn, dat beplanting gewenst is langs een watergang maar soms ook ongewenst. Dit ligt aan het type beplanting en de functie. Beplanting in de vorm van bomen of struiken kan in grote mate zorgen voor instabiliteit in het talud nabij het water. Vanuit het beleid zijn daarom regels opgesteld voor beplanting. Zo moeten bomen en struiken minimaal 2 meter vanuit de insteek van het water worden geplant met enige afstand tot elkaar, tenzij het wateroppervlaktelichaam anders toelaat. Indien aanwezige beplanting een geheel vormt met het talud en dat zodra dit verwijderd wordt er instabiliteit kan optreden in het talud, wordt een aanvraag voor verwijdering afgewezen. Ook dient schaduw en bladval op het wateroppervlak beperkt te blijven. Beplanting mag niet worden aangelegd binnen het doorstroomprofiel van het waterlichaam.

2.3.2.4 Onderhoud

In het beleid rondom watergang is ook onderhoud opgenomen. Onderhoud wordt gedaan om de kwaliteit van het water op goed niveau te houden. Er is gewoon onderhoud, dit wordt gedaan vanaf de oever of varend met een bootje (hangt af van de afmetingen van de watergang), en buitengewoon onderhoud (baggeren). De richtlijnen per vorm van onderhoud zijn hieronder weergegeven:

- Vanaf de oever: Bij een breedte van de watergang tot 6 m is er een minimale strook van 5 m vrije ruimte nodig. Indien een watergang een onderhoudsstrook heeft is de onderhoudsstrook voldoende. Bij een breedte van meer dan 6 m dient aan beide zijde een onderhoudsstrook aanwezig te zijn (of 5 m vrije ruimte). Het streven bij een natuurlijke oever is altijd een vrije ruimte van 5 m.
- Varend onderhoud: de watergang heeft een minimale diepte van 1,25 m waarbij het vlakke deel van de bodem een minimale breedte van 2 m heeft. Daarnaast is de watergang minimaal 50 m lang met een doorvaarhoogte van 1,25 m.
- Buitengewoon onderhoud: Indien buitengewoon onderhoud plaats moet vinden, denk hierbij aan baggeren of vervanging van beschoeiing. Dienen alle bouwwerken binnen 1 m van de insteek van het water voorafgaand hieraan verwijderd te worden door de vergunninghouder (Veluwe, 2018).

Onderhoudszones dienen zo veel mogelijk vrij te liggen zodat machinaal onderhoud niet of nauwelijks belemmerd wordt. Een aan een stuk doorlopende bosschage van struiken of bomen kan voor belemmering zorgen. Een bosschage van meer dan 3 meter parallel aan de watergang is dan ook niet gewenst tenzij lopend onderhoud goed mogelijk is.

2.4 De Rijksoverheid

De waterschappen behoren tot de Rijksoverheid. Veel van de zaken die over het stedelijk water gaan, zullen terecht komen bij de waterschappen. Toch heeft de Rijksoverheid ook wat te zeggen over het water. Het waterschap houdt zich namelijk vast aan de Kaderrichtlijn water. Dit is een richtlijn, die wordt aangehouden via de Rijksoverheid afkomstig van de Europese Unie. Deze richtlijn bevat een aantal doelen, die op lange termijn gehaald moeten worden. De derde termijn start in 2022 en bevat de volgende doelen:

- Ecosystemen en waterrijke gebieden die afhankelijk zijn van aquatische ecosystemen worden beschermd tegen verdere achteruitgang.
- Duurzaam gebruik van water (en waterbronnen) bevorderen en waterbronnen beschermen op lange termijn.
- Verhogen van bescherming van het aquatische milieu, onder andere door vermindering van lozingen, emissies en verliezen van gevaarlijke stoffen.
- Verminderen van verontreiniging van het grondwater en ondergrond zelf.
- Bijdragen aan afzwakking van de gevolgen van overstromingen en periodes van droogte, waardoor een bijdrage wordt geleverd aan voldoende oppervlaktewater en grondwater van goede kwaliteit (Unie, 2013).

Binnen de richtlijn worden verschillende watertypen aangeduid. Het water van de locatie wordt omschreven als “*veranderd of kunstmatig waterlichaam*” (Unie, 2013). Dit water kan voornamelijk een bijdrage leveren aan het eerste doel.

2.5 De Provincie Gelderland

De provincie is ook een factor in het besluit over het water. De provincie heeft minimale invloed op het stedelijk water, maar heeft wel een regionaal waterprogramma, waarin onderdelen staan die meegenomen kunnen worden in het verdere onderzoek. Het regionaal waterplan stelt, dat in stedelijk gebied wateroverlast zo veel mogelijk beperkt moet blijven. Het ontwikkelen van natuur en het behouden van natuur in stedelijk gebied kan bijdrage aan het voorkomen van wateroverlast. Verder is het tegengaan van zetting en het creëren van basiskwaliteit voor oppervlaktewater een speerpunt. Technische gezien benadrukt het regionaal waterplan van de provincie de doelen en punten waar de gemeente en het waterschap al mee bezig zijn en diepgaander onderzoek naar hebben verricht (Gelderland, 2016).

2.6 Conclusie doelen, beleid, wet- en regelgeving

Voor de aanleg van ecologische oevers zijn er een aantal aspecten waar op gelet moet worden. Het is van belang dat de aanleg van een ecologisch ingerichte oever een positieve invloed heeft op de doelen van de kaderrichtlijn-water, die opgesteld zijn door de Europese Unie. De doelen van de Gemeente Harderwijk met het stedelijk water komen overeen met de doelen die de provincie gesteld heeft omtrent het stedelijk water en de kwaliteit hiervan. Het is nu zaak aan de onderzoeker om zoveel mogelijk in te spelen op doelen van de Provincie Gelderland en de Gemeente Harderwijk. Hierbij is het belangrijk dat de onderzoeker bij toetsing vasthoudt aan de Kaderrichtlijn-water. Dit toetsen wordt gedaan door zich te houden aan het beleid en de regelgeving van het waterschap Vallei en Veluwe. Het beleid en de regelgeving van het waterschap is gebaseerd op de KRW en biedt dus de mogelijkheid om binnen deze kaders geschikte aanbevelingen te formuleren of een passend ontwerp te genereren. De richtlijnen van het waterschap Vallei en Veluwe zijn dus leidend maar daarnaast dient zoveel mogelijk ingespeeld te worden op de doelen van de gemeente, de provincie en het rijk.

De meerwaarde van dit hoofdstuk is het afbakenen van de onderzoeksgrens. Het weten van doelstellingen, beleid, wet- en regelgeving van overheidsinstanties leidt tot het kunnen doen van aanbevelingen, die specifiek en gericht zijn op de toekomstige behoefte. Ook kan er getoetst worden of gevonden informatie relevant is en past binnen het kader van de gevormde wetgeving, beleid, regelgeving en doelen van de betreffende instanties, zodat de gevonden informatie ook daadwerkelijk een toegevoegde waarde heeft binnen het onderzoek.

24:

3

**(Flora & Fauna soorten, habitat, behoeften binnen
ecologische oevers)**

Deelvraag bij dit hoofdstuk: Welke flora- en faunagroepen zijn voornamelijk aanwezig in ecologische oevers binnen stedelijk gebied?

3.1 Inleidend

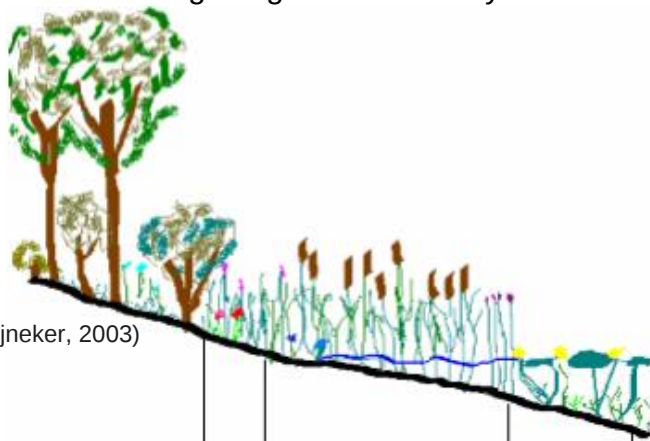
Voordat een ecologische oever aangelegd kan worden, is het belangrijk om te achterhalen wat de flora- en faunabalans is binnen een ecologische oever. De afstemming tussen flora en fauna is van groot belang voor het functioneren van de oever. Flora moet kunnen groeien op de oever en geen last hebben van exoten. Fauna moet zich willen nestelen in de aanwezige flora. Van groot belang hiervoor is het opdoen van kennis over de aanwezige flora en fauna nabij oevers. Op basis hiervan kan een geschikte combinatie tussen beide gevonden worden in het ontwerp.

Stedelijke oevers kunnen op verschillende manieren vormgegeven zijn. Veel van deze oevers zijn op een negatieve manier ingericht voor de stedelijke flora en fauna. De inrichting van een oever is van groot belang voor de kwaliteit van het stedelijk ecosysteem. Hoe een oever kwalitatief goed ingericht kan worden, staat niet vast. Wel zijn er in paragraaf 3.4 verschillende inrichtingsmanieren omschreven. In paragraaf 3.2 is er verder ingegaan op de flora die groeit in oevers. In paragraaf 3.3 is er meer informatie over fauna nabij oevers gegeven.

3.2 Flora binnen stedelijke (ecologische) oevers

Het type talud en oever is bepalend voor de aanwezige flora op de oever. Er zijn oevers waarop nagenoeg geen flora aanwezig is. Hierbij moet gedacht worden aan kades in stedelijk gebied, die veelal versteend zijn. Er zijn ook oevers waarbinnen flora beperkt de kans krijgt om tot ontwikkeling te komen. Oevers met beschoeiing en een grastalud zijn hier voorbeelden van. In deze oevers zie je dat rietvorming of kleinschalige beplanting soms kans krijgt om zijn weg te vinden maar vaak kleinschalig blijft of snel weer verwijderd wordt. Hoewel riet een zuiverende werking heeft draagt een klein oppervlak van losstaande planten niet bij aan de versterking van de ecologische kwaliteit van de watergang. Een volwaardige ecologische stuk oever moet dan ook dienen als biotoop voor zowel verschillende waterplanten als helofyten (bijvoorbeeld riet).

Bij een ecologisch goed ingerichte oever is er vaak sprake van een ruimtelijke opvolging in type flora. Deze opvolging is karakteristiek en vegetatietypen (flora) zijn duidelijk te onderscheiden. Vanuit het middelpunt van het water richting de oever begint de vegetatie met ondergedoken waterplanten. Deze planten zijn vaak niet zichtbaar. Naarmate de watergang ondieper wordt komen er planten met drijfbladeren voor. Deze worden, hoe dichterbij de oever, geleidelijk vervangen door helofyten. Naarmate de oever verder strekt naar het land, vervangen ruigtekruid en bosachtige vegetatie de helofyten.



Afb. 3.1: de karakteristieke overloop van ecologisch ingerichte oevers: Onderwater vegetatie, drijfplanten, helofyten, ruigtekruid en daarna bosachtige vegetatie.
(Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003)

3.2.1 Onderwatervegetatie

Onderwatervegetatie wordt ook wel submerse waterplanten genoemd. Deze beplanting is geworteld in de bodem. Het succes van deze planten is zeer afhankelijk van de hoeveelheid licht die op het watervlak neerkomt. Deze soorten komen in stedelijk water veel voor, maar deze soorten worden veelal in het middelste deel van de sloten verwijderd bij het uitvoeren van onderhoud. Dit om water af- en aanvoer te behouden. Uitbundige begroeiing van deze plantensoorten zorgt namelijk voor negatief effect hierop (Evers, Knoben en van Herpen, 2012). De meeste onderwatervegetatie komt uit de familie van het fonteinkruid, het vederkruid of het smalle waterpest. Hierbij is te denken aan bijvoorbeeld: teer vederkruid, drijvend fonteinkruid, duizendknoopfonteinkruid en grof hoornblad. Laatst genoemde kan veel problemen bezorgen bij het afvoeren van water.

3.2.2 Drijfplanten

Drijfplanten zijn aanwezig nabij de natte zone van oevers. Drijvende planten bestaan voornamelijk uit drie plantensoorten. Het meest voorkomend is de watergentiaan. Kort hierachter volgen de gele plomp en de witte waterlelie. Voor veel mensen zullen deze planten dan ook herkenbaar in het aanzicht zijn. Zo af en toe zijn er nog drijvend fonteinkruid of sterrekroossoorten zichtbaar. Maar deze komen voor in het gehele waterlichaam en behoren daarmee niet specifiek tot de drijfplanten (Evers, Knoben en van Herpen, 2012). Andere soorten: Haaksterrekroos, watervorkje, waterviolier, gesteeld glaskroos, kruipende moerasweegbree.

3.2.3 Helofyten

Bij het woord helofyten wordt door veel mensen meteen de connectie gelegd met riet. Tot op zekere hoogte klopt dit. Riet is het type wat het vaakst zichtbaar is in de stedelijke wateren, maar het woord helofyten is een overkoepelende naam voor moerasplanten, waarvan de wortels in de waterbodem aanwezig zijn en de plant zelf boven het water uitsteekt. Veel helofytensoorten komen voor nabij watergangen. In stedelijke gebieden zijn naast riet de volgende soorten te zien: Kleine- en grote lisdodde, liesgras, zwanenbloem, gele lis, watertorkruid, pijlkruid, slangenwortel en kalmoes. Overige moerasplanten die herkenbaar zijn, maar minder zichtbaar in stedelijke gebieden, zijn: kattenstaart, dotterbloem, moeraswalstro, moerasvergeet-mij-nietje en rietorchis (Verdonschot, Brugmans, Veldhuis, 2018).

3.2.4 Ruigtekruiden en bosachtige vegetatie

Ruigtekruid is een plantensoort die meer dan een keer tijdens de levensduur kan bloeien. De plant overleeft in de winter en zal dan ook langs de waterlijn blijven staan. Bij het denken aan ruigtekruid kan gedacht worden aan pilvarens en bramenstruiken. Een van de bekendere soorten is de brandnetelplant. Ruigtekruid staat op de wat drogere grond nabij watergangen en loopt veelal langzaam over in bosachtige vegetatie. Bij bosachtige vegetatie kan gedacht worden aan grotere struiken en bomen.

3.2.5 Talrijkheid van de vegetatietypen

Vanuit het kenniscentrum voor waterbeheerders (STOWA) is er voor de floratypen, die in vorige paragrafen omschreven zijn, een maatlattabel ontwikkeld. Deze tabel laat voor elk floratype zien in hoeverre dit (in procenten) gewenst is ten opzichte van de totale begroeiing van de oever. Het MEP niveau is hierin het niveau waarnaar gestreefd wordt om een hoge ecologische kwaliteit te halen. Submerse en drijvende vegetatie kunnen hierin als een geheel gezien worden en onder één percentage genomen worden. Dit vanwege het feit dat deze typen flora in de gehele sloot kunnen voorkomen.

Naast drijvende, submerse en emerse vegetatie is er in de maatlattabel een percentage voor flab (verdraaide algen) & kroos opgenomen. Vaak ontstaat deze vorm, wanneer een sloot te weinig doorstroomt in het water heeft. Het bedekt dan het oppervlaktewater (groene vlak op het water). Indien het percentage van deze vorm te groot wordt, kan het zijn, dat belangrijke vegetatietypen worden afgesloten van licht en zuurstof, waardoor deze verstikken. Dit geeft een negatief effect op de ecologische kwaliteit van de watergang. Het percentage flab & kroos moet door voldoende stroming en onderhoud zo laag mogelijk blijven. Daarnaast is een goede overloop en beheer gericht op deze maatlat nodig om exoten en innovatieve soorten te bestrijden. De maatlat in beeld:

MAATLAT VOOR ABUNDANTIE VAN GROEIVORMEN (BEDEKKINGSPERCENTAGE VAN HET BEGROEIBARE AREAAL) M1A ÉN M1B

Groeivorm	MEP	GEP	Matig	Ontoereikend	Slecht
Submerse vegetatie	65%	30-90%	10-30% 90-95%	5-10% 95-100%	< 5%
Drijvende vegetatie	75%	30-90%	10-30% 90-100%	5-10%	< 5%
Emerse vegetatie	20%	5-25%	2-5% 25-30%	1-2% 30-60%	< 1% 60-100%
Flab & Kroos	< 15%*		15-30%	30-60%	> 60%

* De parameter Flab & Kroos heeft bij een bedekking <15% (GEP/MEP) een weging van 0 (zie hoofdstuk 2).

Afb. 3.2: maatlattabel flora (Evers, Knobben en van Herpen, 2012)

3.3 Fauna binnen stedelijke oevers

Langs de oevers in stedelijk gebied komen verschillende soorten fauna voor. Fauna is hierbij onder te verdelen in verschillende groepen, net als de flora. Deze groepen zullen nader toegelicht worden in de paragrafen hieronder. Fysioplankton is ook aanwezig in sloten, maar is niet van groot belang voor de ecologische kwaliteit in sloten en zal daarom achterwege gelaten worden.

3.3.1 Macrofauna

Macrofauna kan ook wel omschreven worden als “ongewervelden” die wel met het blote oog te zien zijn. Deze dieren komen niet specifiek alleen bij sloten of oevers voor, maar dienen wel meegenomen te worden. Maatregelen die de habitat van macrofauna verbeteren, zorgen namelijk dat de ecologische kwaliteit van het waterlichaam verbetert (Schaub, Torenbeek en Osté, 2017). Daarnaast leeft een groot aantal soorten macrofauna als larven in het water. Deze larven klimmen via vegetatie het water uit, waarna ze zich ontpoppen tot volwassen dieren. Bij libellen kan het larvestadium meerdere jaren duren. Hierom is het belangrijk dat vegetatiemateriaal aanwezig blijft. Voorbeelden van andere soorten macrofauna zijn: Borstelwormen, slakken, bloedzuigers en waterinsecten (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003).

3.3.2 Vogels

Vogelsoorten zijn veelvuldig aanwezig nabij oevers in stedelijk gebied. Een aantal vogelsoorten nestelt in de begroeide oevers. Dit zijn voornamelijk watervogels zoals de waterhoen, meerkoet en wilde eend. Naast dat de oevers een broedplek zijn voor deze vogelsoorten, is het ook een bron van voedsel voor verschillende soorten. Niet alleen watervogels zoeken hier voedsel, maar ook andere soorten zoals de blauwe reiger, de rietzanger, lepelaars en de kleine karekiet. Vogels zijn daarnaast van groot belang voor de ecologie van de gehele stad.

3.3.3 Zoogdieren, reptielen en amfibieën

Reptielen, amfibieën en zoogdieren (laatstgenoemde vaak in de vorm van vleermuizen) zijn aanwezig in de begroeiing van oevers. Groene kikkers en diverse amfibieën planten zich voort en leggen eitjes in ondiepe oeverzones. Daarnaast zijn de amfibieën veelal een deel van het jaar aanwezig nabij de oevers. In de winter verlaten ze het water (denk aan paddentrek). Bij het plaatsvinden hiervan is een geleidelijke overgang van land naar water essentieel (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003). Overige amfibieën en reptielen, die veelvuldig in of nabij stedelijke water aanwezig zijn, zijn bijvoorbeeld: Bruine kikker, muurhagedis en de ringslang.

Zoogdieren komen ook voor in oeverzones, maar in mindere mate dan reptielen en amfibieën. Zoogdieren schuilen hier voor eventuele gevaren. De zoogdieren zijn vaak vleermuissoorten zoals de dwergvleermuis, watervleermuis en ruige dwergvleermuis. Die jagen allemaal nabij watergangen op insecten (Verdonschot, Brugmans, Veldhuis, 2018). Onder overige zoogdieren vallen onder andere de bruine rat, de mol en de huismus.

3.3.4 Vissen

Als laatste, maar zeker niet onbelangrijk, zijn de vissen. Vissen komen veelvuldig voor in watergangen en zijn zeer belangrijk voor de ecologische toestand en kwaliteit van watergangen. De soortensamenstelling in een individuele sloot is afhankelijk van de hoeveelheid vegetatie, de grootte van de sloot en de mate van isolatie van de sloot. Vooral vegetatie is hierin voor dit onderzoek van belang. De aanwezigheid van vegetatie bevordert de diversiteit van de visstand, wat positieve invloed heeft op de ecologische toestand (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003). Sommige vissoorten zijn heel afhankelijk van oevers, zoals de snoek, de rietvoorn en de zeelt. Andere vissoorten zijn hiervan alleen afhankelijk in bepaalde levensfasen. Zo gebruiken de brasem, de baars en de blankvoorn de sloten alleen om te paaien, waarna de jonge vissen in de sloot blijven en de volwassen vissen terug naar grotere wateren gaan.

Veel voorkomende vissoorten in sloten zijn: drie- en tiendoornige stekelbaars, kleine modderkruiper, blankvoorn, zeelt, snoek, baars en de gevoelige soorten bittervoorn en grote modderkruiper. Dit neemt niet weg dat alle soorten overal aanwezig kunnen zijn. Sloten met veel stroming (korte verblijfstijd) hebben een geheel andere visstand en zijn minder productief. Ondiepe en sterk geïsoleerde sloten met een diepte van minder dan 1 meter hebben vaak een onevenwichtige visstand met vooral jonge vis. (Evers, Knoben en van Herpen, 2012)

3.4 Ontwerpaspecten omtrent flora & fauna

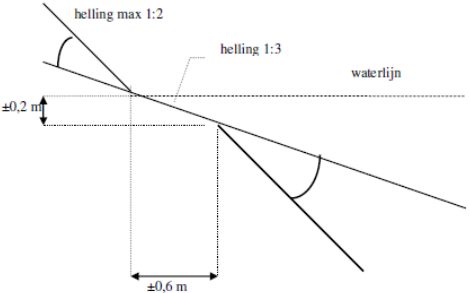
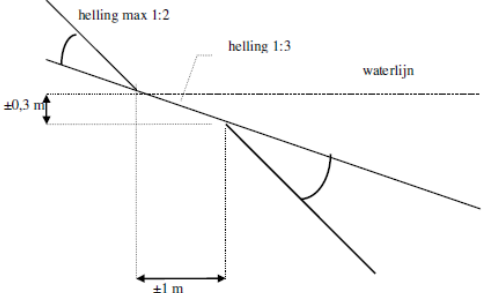
Om een ecologisch verantwoord ontwerp van een oever te kunnen realiseren zijn er een aantal ontwerpaspecten die inspelen op flora en fauna. In hoeverre de aspecten bruikbaar zijn bij een ontwerp is afhankelijk van de vorm van de watergang en de ruimte die de oever maximaal in beslag kan nemen.

3.4.1 Talud

Een talud kan op verschillende manieren worden opgezet en ingedeeld. Om ecologisch veel aan kwaliteit te winnen zijn er drie typen taluds mogelijk. Het eerste type is de plasberm. Een plasberm is een ondiep stukje water langs de oever, waar verschillende florasoorten kunnen bloeien. Ondiepe plasbermen zijn geschikt voor oeverplanten in de vorm van helofyten. Diepere plasbermen kunnen ook geschikt zijn voor ondergedoken of drijfplanten.

Naast plasbermen zijn er drasbermen. Dit is een drassig stuk langs de oever die vooral meerwaarde biedt voor de droge zone van de oever. Drasbermen bevinden zich vaak op gelijke hoogte met de waterlijn en zijn goed voor het floragedeelte waarin ruigtekruid en planten, die van vochtige en natte omstandigheden gebruik maken, staan. Een drasberm moet minimaal 1x per jaar gemaaid worden, zodat ruigtekruid niet gaat overheersen.

Een derde mogelijkheid die gezien wordt als de meest ideale mogelijkheid is het flauw hellend talud. Deze vorm van inrichten is geschikt voor elk type vegetatie, dat zich binnen de oever bevindt (zie 3.2) en wordt gezien als combinatie van plas- en drasberm. Deze vorm is bij gebrek aan ruimte ook mogelijk met een geknikt talud, waarin alleen het onderwatertalud flauwer is. Aan dit type oever zijn verschillende eisen verbonden, waaraan de oever moet voldoen, wil deze ecologische kwaliteit bieden. Hieronder de twee basis afmetingen van oevers te hanteren voor dit onderzoek:

	
Watergang 5 – 10 meter, - Taludhelling minimaal 1:3 over 0,2m - Totale breedte 0,6 m talud, diepte minimaal 0,3 m. - Bij ruimtegebrek: steiler talud mogelijk max 1:2 - Onderwaterbeschoeiing of oeververdediging (blokmatten/vezelmatten,) indien nodig mogelijk. - vegetatiesoorten rijkdom relatief laag door snelle overgang nat – droog.	Watergang 10 m of meer, - Taludhelling minimaal 1:5 over 0,3 m - Totale breedte 1 m talud, diepte minimaal 0,3 m. - Bij ruimtegebrek: steiler talud mogelijk max 1:2 - vegetatiesoorten rijkdom relatief laag door snelle overgang nat – droog.

Afb. 3.3: afmetingen flauw hellend talud. (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003)

3.4.2 Oeververdedigingen

Het talud van een ecologisch ingerichte oever is van groot belang voor de kwaliteit. Een ideaal talud van 1:10 met een breedte van 4 tot 10 meter wordt in stedelijk gebied weinig gehaald vanwege de beperkte ruimte in veel gevallen. Bij beperkte ruimte is de stabiliteit van de oever van groot belang. De stabiliteit is afhankelijk van de grondsoort en de oevervegetatie. Bij zandgrond is een flauwer talud gewenst (1:3) dan bij veen of klei (1:2). Dit om te voorkomen, dat er beschoeiing gebruikt moet worden. Daarnaast kan de aanwezigheid van riet de stabiliteit van de oever verbeteren. Een rietkraag van 2 meter is hierin een stabiele bescherming. Stabiliteit kan daarnaast nog gewaarborgd worden door bij de aanleg blok- of vezelmatten te gebruiken, die de aarde bijeen houden, of de plaatsing van een vooroever. Vooroevers hebben de voorkeur vanwege de kans van vegetatieontwikkeling in het rustigere water achter de vooroever. Belangrijk bij de vooroever is wel, dat er voldoende opening is voor uitwisseling van waterstroom en waterdieren tussen oever en open water (richtlijn om de 50 m opening van 1 m breed en 30 cm hoog). Ideaal voor vissen is een opgroei- en paaigebied met een diepte van 30 cm binnen de oeverzone (Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker, 2003).

3.4.3 Onderhoud en Risico's

De inrichting van oevers voor flora en fauna brengt ook een aparte manier van onderhoud met zich mee. De verschillen in vegetatie en het onderhoud van de oever zijn een risicovol geheel, waarmee de ecologische kwaliteit van de oever in negatieve zin kan worden beïnvloed. Of bij het op de juiste manier uitvoeren hiervan in versterkte positieve zin. Zo dient in de winter de vegetatie voor minimaal 25% te blijven staan en in de lente (het groeiseizoen) voor 75%. Door gefaseerd te maaien zal er altijd in de winter bescherming zijn voor overwinterende insecten, vogels en zoogdieren. In de zomer is dit weer noodzakelijk voor de bescherming bij het broeden en paaïen (Hendriks, Schollemma, Pot, Ottens, Querner en Verdonschot, 2016). Voor de natte zone binnen het profiel geldt, dat deze zo weinig mogelijk "geschoond" moet worden. Dit houdt in, dat er een minimale bezetting van drijf- of ondergedoken planten tussen de 25% en 75% moet zijn. Boven de 75% kan er geschoond worden om zuurstofafname te voorkomen. Minimaal 25% van de vegetatie blijft staan en het maaisel wordt afgevoerd (RPS, 2014).

Dit maaibeleid brengt ook risico's met zich mee, waardoor de kwaliteit alsnog negatief beïnvloed kan worden. De kans van toename van invasieve soorten neemt toe, wanneer begroeiing voor een groot deel blijft staan. Deze invasieve soorten kunnen kwetsbare soorten verdrrukken, waardoor de vegetatierijkdom afneemt. Bij te veel maaien is het mogelijk dat de knoppen van gevoelige soorten in de winter bloot worden gesteld aan vorst, waardoor er in het voorjaar minder vitale begroeiing aanwezig is. Te veel en te weinig maaien kan hierdoor leiden tot kwalitatieve achteruitgang in vegetatierijkdom. Dit kan eventueel worden opgelost met aanplant van nieuwe vegetatie. Dit gebeurt vaak in stedelijk gebied, omdat natuurlijke ontwikkeling van vegetatie soms jaren kan duren. Overige risico's die komen kijken bij een slecht onderhouden watergang, zijn het ontstaan van botulisme, blauwalgen, kroos & flab, een dikke sliblaag, zwerf- en bladafval en stank. Deze risico's kunnen bestreden worden met: voldoende zuurstof (door middel van stroming) in het water en het creëren van verschil in habitat (open/begroeide) stukken en zon/schaduwstukken.

3.5 Bijdrage ecooloog

Om meer informatie te verkrijgen over de aanleg van ecologische oevers is er contact gezocht met een ecooloog vanuit RPS. Ecooloog Martin Waanders is werkzaam binnen de vestiging van RPS in Leerdam en heeft veel kennis op het gebied van flora en fauna.

Aanvullend op bovenstaande informatie stelt hij, dat de vrijheid in het maken van een eigen ontwerp vaak een mooi uitgangspunt is. Er dient echter altijd goed naar de locatie zelf gekeken te worden. Zo is het ontzien van bepaalde bomen van belang, indien deze bomen van grote waarde zijn. Ook is het belangrijk om te kijken op welke manier het beheer plaats moet vinden op de locatie. Dit zijn ontwerpaspecten, die meegenomen dienen te worden in afwegingen bij het inrichtingsadvies. Daarnaast is het volgens hem belangrijk dat de afwerking van een ecologische oever vrij grof is. Dit omdat er zo microreliëf (verschillen in microklimaat) ontstaat, zodat verschillende plant- en diersoorten er zich kunnen vestigen. Als laatste stelt Waanders, dat een flexibel peilbeheer voor een ecologische oever ideaal is. De peilfluctuatie zorgt ervoor, dat er geen versnelde verlanding van rietlanden plaatsvindt. Grote ophopingen van verouderd riet, die geen uitlopers meer hebben (verlanding) en overig strooisel zorgen er voor dat vissen hun eieren slecht kunnen afzetten in het voorjaar. Deze vissen kunnen zich in de wintermaanden niet terugtrekken in de oeervervegetatie en verliezen hun habitat. Dit zorgt voor predatie (vijandelijke aanvallen) en een scheve leeftijdsopbouw in de visstand. Het hele interview staat in bijlage 9.4.1.

3.6 Conclusie flora & fauna

Bij de aanbreng van flora is het voor de ecologische kwaliteit van de oever goed om te letten op de aanbreng van de vegetatietypes. De oever haalt een hogere ecologische kwaliteit, indien de vegetaties in gescheiden zones zijn aangelegd met een langzame overloop van de natte zone naar de droge zone. De kwaliteit van de flora wordt daarnaast verbeterd, indien er verschil is binnen de vegetatie. Te veel helofyten kunnen ervoor zorgen, dat andere plantsoorten weggedrukt worden of geen overlevingskansen hebben, waardoor de kwaliteit en diversiteit afneemt. Plantkeuze en gescheidenheid is daarom van groot belang voor de slagingskansen van de ecologische oever.

De slagingskansen van de oever is ook gebaseerd op de aanwezige fauna in de watergang en aangelegde oevers. Fauna kun je verdelen over het natte gedeelte en het droge gedeelte van de oever. Vissoorten hebben vooral baat bij een goede diversiteit aan vegetatie in het natte gedeelte van de oever (en de watergang) en een fluctuerende peilstand. Macrofauna is gebaat bij beide, maar is veelal ook aanwezig in de nattere zones van de oever. Meer richting het droge gedeelte leven reptielen en amfibieën. Bovenstaande faunasoorten zoeken in de oevers plek om te schuilen, te paaien of te nestelen. Faunasoorten als vogels en zoogdieren komen veel op het drogere deel voor en zijn vaker op zoek naar voedsel.

Tot slot gaat het in dit hoofdstuk over aspecten, waarmee rekening gehouden dient te worden bij het maken van een ontwerp. De vorm van het talud en de inrichting van het talud (grof) zijn van groot belang voor de kwaliteit van het talud. Er moet voldoende diversiteit in vegetatie zijn en de aanwezigheid van fauna uittreedplaatsen is gewenst. Een talud kan op verschillende manieren worden ingedeeld vanuit de 3 hoofdtypes (plasberm, drasberm en oplopend talud) samen met oeerverdedigingen. Indien het talud is aangelegd, dient het beheer hiervan zo te worden geregeld dat vegetatie de kans krijgt om zich goed te ontwikkelen en dat risico's vermeden en bestreden worden.

32:

4

(Hittestress en stedelijke oevers)

Deelvraag bij dit hoofdstuk: Hoe levert de aanleg van een ecologische oever een significante bijdrage aan de bestrijding van hittestress in stedelijk gebied?

4.1 Inleidend

De manier waarop mensen de hitte ervaren heeft invloed op het gedrag van de mens. In de toekomst stijgt de temperatuur op aarde, waardoor de ervaring van hitte op de mens een heftiger effect heeft. Dit kan verschillende negatieve effecten tot gevolg hebben. Bestrijding van hitte is lastig en de perfecte aanpak hiervoor is er niet. Wel zijn er dingen die kunnen helpen bij de bestrijding. In dit hoofdstuk gaat het over de bijdrage van een ecologische oever aan de bestrijding van hitte.

4.2 Waarom hitte(stress)?

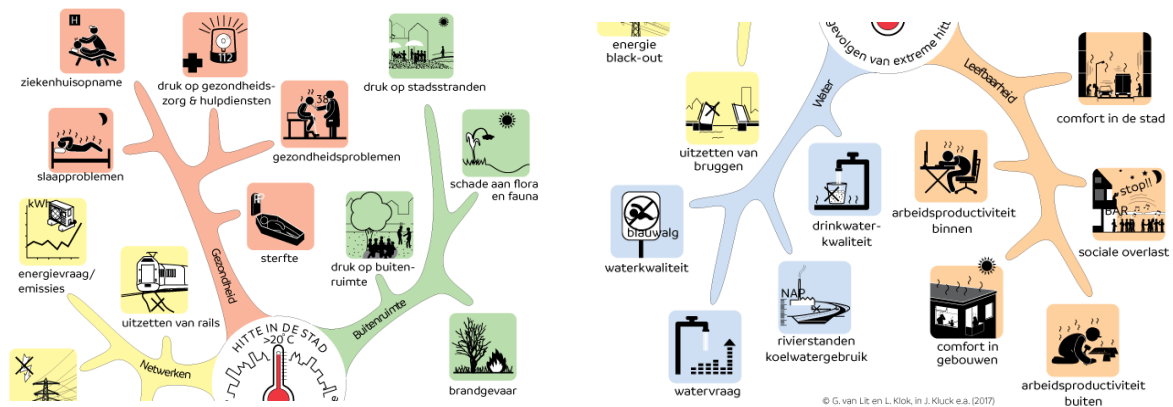
Voordat er verder wordt ingegaan op de manier waarop een ecologische oever een bijdrage levert aan het bestrijden van de hitte, beargumenteert de onderzoeker eerst de keuze voor hitte(stress). De keuze om bestrijding van hitte(stress) te betrekken bij dit onderzoek is gedaan naar aanleiding van de wens van de opdrachtgever. De opdrachtgever heeft minimale kennis over dit onderwerp, maar wil hier in toekomstige projecten en ontwerpen (met betrekking op groenvoorzieningen of oevers) wel aandacht aan besteden. Met informatie uit dit onderzoek kan de opdrachtgever meer kennis ontwikkelen over het onderwerp.

De bijdrage van dit “mini onderzoek” voor het product van de onderzoeker is vooral een verbreding van de relevantie. Het opnemen van hitte(stress) bestrijding in het product zorgt, dat het onderzoek relevant wordt voor zowel oeverlocaties als voor de omringende stedelijke omgeving. Betrekking van de stedelijke omgeving is belangrijk voor een toename van de maatschappelijke relevantie van het product. Daarnaast kunnen maatregelen voor de bestrijding van hitte(stress) opgenomen worden in andere projecten waarbinnen groene zones en groene gebieden voor komen. Hierdoor is het relevant voor een groter scala aan locaties en is het toe te passen bij een grotere groep projecten.

4.3 Wat is hittestress?

Hittestress is een negatief gevolg van de opwarming van de aarde. Hittestress ontstaat, doordat er gedurende het jaar langere warmere periodes zijn. De verwachting voor de toekomst is, dat het aantal dagen met temperaturen hoger dan 30 graden Celsius en het aantal nachten met temperaturen hoger dan 20 graden Celsius toeneemt. Deze warmere temperaturen zorgen vooral in stedelijke gebieden voor een grotere kans op hittestress bij de bevolking. Stedelijke gebieden krijgen namelijk te maken met het Urban Heat Island effect. Dit houdt in, dat het in de stad al gauw warmer is dan in buiten stedelijk gebied. De oorzaken hiervan zijn de grote verharde, absorberende en donkere oppervlakken.

Hittestress leidt tot gezondheidsklachten. Voor ouderen kan het zelfs fataal zijn. Bij het grootste gedeelte van de bevolking leidt hittestress tot vermoeidheid. Als gevolg daarvan ontstaat een afname van productiviteit en functioneren.



Afb. 4.1: Gevolgen van het ontstaan van te veel hitte in de stad (Kluch).

4.4 Hitte(stress) bestrijding: Bijdrage natte zone van de oever

De natte zone van een oever is vaak een combinatie van groen en water. De term groen (in voorgaande zin gebruikt) wordt gebruikt voor de beplanting, die voorkomt in de natte zone van de oever. De beplanting die vaak voorkomt in deze zone, zijn verschillende type helofyten, onderwaterplanten en drijfplanten. Deze vormen van groen hebben maar een kleine of geen bijdrage in de bestrijding van hitte(stress). Dit heeft verschillende redenen. Allereerst heeft het groen veelal een te kleine oppervlakte, waardoor de reductie van warmte door het betreffend stukje groen over het geheel gezien van de oppervlakte nihil is. Daarnaast bevat dit type groen niet de eigenschappen om te zorgen voor twee belangrijke bestrijdingsmiddelen van hitte(stress). Het groen waar we hierover spreken is in vrijwel alle gevallen te klein om te kunnen zorgen voor schaduwvorming. Tevens is de oppervlakte en groeicapaciteit van dit groen te klein om te kunnen zorgen voor een ventilerende werking voor het grotere (en vaak verharde) oppervlak van de stedelijke omgeving.

Het effect van water op hitte(stress) is ten opzichte van het groen in de natte zone iets groter. Het water, al dan niet in combinatie met het groen, kan een toename van hitte(stress) doen afnemen door verdamping. Toch blijkt uit verschillende onderzoeken, dat de afname van hitte(stress) door alleen kijkwater maar beperkt merkbaar is (Klok, Jacobs en Kluch, 2018). Water heeft een groter verkoelend effect op de mens en op de omgeving, indien dit gebruikt kan worden als zwem- of recreatiewater. Indien dit niet mogelijk is, vormt de plaatsing van een fontein de oplossing om toch een groter verkoelend effect te kunnen bewerkstelligen.

Hoewel kijkwater weinig bijdraagt aan bestrijding van hitte(stress), zorgt het wel voor andere positieve effecten binnen het stedelijk gebied. Water zorgt voor bestrijding van droogte in de grond door te infiltreren in de oevers. Water zorgt ook voor positieve effecten op de gezondheid en het psychische welzijn van de mens. Water kan concentratie verhogend en stress reducerend zijn. Verder komen mensen samen bij water, wat zorgt voor sociale cohesie (Van Hunen en Leenen, 2010).

4.5 Hittestress bestrijding: Bijdrage droge zone van de oever

De droge zone van de oever heeft ten opzichte van de natte zone van een oever wel degelijk een groter effect op hitte(stress). Hier moet als opmerking bij gemaakt worden, dat dit wel afhangt van de invulling van de zone. Geschikt groen zorgt namelijk voor infiltratie in de grond en verdampt water, wat zorgt voor een verlaging van de temperatuur. De beschikbare ruimte voor de aanleg is hierbij bepalend voor het effect. Alleen voldoende robuuste structuren brengen daadwerkelijk effect in de bestrijding tegen hitte (en hittestress) maar kunnen kleinschaligere flora in de natte zone negatief beïnvloeden.

Veel van de effecten van het groen zijn afhankelijk van een aantal aspecten. Zo is het aantal groenelementen van belang. Een individuele boom of struik brengt nauwelijks meetbaar effect op de luchttemperatuur. Er moeten dus grotere robuustere structuren zijn, wil er een effect optreden ten opzichte van de luchttemperatuur. Daarnaast hangt het effect af van de het soort groen. Over het algemeen geven bomen het meeste effect. Maar de grote van het effect is weer afhankelijk van de grootte, het bladoppervlak en de mogelijkheid tot groei van de boom.

De mate waarin een soort groen bijdraagt aan het beperken van de opwarming van de lucht in de stad loopt via twee mechanismen.

- Opvangen van inkomende stralingsenergie (schaduw).
- Afkoeling als gevolg van de verdamping van water.

Beide processen zijn gekoppeld aan de hoeveelheid bladmassa van de boom. Hierbij wordt de bijdrage van grote bomen met een brede, dichte kroon beoordeeld als sterk. Voor minder grote bomen of bomen met een open of relatief smalle kroon geldt een matige bijdrage. Kleine boompjes of bomen met een smalle, zuilvormige kroon hebben zeer weinig bijdrage. Vanzelfsprekend hebben bomen, die groen blijven (blad vasthouden), een groter effect op het klimaat in de stad (Hiemstra, 2018) dan bladverliezende bomen.

Of mensen daadwerkelijk iets van de effecten merken, hangt naast temperatuur ook af van de zonne- en warmtestraling, windsnelheid en luchtvochtigheid. Ook hier biedt het geschikte groen een oplossing voor. Verdamping zorgt ervoor, dat straling niet wordt omgezet in voelbare warmte. Schaduw zorgt, dat de hoeveelheid van de straling beperkt blijft. Ventilatie kan helpen koelere lucht van buiten de stad aan te voeren en warmere lucht af te voeren. En reflectie voorkomt, dat straling wordt omgezet in warmte. De juiste groenelementen bieden deze oplossingen (Spijker, Jacobs & Mol, 2019).

Tot slot heeft het groen van de droge zone van de oever een psychologisch effect. Een groene oever met watergang wordt door de mens vaak thermisch als comfortabeler ervaren. Een groene speelplaats of ontmoetingsplek kan dienst doen als hittebestrijder en als plek die sociale cohesie bevordert. Dit levert in veel gevallen een beter leefbare omgeving op voor de mens. Daarnaast is het een mogelijke rustplaats voor stedelijke fauna, die moeite heeft met extreme hitte. Het houden van voldoende diversiteit in fauna zorgt ervoor, dat het ecosysteem veerkracht houdt en voldoende groot is om extremere weersomstandigheden, zoals extreme hitte, aan te kunnen.

4.6 Bijdrage deskundige in hitte(stress)

Voor het onderwerp hitte(stress) is een online interview gehouden met een deskundige. Het gehele interview staat in bijlage 9.4.1. Er is gesproken met Matthijs de Deckere. Matthijs is werkzaam bij de gemeente Lansingerland als Stedenbouwkundige en adviseur duurzame gebiedsontwikkeling. Hij houdt zich veel bezig met het waarborgen van prestatie eisen op het gebied van duurzaamheid binnen de projecten, die spelen in de gemeente. Over hitte(stress) met betrekking op ecologische oevers had hij het volgende toe te voegen.

De deskundige stelt, dat een watergang alleen kan bijdrage aan de bestrijding van hitte, als het oppervlaktewater zelf koel gehouden wordt en de oever niet uitdroogt. Hij noemt de watergangen “praktische parken”, die volgens de juiste ontwerpprincipes daadwerkelijk leiden tot koeling. Er zijn twee maatregelen die hier al een grote bijdrage in kunnen hebben. De eerste is het slim ontwerpen met schaduw. Het slim gebruik maken van schaduw van de bomen en slagschaduw die ontstaat, zorgt ervoor dat het oppervlaktewater koeler blijft. De tweede maatregel is het fluctueren tussen peilbeheer. Bij een hoger peil vooraf aan drogere periodes, blijven de oevers nat. Dit in combinatie met plasbermen zorgt, dat de oever verkoelend effect heeft (ook goed voor flora en fauna, zie bijdrage ecoloog). De schaal waarin een watergang verkoelend kan zijn voor de omgeving, kan hij niet beantwoorden. Dit is meer een natuurkundige vraag. Wel is er in het interview in de bijlage een afbeelding opgenomen, waarin te zien is dat er van een bijdrage gesproken kan worden. De ecologische oever heeft het meeste effect vanwege de combinatie van het oppervlaktewater met verschillende typen flora die schaduwen vormen. Optimaal hiervoor is de aanleg van grotere typen flora op de zuidzijde van de oevers, zodat er schaduwwerking is op de watergang.

4.7 Conclusie hittestress en stedelijke oevers

De invloed van ecologische oevers in stedelijk gebied op bestrijding van hitte en het daarbij behorende hittestress hangt af van de inrichting elementen die de oever heeft. De beplanting, die vaak voorkomt in de natte zone (helofyten, onderwaterplanten en drijfplanten) is in vorm en omvang niet groot genoeg om een nuttige bijdrage te kunnen leveren. Het water in combinatie met het groen kan mogelijk wel zorgen voor een afname van hitte(stress), als dit koel genoeg blijft door schaduwwerking en peilfluctuatie. Kijkwater heeft wel vaak een psychologisch effect op mensen. Het wordt vaak ervaren als comfortabeler in thermisch opzicht. Een echte feitelijke afname in temperatuur door kijkwater wordt door verschillende onderzoeken ontkracht. Bij zwem- en recreatiewater is afkoeling (op de mens) wel van toepassing.

Een veel grotere bijdrage levert de flora in de droge zone van de ecologische oever. Hierbij is de beschikbare ruimte en het gekozen groen van essentieel belang. Een individuele boom of struik brengt nauwelijks meetbaar effect. Voldoende robuuste structuren met veel bladmassa kunnen een verkoelend effect brengen. Hierbij is van belang, dat het gekozen groen voldoende inkomende stralingsenergie opvangt (schaduw) en afkoeling door verdamping kan genereren. Of mensen daadwerkelijk het effect merken, hangt ook af van de zonne- en warmtestraling, windsnelheid en luchtvochtigheid. Het juiste type groen (vaak boomsoorten) kan dit bewerkstelligen. Door schaduwvorming toe te passen is hittebestrijding wel in strijd met de lichttoevoer die veel flora in de natte zone van de oever nodig heeft.

5

(Hergebruik oeversbeschoeiing en baggerspecie)

Deelvraag bij dit hoofdstuk: Op welke manieren kunnen de oude onderdelen van de oevers hergebruikt worden in de vernieuwde oevers?

5.1 Inleidend

Bij het herinrichten van de oever komen er materialen van de oude oever vrij. Het beschoeiingshout, dat onder de waterlijn gestaan heeft, is vaak nog van goede kwaliteit en kan daarom hergebruikt worden. Ook is het mogelijk, dat er baggerspecie vrijkomt. Met deze baggerspecie kunnen nieuwe producten gemaakt worden. In dit hoofdstuk kijkt de onderzoeker naar de mogelijkheden, die er zijn voor het hergebruik van het beschoeiingshout. Dit doet de onderzoeker aan de hand van referenties. Daarnaast vertelt de onderzoeker kort over de mogelijkheden, die er zijn met de baggerspecie.

5.2 Hergebruik oeverhout

Oeverhout kan op verschillende manieren worden hergebruikt. Het oeverhout dat onder water heeft gestaan, is vaak nog van goede kwaliteit. Dit komt, omdat hier nagenoeg geen zuurstof is. Bacteriën krijgen hierdoor minder snel de kans om voor houtrot en afbreuk in het hout te zorgen.

Het vrijgekomen hout word meestal afgevoerd en verkocht. Hier worden dan interieurstukken van gemaakt zoals tafels, stoelen en wanddecoratie. De focus in dit hoofdstuk ligt daar niet op. In dit hoofdstuk word voornamelijk gekeken, hoe het hout weer een bijdrage kan leveren aan de ecologische oever of een bijdrage kan leveren aan de leefomgeving.

5.3 Circulariteit van het hout

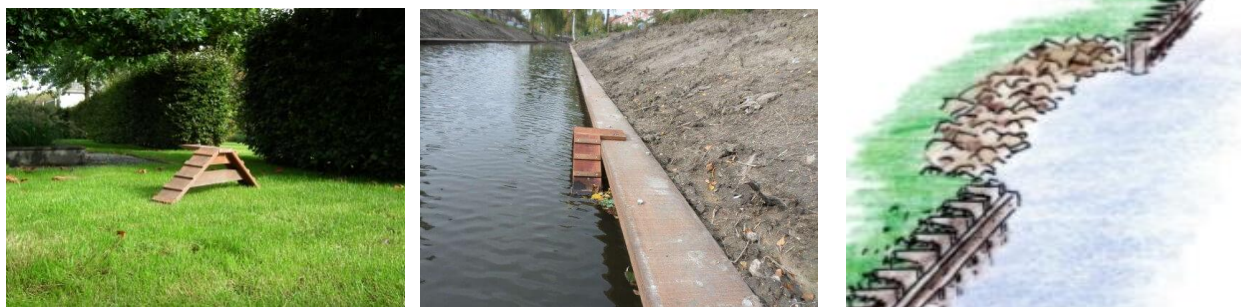
Houtproducten voor de grond-, wegen- en waterbouw zijn bij uitstek circulair. Hout is een biobased product en is aantoonbaar hernieuwbaar. Indien het hout is ingekocht met een FSC of PEFC keurmerk, toont dit aan dat het hout ook duurzaam geproduceerd is. Toepassing van hergebruikt hout heeft veel milieuvoordelen. Het hergebruik van hout kost relatief weinig energie (ten opzichte van andere materialen). Daarnaast heeft hout een relatief lange gebruiksduur, voordat het versleten is. Een derde voordeel is, dat hout CO2 opneemt, waar andere materialen dit niet doen (Houtcentrum, 2020).

5.4 Mogelijkheden oeverzone

Houten damwanden of beschoeiing worden in 25% van de gevallen weer hergebruikt als damwand. Ze zijn vaak eenvoudig te monteren en los te maken. Damwanden krijgen een tweede of zelfs derde leven door ze af te korten en omgekeerd weer opnieuw te plaatsen. Ook worden damwanden (hardhout) tegenwoordig verlengd met naaldhout (vingerlasverbinding) om hergebruikt te kunnen worden. Een voorbeeld hiervan is een project van de gemeente Zaanstad, waar een nieuwe damwandconstructie van circa 30 meter is aangelegd op deze manier. Volgens betrokken partijen wordt hiermee circulariteit toegepast en een levensduur gewaarborgd van minimaal 25 jaar (Swaay, 2012).

Bovenstaande ingreep is mogelijk, maar levert geen positieve bijdrage aan de ecologische oever of aan de omgevingskwaliteit waarnaar de onderzoeker streeft. Er zijn andere mogelijkheden gewenst, die beter passend zijn. Hieronder zijn mogelijkheden met hard hout opgesomd, die toegepast zijn bij andere projecten. Deze mogelijkheden zijn ter referentie en zijn passend bij het doel van dit onderzoek.

5.4.1 Oeverhout gebruiken voor faunavoorzieningen (ecologische doeleinde)



Afb. 5.1: Fauna Uittreedplaatsen (FUP'S) met houten materialen, bron: (Faunatrappen in Amsterdam)

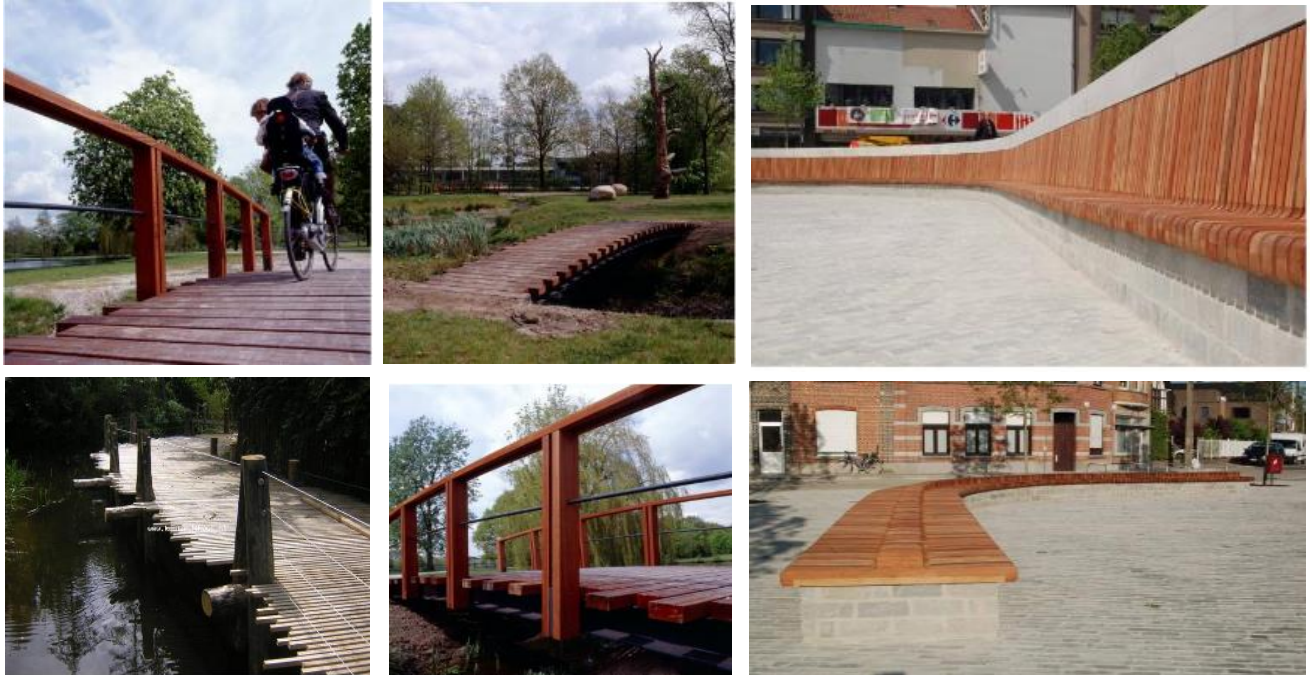
Fauna uittreedplaatsen zijn ideaal voor fauna in een watergang. Bovenstaande faunatrappen zijn in 2015 aangelegd in Amsterdam. Dit is ook mogelijk op andere locaties, maar er zijn verschillende soorten fauna uittreedplaatsen. Het kan bestaan uit een onderbreking, toevoeging (zie hierboven) of zelfs tweede beschoeiing. De tweede beschoeiing wordt een klein stuk landinwaarts geplaatst, waarachter een flauw talud gecreëerd wordt door middel van gras of steen. In het derde plaatje uit afbeelding 5.1 is een alternatief te zien, waarin alleen stortsteen gebruikt is en geen tweede beschoeiing. Dat dit een positieve toevoeging voor de fauna is, wordt bevestigd door ecooloog Martin Waanders.

Andere faunavoorzieningen zijn ook een mogelijke toevoeging nabij de oever stelt Martin Waanders. Hierbij moet gedacht worden aan broedhokken, schuilplaatsen en eventueel vogelkasten.



Afb. 5.2: Voorbeelden van broedhokken en schuilmogelijkheden in Berkel en Rodenrijs

5.4.2 Oeverhout gebruiken voor recreatieve voorzieningen (Kwaliteit doeleinde)



Afb. 5.3: Recreatieve Voorzieningen gemaakt van hard hout. Projecten afkomstig van Houtdatabase.nl (Boosten)

Op verschillende locaties wordt er met hard hout gewerkt. Van hard hout dat nog voldoende kwaliteit heeft, kunnen mooie recreatieve ontwerpen of materialen gemaakt worden. Zo ook op de locaties in afbeelding 5.2. Aan de linkerkant een fiets- en wandelgelegenheid in Arnhem, aangelegd in mei 2008 in het park Presikhaaf. Aan de rechterkant straatmeubilair (zitgelegenheid) in Deinze (België) op de Leiedam aangelegd in mei 2011. Het maken van deze recreatieve voorzieningen nabij de oever kan ervoor zorgen, dat de watergang een nieuwe kwaliteit (in de vorm van recreatie) biedt aan de omgeving.

5.4.3 Oeverhout gebruiken voor veiligheid voorzieningen (kwaliteit doeleinde)



Afb. 5.4: Voorzieningen voor het aanzicht en bijdragend aan de veiligheid (Boosten).

Een kwalitatieve verbetering kan ook een veiligheidsverbetering zijn. Zo is er in Dierentuin GaiaPark in Kerkrade een hardhouten muur op speelse manier aangelegd (rechts). Deze muur is mooi in het aanzicht, maar houdt ook dieren en mensen gescheiden van elkaar. Ditzelfde kan bij een watergang om bijvoorbeeld spelende kinderen te weren van het water of een bepaalde omgeving af te schermen. Daarnaast kan hardhout dienen als onderdeel van een lantaarn (links). Licht geeft in het donker een veilig gevoel en een bepaald type ontwerp kan bijdrage aan een positieve uitstraling.

5.5 Mogelijkheden baggerspecie

Baggerspecie is de grond, die vrijkomt uit de bodem onder oppervlaktewater. Deze grond bevat materialen en stoffen, die gerecycled kunnen worden. Hier zitten wel regels aan verbonden. Zo is het niet mogelijk dat baggerspecie die vrijkomt nabij riool overstorten opnieuw wordt gebruikt. Dit is onder anderen vanwege de kans op verspreiding van virussen, bacteriën en parasieten. Daarnaast worden bruikbare stoffen vaak gezuiverd uit de baggerspecie. Na bewerking kunnen specifieke delen zoals zand en klei gewonnen worden uit de baggerspecie.

Baggerspecie in zijn geheel kan ook van nut zijn. Het kan vrijwel direct worden toegepast als onderhoudsaggerspecie of op landbouwbodem en oppervlaktewater. Hierbij moet gedacht worden aan ophoging van terreinen of een herinrichting van een oppervlaktewater. Na rijping kan baggerspecie als klei worden toegepast. Dit zorgt ervoor, dat het bruikbaar is voor de wegenbouw, bij geluidswallen of bij aanleg van dijken. De specie dient ten alle tijden vooraf gekeurd te worden.

Het bedrijf NETICS heeft baggerspecie op een innovatieve manier toegepast. Het bedrijf heeft een techniek ontwikkeld, waarmee ze op een goedkope manier van de baggerspecie een waterkerende functie kunnen maken. De waterkering wordt op locatie zelf op een natuurlijke manier gebouwd met de gewonnen baggerspecie. Door het te persen met bindmiddelen ontstaat er een muurelement, wat een waterkerende functie heeft. De GEOWALL (zoals NETICS het noemt) is volgens NETICS 25% - 50% goedkoper dan houten beschoeiing. Daarnaast gaat het minimaal 20 jaar langer mee, is de milieu-footprint beduidend lager dan bij andere materialen en is transport voor productie nauwelijks nodig (NETICS, 2020).

Afb. 5.5: technieken van NETICS. Natuurlijke waterkering en (lego) blokken van baggerspecie. (NETICS, 2020)



5.6 Conclusie hergebruik oeverhout en baggerspecie

In ecologische opzicht is vrijgekomen oeverhout vooral bruikbaar om de fauna te helpen. Fauna uittreedplaatsen, broedhokken of schuilmogelijkheden kunnen gerealiseerd worden met dit hout. Al het overige hout is bruikbaar voor overige voorzieningen, zoals straatmeubilair, bruggetjes of afrasteringen. Dit zijn de twee mogelijkheden, die voornamelijk voor het resthout op locatie zelf ingevuld kunnen worden. Baggerspecie (of stoffen/materialen hieruit) zijn ook herbruikbaar. Dit kan op innovatieve manieren door uitharding (klei) of het opnieuw te verspreiden over de oever. Bij baggerspecie dient ten alle tijden vooraf goed op kwaliteit gecontroleerd te worden.



Deel 2: afronding van de toolbox en uitwerking naar beoordelingsmethodiek

6

**(Omgevingskwaliteit, toolbox en
beoordelingsmethodiek)**

6.1 Inleidend

In dit hoofdstuk is het laatste onderdeel van de toolbox toegevoegd. Dit laatste onderdeel omschrijft hoe de oevers (en watergangen) een bijdrage kunnen leveren aan de verbetering van de leefomgeving in het direct omliggende gebied. Voor een plan wat in de openbare ruimte tot uitvoering komt, is het van belang dat het plan een kwaliteitsimpuls met zich meebrengt. Door middel van dit onderdeel is geprobeerd de kwaliteitstandaarden en impulsen, die de gewone mens en belangrijke stakeholders graag zien, te achterhalen en mee te nemen.

De toolbox (paragraaf 6.3) is afgerond. De toolbox is vooral nog een overzicht met maatregelen en doelen waaruit varianten kunnen worden ontworpen en samengesteld. Om de varianten te toetsen is in paragraaf 6.4 een beoordelingsmethodiek gemaakt waarin de toepassingsonderdelen zijn gerangschikt en een puntenindeling is gemaakt.

6.2 Kwaliteitsimpulsen directe omgeving oevers

Om kwaliteitsstandaarden en kwaliteitsimpulsen te kunnen achterhalen, is er met de stakeholder Waterschap Vallei & Veluwe gesproken. Het waterschap werkt nauw samen met de gemeente Harderwijk wat een 2^{de} stakeholder is (Specifiek voor dit onderzoek). Om er achter te komen wat de “gewone” mens belangrijk vindt in en rondom stedelijke watergangen en oevers is er surveyonderzoek uitgevoerd.

6.2.1 Stakeholders Vallei & Veluwe en gemeente Harderwijk (specifiek voor dit onderzoek)

Om een goed ontwerp te kunnen maken voor een bepaald project is het van belang dat de onderzoeker kennis heeft van kwalitatieve standaarden, waaraan stakeholders van het project zich vasthouden. Om meer informatie te achterhalen over kwalitatieve standaarden die worden aangehouden door de stakeholders in dit project, is er contact geweest met Harry Prinsen. Harry Prinsen is werkzaam bij het Waterschap Vallei & Veluwe en woordvoerder voor dit project. In het gesprek verwees hij naar een kwaliteit beeldenboek voor verschillende typen watergangen. Dit boek is de systematiek die het waterschap toepast met de gemeenten als het gaat om de watergangen. Veel van de punten uit het boek zijn al verwerkt in hoofdstuk 1 (waarin het boek al gebruikt is). Hoofdstuk 1 was vooral gericht op basisregels en doelen voor de oevers zelf. Hieronder zullen voornamelijk de punten die meer gericht zijn op standaarden of impulsen voor de directe omgeving behandeld worden.

Waterschap en gemeente stellen, dat het stedelijk water een goed functionerend en gezond watersysteem moet zijn. Stadswateren spelen een belangrijke rol bij beleving en gebruik van de openbare ruimte. Bij herinrichting is het dan ook van belang om te kijken of het kwaliteitsbeeld te optimaliseren valt. Hierbij is het basisprincipe dat overmatig kroos, stank, blauwalg en botulisme niet aanwezig zijn (schadelijke materialen). De belangrijkste omgevingsstandaarden zijn de volgende:

- Voldoende afvalbakken in de omgeving (voorkomen van zwerfvuil in de watergang).
- Geen zon belemmerende groenelementen aan de zuidzijde op de watergang.
- Functie: kijkfunctie, geen waterrecreatie (geen fysiek contact tussen water en mens).
- Combinatie met educatieve doeleinden mogelijk (speelvoorziening).
- Onderhoud: maaisel afvoeren en onderhoud afstemmen met gemeentelijke onderhoud.

6.2.2 Belangen van burgers

Om erachter te komen wat burgers belangrijk vinden bij oevers en watergangen (in de stedelijke omgeving) is er door middel van een enquête onderzoek verricht. Deze enquête is door honderd willekeurige mensen ingevuld. De volledige enquête staat in bijlage 9.4.2. Hieronder een samenvatting van de belangrijkste bevindingen die verder meegenomen worden in dit onderzoek.

Van de mensen die de enquête hebben ingevuld geeft 76% aan, dat de oevers een groene uitstraling hebben in hun omgeving. Een groot deel hiervan (40%) echter geeft aan, dat de diversiteit in dit groen minimaal is (vooral grasoevers). De waarde die een groene oever heeft voor mensen is hoog. 73% Van de ondervraagden zegt groene oevers heel belangrijk te vinden en 2% hecht er geen meerwaarde aan. De overige 25% vindt groene oevers mooi, maar niet dusdanig belangrijk. Over het onderhoud zijn mensen minder positief met 54% die het verwilderd of kwalitatief slecht onderhouden vindt. Dit terwijl 95% goed onderhoud belangrijk vindt vanwege de positieve invloed op de buurt. De afwezigheid van afval (voor 97% belangrijk) komt hier nagenoeg mee overeen. Dit is dus voor zowel de stakeholders als burgers heel belangrijk.

Wat betreft de recreatiemogelijkheden vindt 63% dat deze beperkt zijn. Bij een uitbreiding zien de meeste ondervraagden het liefst wandelpaden (77%) en zitgelegenheid (51%). Opmerkelijk is dat speel- of ontmoetingsplaatsen (17%) minder populair zijn. Dit terwijl 64% aangeeft dat dit kan bijdrage aan de sociale cohesie.

Iets meer dan de helft (64%) geeft aan dat de oevers en watergangen in de omgeving een rustgevend en veilig gevoel geven. Dit veilige gevoel wordt niet veroorzaakt door voldoende verlichting, want 84% vindt de watergangen in hun omgeving niet of matig verlicht. Als laatste geven bij de reacties verschillende mensen aan, dat ze behoefte hebben aan educatie over biodiversiteit (wat groeit en bloeit). Dit geeft mogelijk een verbreed verantwoordelijkheidsgevoel voor het beeld van de watergang. Ook meer bakken voor de ontlasting van de hond en afval worden genoemd.

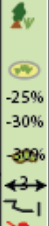
Het belangrijkste dat naar voren is gekomen, is dat mensen groene oevers en goed onderhoud hierbij van belang vinden. Afval op en rondom de oever is niet gewenst, even als hondenpoep. Wat wel gewenst is, zijn meer educatieve en recreatieve mogelijkheden. Op educatief vlak willen mensen meer informatie over “het leven” binnen de oever. Op recreatief vlak zien mensen graag wandelpaden en zitgelegenheid in de directe omgeving. Naast educatieve en recreatieve functietoevoegingen is het van belang een oever goed te verlichten. Een bijdrage aan de sociale cohesie kan de oever ook leveren, maar hier ligt voor de burgers niet de prioriteit.

6.3 Toolbox

Vanuit de analyse zijn voor de verschillende onderdelen uit de toolbox diverse kwaliteitseisen, te behalen doelen of toepassingsmaatregelen opgesteld (hierna kwaliteitsaspecten). Tot welk vak (1 ster tot 3 sterren) een kwaliteitsaspect behoort, hangt af van het belang van het aspect en de kwaliteit die het aspect levert. 1 Ster is de basis. Hierin staan alle maatregelen/doelen die behaald moeten worden om enige vorm van kwaliteit te kunnen afleveren op het betreffende onderdeel uit de toolbox. Deze maatregelen/doelen zijn dus van groot belang, maar leveren beperkte kwaliteit. Bij twee of drie sterren geldt voor veel van de doelen of maatregelen, dat ze bij een hogere ster een hoger ambitieniveau aanhouden en een hogere kwaliteitsimpuls geven. Het is hiermee een verbetering van een eerder gesteld doel en zal dan ook met aangepaste waarden of opbouw opnieuw vermeld worden. Bij een hoger aantal sterren is de basis gelegd en gaat het voornamelijk om kwalitatieve impulsen. Deze extra bijdragen zijn dus niet direct noodzakelijk, maar wel zeer gewenst voor kwalitatieve verbetering op het betreffende onderdeel. Dit zijn dus respectievelijk 2 sterren (zeer gewenst) en 3 sterren (indien mogelijk toepassen).

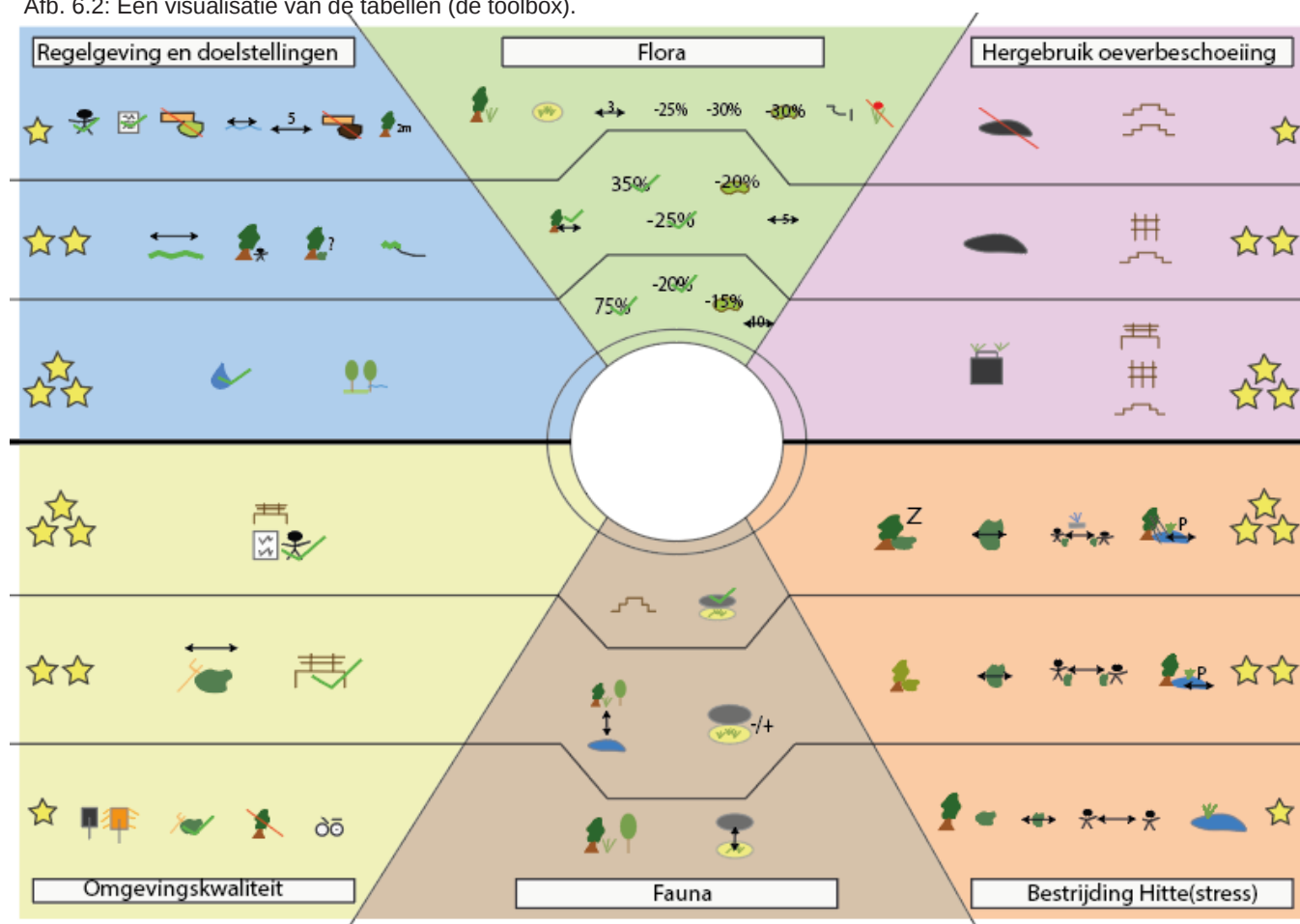
De toolbox staat hieronder in tekst en in beeldende vorm. De kwaliteitsaspecten zijn hierin zo helder mogelijk opgenomen. In de volgende paragraaf zal er vanuit de toolbox een beoordelingsmethode gevormd worden.

Afb. 6.1: Inhoudelijke tabellen van de toolbox.

	Regelgeving	Flora	Fauna
★	- Watervergunning (indien nodig). - kindveilig: flauwe taluds en waar nodig hekwerk plaatsen. - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie Voorkomen (voldoende groen en geen bouwwerken 1m insteek). - Bomen en struiken 2m uit waterlijn. - Onderhoudszone aanwezig. - Doorstroom watergang behouden. 	- Aanwezigheid alle vegetatietype zie hoofdstuk 3). - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/ drijf: < 25%. - Bezetting flora drogezone: 25 - 30 (%). - Aanwezigheid flab & kroos: < 30%. - Talud 1 : 3(m) watergang tot 10m breed. - Geen talud: Vooroevers (plas - dras). - Minimale kans voor exoten (beheer). 	- Maaien: zomer 75% winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilen enz.) binnen de ecologische zone (Samenhang met Flora). - 80 / 20 (%) verschil in habitat (zon/schaduw, fluctuerend waterpeil, begroeiing/open). 
	Korte termijn doelen	Flora	Fauna
★ ★	- Flauw talud ecologisch ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving van het water (recreatief). 	- Vegetatietype in juiste opeenvolging (zie hoofdstuk 3). - Bezetting ondergedoken/drijf: 25 - 50 (%). - Bezetting flora drogezone: 20 - 25 (%). - Aanwezigheid flab & kroos: < 20%. - Talud 1:5(m) watergang boven 10m breed. 	- Vegetatie geleidelijke overgang van land naar water met grof microreliëf. - 60 / 40 (%) verschil in habitat. 
	Lange termijn doelen	Flora	Fauna
★ ★ ★	- Duurzaam wateroppervlak (zone met zuiverende rietkraag). - Beschermen ecologische zone voor menselijke activiteiten (afrasteren). 	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone <20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 	- Waar geen geleidelijk overgang land - water mogelijk is worden Fup's geplaatst (indien noodzakelijk). - 50 / 50 (%) verschil in habitat. 

	Bestrijding Hitte(stress)	Hergebruik oeverhout	Omgevingskwaliteit
★	- Water met kleinschallig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk.	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uittreedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie.	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatie. - Water heeft voornamelijk groene en onderhouden uitstraling. - Geen schaduwvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie.
★★	- Water met peilfluctuatie en kleinschallig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting is mogelijk in samenhang met het groen.	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, lantaarn enz.) - Baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever.	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verblijf). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en het waterschap.
★★★	- Water met peilfluctuatie, kleinschallig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening.	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Baggerspecie gebruiken als klei (bijvoorbeeld als waterkering).	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve- en educatieve mogelijkheden.

Afb. 6.2: Een visualisatie van de tabellen (de toolbox).



6.4 Multi Criteria Analyse (beoordelingsmethode)

De onderdelen uit de toolbox zijn toegepast op de varianten. Om de varianten te kunnen beoordelen zijn de onderdelen gerangschikt. De onderdelen hebben niet allemaal dezelfde waarde voor de toekomstige invulling van het gebied en de ecologische oever. Belangrijke waarde zijn invloeden vanuit stakeholders. Vanuit de stakeholders in dit onderzoek zijn beleid, regelgeving en doelen(1) opgesteld. De eerste prioriteit is het houden aan de regelgeving vanuit het beleid en het inspelen op de aangegeven doelen. De doelstelling voor 2030 (aangegeven in hoofdstuk 1) is het streven naar: *“een gezond, veerkrachtig, kwalitatief goed, aantrekkelijk en op de toekomst berekend watersysteem, die aansluit bij natuurlijke omstandigheden op en rondom de oever”* (Hoogeslag, 2013). Om dit te kunnen behalen zijn maatregelen of middelen nodig. Maatregelen of middelen om het bovenstaande te behalen staan vooral in twee andere onderdelen, namelijk omgevingskwaliteit(2) en flora(3). Het onderdeel omgevingskwaliteit staat op de tweede plaats omdat het voor een groot deel is gebaseerd op het kwaliteit beeldenboek (kwaliteitsmeter) van de stakeholders zelf. Daarnaast is hierin onderhoud opgenomen wat bijdraagt aan flora. Goed onderhoud zorgt ervoor, dat de florahuishouding op kwalitatief goed niveau blijft en daardoor kan bijdragen aan het behalen van de doelstelling. Door bij te dragen aan de doelstelling is flora belangrijk voor de omgeving, daarnaast draagt flora op die manier weer bij aan ecologische kwaliteit door de aantrekkingskracht die een goed ingerichte en onderhouden ecologische oever heeft op fauna(4). Een diversiteit aan fauna zorgt daar door wederom voor versterking van de ecologische kwaliteit van de oever en draagt bij aan de doelstelling voor de omgeving.

Van de twee overige aspecten heeft “bestrijding van hitte(stress)” nog de meeste bijdrage. Alhoewel het groen nabij de oever het hitteprobleem niet oplost, kan het wel als “startsein” gelden voor een groene structuur die het hitteprobleem op grotere schaal bestrijdt. Het aspect “bestrijding van hitte” levert hiermee toch nog een significante bijdrage aan de omgeving ten opzichte van het aspect “hergebruik oeverhout” wat vooral extra mogelijkheden biedt in ontwerpkeuzen. Indeling op basis van bovenstaand:

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★★	Excellent niveau ★★★	Punten totaal: 000/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kindveiligheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwwerken binnen 1m insteek. - Onderhoudstrook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologische ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afgraven) 100	
Omgevingskwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voornamelijk groene en onderhouden uitstraling. - Geen schaduwvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verblijf). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en het waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (watergang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opeenvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m) - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%) - Maaien: zomer 75% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilen, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 60 / 40 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschalig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuatie en kleinschalig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting is mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuatie, kleinschalig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uittreepplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, lantaarn enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever. 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	



50:

Deel 3: ontwikkelen op locatie Harderwijk

7

(Varianten en MCA-score)

Deelvraag bij dit hoofdstuk: Welke vormgeving is toe te passen op de locaties in Harderwijk?

7.1 Inleidend

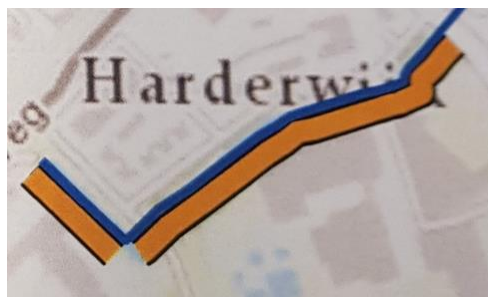
In dit hoofdstuk wordt de gevonden informatie uit de analyse toegepast op de locaties in Harderwijk. Voordat er varianten ontworpen kunnen worden, is het van belang om een beeld te krijgen van de huidige situaties op de locaties. Hieruit kunnen eventuele knelpunten en mogelijkheden gelijk zichtbaar worden. Hiermee kan rekening worden gehouden bij het ontwerpen. Na het verkennen van de huidige situatie zullen per locatie drie varianten gemaakt en beoordeeld worden. Om vervolgens per locatie voor één (de meest geschikte) variant een inrichtingsadvies te geven.

7.2 Huidige situatie

De twee locaties in Harderwijk liggen langs de straat “de Sypel” en de straat “Westeinde”.

7.2.1 De Sypel

Van de twee locaties ligt de locatie aan de Sypel in het meest autoluwe gebied. De watergang ligt midden in een woonwijk met aan een zijde een rustige autoweg. Op recreatief gebied is er vlakbij de locatie veel aanwezig. Pal achter de langste watergang (van de twee) ligt een sportcentrum met zwembad en een voetbalclub. Voor de ecologie in dit gebied kan dit problemen opleveren (geluidsoverlast). Daar tegenover kunnen recreatieve voorzieningen en een mooi beeld weer een positieve bijdrage leveren aan het geheel.



Achter de korte watergang op locatie ligt een school. Dit kan ook een bron van overlast zijn voor de fauna. Flora kan vertrapt worden door spelende kinderen. Het is dan ook van belang dat hiertegen voldoende beschermd wordt (bijvoorbeeld afrasteren).

De watergangen en oevers zelf bieden mogelijkheden. Bij het korte gedeelte ligt er een grasvlakte van circa 6 meter breedte om de watergang heen. De diepte is in februari gepeild op 50 cm. Dit biedt kansen voor de ecologie. Diversiteit aan beplanting is nog minimaal. Hier en daar staat een boom of struik en waterplanten waren ook nagenoeg niet zichtbaar.

Bij het lange gedeelte is er iets minder ruimte aanwezig (circa 4 meter) voor de overgang van land naar water. De oever daar bevat meer ruigtekruid en bomen. Kort op de oever staan veel bomen, wat het verschil in habitat kan beperken (te veel schaduw, te weinig zon). Aan het oostelijke uiteinde van de watergang is een onverhard wandelpad aanwezig waarop nieuwe onverharde paden kunnen worden aangesloten. De diepte in deze watergang lag in februari ook rond de 50cm.

De oeverbeschoeiing was in beide watergangen op een aantal plaatsen slecht of versleten. Op de volgende pagina's wat beelden van de locatie.

Afb. 7.1: beeldmateriaal van de huidige situatie op locatie “de Sypel”



7.3 Varianten locatie Sypel

De varianten zijn een schetsmatige weergave van hoe de locatie ingericht kan worden. De plattegronden zijn zoveel mogelijk op schaal 1:10 gemaakt. Enkele onderdelen zijn iets uitvergroot, omdat deze anders niet zichtbaar zijn. Een uitvergrootte versie van de plattegrond per variant (per locatie) is te vinden in bijlage 9.4.3. De varianten worden beoordeeld aan de hand van de Multi Criteria Analyse (MCA). De punten in de MCA zijn gebaseerd op de bijdrage aan de omgeving en de ecologie en prioriteit van het onderdeel.

7.3.1 Variant 1 (de Sypel) plattegrond + doorsnede



Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

Beheer:

- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
- Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
- Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeleid: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar. (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

Legenda Sypel schetsvariant 1

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Ontmoetingsplek met zitgelegenheid
Zone: drijvende vegetatie	Educatieve voorziening
Zone: droge vegetatie	Afvalbak
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Lantaarn
Openbare weg	Fauna voorziening
Zone met beschoeiing	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Onderhoudzone	Bestaande bomenstructuur

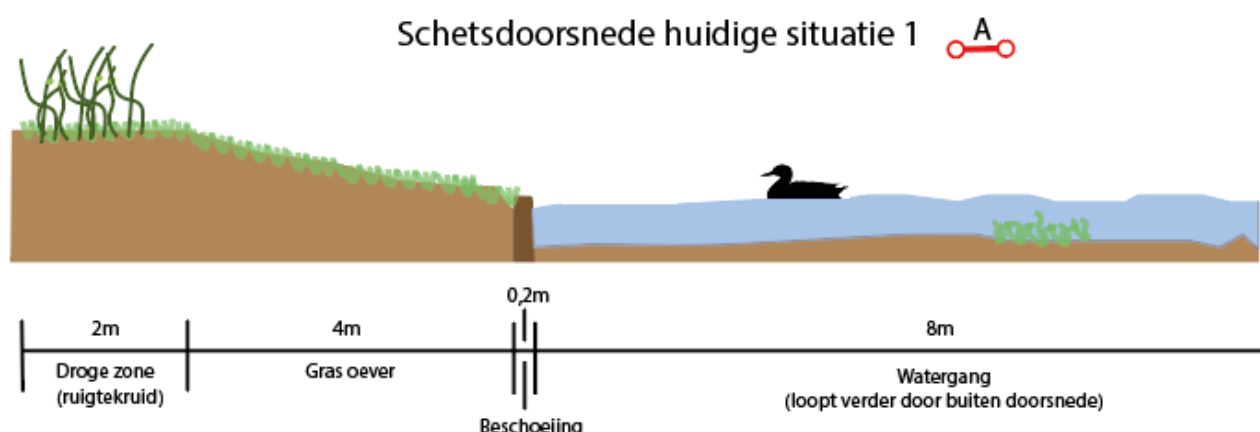
7.3.2 Beschrijving variant 1

Westelijk deel: Vooral ingericht op ecologische kwaliteit. Opgebouwd uit zones met verschillende vegetatietype op een talud van 1 : 5. De vegetatie loopt langzaam op van onderwater en drijfplanten in de natte zone naar ruigtekruid of riet in de droge zone. De oever is door middel van afrastering afgesloten van menselijke activiteit. Menselijke activiteit rondom dit deel van de oever is voornamelijk aanwezig in de noordwestelijke hoek waar ontmoeting in het groen kan plaatsvinden. De plek is onder andere te bereiken via een afgerasterd onverhard wandelpad (zie ook doorsneden).

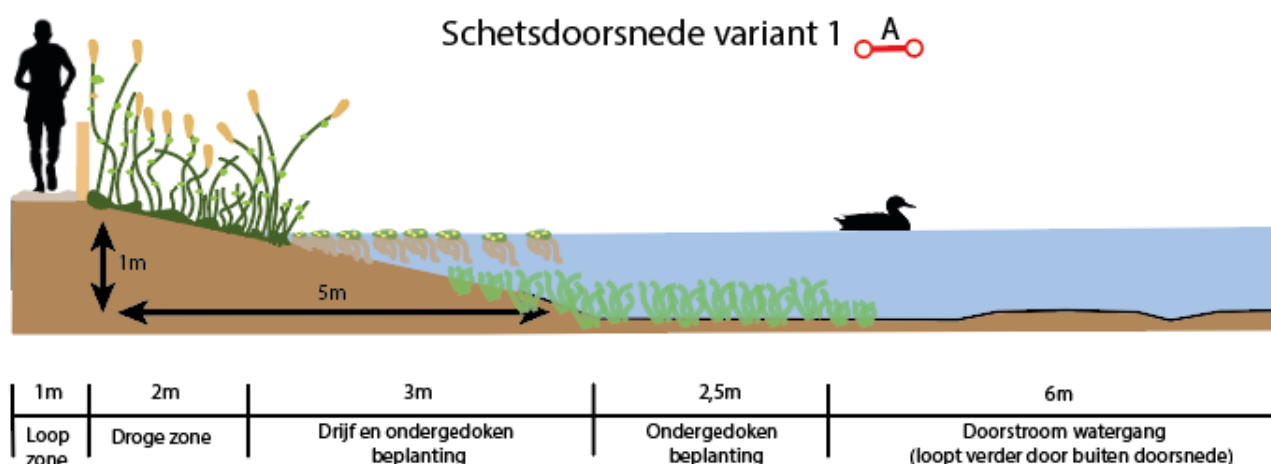
Oostelijke deel: Dit stuk van de oever heeft een indeling gekregen met twee zones. De eerste zone (het meest westelijk) is in de huidige situatie voornamelijk voorzien van ruigtekruid en bomen die op relatief korte afstand staan van de oever. Deze bomen zorgen voor veel schaduw waardoor een ongunstige situatie voor flora en fauna binnen een ecologische deel ontstaat. Een ecologische deel is hier dus moeilijk te realiseren. Er is voor gekozen om de bomen te behouden en een robuuste groenstructuur te creëren. Dit draagt bij aan bestrijding van hitte in het gebied. Bij de insteek van het water is er gewerkt met plasbermen om een ecologisch aanzicht te creëren. Tevens is dit een sterke afscheiding met de oostelijke zone. In en rondom de oostelijke zone is wel ruimte een ecologische deel met talud 1:5. De westelijke zone heeft hiermee meer een hittebestendige inrichting en het oostelijke zone meer een ecologische inrichting. Recreatieve mogelijkheden zijn er in de vorm van een educatieve en recreatieve ontmoetingsplek nabij de zuidhoek van de oever.

7.3.3 Doorsneden variant 1 (huidige en toekomstige invulling)

Huidige oever:



Variant op oever:



7.3.4 Beoordeling (score) van variant 1

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★★	Excellent niveau ★★★	Punten totaal: 195/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kinderveiligheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwvakken binnen 1m insteek. - Onderhoudsrook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologisch ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving. 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afasteren) 100	70
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden installing. - Geen schadevorming op de water- gang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verkeer). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en het waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	50
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora drage zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (overgang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora drage zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (overgang boven 10m) - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora dragezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	30
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 70% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuil, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 40 / 60 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	25
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschalig groen. - Bomen en struiken in beverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuaties in kleinschalig groen. - Bomen en struiken met robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting is mogelijk in samen- hang met het groen. 15	- Water met peilfluctuaties, kleinschalig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	15
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uileedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, lantaarn enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever. 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	5

7.3.5 Variant 2 (de Sypel) plattegrond + doorsnede



Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

- Beheer:
- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
 - Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
 - Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeleid: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

Legenda Sypel schetsvariant 2

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Zone: onderwater vegetatie	Hardhouten afscheiding
Zone: drijvende vegetatie	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid en waterrelement
Zone: droge vegetatie	Recreatieve en educatieve voorziening
Robuuste groenstructuur (bomen kleine kroon)	Afbalbak
Openbare weg	Lantaarn
Zone met beschoeiing	Fauna voorziening
Onderhoudzone	Kleinschalig struikgewas
Hergebruik baggerspecie oeverversterking	Bestaande bomenstructuur

7.3.6 Beschrijving van variant 2

Westelijk deel: Ook in deze variant krijgt dit deel een ecologische uitstraling net als in variant 1. Het talud blijft 1 : 5 met een geleidelijke overloop van de vegetatietypen. Het verschil met variant 1 is dat er in deze variant geen recreatie plaats vindt rondom dit deel van de oever. Het ecologische deel is afgerasterd met voormalig beschoeiingshout. Hierdoor krijgt flora en fauna de ruimte om zich te ontwikkelen op een positieve manier. Benodigd onderhoud vindt lopend plaats via de onderhoudsstroken.

Oostelijk deel: In dit deel zijn wederom twee zones gecreëerd. In variant 1 waren dit een hittebestendige zone en een ecologische zone. In deze variant zijn dit een recreatieve zone en een ecologische zone. De ecologische zone is wederom de oostelijke zone. De oever wordt verstevigd met vrijgekomen baggerspecie waarna ecologische doeleinden in de vorm van flora en fauna vrij de ruimte krijgen om te ontwikkelen tot een ecologische biotoop met talud 1 : 5 en de juiste opvolging van vegetatie.

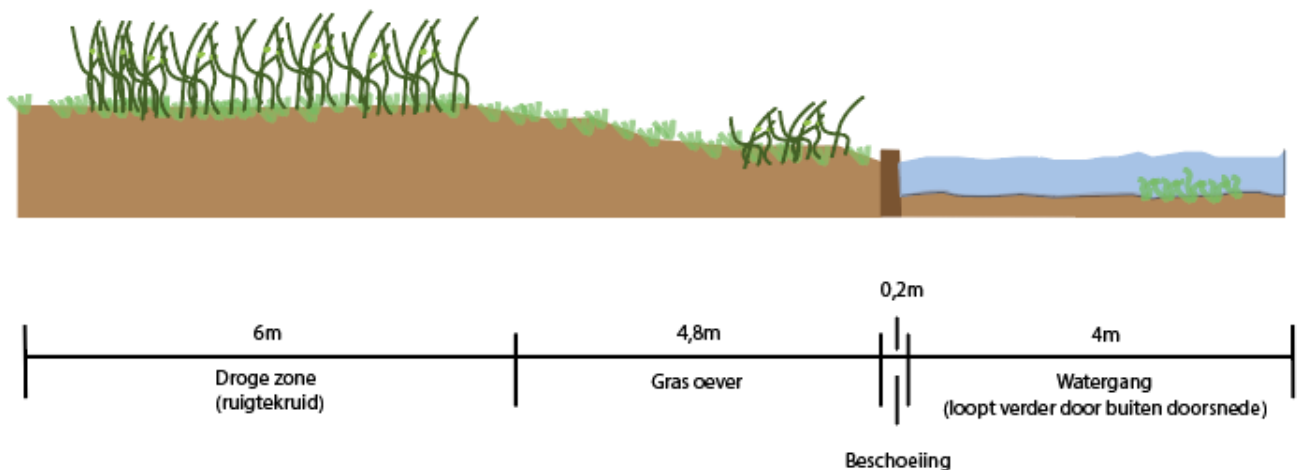
58:

De recreatieve zone (westelijk) zal geen overlast bieden voor de ecologische zone vanwege de sterke afrastering van voormalig beschoeiingshout. De oeverbeschoeiing wordt doorgetrokken en voorzien van fauna uittreedplaatsen. Waar nodig wordt afrastering geplaatst indien veiligheid niet meer gewaarborgd kan worden. In de droge zone ligt een grasvlakte met wandelpad richting een ontmoetingsplek in het groen. Onderweg zijn er voldoende lantarens en afvalbakken te vinden. Er is educatie en recreatie door een sportzone en de mogelijke verbinding met sportcentrum/zwembad "De Sypel". Bomen en struiken blijven aanwezig maar in kleiner formaat, ruigtekruid wordt verwijderd (zie ook doorsnedes).

7.3.7 Doorsnedes variant 2 (huidige en toekomstige invulling)

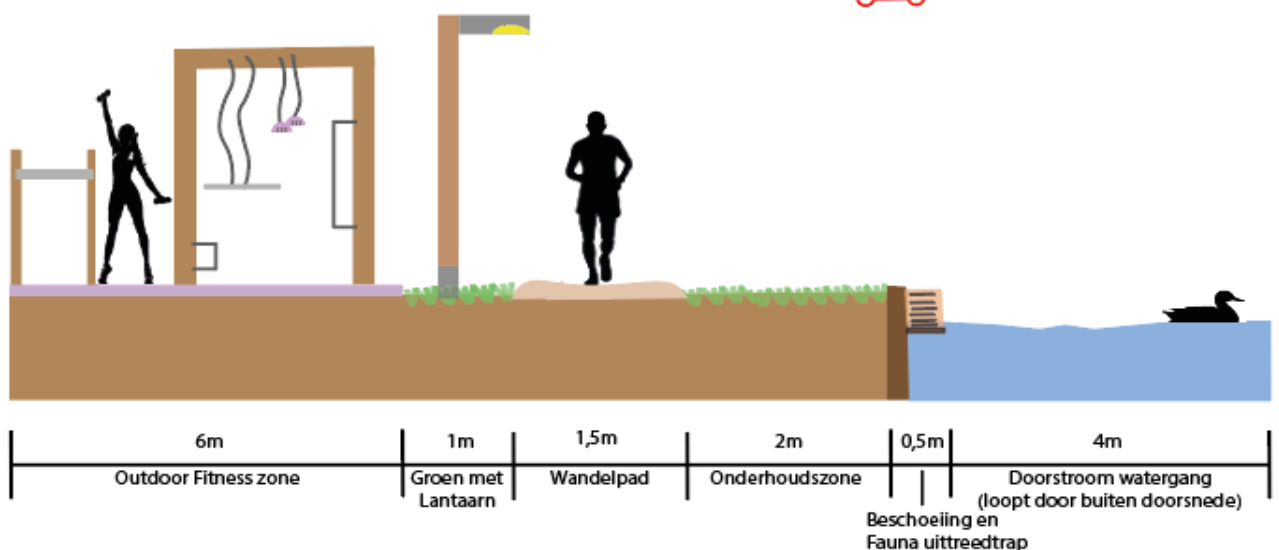
Huidige oever:

Schetsdoorsnede huidige situatie 2 



Variant op oever:

Schetsdoorsnede variant 2 



7.3.8 Beoordeling (score) van variant 2

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★ ★	Excellent niveau ★ ★ ★	Punten totaal: 182/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kindvriendelijkheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwwerken binnen 1m insteek). - Onderhoud strook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologische ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afrasteren) 100	70
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden insteering. - Geen schotvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verkeer). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	50
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht in watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (overgang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opeenvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m). - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	20
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 70% en winter 25% voorblijven de vegetatie (jagen, schuilen, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	25
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschallig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuatie en kleinschallig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting is mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuatie, kleinschallig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	10
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uithoudplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheid doeleinde (afscheidings, landschap enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	7

7.3.9 Variant 3 (de Sypel) plattegrond + doorsnede



Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

- Beheer:
- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
 - Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
 - Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeeld: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

Legenda Sypel schetsvariant 3

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Zone: onderwater vegetatie	Hardhouten afscheiding
Zone: drijvende vegetatie	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Zone: droge vegetatie	Verbrede rietkraag (filtering)
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Afvalbak
Openbare weg	Lantaarn
Zone met beschoeiing	Fauna voorziening
Onderhoudzone	Kleinschalig struikgewas
Hergebruik baggerspecie oeverversterking	Bestaande bomenstructuur
Vooroever met plasberm	Bomen met kleine kroon

7.3.10 Beschrijving van variant 3

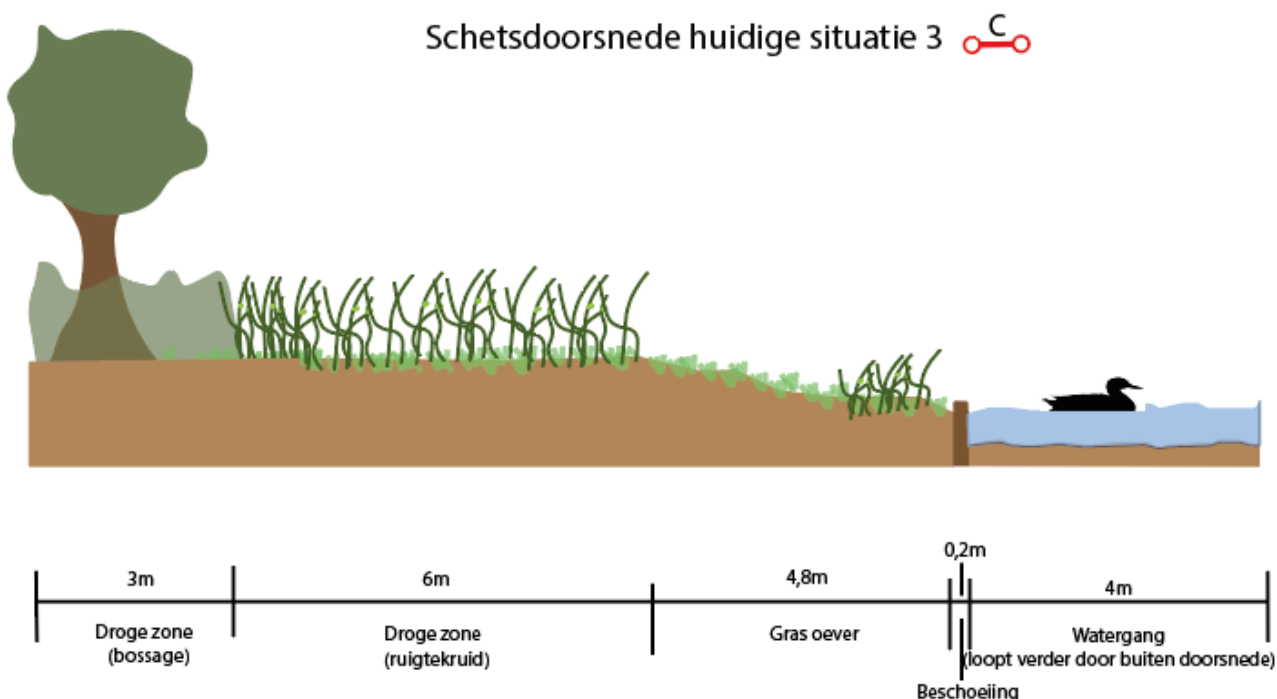
Westelijk deel: hier vindt uitbreiding plaats. In de uitbreidingszone komen broedhokken, schuilplaatsen en andere habitatsmogelijkheden voor fauna om daar te nestelen, te leven en te jagen. De rest van dit deel wordt ecologisch ingericht op dezelfde manier als inmiddels bekend is, een geleidelijke overgang van vegetatie op een talud 1 : 5. Het deel is volledig gericht op ecologische doeleinden. Recreatie vindt hier niet plaats. Het voorkomen van de drukte van de school is geprobeerd te realiseren door af te rasteren met kleinschalige bosschage.

Oostelijk deel: Het tweezone systeem uit eerder varianten blijft behouden. De oostelijke zone zal een ecologische oever blijven maar in deze variant zal deze bijdrage aan het zuiveren van water. Dit komt door de aanleg van een brede rietkraag in een gedeelte binnen deze zone. De westelijke zone zal "ruw" gebied worden. De robuuste groenstructuur uit de huidige situatie blijft behouden (hittebestrijder) en er wordt verstevigd met baggerspecie. Ruigtekruid zal later terug groeien.

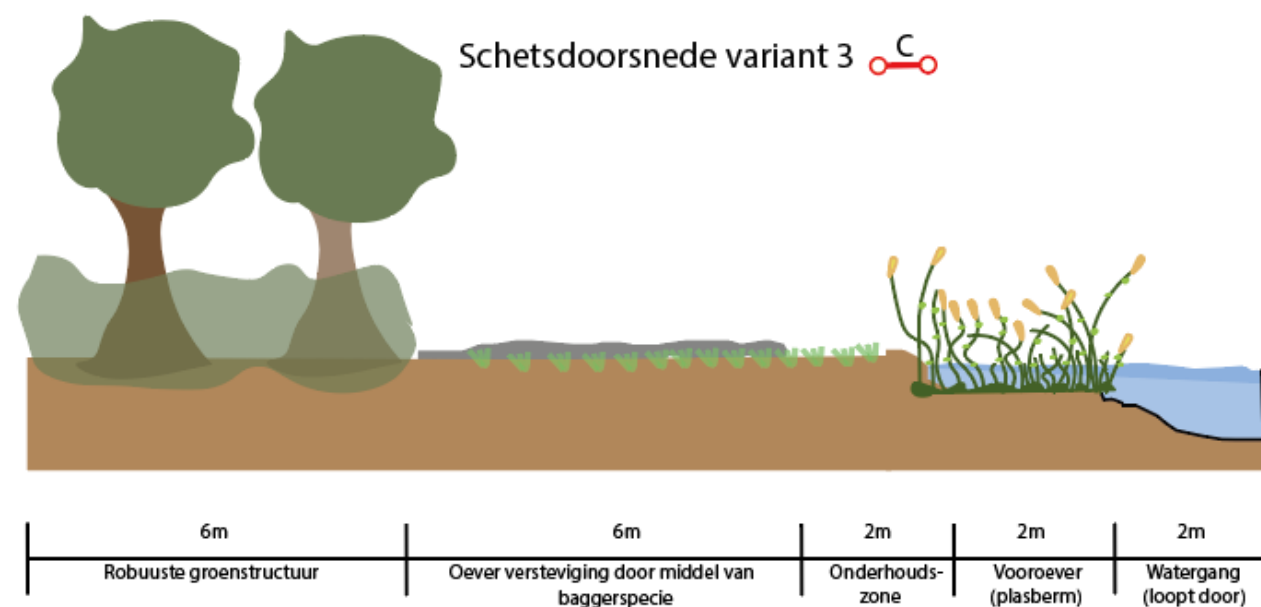
Bij de insteek van de watergang wordt gewerkt met plas- of drasbermen om de fauna in deze zone de fauna zoveel mogelijk te kunnen voorzien en een zichtbare insteek van het water te creëren. Recreatie vindt plaats aan de zijde met beschoeiing. Er loopt een wandelpad langs de weg, zodat mensen met de hond of samen kunnen wandelen langs het water. Dit pad komt uit bij een ontmoetingsplaats met straatmeubilair.

7.3.11 Doorsnedes variant 3 (huidige en toekomstige invulling)

Huidige oever:



Variant op oever:



7.3.12 Beoordeling (score) van variant 3

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★★	Excellent niveau ★★★	Punten totaal: 212/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kindveiligheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen, geen bouwvakken binnen 1m insteek). - Onderhoudskrook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologisch ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flauwe rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van mensen (afrasteren) 100	100
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden verstraling. - Geen schaduwvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verkeer). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	35
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (watergang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m) - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	30
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 75% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilen, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 60 / 40 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	25
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschallig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuatie en kleinschallig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuatie, kleinschallig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	15
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruikt voor fauna doeleinde (uileedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruikt voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, landschap enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	7

7.4 Varianten locatie Westeinde

De varianten voor het Westeinde zijn vergelijkbaar. Vanwege de beperkte ruimte en ongunstige structuren in de huidige opzet, zijn de mogelijkheden op deze locatie vrij beperkt. Toch zijn er drie varianten gemaakt.

7.4.1 Variant 1 (Westeinde) plattegrond + doorsnede



Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

- Beheer:
- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
 - Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
 - Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeleid: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

Legenda Westeinde schetsvariant 1

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Ontmoetingsplek met zitgelegenheid
Zone: drijvende vegetatie	Educatieve voorziening en recreatieve voorziening
Zone: droge vegetatie	Afvalbak
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Lantaarn
Verhard trottoir	Fauna voorziening
Zone met beschoeiing	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Onderhoudzone	Bestaande bomenstructuur
Fietspad	Kleinschalig struikgewas

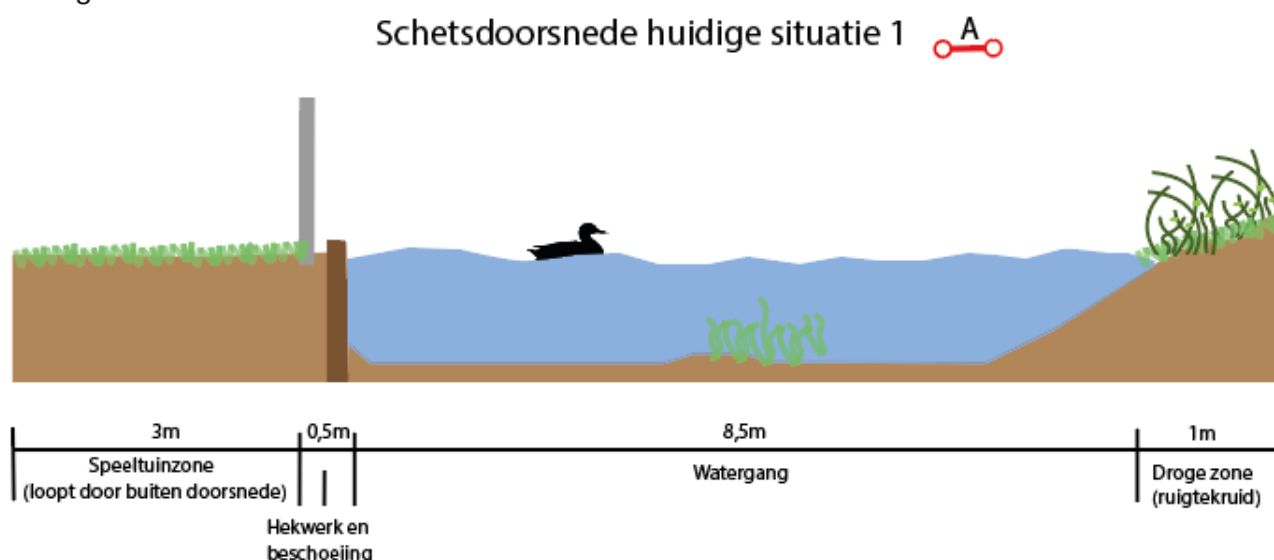
7.4.2 Beschrijving variant 1

De gunstige plekken voor een ecologische inrichting op deze locatie zijn beperkt. Er is daarom veel gewerkt met plas- en drasbermen.

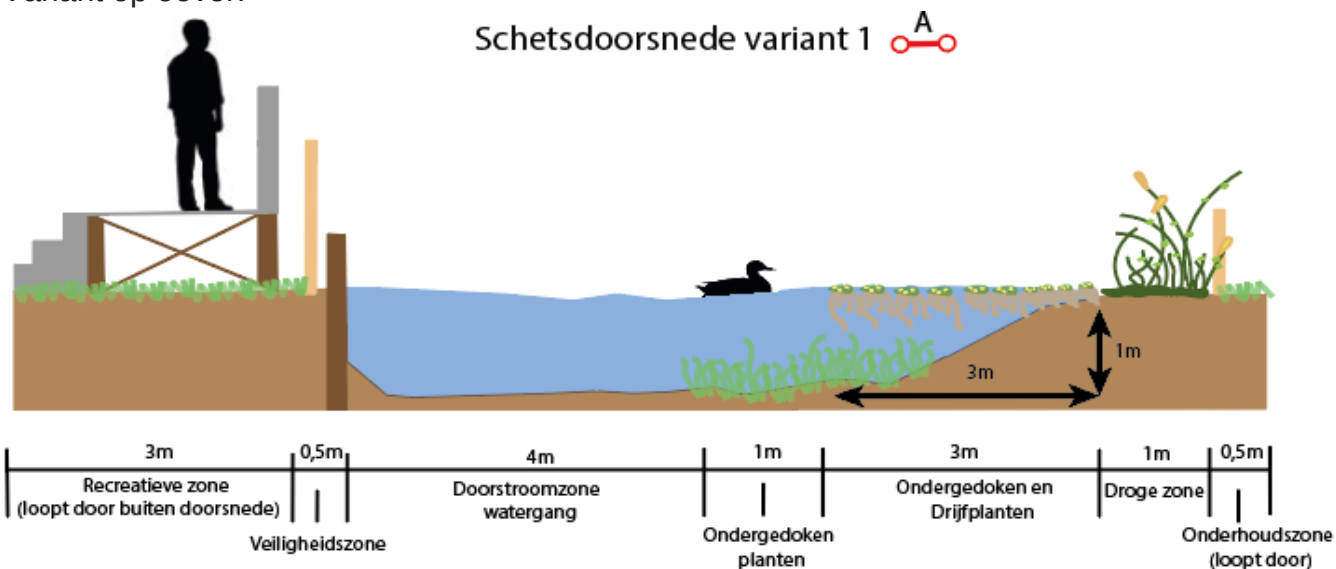
Noordelijk en zuidelijk deel: Zowel het noordelijk als het zuidelijk deel hebben in deze variant dezelfde opvolging van zones verdeeld over drie zones. Er is hier ingespeeld op de huidige situatie op de locatie. De plekken waar in de huidige situatie al veel bomen aanwezig zijn, worden robuust ingericht met drasbermen (hittebestendig). De middelste zone is in beide delen ecologisch ingericht met een talud van 1 : 3. Dit is het maximaal haalbare op de locatie vanwege de beperkte ruimte. Door de zonering heeft het ecologische deel geen last van schaduw of bladval. De meest zuidelijke zone bevat een te steil talud om een goede ecologische zone te kunnen inrichten. Voor een robuuste zone is ook te weinig ruimte. De zone is ingericht met plasbermen om toch ecologisch effect te creëren. Recreatieve mogelijkheden zijn op verschillende plekken rondom de oever aanwezig voor gebruik. (voor voorbeeld zie doorsnede of plattegrond).

7.4.3 Doorsnedes variant 1 (huidige en toekomstige invulling)

Huidige oever:



Variant op oever:



7.4.4 Beoordeling (score) van variant 1

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★★	Excellent niveau ★★★	Punten totaal: 185/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kindvriendelijkheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwvakken binnen 1m insteek). - Onderhoud strook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologisch ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving. 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afgraven) 100	70
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden insteering. - Geen schaduwvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verkeer). - Onderhoud afschermen tussen gemeente en waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	50
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (watergang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opeenvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m). - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone: < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	20
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 75% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilen, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 60 / 40 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	25
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschalig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuaties en kleinschalig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuaties, kleinschalig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	15
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uileedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, lantaarn enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever. 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	5

7.4.5 Variant 2 (Westeinde) plattegrond + doorsnede

Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

- Beheer:
- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
 - Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
 - Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeleid: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

Legenda Westeinde schetsvariant 2

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Recreatieve voorziening
Zone: drijvende vegetatie	Afvalbak
Zone: droge vegetatie	Lantaarn
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Fauna voorziening
Verhard trottoir	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid en waterelement
Zone met beschoeiing	Bestaande bomenstructuur
Onderhoudzone	Experiment baggerspecie
Fietspad	Hergebruik als Geowall

7.4.6 Beschrijving variant 2

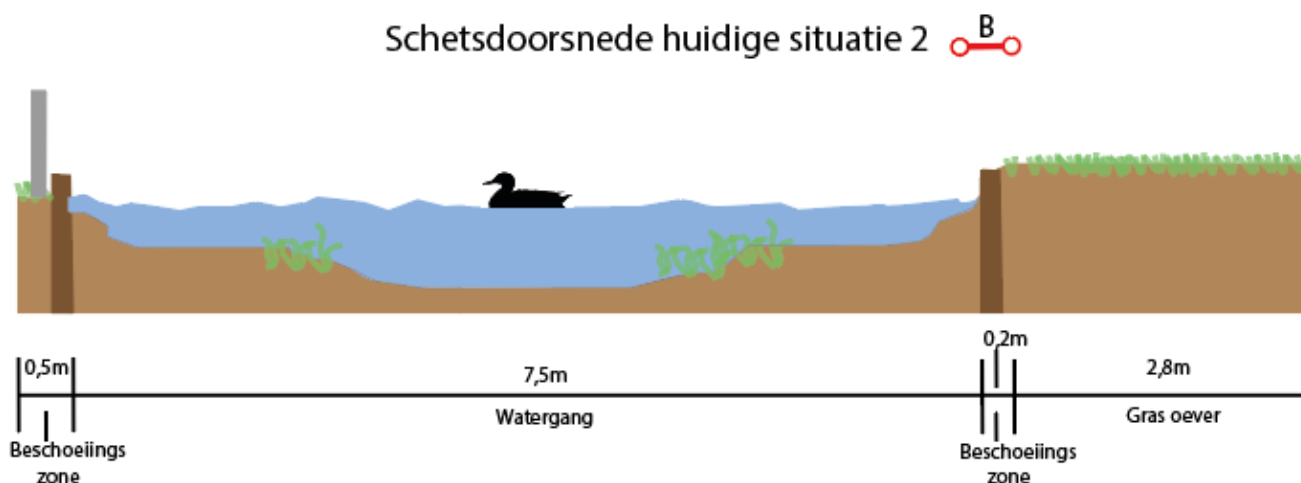
Deze variant verschilt niet extreem veel met de eerste variant. Er is een vergelijkbare opzet en verschil zit hem in bepaalde details.

Noordelijk deel: In dit deel zijn kleine aanpassingen verricht. De ecologische zone is iets uitgebreid ten opzichte van variant 1. Ook is in het deel baggerspecie toegepast als experiment in oeververdediging op de locatie. Verder is dit deel vergelijkbaar met het noordelijk deel uit variant 1.

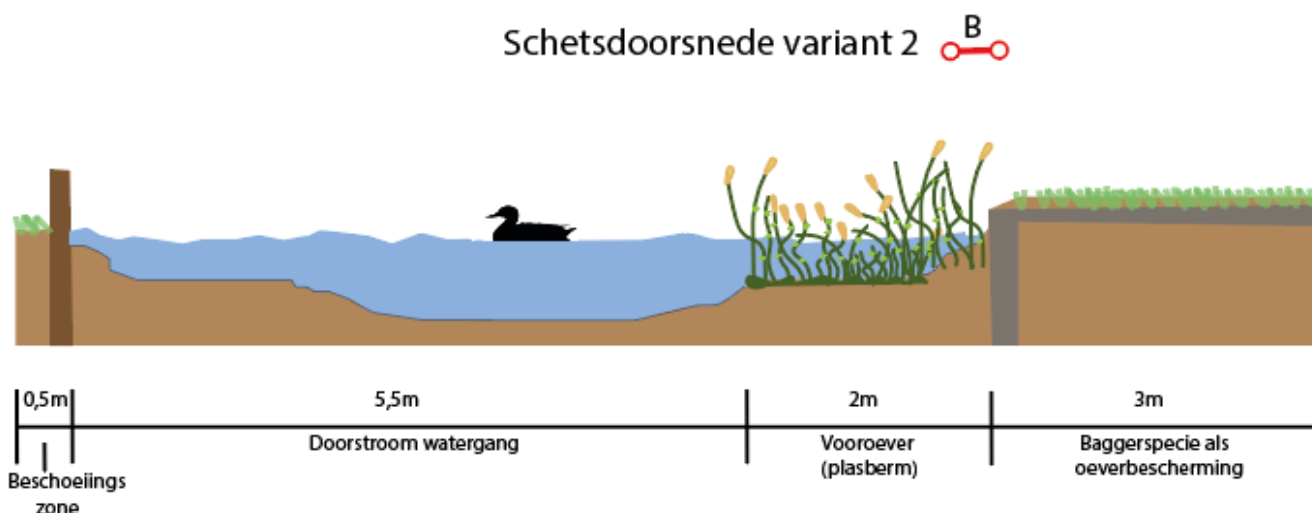
Zuidelijk deel: Het zuidelijk deel is ook relatief vergelijkbaar. De drasbermen en robuuste zone(s) liggen praktisch op dezelfde plek. Dit is de meest logische locatie als er gekeken wordt naar de huidige situatie op de locatie. De taluds van de ecologische zones (ook noordelijk deel) zijn wederom 1:3, wat het maximaal haalbare is. Dit past goed bij de breedte afmeting van de watergang (circa 8m). het voornaamste verschil in dit deel is aanwezig op de beschoeide zijde waar een grote ontmoetingsplaats is die educatieve (met betrekking op de oever) en recreatieve mogelijkheden combineert.

7.4.7 Doorsneden variant 2 (huidige en toekomstige invulling)

Huidige oever:



Variant op oever:



7.4.8 Beoordeling (score) van variant 2

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★★	Excellent niveau ★★★	Punten totaal: 175/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (kindveiligheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwputten binnen 1m insteek. - Onderhoud strook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologische ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afgrasteren) 100	70
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden instraling. - Geen schuldvorming op de watergang en naar insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verblijven). - Onderhoud afschermen tussen gemeente en waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	35
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (watergang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opeenvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m) - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	20
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 75% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilen, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof reliëf. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 60 / 40 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	25
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschalig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuatien kleinschalig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuatien, kleinschalig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	15
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uileedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheids doeleinde (afscheidings, landschap enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	10

7.4.9 Variant 3 (Westeinde) plattegrond + doorsnede



Legenda Westeinde schetsvariant 3	
Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Afvalbak
Zone: drijvende vegetatie	Lantaarn
Zone: droge vegetatie	Fauna voorziening
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Robuuste groenstructuur (bomen kleine kroon)	Bestaande bomenstructuur
Zone met beschoeiing	Hergebruik baggerspecie oeverversteving
Onderhoudszone	Kleinschalig struikgewas
Fietspad	
Verhard trottoir	

Beheer & Onderhoud (Peilfluctuatie wordt al gehanteerd)

- Beheer:
- Check diffuse bronnen en exoten (maandelijks).
 - Onderhoud afstemmen tussen stakeholders.
 - Legen van afvalcontainers (wekelijks).

Onderhoud:

- Gewoon onderhoud 2x per jaar (voorjaar en najaar).
- Maaibeleid: grof reliëf, voorjaar 25%, najaar 75% (vegetatie).
- Buitengewoon onderhoud (baggeren): 1x in de 10 jaar (volgens regelgeving waterschap Vallei & Veluwe).

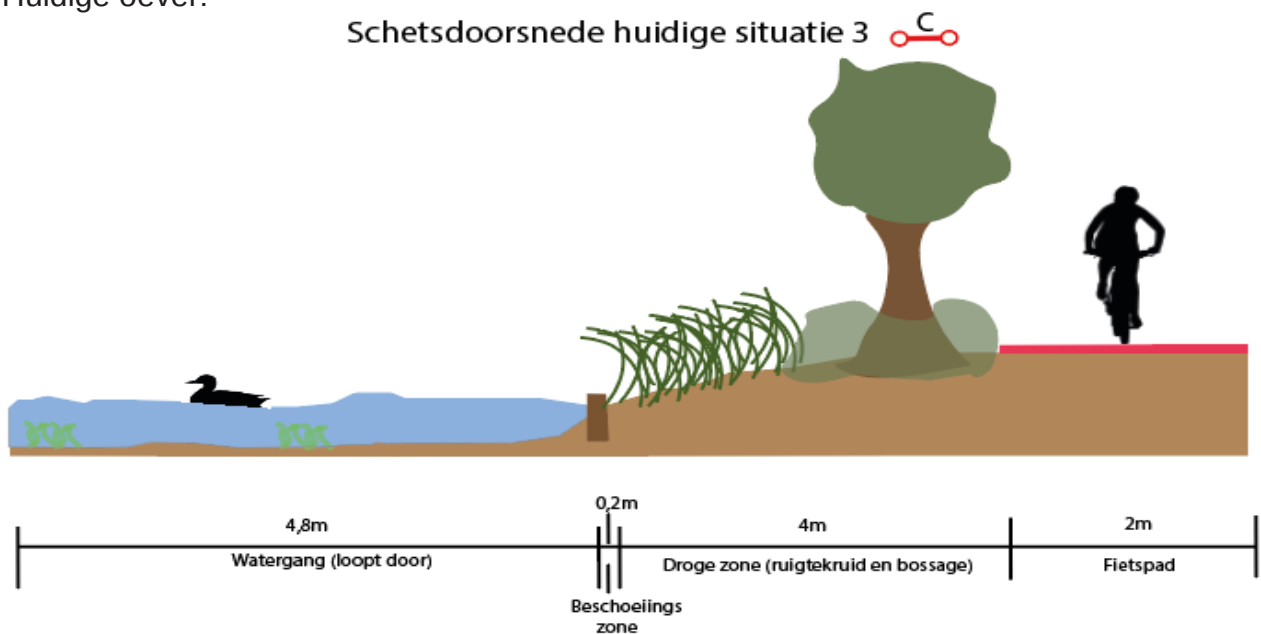
7.4.10 Beschrijving variant 3

Noordelijk deel: in dit deel is ten opzichte van de vorige varianten op het zuiden een kleinschalige kleine robuuste zone aangelegd om in dit vijverachtige gebied een ander habitat te creëren. Dit helpt tevens tegen hitte(stress). Ontmoeting vindt kleinschalig plaats en er is afrastering door middel van kleine bosschage of hergebruikt hout waar nodig.

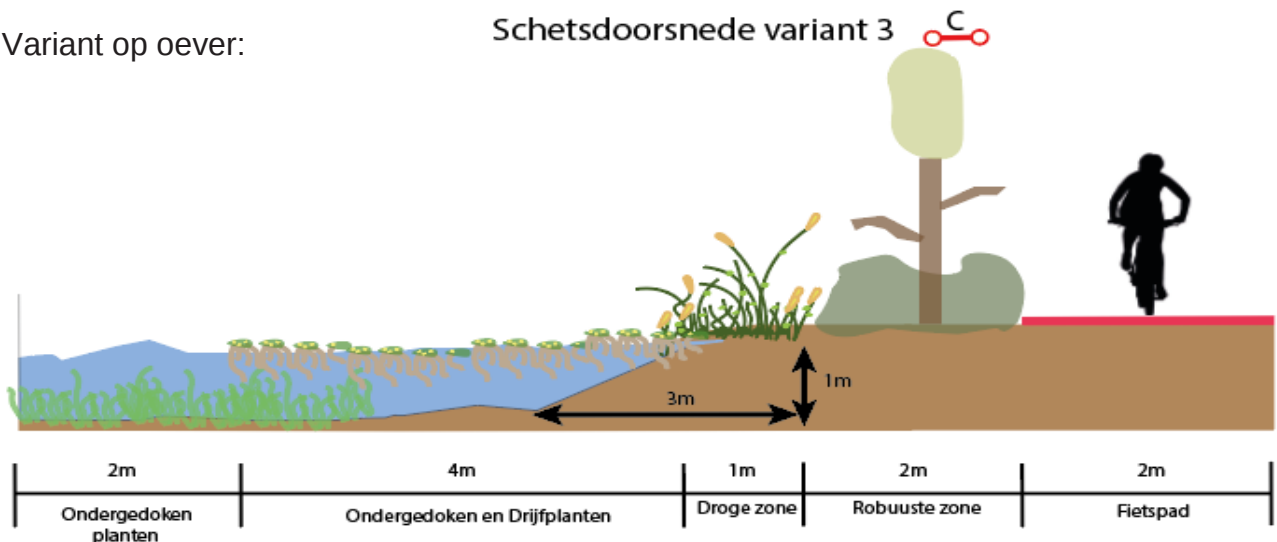
Zuidelijk deel: de ecologische oever is meer noordelijk aangelegd zodat er ruimte vrij komt voor het hergebruik van baggerspecie op de locatie. De oever kan hiermee verstevigd en uitgebreid worden. Eventueel kan in een later stadium de ecologische zone uitgebreid worden. De insteek wordt afgewerkt met plas- en drasbermen. Van een echte robuuste zone is in dit deel niet te spreken. De bomen achter de ecologische zone worden vervangen door bomen met een kleinschalige kroon zodat de flora in de ecologische zone geen last heeft van bladval (zie ook doorsneden). Recreatie blijft aan de beschoeide kant van de oever door middel van wandelpaden en kleinschalige ontmoetingsplaatsen.

7.4.11 Doorsneden variant 3 (huidige en toekomstige invulling)

Huidige oever:



Variant op oever:



7.4.12 Beoordeling (score) van variant 3

Onderdeel/waarde (in punten):	Basis niveau ★	Gevorderd niveau ★ ★	Excellent niveau ★ ★ ★	Punten totaal: 137/250
Regelgeving en doelen 100	- Watervergunning (indien nodig) - Flauwe taluds (klimaatvriendelijkheid) - Schadelijk materiaal voorkomen. - Erosie voorkomen (voldoende groen geen bouwputten binnen 1m insteek). - Onderhoud strook. - Doorstroom behouden. 50	- Flauw talud ecologische ingericht. - Brede ondiepe strook vegetatie in de watergang. - Nieuwe bomen en struiken zorgen nauwelijks voor schaduw op water en instabiliteit van talud oever. - Verbeterde kwaliteit van beleving 70	- Duurzaam wateroppervlak (zuivering water door zone met flinke rietkraag). - Beschermen ecologische zone tegen activiteiten van de mens (afgraven) 100	50
Omgevings- kwaliteit 50	- Voldoende afvalbakken en verlichting rondom recreatieve punten. - Water heeft voldoende groene en onderhouden verstraling. - Geen schotlusvorming op de watergang en nabij insteek. - Water heeft kijkfunctie. 25	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve mogelijkheden (wandelen & verblijven). - Onderhoud afstemmen tussen gemeente en waterschap. 35	- Water heeft kijkfunctie met recreatieve en educatieve voorzieningen. 50	35
Flora 40	- Alle vegetatietype aanwezig. - Voldoende zonlicht op watergang. - Bezetting ondergedoken/drijf: < 25%. - Bezetting flora droge zone: 25 - 30 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 30 %. - Talud 1:3 (watergang tot 10m). - Geen talud: vooroevers. 20	- Vegetatietype in juiste opeenvolging. - Bezetting ondergedoken/drijf: 25% - 50%. - Bezetting flora droge zone: 20 - 25 %. - Aanwezigheid flab & kroos: < 20 %. - Talud 1:5 (watergang boven 10m) - Minimale kans exoten (ook basis) 30	- Bezettingsgraad ondergedoken/drijf: 50 - 75 (%). - Bezettingsgraad flora drogezone < 20%. - aanwezigheid flab & kroos: < 15 %. - Talud 1:10 (m). 40	20
Fauna 30	- Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 80 / 20 (%). - Maaien: zomer 75% en winter 25% voor voldoende vegetatie (jagen, schuilplaats, voedsel enz.) 15	- Vegetatie heeft geleidelijke overgang van land naar water met grof relief. - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 60 / 40 (%). 25	- Waar geen geleidelijke overgang land - water mogelijk is zijn Fup's aanwezig (indien noodzakelijk). - Verschil in habitat binnen de oever (ongeveer) 50 / 50 (%). 30	15
Bestrijding Hitte(stress) 20	- Water met kleinschalig groen. - Bomen en struiken in oeverzone aanwezig. - Bomen met kleine spanwijdte kroon (schaduwvorming en verdamping). - Ontmoeting langs oever is mogelijk. 10	- Water met peilfluctuatie en kleinschalig groen. - Bomen en struiken als robuuste structuur in samenhang. - Bomen met middelgrote kroon. - Ontmoeting is mogelijk in samenhang met het groen. 15	- Water met peilfluctuatie, kleinschalig groen en schaduwzones. - Bomen als robuuste structuur met ligging aan de zuidkant van de oever. - Bomen met grote kroon. - Ontmoeting in samenhang met groen en watervoorziening. 20	10
Hergebruik Oeverhout 10	- Hardhout hergebruiken voor fauna doeleinde (uileedplaats, broedhok, schuilplaats). - Geen hergebruik baggerspecie. 5	- Hardhout hergebruiken voor fauna- en veiligheidsdoeleinde (afscheidings, lantaarn enz.) - baggerspecie direct terug aanbrengen op de oever. 7	- Hardhout hergebruiken voor fauna, veiligheid- en recreatief doeleinde. - Hergebruik baggerspecie als klei (bijvoorbeeld als waterkering). 10	7



8

(Inrichting van de gekozen varianten)

Deelvraag bij dit hoofdstuk: Op welke manier wordt geadviseerd de variant in te richten om te komen tot een ontwerp?

8.1 Inleidend

In dit hoofdstuk is er een inrichtingsadvies gegeven voor de twee schetsvarianten die het hoogst scoren in de Multi Criteria Analyse uit hoofdstuk 7. Er wordt uitgebreider ingegaan op de keuze in flora, de keuze in inrichtingselementen en het aanzicht van bepaalde delen van de oever. Dit geeft een beeld over hoe in de praktijk de vormgeving van de oevers mogelijk is. Het inrichtingsadvies zal gedaan worden aan de hand van tekstuele uitleg en referentie afbeeldingen. Met dit inrichtingsadvies wordt het onderzoek afgesloten.

8.2 De schetsvarianten aan de hand van de MCA

Voordat er inrichtingsadvies gegeven wordt, is hieronder nog kort zichtbaar welke varianten uiteindelijk de hoogste scoren hebben gehaald in de Multi Criteria Analyse en welke varianten dus behandeld worden.

Uit de Multi Criteria Analyse zijn onderstaande varianten gekomen voor het Westeinde (boven) en de Syfel (onder):

Het Westeinde variant 1:

Legenda Westeinde schetsvariant 1	
Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Ontmoetingsplek met zitgelegenheid
Zone: drijvende vegetatie	Educatieve voorziening en recreatieve voorziening
Zone: droge vegetatie	Afvalbak
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Lantaarn
Verhard trottoir	Fauna voorziening
Zone met beschoeiing	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Onderhoudzone	Bestaande bomenstructuur
Fietspad	Kleinschalig struikgewas



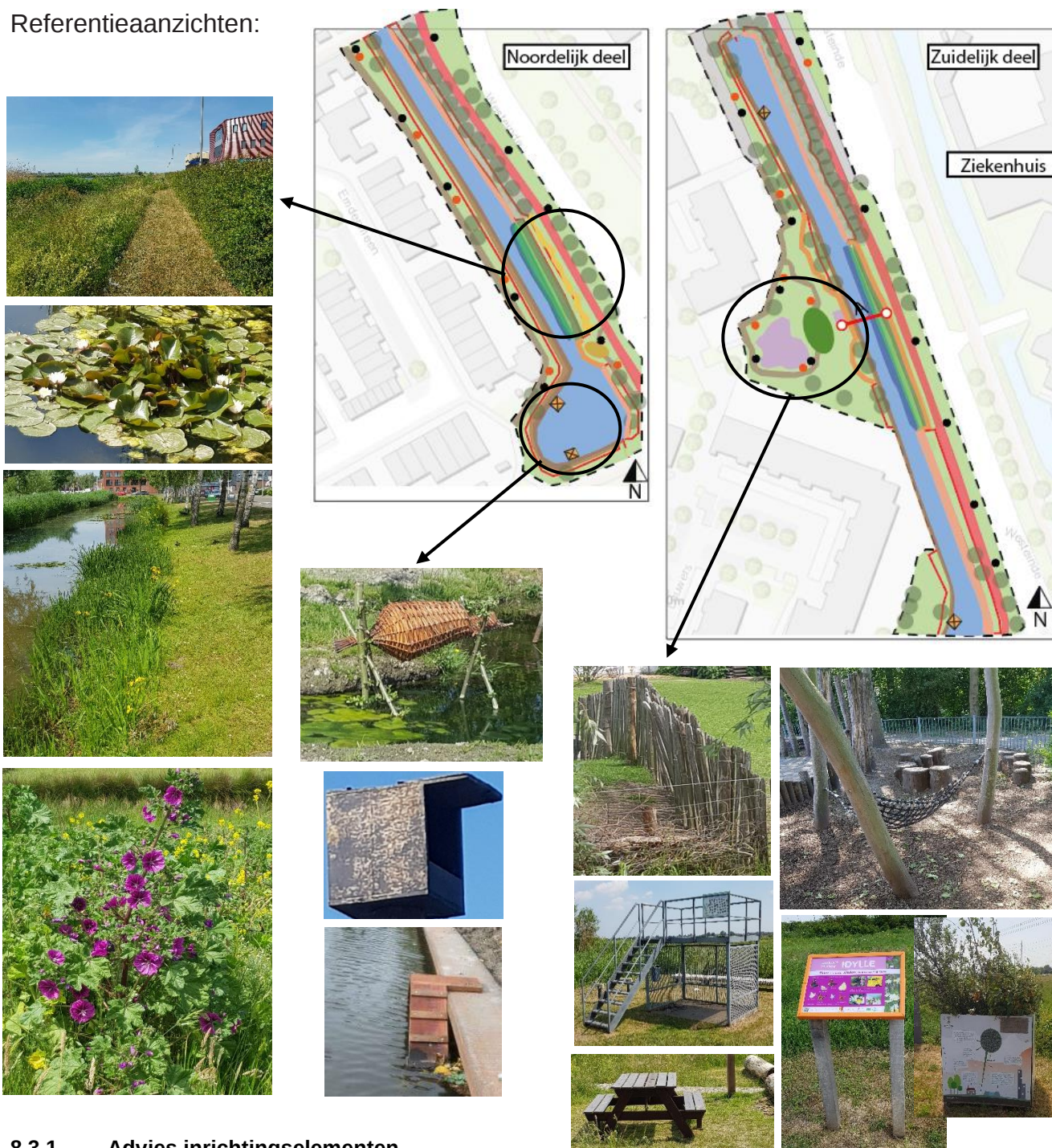
De Syfel variant 3:

Legenda Syfel schetsvariant 3	
Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Zone: onderwater vegetatie	Hardhouten afscheiding
Zone: drijvende vegetatie	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Zone: droge vegetatie	Verbrede rietkraag (filtering)
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Afvalbak
Openbare weg	Lantaarn
Zone met beschoeiing	Fauna voorziening
Onderhoudzone	Kleinschalig struikgewas
Hergebruik baggerspecie oeverversterking	Bestaande bomenstructuur
Vooroever met plasberm	Bomen met kleine kroon



8.3 Inrichtingsadvies: Het Westeinde

Referentieaanzichten:



8.3.1 Advies inrichtingselementen

Bij het plaatsen van inrichtingselementen wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van het resthout van de oever. Zoals in de referentieafbeeldingen te zien is, is er veel mogelijk met hout. Straatmeubilair, afrasteringen, plantenbakken (of borden) met educatieve doeleinden, speelattributen, enzovoort. Geadviseerd wordt om de inrichtingselementen vorm te geven rondom kleinschalige recreatieve ontmoetingen en veiligheid. Waar nodig houten afrasteringen om de veiligheid van kinderen te kunnen garanderen. Indien dit niet mogelijk is zoveel mogelijk afrasteren met bomen of struikmateriaal. Overig hout gebruiken voor meubilair, zoals banken en vuilnisbakken. Of voor educatief gebruik (zie bovenstaande afbeeldingen).

8.3.2 Advies florakeuze

Voor de ecologische zone is het advies te kiezen voor flora met zowel functioneel als visueel positief effect. Dit met het oog op versteviging van de oever en een positief visueel effect voor omgeving en recreatie (het bekende 'wow' effect bij de mens). Voor de natte zone is het advies een geleidelijke overloop van functionele beplanting iets dieper in de watergang naar visueel aantrekkelijke beplanting in de ondiepere zone. Met functionele beplanting wordt beplanting bedoeld met een filterende werking (schonen van het water). Hierbij is het advies dieper in de watergang te beginnen met een soort uit de familie van het fonteinkruid. Duizendknoopfonteinkruid komt bijvoorbeeld vaak op zandgronden voor. Meer richting de oever zijn filterende drijfplanten aanwezig, zoals de watergentiaan, de gele plomp of waterviolier, die ook met bloemen al een visuele aantrekkingskracht hebben. In het ondiepere gedeelte wordt geadviseerd visueel en functioneel effect te versterken door te werken met matten, die vooraf gezaaid zijn. De wortels van de planten kunnen dit deel van de oever verstevigen. Moerasachtige planten zoals de oeverszegge, moeras vergeet-me-nietje en de zwanenbloem zijn hier geschikt voor en kunnen daarnaast ook dienen als schuilplek voor faunasoorten. Naarmate de natte zone meer overgaat tot een droge zone, wordt er een geleidelijke overgang gemaakt naar helofytensoorten, waarbij voornamelijk het advies is om naast riet gebruik te maken van de gele lis, pijlkruid en moerasooievaarsbek, die een mooi visueel effect geven en tevens nuttig zijn voor insecten en faunasoorten. Voor de overige beplanting rondom de oever moet vooral gelet worden op de grootte en bladvasthoudendheid. Hierbij kan bijvoorbeeld gekozen worden voor beuken-, eiken- of wilgenbomen. Ook kleinere bomen of struiken zoals de ratelpopulier en de wilde lijsterbes zijn mogelijk.



Afb. 8.1: Gele plomp – Zwanenbloem – Gele lis – Wilgenbomen (op volgorde)

8.3.3 Fauna

Door voor bovenstaande florakeuze te kiezen, wordt er naast visueel aanzicht ook ingespeeld op de fauna in stedelijk gebied. De natte zone zal voor vissoorten, zoals de rietvoorn, een leefomgeving bieden en voor verschillende vogelsoorten in de vorm van insecten, microfauna en planten als voedingsbron dienen. Microfauna (zoals libellarven) klimmen via de flora omhoog en verspreiden zich. Grote veelvraten, zoals ganzen, worden vermeden door het aanbrengen van schapengaas. Met name de overgangszone van nat naar droog dient als broedgebied voor riet- en watervogels en als paaigebied voor vissen zoals de rietvoorn. Vogelsoorten die hier veel profijt van hebben zijn: de kleine karekiet, de rietzanger, de rietgors, de krakeend en de wilde eend. Daarnaast geeft de verscheidenheid aan bloemen meer mogelijkheden voor insecten zoals bijvoorbeeld de bijen.

8.4 Inrichtingsadvies: De Sypel

Referentieaanzichten:

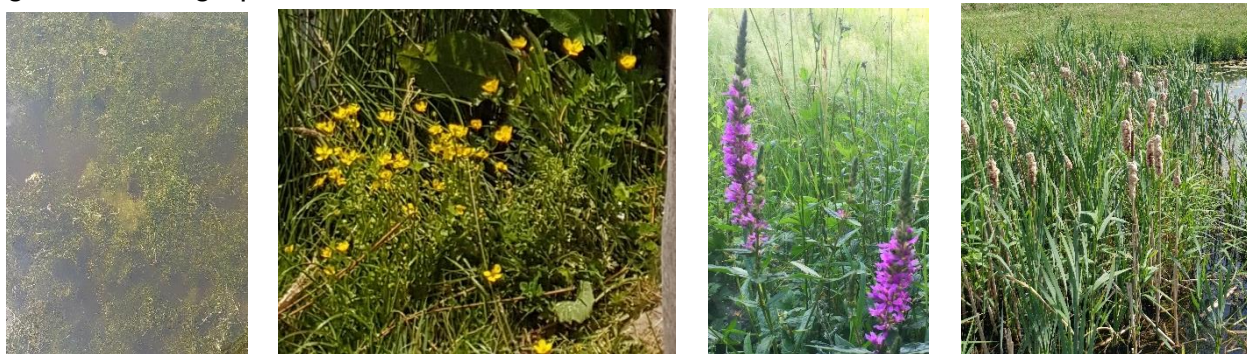


8.4.1 Advies inrichtingselementen

Het advies bij deze locatie is het oeverhout voornamelijk te gebruiken voor fauna voorzieningen. Op deze locatie vindt ontmoeting tussen mensen in mindere mate plaats. Het advies is dan ook om inrichtingselementen voornamelijk langs het wandelpad te plaatsen en heel kleinschalig te houden (tweezitsbanken). Overig hout kan ook voor straatmeubilair en veiligheidsdoeleinden gebruikt worden. Maar omdat ontmoeting en recreatie op deze locatie minder samenhang hebben met het groen, kunnen de inrichtingselementen gemaakt worden van hout in combinatie met ander materiaal zoals staal of ijzer (zie bovenstaande afbeelding). Het is niet aan te raden om inrichtingselementen in de groene zones te plaatsen.

8.4.2 Advies florakeuze

Veel van de keuze in flora op locatie de Sypel komen overeen met de gekozen flora voor de locatie aan het Westeinde. Vreemd is dit niet. De watergangen hebben dezelfde status en zijn van hetzelfde type (type A). Een soortgelijke invulling is dan ook vanzelfsprekend en echte verschillen komen aan op detail. Op locatie de Sypel is de watergang ten opzichte van het Westeinde breder. Er is hier dan ook meer ruimte voor flora om zowel functioneel als visueel een positief effect te leveren. Een geleidelijke overloop van flora komt op deze locatie nog beter tot zijn recht. Onder water zal een kleine strook met onderwatervegetatie (bijvoorbeeld fonteinkruid) gewenst blijven. Het advies is om vooral voor de zone met drijvende vegetatie en de overgangszone met moerasachtige planten meer ruimte te creëren. Hiervoor wordt gekozen, omdat deze planten met de wortels in het water groeien. Deze wortels nemen bepaalde voedingstoffen, die algen en blauwalgen ook nodig hebben, op uit het water. Concurrentie tussen deze plantensoorten zorgt dus tegelijkertijd voor bestrijding van schadelijke algensoorten, wat de waterkwaliteit verbetert. Daarnaast hebben deze soorten vaak ook een mooie groei en bloei. Dit esthetische aspect mag niet onderschat worden. Een mooie watergang is niet alleen fijn voor recreatie en als onderdeel van de leefomgeving, maar roept ook het vervuilen ervan een halt toe. Denk hierbij aan zwerfafval. Dit is er vaak als ophoping in een verlaten hoekje en bijna nooit in een mooie watergang of een natuurgebied. Geadviseerd wordt dan ook om naast de planten, die bij locatie Westeinde zijn gebruikt (gele plomp, gele lis, zwanenbloem enz.), gebruik te maken van visueel aantrekkelijke soorten zoals de kattenstaart en de dotterbloem. Hiermee kan op deze locatie op functioneel en visueel vlak een extra impuls worden gegeven. Als helofytensoort kan naast het gebruik van de gele lis, pijlkruid en de moerasooievaarsbek, de lisdodde worden toegevoegd, indien extra zuivering van het water gewenst is (optioneel). De overige beplanting is voor een groot deel al aanwezig in de huidige toestand. Uitbreiding in de robuuste zone is mogelijk (bijv. wilgenknotten). Buiten dat wordt er geadviseerd om geen grote extra ingrepen te doen.



Afb. 8.2: Fonteinkruid – Dotterbloem – Kattestaart – Lisdodde (op volgorde)

8.4.3 Fauna

In fauna verandert er nagenoeg niks ten opzichte van locatie Westeinde. De ecologische delen dienen hier ook als magneet voor microfauna en insecten, vanwege beschutting en voedingsrijke (nectar) vegetatie voor deze soorten. Dit zorgt voor een opeenvolging in de voedingsketen, want bovenstaande soorten zijn weer een voedingsbron voor verschillende vogelsoorten. Voor vissen en amfibieën dient de vegetatie vooral als schuil- en paai/paarmogelijkheid. Grote veelvraten (zoals ganzen) dienen ook hier geweerd te worden door een overspanning met schapengaas.



9

**(Conclusie, discussie, reflectie,
bronnenlijst en bijlagen)**

Het onderzoek wordt hieronder volledig afgesloten met de conclusie. Na de conclusie reflecteert de onderzoeker op zijn eigen onderzoek en stelt punten uit het onderzoek ter discussie. Hij stelt beperkingen uit het onderzoek vast en geeft eventuele punten voor vervolg onderzoek. Daarna vindt afronding plaats door middel van een bronnenlijst en de bijlages.

9.1 Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de vraag: 'Op welke manier kunnen de oevers op de door het waterschap Vallei en Veluwe aangegeven locaties zo hittebestendig, duurzaam, kwalitatief goed en ecologisch mogelijk worden ingericht?'. Hiervoor is kwalitatief en praktijkgericht onderzoek uitgevoerd naar de verschillende aspecten uit de hoofdvraag.

Uit de resultaten van dit onderzoek kan als eerste geconcludeerd worden, dat een divers scala aan toepassingsonderdelen (onderdelen toolbox) ook een divers scala aan kwaliteitsaspecten (invulling toolbox) met zich meebrengt. Deze kwaliteitsaspecten kunnen in een aantal gevallen goed op elkaar aansluiten of zelfs bij meer dan één onderdeel zorgen voor een positieve impuls. Het samenvoegen van zoveel verschillende toepassingsonderdelen bij het inrichten (of het maken van een ontwerp) voor een oever kan naast positieve impulsen ook zorgen voor tegenstrijdigheden. Uit de resultaten van de analyse van dit onderzoek blijkt, dat met name het toepassen van kwaliteitsaspecten rondom de bestrijding van hitte(stress) veel in strijd is met de kwaliteitsaspecten van andere toepassingsonderdelen. Hieruit kan opgemaakt worden, dat een samenkomst van deze kwaliteitsaspecten juist een tegenovergesteld effect heeft en leidt tot minder kwaliteit voor alle betrokken toepassingsonderdelen. Uit de toepassing van de toolbox op schetsvarianten blijkt, dat bij het gescheiden houden van tegenstrijdige kwaliteitsaspecten wel alle onderdelen binnen één ontwerp of advies kunnen worden opgenomen.

Daar tegenover staat, dat het toepassen van al deze onderdelen alsnog mogelijk kan zorgen voor een afname in kwaliteit van de oever. Op basis van de beoordeling van de schetsvarianten kan er namelijk geconcludeerd worden, dat elk onderdeel zeker op basisniveau kan bijdrage aan de ecologisch ingerichte oever op zowel locatie de Sypel als locatie Westeinde, maar dat een excellent niveau nagenoeg niet gehaald wordt. Zowel locatie de Sypel als locatie Westeinde kunnen over het geheel gezien een gevorderd niveau halen. Hierin heeft locatie de Sypel meer mogelijkheden dan locatie Westeinde. De Sypel kan bij toepassing van alle zes de onderdelen ook daadwerkelijk op alle onderdelen gevorderd of beter scoren. Westeinde behaalt maximaal op vier van de zes onderdelen de gevorderde bijdrage. Deze uitslag is alleen geldig als alle toepassingsonderdelen zijn meegenomen en men zich aan het inrichtingsadvies houdt. Zo niet dan kan de uitslag een andere uitkomst hebben voor beide locaties.

Het doel van dit onderzoek is om een inrichtingsadvies te geven voor beide locaties om op alle onderdelen uit de hoofdvraag een zo goed mogelijk resultaat te behalen. Bij het toepassen van alle onderdelen en het inrichtingsadvies is het beste resultaat dat voor beide locaties gehaald kan worden, een gevorderd niveau.

9.2 Discussie en aanbevelingen

Bij het doen van dit onderzoek is er een breed scala aan onderwerpen onderzocht. Deze onderwerpen zijn toepassingsonderdelen, die samen de inrichting van de oevers op de locaties bepalen. Elk toepassingsonderdeel is uitgebreid geanalyseerd en behandeld op basis van betrouwbare bronnen vanuit zoekmachines, interviews met experts op het bepaalde onderdeel of survey onderzoek in de vorm van een enquête onder 100 onafhankelijke mensen uit stedelijke omgeving. De experts staan garant voor algemene expertise op de betreffende onderdelen. De ondervraagden vormen een steekproef die representatief is voor een gemeenschap, waarin watergangen een rol spelen in de openbare ruimte van het stedelijk gebied. Vanuit de uitkomsten van de analyse zijn (voor elk onderdeel) kwaliteitsaspecten opgesteld. Op basis van de kwaliteitsaspecten zijn schetsontwerpen gemaakt en is er inrichtingsadvies gegeven. Op basis hiervan kan gesteld worden, dat bij het opnieuw uitvoeren van dit onderzoek, de resultaten hetzelfde zouden zijn en daarmee een valide en onderbouwde inrichtingskeuze voor de oevers is geadviseerd.

De resultaten van dit onderzoek hebben aangetoond, dat een combinatie van alle vooraf opgestelde toepassingsonderdelen mogelijk is binnen één oeverstructuur. De opgestelde resultaten van de analyse zijn daarnaast ook toe te passen in andere projecten rondom groen en water. De resultaten van het onderzoek geven nieuwe inzichten in de verhoudingen tussen de toepassingsonderdelen. Een samenhang tussen de verschillende onderdelen blijkt op sommige vlakken moeilijk vanwege tegenstrijdige kwaliteitsaspecten. Met name bestrijding van hitte, waarbij veel afhangt van schaduwvorming, is in tegenstrijd met verschillende andere toepassingsonderdelen, waarbij juist weer veel open stukken met licht als kwaliteit worden omschreven. Een toepassing van beide op het zelfde deel van de oever is dan ook niet gewenst, omdat dit kan leiden tot een negatief effect op de kwaliteit van de oever. Bij de schetsvarianten is hiermee rekening gehouden en is in zones gewerkt.

De schetsvarianten zijn beoordeeld, maar de resultaten van de beoordeling lagen niet in de lijn der verwachting die vooraf waren bedacht bij het behalen van “optimale” kwaliteit op de verschillende ontwerponderdelen. Beide oevers halen een gevorderd niveau als maximaal niveau maar konden op bijna geen enkel vlak een excellent niveau scoren. Voor dit resultaat zijn twee mogelijke verklaringen. De eerste is de tegenstrijdigheid van kwaliteitsaspecten van ontwerponderdelen. Alhoewel hier in de ontwerpen rekening mee is gehouden, kan het zijn dat door een verdere beperking van de ruimte door te veel toepassingsonderdelen de kwaliteit van één of meerdere onderdelen als nog beperkt blijft. Dit omdat maximale ontwikkelmogelijkheden onderdrukt worden. Hierdoor wordt bij de samenkomst van deze ontwerpaspecten in één oever alsnog aan kwaliteit ingeleverd. Daarnaast kan de situatie op de locatie zelf bepalend zijn. Beperkte ruimte, veel bosschages en steile hellingen bemoeilijken voor sommige onderdelen de mogelijkheid om tot een excellent niveau te komen.

Een potentieel probleem van dit onderzoek is de scope. Het hoofddoel, de aanleg van een ecologische ingerichte oever, is in dit onderzoek nog steeds van groot belang maar secundaire functies zijn ook zwaar meegenomen. Hierdoor kan het zijn, dat secundaire functies het hoofddoel negatief hebben beïnvloed. Een mogelijk gevolg hiervan kan zijn, dat het resultaat iets kan afwijken van het doel van de opdrachtgever en ecologische vooruitgang op sommige punten te weinig gestimuleerd wordt.

Daarnaast kan een potentieel probleem de toetsing zijn aan maar drie varianten (om praktische reden). Hierdoor is het mogelijk dat bepaalde punten mogelijk minder sterk zijn meegenomen of dat bepaalde ontwerpinzichten nog niet zijn gevonden. Het gevolg is dat bepaalde combinaties nog nader onderzocht moeten worden.

Alhoewel de hoofdvraag beantwoord is en een optimaal inrichtingsadvies voor de locaties is gegeven, blijkt uit de resultaten, dat een excellent niveau met de gevonden resultaten tot nu toe lastig haalbaar is. Het advies is dan ook om verder onderzoek te doen naar ontwerpcombinaties tussen onderdelen binnen één oeverstructuur en een uitbreiding van de varianten set.

Indien er gekozen wordt voor het uitvoeren van het project in plaats van het doen van verder onderzoek, worden er de volgende aanbevelingen gedaan:

1. Waarborg het florakeuze advies met de bijbehorende percentages aan type flora in het ontwerp.

Onderbouwing: het aanhouden van dit advies zorgt ervoor, dat de waterkwaliteit goed blijft, de ecologische kwaliteit een sterke impuls krijgt en de oever visueel een mooie uitstraling krijgt, waardoor recreatie aantrekkelijker wordt.

2. Zorg voor een afgestemd onderhoudsplan tussen het waterschap en de gemeente.

Onderbouwing: onderhoud is een van de belangrijke taken die ervoor zorgt dat zowel omgevingskwaliteit als ecologische kwaliteit op niveau blijft of verbetert. Afstemming hiertussen zorgt ervoor, dat verschillende functies van de oever niet geschaad worden.

3. Gebruik oeverbeschoeiing opnieuw voor veiligheid of recreatieve doeleinden.

Onderbouwing: hergebruik van dit hout op de locatie voorkomt, dat het afgevoerd moet worden of ergens anders verwerkt moet worden. Door het hergebruik krijgt het hout een tweede leven en daarnaast wordt milieuschade voorkomen, omdat het niet afgevoerd of verwerkt hoeft te worden.

4. Geef de oever niet de functie als hittebestrijder.

Onderbouwing: uit het onderzoek is gebleken, dat kwaliteitsaspecten rondom hittebestrijding vaak in tegenstrijd zijn met de kwaliteitsaspecten van andere toepassingsonderdelen. Indien de functie hittebestrijder niet wordt toegepast op de oever is het mogelijk, dat andere functies sterker tot hun recht komen en de oever in het algemeen een betere ecologische oever wordt. Indien toch hittebestrijding als functie wordt toegepast, is het gewenst om in zones te werken, zodat hittebestrijding in ieder geval geen of minder negatief effect heeft op de ecologische kwaliteit van de oever.

5. Houd de recreatieve functie en de ecologische functie van de oever gescheiden.

Onderbouwing: een recreatieve functie en ecologische functie kan goed samen in de oever, maar het is aan te bevelen om een scheiding te houden tussen beide en daarnaast recreatieve ontmoetingen kleinschalig te houden. Een sterke afrastering zorgt ervoor, dat de recreatie visueel kan profiteren van de mooie vegetatie en dieren in de ecologische oever. Maar ook dat daar tegenover de ecologische kwaliteit gewaarborgd blijft en niet negatief beïnvloed wordt door bijvoorbeeld vertrapping of vervuiling.

9.3 LITERATUURLIJST

Boosten, V. e. (sd). Houtdatabase. *Houtdatabase.nl*. Probos, z.p.

Breukelen, Vuister, Bongaards, Oomen, Boudier en Rijneker. (2003). *Handreiking natuurvriendelijke oevers*. Wageningen: Wageningen Universiteit.

Evers, Knoben en van Herpen. (2012). *Omschrijving MEP en maatlatten voor sloten en kanalen voor de kaderrichtlijn water 2015 - 2021*. Amersfoort: Stichting toegepast onderzoek waterbeheer.

Gelderland, P. (2016). *Regionaal Waterprogramma Gelderland*. Arnhem: Provincie Gelderland.

Hendriks, Schollema, Pot, Ottens, Querner en Verdonschot. (2016). Ruimte voor natuur bij onderhoud aan watergangen. *H2O*. geraadpleegd op 18 - 03 - 2020 van <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/ruimte-voor-natuur-bij-onderhoud-aan-watergangen>

Hiemstra. (2018). *Groen in de stad*. Den Haag: Gemeente Den Haag.

Hoogeslag. (2013). *Waterplan Harderwijk 2013 - 2018*. Amersfoort: Delta Development.

Houtcentrum. (2020). *Bos-milieu/recycling*. geraadpleegd op www.bosinfo.nl op 08 - 04 - 2020 van <https://www.houtinfo.nl/bos-milieu/recycling>

Klok, Jacobs en Kluch. (2018). Hoe verkoelend is water nu echt? *Klimaatbestendige stad*. geraadpleegd op 26 - 03 - 2020 van <https://www.hva.nl/binaries/content/assets/subsites/urban-technology/hoe-verkoelend-is-water-nu-echt.pdf?1530112094691>

Kluch, K. e. (sd). *Hitte in de stad. Hitte Wordt hot*. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

NETICS. (2020). *bouwen met baggerspecie*. geraadpleegt op www.netics.nl op 28 - 04 - 2020 van <https://www.netics.nl/producten/bouwen-met-baggerspecie/>

RPS, T. e. (2014). *Kwaliteitsbeeldenboek stedelijk water*. Waterschap Vallei en Veluwe.

Schaub, Torenbeek en Osté. (2017). *Biodiversiteit waterdieren opnieuw bekeken*. z.p.: H2O.

Spijker, Jacobs & Mol. (2019). *Aanpak hittestress Harderwijk*. Wageningen: Wageningen Environmental Research.

Swaay, v. (2012). *Tweede leven voor hardhouten damwand*. Geraadpleegd op www.innovatievematerialen.nl op 22 - 04 - 2020 van <http://www.innovatievematerialen.nl/2-uncategorised/364-tweede-leven-voor-hardhouten-damwand>

Unie, E. P. (2013). *Kaderrichtlijn water Europese Unie*. z.p.: Europese Parlement en de Raad van de europes Unie.

Van Hunen en Leenen. (2010). *Beleving van water in de stad: een literatuurstudie*. H2O. geraadpleegd op 01 - 04 - 2020 van <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/486792>

Veluwe, W. V. (2018). *Beleidsregels keur 01 - 01 - 2018* . Apeldoorn: Waterschap Vallei en Veluwe.

Verdonschot, Brugmans, Veldhuis. (2018). *Beekherstel door kleinschallige maatregelen*. Wageningen: Wageningen environmental research.

(sd). *Faunatrappen in Amsterdam*. Hippgroen, Amsterdam.

9.4 Bijlages

9.4.1 Overzicht experts en interviews

Naam:	Toestemming voor vermelding:	Werkzaam:	Expert:	Bijdrage:
Martin Waanders	JA	RPS	Ecoloog	Online interview
Matthijs de Deckere	JA	Gemeente Lansingerland	Stedenbouw/hitte	Online interview
Harry Prinsen	JA	Waterschap Vallei & Veluwe	Stedelijk water	Online mailcontact

Interview ecooloog (Martin Wanders), Datum 06 – 04 – 2020:

1. Voor welke doelen kan een ecologische oever dienen?

Antw.: “Hierbij kun je denken aan het verbeteren van de waterkwaliteit, meer diversiteit aan soorten (voor zowel flora als fauna), verbeteren van het beeld voor de burgers (meer bloeiende planten in de oeverzone) enz. Of een combinatie hiervan. De vrije hand is een mooi uitgangspunt. Maar dan leggen onszelf een aantal nog te bepalen restricties op, om dichterbij de werkelijkheid te komen. Zo kan gedacht worden aan het ontzien van bomen en beperkte financiën voor het beheer.”

2. De watergangen op de locaties hebben een stroomfunctie en er wordt een flexibel peilbeheer gehanteerd. Is dit van positieve of negatieve invloed voor de flora en fauna?

Antw.: “Voor natuurvriendelijke oevers is flexibel peilbeheer ideaal. Dit houdt in dat er natuurlijke peilfluctuaties aanwezig zijn (in de winter hoog en de zomer laag). In tegenstelling tot meeste watergangen waarin de winterpeilen lager zijn dan de zomerpeilen, hierdoor ontstaan veel ecologische problemen zoals versnelde verlandings van rietlanden door ophoping van strooisel en snelle veroudering van riet doordat er geen uitlopers meer ontwikkeld worden. Vissen die hun eieren slecht kunnen afzetten door een beperkte oeverzone in het vroege voorjaar. Jonge vissen die de wintermaanden niet terug kunnen trekken in oevervegetatie waardoor er meer predatie aanwezig is en een scheve leeftijdsopbouw van de visstand. Of kleinere vissoorten die in de wintermaanden hun habitat verliezen enz.”

3. Wat is de ideale hellingshoek van een NVO?

Antw.: “De meest voorkomende hellingshoek voor een NVO is 1:5 in stedelijk gebied, De vegetatie zou kunnen bestaan uit rietoevers afwisselend met natte hooiland vegetatie, met soorten zoals dotterbloemen, koekoeksbloem, gele lis enz. Met name riet zal gebruikt worden als broedgebied voor rietvogels en watervogels en als paaigebied voor vissen. En in de hooilanden zal dan door de vogels naar voedsel worden gezocht in de vorm van insecten en planten. De volgende algemene soorten hebben hier profijt van: Rietvogelsoorten zijn kleine karekiet, rietzanger, rietgors. Watervogels krakeend en wilde eend. En vissen zoals de rietvoorn. Uiteraard zijn er nog meer soorten maar ik zou de genoemde soorten als doelsoorten gebruiken.”

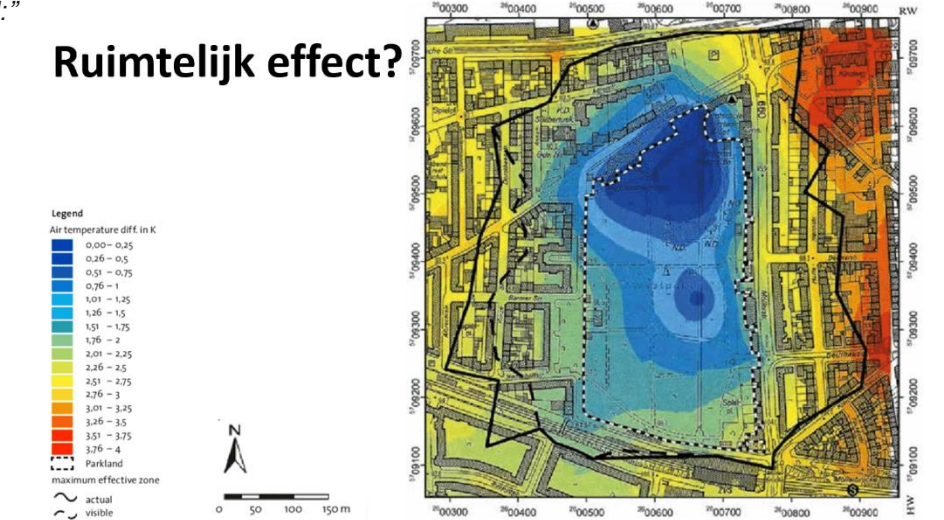
4. Wat is belangrijk voor de flora afwerking van de oevers?

Antw.: “Voor ecologie is het belangrijk dat de afwerking vrij grof is, zodat er microreliëf ontstaat waarin verschillende plant- en diersoorten kunnen vestigen. Indien mogelijk kunnen er poelen aangelegd worden die in de wintermaanden in contact staan met de watergang en in de zomermaanden geïsoleerd liggen. Hierin kunnen verschillende diersoorten voortplanten zoals verschillende vis- en amfibiesoorten.”

4. Hoe groot gebied (schatting) kan een watergang van 6m breedte met aan weerszijde 5m groen ongeveer koelen?, zijn hier richtlijnen voor?

Antw.: “Heel specifieke vraag. Ik weet niet wat het exacte koelende vermogen is van een dergelijke inrichting. Dit is eigenlijk een natuurkundige vraag. In het boek groen blauw netwerken staat wel een voorbeeld van in Duitsland:”

Ruimtelijk effect?



5. Groen moet voldoende voorzien worden van water om te kunnen verdampen, op welke manier kan verdamping behouden blijven in droge periodes?

Antw.: “Door het voorkomen van uitdroging van de bodem. Dit kan onder andere door extra aanvoer van water uit het waternet of het opslaan van water in de bodem voor drogere periodes. Een andere maatregel is het voorkomen van uitdroging van de bodem door slim te ontwerpen met schaduw en hierdoor voldoende schaduw te genereren.”

6. Welke maatregelen tegen hittestress heeft u afgelopen jaren toegepast in de openbare ruimte?

Antw.: “Officieel nog niks.”

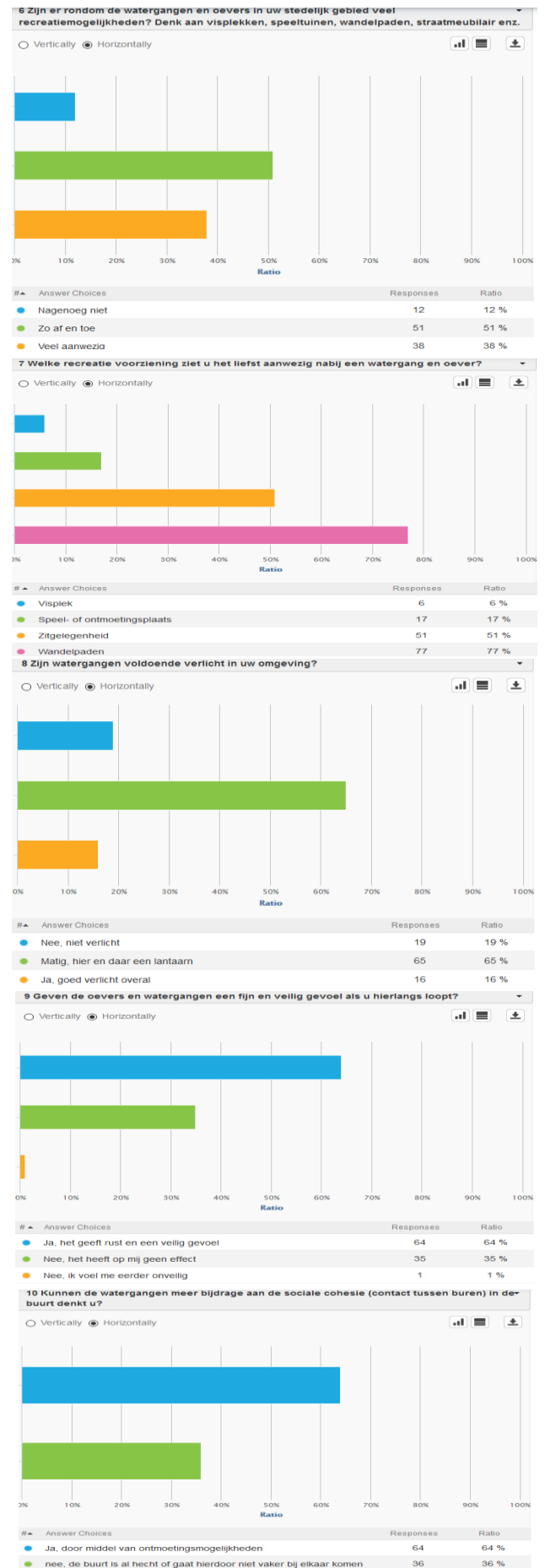
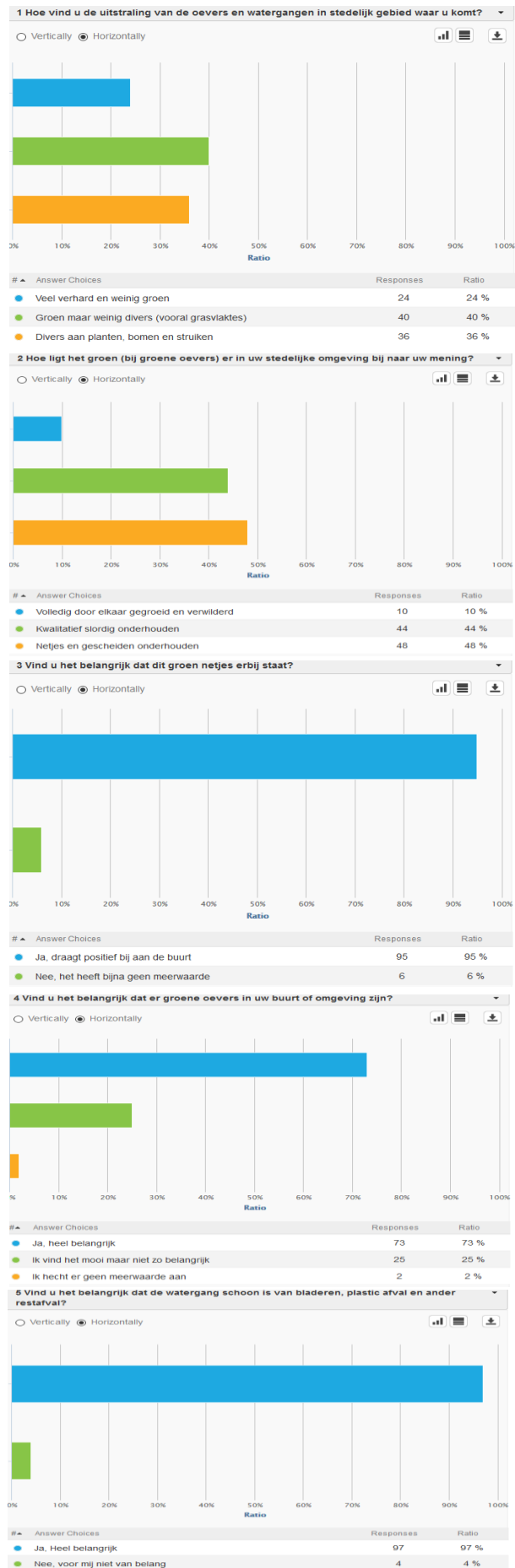
7. Denkt u dat een ecologische oever een grotere bijdrage levert aan de bestrijding van hitte dan een grasoever?

Antw.: “Dat denk ik wel vaak hebben ecologisch oevers door beplanting meer schaduw op en rondom een watergang.”

8. Wat moet de zone om de oever + watergang heen wel (of juist niet) bevatten om de bestrijding van hitte(stress) te versterken?

Antw.: Voornamelijk schaduw aan de zuidzijde is gewenst om het geheel koel te houden. Hierbij is het gebruik van bomen en grote struiken gewenst voor schaduw op de watergang.”

9.4.2 Uitslag enquête onder burgers



9.4.3 Uitvergroting plattegronden varianten





Legenda Sytel schetsvariant 1

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Ontmoetingsplek met zitgelegenheid
Zone: drijvende vegetatie	Educatieve voorziening
Zone: droge vegetatie	Afvalbak
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Lantaarn
Openbare weg	Fauna voorziening
Zone met beschoeiing	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Onderhoudzone	Bestaande bomenstructuur

(kaarten op volgorde)

Legenda Sytel schetsvariant 2

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Zone: onderwater vegetatie	Hardhouten afscheiding
Zone: drijvende vegetatie	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid en waterelement
Zone: droge vegetatie	Recreatieve en educatieve voorziening
Robuuste groenstructuur (bomen kleine kroon)	Afvalbak
Openbare weg	Lantaarn
Zone met beschoeiing	Fauna voorziening
Onderhoudzone	Kleinschallig struikgewas
Hergebruik baggerspecie oeverversterking	Bestaande bomenstructuur

Legenda Sytel schetsvariant 3

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Zone: onderwater vegetatie	Hardhouten afscheiding
Zone: drijvende vegetatie	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Zone: droge vegetatie	Verbrede rietkraag(filtering)
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Afvalbak
Openbare weg	Lantaarn
Zone met beschoeiing	Fauna voorziening
Onderhoudzone	Kleinschallig struikgewas
Hergebruik baggerspecie oeverversterking	Bestaande bomenstructuur
Vooroever met plasberm	Bomen met kleine kroon



Legenda Westeinde schetsvariant 1

	Water		Duiker
	Grasvlakte		Wandelpad (onverhard)
	Vooroever met plasberm		Hardhouten afscheiding
	Zone: onderwater vegetatie		Ontmoetingsplek met zitgelegenheid
	Zone: drijvende vegetatie		Educatieve voorziening en recreatieve voorziening
	Zone: droge vegetatie		Afvalbak
	Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)		Lantaarn
	Verhard trottoir		Fauna voorziening
	Zone met beschoeiing		Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
	Onderhoudzone		Bestaande bomenstructuur
	Fietspad		Kleinschalig struikgewas



Legenda Westeinde schetsvariant 2

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasbern	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Recreatieve voorziening
Zone: drijvende vegetatie	Afvalbak
Zone: droge vegetatie	Lantaarn
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Fauna voorziening
Verhard trottoir	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid en waterelement
Zone met beschoeiing	Bestaande bomenstructuur
Onderhoudzone	Experiment baggerspecie
Fietspad	Hergebruik als Geowall



Legenda Westeinde schetsvariant 3

Water	Duiker
Grasvlakte	Wandelpad (onverhard)
Vooroever met plasberm	Hardhouten afscheiding
Zone: onderwater vegetatie	Afvalbak
Zone: drijvende vegetatie	Lantaarn
Zone: droge vegetatie	Fauna voorziening
Robuuste groenstructuur (bomen grote kroon)	Ontmoetingsplek groen ingericht met zitgelegenheid
Robuuste groenstructuur (bomen kleine kroon)	Bestaande bomenstructuur
Zone met beschoeiing	Hergebruik baggerspecie oeverversteving
Onderhoudzone	Kleinschalig struikgewas
Fietspad	
Verhard trottoir	

9.4.4 Logboek “functioneren in de organisatie”

Tijd/datum:	Activiteit:
25/03/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
01/04/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
08/04/2020 09.30 – 10.15	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
14/04/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
15/04/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
20/04/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
22/04/2020 09.30 – 10.00	Tussentijdse voordracht aan team Locatieontwikkeling & Infrastructuur (presenteren van tussentijdse voortgang onderzoek).
28/04/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
28/04/2020 10.00 – 10.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
04/05/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
06/05/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
11/05/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
13/05/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.

18/05/2020 08.30 – 09.00	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
18/05/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
25/05/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
02/06/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
03/06/2020 15.00 – 16.00	Adviesgesprek over opgaan verdediging rapport met begeleider Arno Schnitker en docent Peter van der Helm.
08/06/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
12/06/2020 15.00 – 15.30	Overleg: Voortgang van het rapport bespreken en feedback Met bedrijfsbegeleider Arno Schnitker.
15/06/2020 09.30 – 10.00	Projectoverleg team Locatie & Infrastructuur (nieuwe projecten, bijzonderheden, huidige projecten, voortgang enz.)
17/06/2020 16.00	Rapport en bijbehorende documenten ingeleverd.

9.4.5 Reflectie “Functioneren in de organisatie” en “begeleiden van processen”

Door de situatie rondom Corona is mijn afstudeertraject volledig veranderd van de ene op de andere dag. Hierdoor was het snel schakelen om mijn afstuderen een goede voortgang te geven. De concrete situatie hoe ze bij RPS (mijn afstudeerbedrijf) omgaan met Corona is als volgt: Sinds de persconferentie om en nabij maart van premier Rutten is het voor alle medewerkers verplicht om zoveel mogelijk thuis te werken. Bij RPS blijft deze verplichting minimaal tot en met 1 september van kracht. Door deze omstandigheden verloor ik in een klap het directe contact met mijn collega's en begeleider. Dit contact wilde ik graag behouden. Niet alleen, omdat het een onderdeel is van het afstuderen, maar ook omdat goede begeleiding mij helpt bij het doen van mijn onderzoek en het schrijven van mijn rapport. Ik heb dan ook gelijk de week na die persconferentie telefonisch afspraken gemaakt met mijn bedrijfsbegeleider. Hierin heb ik verteld, dat ik graag een vast moment in de week wilde, waarin we de voortgang en ontwikkelingen rondom mijn onderzoek konden bespreken. Ik heb dit moment vastgesteld in de agenda en opgezet. Met de rest van mijn collega's heb ik sindsdien contact gehad door middel van het teamoverleg, dat elke maandag gepland stond en online gehouden werd. Ik wilde graag van mijn collega's wat feedback op mijn onderzoek en daarnaast dat ze wat meekregen over mijn onderzoek, mijn aanpak ervan en wat ik nou eigenlijk aan het doen was. Ik heb daarom ook in het teamoverleg voorgesteld om tussentijds mijn rapport (wat ik toen had) te presenteren via Microsoft teams. Hier kreeg ik positieve reacties op en door het presenteren heb ik extra feedback van collega's gehad, waarmee ik verder kon bij mijn onderzoek. Ik heb daarnaast met collega's, die ik individueel nodig had, zelf contact gezocht en hier en daar via teams gesprekken gevoerd over andere onderwerpen dan werk. Ik vind dan ook, dat ik bij de organisatie betrokken ben gebleven in deze tijd waarin communiceren lastiger gaat. Vooraf had ik als doel samen te werken met beroepsprofessionals en dit is naar mijn mening in grote mate gelukt.

Ook het proces rondom mijn onderzoek kreeg een wat andere wending op sommige vlakken. Toen ik vanwege Corona thuis moest gaan werken, heb ik gelijk mijn vooraf opgestelde planning erbij gepakt. Als doel had ik vooraf om mijn eigen onderzoeksproces goed te bewaken en uit te voeren. Dit werd in een klap een grotere uitdaging waar ik zelf verantwoordelijkheid voor moest nemen. Ik heb tijdens de thuiswerkweken zelf goed mijn planning aangehouden en aangepast op de ontwikkelingen. Voor sommige deelvragen wilde ik interviews houden. Omdat ik uit eigen ervaring wist, dat communicatie moeilijker werd, heb ik deze interviews naar voren geschoven, zodat ik ruim op tijd contact had met de experts die ik uit het netwerk van RPS en mijn eigen netwerk (eerder stage bijvoorbeeld) online heb benaderd. Ook mijn enquête heb ik aangepast, zodat ik deze alsnog online kon verspreiden en uitvoeren. Door deze acties heb ik ervoor gezorgd, dat ik de informatie die ik nodig had bij mijn onderzoek op tijd had en hierdoor niet met mijn planning en tijd in de knoop kwam. Ik heb hiermee mijn doel om het onderzoeksproces te bewaken en zelfstandig uit te voeren, gehaald.

Als ik terugkijk denk ik dat ik goed heb gehandeld. Mijn onderzoek bleef op schema en ik hield contact met mijn collega's en het bedrijf. Achteraf zou ik voor de interviews eerder proberen telefonisch contact op te nemen, omdat ik merkte dat reactie via de mail soms heel lang kon duren. Ik leer hiervan voor de toekomst en heb meegenomen, dat systematisch en met een planning werken voor mij goed werkt, waardoor ik processen en mijn functioneren kan bewaken en waarborgen.

98: