BLOM ECOLOGIE
Verbindt natuur en samenleving

Compensatie en inrichtingsplan Hardinxveld-Giessendam

Natuurcompensatie en gebiedsinrichting bij aanleg boezemkanaal

blomecologie.nl

Colofon

Status:	Definitief
Project:	2024-0295
Datum:	1 oktober 2024, revisie 22 september 2025
Samensteller:	dr. M. Vos en ing. D.F. Knoops (revisie ing. D.F. Knoops en A.L. Herpers)
Collegiale toets:	ir. ing. K.J. Rebergen
Opdrachtgever:	Waterschap Rivierenland
Contactpersoon:	M. Leemkuil & R. Schmull

Disclaimer
Blom Ecologie B.V. is niet aansprakelijk voor schade die voortkomt uit toepassing van de resultaten van werkzaamheden en/of gegevens verkregen van Blom Ecologie B.V.

Niets uit deze rapportage mag zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Blom Ecologie B.V. worden gebruikt door derden. Onder gebruik worden alle vormen van kopie, openbaarmaking en elke andere toepassing begrepen. Deze rapportage mag alleen gebruikt worden voor het doel waarvoor het is samengesteld.

BLOM ECOLOGIE
Verbindt natuur en samenleving

Inhoud

1 Inleiding 4

2 Context 5

2.1 Plangeschiedenis 5

2.2 Compensatieopgave 5

3 Situatie en kansen 7

3.1 Gebiedsomschrijving 7

3.2 Impact op aanwezige natuurwaarden 8

3.3 Aansluiting bij bestaande natuur 10

3.4 Voorwaarden voor succesvolle compensatie 11

4 Compensatieplan 13

4.1 Soortenkeuze en menging 13

4.2 Impact van soortenkeuze 16

4.3 Uitgangspunten noordelijk compensatiegebied 17

4.4 Uitgangspunten middengebied 18

4.5 Beheer 19

5 Inrichtingsplan 21

5.1 Oeverzones boezemkanaal 21

5.2 Otterverbinding 26

5.3 Plus-gebied 28

6 Opzet werkprotocol 31

6.1 Boscompensatie 31

6.2 Oeverzones 32

6.3 Faunapassage 32

6.4 Plus-gebied 33

Bijlage I 37

1 Inleiding

Het watersysteem in de Alblasserwaard begint door klimaatverandering zijn grenzen te bereiken. De gewenste waterniveaus zijn niet meer te beheersen met de twee huidige gemalen in Kinderdijk. Een nieuwe verbinding tussen de Giessen en de Beneden-Merwede levert een robuuster systeem op waarbij het water niet langer enkel via Kinderdijk af- en aangevoerd hoeft te worden. Dit zorgt ervoor dat de waterpeilen in de polder beter te beheersen zijn én dat minder oeverkades langs bestaande watergangen hoeven te worden verbeterd. Het buitengebied ten oosten van Hardinxveld-Giesendam is vastgesteld als het zoekgebied voor het aanleggen van deze verbinding; een nieuw boezemkanaal en gemaal.

Ditzelfde buitengebied is in de Regionale EnergieStrategie Drechtsteden (RES) aangewezen als zoekgebied voor de energieopgave. In dat kader is door het waterschap, provincie, gemeente en initiatiefnemers een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar een zonneveld in combinatie met het boezemkanaal. Hieruit is het integrale gebiedsplan 'Groene Oevers' ontstaan waarin de aanleg van het zonneveld gecombineerd wordt met de realisatie van het boezemkanaal (Van den Heuvel Ontwikkeling & Beheer, 2024). Binnen de kaders van dit plan ligt een gebied uit het Natuurnetwerk Nederland (NNN), waardoor er sprake is van een verplichte aangrenzende compensatieopgave vanuit de geconsolideerde provinciale omgevingsverordening. Naast deze verplichting heeft de provincies kaders gesteld waarbij er voor de gronden binnen het plan 'Groene Oevers' ook gewerkt moet worden aan een verbetering van de ecologische kwaliteit van het gebied, om zo te komen tot een 'plus' voor de natuur. Deze 'plus' voor de natuur uit zich in de ontwikkeling van natte natuur aangrenzend aan het boezemkanaal. Tot slot is in dit plan ook de meekoppelkans Faunapassage van provincie Zuid-Holland meegenomen.

Naast de compensatieopgave die voortkomt uit het integrale gebiedsplan, is er ook een compensatieopgave vanuit de Kadeversterking Kortland in de Alblasserwaard. Vanuit integraliteit is ook deze opgave meegenomen in dit projectgebied. In dit compensatieplan wordt ter verduidelijking de naam 'Kadeversterking tranche 1 Kade Kortland' opgenomen. Het gaat daarbij om de oppervlaktecompensatie van het beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie'. De vermindering van de oppervlakte is 2.023 m^2. Door de kwaliteitstoeslag is de totale opgave, die meegenomen wordt in het compensatieplan Nieuwe Waarden, 3.372 m2. De ontheffing voor Kade Kortland is separaat aangevraagd met een 'compensatieplan Kadeversterking Kade Kortland', waarin voor de oppervlaktes N16.04 verwezen wordt naar de voorliggende rapportage. Deze ontheffing is verleend op 3 december 2024.

Voorliggend compensatie- en inrichtingsplan is opgesteld in opdracht van Waterschap Rivierenland. Doel van de rapportage is de inrichting van een bosgebied ter compensatie van het gebied wat verloren gaat (N16.04 'Vochtig bos met productie), alsmede het opstellen van een inrichtingsplan voor de ecologische inrichting van het boezemkanaal, de extra te ontwikkelen natte natuur ('plus'-gebied) en de faunapassage. Het waterschap heeft momenteel alle benodigde gronden al in eigendom.

2 Context

2.1 Plangeschiedenis

De ontwikkeling van het boezemkanaal kent een uitgebreid voortraject. Momenteel zit dit plan in de fase van de planuitwerking en de besluitvorming. De initiatiefase, verkenningsfase, ontwerpfase zijn afgerond en een participatietraject is doorlopen. In deze fases is het voorkeursalternatief voor het boezemkanaal vastgesteld. Toekomstige fases die nog doorlopen moeten worden zijn het verkrijgen van de vergunningen, de uitvoeringsfase, de oplevering en het beheer. Het projectbesluit waaronder het compensatieplan valt moet nog vastgesteld worden door het waterschap en goedgekeurd worden door de provincie. Voorliggende rapportage is opgesteld voor het verkrijgen van de vergunningen ten aanzien van de gebiedsbescherming. In deze rapportage wordt een opzet aangereikt voor het beheer (zie par. 4.5). De verdere uitwerking hiervan (beheerplannen) evenals het werkprotocol voor de aanleg van de natuur, valt onder een latere fase van het project.

Na het vaststellen van het Voorkeursalternatief voor het boezemkanaal is in het kader van de Regionale EnergieStrategie Drechtsteden (RES) gekeken naar de mogelijkheid van het combineren van de ruimte voor het boezemkanaal met een zonneveld. Vervolgens is door het waterschap, provincie, gemeente en initiatiefnemers in 2023 een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar een zonneveld in combinatie met het boezemkanaal. Hieruit is het plan 'Groene Oevers' ontstaan, wat geleid heeft in een compensatieopgave voor beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie' door de doorsnijding van Natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit alles heeft geresulteerd in de uitwerking zoals gepresenteerd in dit plan. Het voortraject kan deels teruggevonden worden in de samenhangende rapportages (H2.2), maar ook in het aan deze rapportage verbonden Landschapsplan (van den Hurk, 2024).

2.2 Compensatieopgave

In overeenstemming met de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (2025) en de beleidsregel compensatie natuur, recreatie en landschap van de provincie Zuid-Holland (2013) is er sprake van een compensatieopgave vanwege het wegnemen van NNN bos. In overeenstemming met artikel 5 van deze beleidsregel moet de compensatie aan de volgende voorwaarden voldoen:

1. De compensatie mag niet leiden tot een nettoverlies van areaal, kwaliteit en/of samenhang van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied.
2. De compensatie wordt in principe niet aangewend om reeds vastgesteld natuur-, recreatie- en/of landschapsbeleid uit te voeren of de uitvoering daarvan te versnellen.
3. Onverminderd het bepaalde in het zesde lid wordt aan een compensatieverplichting niet voldaan door het uitvoeren van maatregelen waarvoor overheidssubsidie is of wordt verkregen dan wel waarvoor reeds verplichtingen zijn aangegaan.
4. Onverminderd het bepaalde in het zevende lid, vindt de compensatie plaats (voorkeursladder):
    a. door fysieke compensatie met dezelfde natuur-, recreatie- of landschapswaarden als die door de ingreep verloren zijn gegaan aansluitend aan of nabij het gebied van de ingreep met dien verstande dat een duurzame situatie ontstaat;
    b. indien fysieke compensatie met dezelfde natuur-, recreatie- of landschapswaarden als in het vorige onderdeel bedoeld redelijkerwijs onmogelijk is, door fysieke compensatie met kwalitatief vergelijkbare waarden aan of nabij het gebied van de ingreep dan wel door fysieke compensatie elders, of;
    c. indien ook dat redelijkerwijs onmogelijk is, door financiële compensatie.
5. In samenhang met het gestelde in het vierde lid, sub a geldt dat als de ontwikkeltijd van de vervangende natuur-, recreatie- en/of landschapswaarden meer dan 5 jaar bedraagt, de fysieke compensatie wordt vermeerderd met een kwaliteitstoeslag in hectares. Deze kwaliteitstoeslag bedraagt 1/3 bij een ontwikkeltijd tussen 5 en 25 jaar en 2/3 bij een ontwikkeltijd tussen 25 en 100 jaar.

6. In afwijking van het bepaalde in het tweede lid mag areaalverlies ook worden gecompenseerd door de aanleg van een nog niet gerealiseerd deel van een ecologische verbinding.
7. In afwijking van het bepaalde in het eerste lid en in afwijking van de voorkeursladder als bedoeld in het vierde lid mag areaalverlies ook worden gecompenseerd door kwaliteitsverbetering bij ingrepen in gebieden die behoren tot de EHS 'op het land', voor zover aangeduid als waternatuurgebied of buitendijks gelegen, en bij ingrepen in wateren die behoren tot de EHS 'grote wateren en Noordzee' voor zover provinciaal ingedeeld.

De compensatieopgave die uitgewerkt wordt binnen dit project is de gecombineerde compensatieopgave vanwege de aanleg van de nieuwe boezem, hier gerefereerd als nieuwe waarden Alblasserwaard (tabel 2.1), en van de versterking Kade Kortland Alblasserwaard, hier gerefereerd als Versterking Kade Kortland (tabel 2.1). Vanwege de lange ontwikkelingstijd (artikel 5 lid 5, beleidsregel compensatie Zuid Holland) geldt voor de compensatie een toeslag van 2/3^{e} voor het gehele oppervlakte.

Tabel 2.1 Overzicht van de gecombineerde compensatieopgave binnen dit project.

Project	Oppervlakteverlies N16.04	Compensatieopgave met 2/3 toeslag
Nieuwe Waarden Alblasserwaard	1.491 ha	2.485 ha
Versterking Kade Kortland Alblasserwaard	0.202 ha	0.337 ha
Totaal	**1.693 ha**	**2.822 ha**

Deze totale compensatieopgave wordt opgevangen door boscompensatie binnen twee afzonderlijke te ontwikkelen bosgebieden binnen het plan Nieuwe Waarden Alblasserwaard. Deze deelgebieden worden onderscheiden als deelgebied noord en deelgebied midden (zie H3). De oppervlakte van deze compensatiegebieden staat in tabel 2.2.

Tabel 2.2 Overzicht van de gecombineerde compensatieopgave binnen dit project.

Compensatieopgave	Oppervlakte N16.04
Deelgebied Noord	2,5 ha
Deelgebied Midden	0,5 ha
Totaal	**3 ha**

3 Situatie en kansen

3.1 Gebiedsomschrijving

Het gebied tussen de Giessen en de Beneden Merwede beoogd voor de ontwikkeling van het boezemkanaal (hierna het ontwikkelingsgebied) betreft het gebied ten oosten van Hardinxveld (GPS: 51.82954, 4.86489). Het ontwerptracé voor het boezemkanaal volgt hierbij hoofdzakelijk de loop van de bestaande Molensloot. Op hoofdlijnen loopt het te ontwikkelen boezemkanaal over de kadastrale percelen 419, 105, 639, 190, 643, 644, 652, 32, 654, 349, 1, 17, 338, 16 en 15 te Hardinxveld-Giessendam. De percelen 419, 105, 639 en 190 ten noorden van de Parallelweg betreffen met name particuliere percelen, in gebruik voor kleinschalige recreatie en hobby vee. De percelen 584, 643, 644, 652 en 32 zijn voornamelijk agrarische gronden al dan niet in biologisch beheer. De zuidelijk gelegen percelen 654 en 349 zijn opgenomen in het NNN als vochtig bos met productie (beheertype N16.04). De percelen 17, 338, 16 en 15 ten zuiden van de A15 zijn voornamelijk in agrarisch beheer. De globale ligging van het tracé ten opzichte van deze percelen is opgenomen in figuur 3.1. Verdere gebiedsomschrijvingen zijn opgenomen in Vos (2022) en Spijker (2021).



Figuur 3.1 Contouren van het boezemkanaal over de kadastrale percelen voor het deelgebied noord (rechts), het middengebied (midden) en het zuidelijke deelgebied (rechts).

Over het gehele tracé hebben de gronden een gemiddelde hoogste grondwaterstand tussen de 20 tot 28 cm ten opzichte van het maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand tussen de 68 tot 128 cm ten opzichte van het maaiveld (BRO, 2024a). De gronden zijn geclassificeerd als kalkhoudende poldervaaggronden met zware klei of kalkloze drechtvaaggronden (BRO, 2024b).

Gronden ter hoogte van het boezemkanaal

Het tracé van het boezemkanaal binnen het integrale gebiedsplan loopt vanaf de Giessen tot aan de Beneden Merwede. Het boezemkanaal doorkruist hierbij percelen met huidige bestemming volkstuinen, agrarisch met waarden en bestemming natuur. De natuurpercelen betreffen percelen 349 en 654 welke onderdeel zijn van het Natuurnetwerk Nederland. Deze percelen bevatten grotendeels een jonge bosopstand (deels < 30, deels < 65 jaar). Conform het Natuurbeheerplan van de provincie Zuid-Holland is de ambitie 'Vochtig bos met productie (N16.04)' toegewezen. Het bodemtype is een kalkloze drechtvaaggrond. Verdere beschrijving van deze beide percelen is te vinden in de NNN-toets (Vos, 2022).

Voor de ontwikkeling van het boezemkanaal worden de ondergronden van deze percelen ingrijpend veranderd. De toplaag van klei wordt verwijderd, tijdelijk opgeslagen en vervolgens gebruikt voor de kades van het boezemkanaal. De diepere veenlagen worden verwijderd en buiten het gebied gebracht. Advies is om deze niet op te brengen binnen de compensatiegebieden voor natuur. De in het gebied

aanwezige zaadbank zal hier dus deels behouden blijven. De soortenrijkdom van de zaadbank is naar verwachting laag vanwege het historische landgebruik, typerende soorten voor de natte oeverzones dienen dus ingebracht te worden.

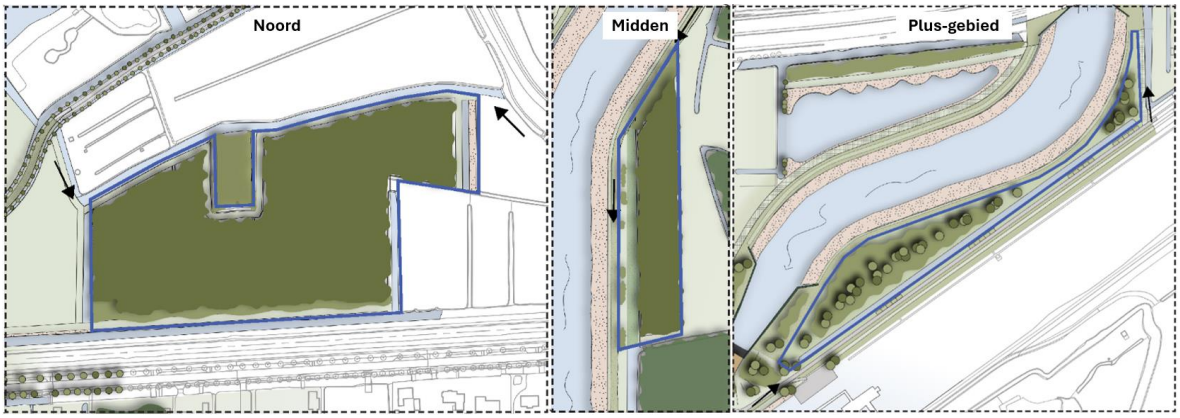
Gronden ter hoogte van de boscompensatie

De gronden waar de boscompensatie gerealiseerd wordt (figuur 3.2), zijn voor >90% van het oppervlak geclassificeerd als Kalkloze drechtvaaggronden. Aan de noordzijde ligt een strook met Kalkloze poldervaaggronden bestaande uit zware klei. Kalkloze drechtvaaggronden zijn gronden met een bovenlaag van zware klei die na 40 tot 80 cm diepte overgaan in veen. Het veen in de onderlaag wordt over het algemeen geclassificeerd als eutroof (voedselrijk; De Bakker et al. 1989).

De gronden zijn in het verleden langdurig bebost geweest. Het westelijke deel van de compensatiegronden zijn bebost geweest tot circa 1988, het oostelijke deel tot circa 1968. Momenteel worden de percelen gebruikt als agrarisch grasland. Zeer waarschijnlijk is het perceel in de afgelopen 35-55 jaar (intensief) bemest. Vanwege de recente historie is natuurlijke ontwikkeling van bos op deze percelen geen optie, de zaadbank is slechts beperkt aanwezig tot afwezig. In de directe omgeving is enkel een kleine bosschage aanwezig met voornamelijk wilgen waardoor nieuwe instroom van boomzaden beperkt is. Aanplant van bos waarbij aandacht is voor de voorbehandeling van de bodem en onderdrukken van verstoringskruiden is derhalve het uitgangspunt.

Gronden ter hoogte van het 'plus'-gebied

De gronden ter hoogte van het plus-gebied (figuur 3.2) zijn momenteel in agrarisch beheer (onder andere maisteelt). Oude kaarten geven aan dat deze percelen sinds de periode 1950 agrarisch worden gebruikt (topotijdreis.nl). Er is geen recente bodemdata beschikbaar maar gezien het langdurige agrarische gebruik is de bodem zeer waarschijnlijk verrijkt (eutroof) en is de zaadbank klein. Er dienen dus bodemmonsters en waar nodig maatregelen getroffen te worden wat betreft de beheersing van de verstoringskruiden, het inbrengen van inheemse kruiden en het ecologisch goed laten functioneren van de watercompensatie.



Figuur 3.2 *Overzicht van de boscompensatiegebieden (noord en midden) en het plusgebied. De ligging van deze gebieden ten aanzien van de gehele ontwikkeling is gevisualiseerd in bijlage I (tekeningen zijn uitgesneden uit het Landschapsplan Boezem en gemaal Hardinxveld – Giessendam uit; van den Hurk, 2024).*

3.2 Impact op aanwezige natuurwaarden

Door de aanleg van het boezemkanaal zal het landschap ingrijpend veranderen. De agrarische percelen worden omgevormd naar open water of kades van het boezemkanaal en het aanwezige vochtige bos (NNN) zal verdwijnen. Indirecte impact ontstaat door de realisatie van het compensatiegebied ten bate van de nieuwe bosaanplant. Verder ontstaat er door ontsluiting van de Giessen op de Beneden Merwede, een directe verbinding waardoor uitwisselingen tussen watergeboden populaties (flora/fauna) gefaciliteerd wordt en waardoor mogelijk effecten ontstaan op de waterkwaliteit van de Giessen. In het onderstaande wordt per deelgebied de impact van de aanleg van het boezemkanaal nauwkeuriger omschreven.

Gronden ter hoogte van het boezemkanaal

De impact van het realiseren van het boezemkanaal is het grootste daar waar het boezemkanaal ook daadwerkelijk wordt aangelegd. Daar waar het boezemkanaal gerealiseerd wordt zullen bestaande structuren vrijwel geheel verdwijnen. Voor het noordelijk deel van het boezemkanaal, het deel tussen de Giessen en de spoorlijn/Parallelweg zullen de bestaande volkstuinen, weilanden, watergangen, een bosschage en een dubbele bomenrij van knotwilgen verdwijnen. Voor de knotwilgen kan een herplantplicht gelden volgens de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening. In het middengebied volgt het boezemkanaal met name de loop van de Molensloot waarbij het tracé is ingetekend over onbebouwd terrein, door agrarisch landschap en door NNN. De huidige natuurwaarden in dit deel worden met name gevormd door de dubbele bomenrij langs de Parallelweg, de bestaande watergangen met de oeverzones, het NNN-bos en de knotwilgen langs de A15. Ook dit gebied zal ingrijpend veranderen alhoewel het NNN-bos deels opnieuw in dit gebied gerealiseerd zal worden. Het zuidelijke deel van het tracé bestaat vrijwel uitsluitend uit agrarisch land en zal worden omgevormd tot waterberging, natte natuur en het boezemkanaal, waardoor de huidige (natuur)waarden worden omgezet.

Uit het oriënterende onderzoek, uitgevoerd door SWECO in 2021 (Spijker, 2021), blijkt dat het tracé van het boezemkanaal potentieel geschikt leefgebied vormt voor diverse beschermde soorten. Zo kan er sprake zijn van vaste rust- en verblijfplaatsen van vleermuizen (gebouw- en boombewonend), essentiële vliegroutes en foerageergebied. Daarnaast kan in dit gebied sprake zijn van een territorium van de steenuil, ransuil, buizerd en sperwer en leefgebied van de ijsvogel. Op basis van de terreinkenmerken en verspreiding kon aanwezigheid van de grote modderkruiper niet uitgesloten worden, aanwezigheid van deze soort in de Molensloot en omgeving werd echter uitgesloten op basis van aanvullend onderzoek volgens de eDNA methode (Goes et al. 2023). Overige soorten welke mogelijk aanwezig zijn betreffen de platte schijfhoren, de rugstreeppad, poelkikker en de heikikker. In het gebied waarin het boezemkanaal wordt aangelegd, specifiek in de kilometerhokken 118-426, 118-427, 119-426 en 119-427 zijn daarnaast in de afgelopen 10 jaar een variëteit aan rode lijst soorten waargenomen. Voor soorten opgenomen op de rode lijst geldt de specifieke zorgplicht zoals vastgelegd in de Omgevingswet (Ow, Art. 11.27 Bal). Aanwezigheid van beschermde soorten dient voorafgaand aan de ontwikkeling nader onderzocht te worden. Mogelijk dient er een vergunning voor een flora- en fauna activiteit onder de Omgevingswet aangevraagd te worden. De aanwezigheid van vorengenoemde soorten is in 2024 onderzocht. De resultaten hiervan worden uitgewerkt in een nog te ontvangen rapportage waarvan momenteel alleen een concept rapport beschikbaar is. Eventuele vervolgstappen zullen in die rapportage toegelicht (moeten) worden. Daar waar een omgevingsvergunning voor een flora- en fauna activiteit noodzakelijk is, zal deze tijdig aangevraagd worden.

Aanvulling 18 september 2025:
Het waterschap heeft aanvullend onderzoek gedaan naar de volgende soorten: vleermuizen, gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil, buizerd, boomvalk, havik, sperwer, kleine marterachtigen, heikikker, poelkikker, grote modderkruiper en platte schijfhoren. Men heeft afgelopen maand vooroverleg gevoerd met de Omgevingsdienst. Op advies van de Omgevingsdienst zal het waterschap volgend jaar ook aanvullend onderzoek doen naar de rugstreeppad.

Er heeft dus reeds aanvullend onderzoek plaatsgevonden naar de poelkikker. Uit het aanvullend onderzoek is het volgende gebleken: Het compensatiegebied in deelgebied Noord is geen voortplantingsgebied of leefgebied van poelkikker aanwezig. Bij de voorgenomen werkzaamheden is daarmee met betrekking tot poelkikker geen sprake van schadelijke handelingen onder art 11.46 van het Bal.

Voor een deel van het tijdelijk werkterrein, de locatie van de tijdelijke op- en afrit van de A15, dient nog aanvullend soortenonderzoek plaats te vinden naar de sperwer, boomvalk, steenuil, vleermuizen, heikikker, grote modderkruiper en platte schijfhoren. Dit onderzoek wordt volgend jaar uitgevoerd.

Uit vooroverleg met Omgevingsdienst is ook gebleken dat splitsing van aanvragen niet mogelijk is. Er zal na afronding van alle aanvullende soortenonderzoek een aanvraag worden ingediend voor het gehele project.

Gronden ter hoogte van de boscompensatie

De locaties voor de boscompensatie zijn te raadplegen in figuur 3.2, bijlage I en het landschapsplan (van den Hurk, 2024). Deze locaties bevinden zich in het noordelijke deelgebied en het middengebied. De daar aanwezige natuurwaarden zijn aannemelijk laag. Voor zowel het compensatiegebied noord als het compensatiegebied midden is namelijk sprake van een open, intensief beheerd landschap met weinig structuurvariatie. Aandachtspunten zijn hier de mogelijke aanwezigheid van de poelkikker, heikikker en de platte schijfhoorn. Voor beide soorten dient nader onderzoek uitgevoerd te worden om de effecten van de boscompensatie en de verandering van de slotenstructuur (m.n. deelgebied noord) te beoordelen. Aanleg van het compensatiebos op deze gronden lijkt niet te leiden tot aantasting van aanwezige natuurwaarden mits rekening gehouden wordt met de mogelijke aanwezigheid van de poelkikker, heilkikker en de platte schijfhoorn. In het proces rondom aanleggen van het bos dient voor het noordelijke compensatiegebied rekening gehouden te worden met de holtebomen aangrenzend aan het om te vormen perceel.

Gronden ter hoogte van het 'plus'-gebied

Voor de gronden voor het plus-gebied geldt, evenals voor de gronden ter hoogte van de boscompensatie, dat de huidige natuurwaarden aannemelijk laag zijn. Er is geen sprake van relevante groenstructuren of kenmerkende habitatelementen en de gronden liggen direct naast de A15 wat voor geluids- en optische verstoring zorgt. In de afgelopen 10 jaar zijn geen waarnemingen gedaan van de aanwezigheid van zeldzame of kwetsbare structuren (NDFF, 2014-2024). Het uitsluiten van de aanwezigheid van beschermde soorten dient echter te gebeuren op basis van een quickscan eventueel gevolgd door aanvullend onderzoek. Gezien de ligging van deze gronden kan dit gebied wel een belangrijke schakel zijn als ecologische verbinding tussen de Biesbosch en de Alblasserwaard. Bij het opstellen van de inrichting dient dan ook gefocust te worden op de functie van dit deelgebied als een 'stepping-stone' voor met name vogels maar ook zoogdieren zoals de bever en de otter.

3.3 Aansluiting bij bestaande natuur

Om tot een integrale meerwaarde te komen voor de natuur is het van belang dat de bestaande natuur beter met elkaar verbonden wordt en de nieuw te realiseren natuur zo ingericht en ontwikkeld wordt dat deze (1) bijdraagt aan de verbinding en (2) past bij de landschapskenmerken en de gebiedshistorie. De bestaande waarden betreffen:

- Grienden
- De Giessen en het kanaal van Steenenhoek inclusief de oeverzones
- Bosstroken of bosschages

Om aan te sluiten bij de bestaande natuur worden in dit inrichtings- en compensatieplan de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Bestaande en versnipperde natuur wordt aan elkaar verbonden door de aanleg van een ecologische verbindingszone. Voor één van de grienden wordt hierbij ingezet op een verbetering van de abiotische waarden door het laten verlanden van een naastgelegen sloot. Vernatten is een manier om de grienden weer geschikt te maken voor de kenmerkende flora welke momenteel als gevolg van verdroging grotendeels ontbreekt (Spijker, 2022). Verdere verbetering van de grienden is enkel mogelijk door opzetten van het peil. Als opzetten van het peil mogelijk is dan zou dit een sterke meerwaarde voor de grienden op kunnen leveren.
2. De nieuwe ontsluiting tussen de Giessen en de Beneden Merwede wordt zodanig ingericht dat deze functioneert als verbindingszone voor de otter. Daarnaast is bij de inrichting van de oeverzones rekening gehouden met de functie van het boezemkanaal als corridor voor de dispersie van insecten, als stepping-stone voor vogels en als habitat voor amfibieën. Hiervoor zijn enkele doelsoorten opgesteld in '(Herziene) Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland' – Smoutjesvliet, Schoonhoven/Nieuwpoort - Gorinchem (Donselaar, 2017). Dit betreffen:
   Zoogdieren: otter, bever, waterspitsmuis, noordse woelmuis, hermelijn, wezel, bunzing.
   Amfibieën en reptielen: heikikker, kamsalamander, rugstreeppad, ringslang.

Libellen: bruine korenbout, vroege glazenmaker, bruine glazenmaker, glassnijder, groene glazenmaker.
Vlinders: argusvlinder, zwart sprietdikkopje, oranjetipje.
Sprinkhanen: moerassprinkhaan, wekkertje.
Vissen: bittervoorn, grote modderkruiper, snoek, kroeskarper, zeelt.
Slakken: platte schijfhoren, zeggekorfslak.
Vogels die deze verbinding als broedbiotoop (kunnen) benutten zijn: moeras- en weidevogels als slobeend, zomertaling, fuut, waterhoen, grutto, tureluur, gele kwikstaart, watersnip, blauwborst, grote karekiet, graspieper, rietzanger, kneu en snor.
Niet al deze soorten zullen geschikt leefgebied c.q. broed- of voortplantingsgebied kunnen vinden in het plangebied. Voor enkele soorten zal het gebied niet, of in mindere mate gebruikt kunnen worden, of kan het gebied voornamelijk tijdens migratie of in rustperiodes worden benut.

3.4 Voorwaarden voor succesvolle compensatie

Om de risico's ten aanzien van de huidige natuur en de te ontwikkelen natuur in te perken, voor de juridische onderbouwing en voor het algehele plankader gelden de volgende randvoorwaarden en disclaimers:

- Voor het hele ontwikkelingsgebied en voor de gebieden binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden dient eerst een volledig beeld verkregen te worden van de aanwezigheid van beschermde soorten en hun functionele habitat. In geval van mogelijke aanwezigheid van beschermde soorten en hun leefgebied dient aanvullend onderzoek uitgevoerd te worden, mogelijk in combinatie met een aanvraag vergunning flora en fauna onder de Omgevingswet;
- Er wordt specifiek van de soorten gebruik gemaakt die van nature in het gebied voor (kunnen) komen. Indien mogelijk heeft het de voorkeur om ook lokaal plantmateriaal of zaden te gebruiken;
- Na aanleg van het boezemkanaal dienen de oeverzones zo snel mogelijk, idealiter direct na oplevering, ingericht te worden. Vanwege het ontbreken van een natuurlijk evenwicht in een nieuw aangelegd systeem is er een vergroot risico op vestiging en sterke toename van invasieve exoten of ongewenste, sterk concurrerende soorten.
- Waar nodig dienen de nieuw aangelegde oeverzones en bosschages beschermd te worden tegen vraat van herbivoren. Indien er sprake is van veel uitval dient dit ingeboet te worden.
- Het beheer van zowel de oeverzones van het boezemkanaal, van het 'plus'-gebied als van de bosaanplant is cruciaal voor het goed ecologisch functioneren hiervan. In samenwerking met provincie Zuid-Holland wordt samen verder gewerkt aan de nodige stappen voor de juridisch borging. Ten eerste wordt er door het waterschap een ontheffing van de provinciale verordening aangevraagd met het oog op de aantasting en de compensatie van het NNN. Deze aangevraagd gaat vergezeld met het Integraal gebiedsplan 'Groene Oevers' (Van den Heuvel Ontwikkeling & Beheer, 2025). Daarnaast wordt de aanleg van de natuurcompensatie juridisch geborgd in het projectbesluit, dat wordt vastgesteld door het waterschap en de goedkeuring behoeft van de provincie. In dit projectbesluit wordt aan de locaties voor de boscompensatie een natuurbestemming toegekend. En ten derde heeft het waterschap de financiële middelen om het werk uit te voeren en te beheren gereserveerd. Op deze manier is de natuurcompensatie zowel planologisch als financieel geborgd en gaat het mee in de scope van de opdrachtnemer.
- In dit rapport wordt ook ingegaan op het functioneren van de faunapassage en de raakvlakken tussen deze maatregelen en de beoogde natuurcompensatie. Voor de goede orde wordt hier opgemerkt dat de faunapassage een meekoppelkans betreft waarover provincie een waterschap in september 2024 een samenwerkingsovereenkomst gesloten hebben. De faunapassage is geen voorwaarde bij de verplichte natuurcompensatie in het kader van het integraal gebiedsplan "Groene Oevers". Omwille van de integraliteit en de beschrijving van het functioneren van het systeem is ervoor gekozen om ook de faunapassage in dit rapport te betrekken. Opgemerkt wordt dat ook het beheer van de faunapassage goede borging vereist.

- De komende maanden werkt het waterschap samen met de te selecteren aannemer en in afstemming met de provincie verder aan het ontwerp voor de natuurcompensatie. De door de provincie meegegeven kaders bij het integraal gebiedsplan "Groene Oevers" zijn hierbij leidend. Deze kaders zijn door de provincie vastgelegd in de brief 'Provinciale kaders integraal gebiedsplan boezemkanaal, natuur, zonneveld en omgeving te Hardinxveld-Giessendam (kenmerk PZH-2023-833510702).
- Indien er zich in deze fase kansen voordoen waarmee het plan kan worden versterkt dan treden partijen daarover in overleg. Denk hierbij bijvoorbeeld aan het beschikbaar komen van nieuwe grondposities of opgaven die binnen dit plan kunnen worden mee gekoppeld.
- In de jaren na de aanleg van het gebied moet de ontwikkeling nauwlettend gevolgd worden. Wanneer de situatie te ver afwijkt van de beoogde natuur, of niet functioneert zoals is beoogd moet hier beheersmatig op bijgestuurd worden. Hierdoor is het opstellen van een beheerplan (waarin alle beoogde natuurdoeltypes aan bod komen) noodzakelijk.
- In het nog op te stellen beheerplan wordt ook het uitvoeren van monitoring uitgewerkt om daar waar nodig beheersmatig bij te kunnen sturen op de gewenste doelsoorten. Er wordt gestreefd naar de midden-kwaliteit volgens de beoordelingssystematiek van BIJ 12 (welke ook i.h.k.v. SNL wordt gebruikt).

4 Compensatieplan

De natuurcompensatie komt voort vanuit de wettelijke verplichting om het bestaande NNN-bos te compenseren (Vos, 2022b). Voorwaarde voor de compensatie is dat het beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie' teruggebracht moet worden of een kwalitatief minimaal vergelijkbaar vochtig bostype. De voorgestelde beplanting kan voldoen aan dit beheertype maar past ook binnen het beheertype 'N14.02 Hoog- en laagveenbos' aangezien de voorgestelde beplanting tot het Elzenverbond gerekend kan worden.

Voor de natuurcompensatie zijn twee locaties beschikbaar, aangeduid als de noordelijke locatie (±2.6 ha) en het middengebied (±0.5 ha; figuur 3.2, bijlage I). Voor beide gebieden is het uitgangspunt van de compensatie de aanleg van een klimaatbestendig en gevarieerd bos wat past binnen de landschappelijke context van de Alblasserwaard. Om het te ontwikkelen bos voor beide compensatielocaties te koppelen aan NNN-doelen en ambities dient minimaal voldaan te worden aan de kenmerken van het beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie', idealiter wordt voldaan aan de kenmerken van het beheertype 'N14.02 Hoog- en laagveenbos'. Deze kenmerken vallen uiteen in structuur kenmerken, aanwezigheid van kwalificerende flora- en fauna, milieu- en watercondities en ruimtelijke condities. Op de structuur van de te ontwikkelen opstand kan direct gestuurd worden door de soortenkeuze, keuze voor de plantmaat en de plantafstand. Sturen op de kwalificerende flora- en fauna (welke gezien kunnen worden als doelsoorten) en milieu- en watercondities kan enkel indirect (zie H4.2). Deze sturing bestaat uit het bieden van optimale habitat en ruimtelijke condities voor de kwalificerende flora- en fauna terwijl het indirect sturen op milieu- en watercondities bestaat uit maatregelen die de invang van stikstofdepositie verminderen. Binnen de context van dit compensatieplan kan niet gestuurd worden op de ruimtelijke condities zoals gedefinieerd door BIJ12 aangezien de omvang en de ligging van de compensatiegebieden door het waterschap gekozen zijn op basis van de beschikbaarheid van de gronden. De ruimtelijke condities van het noordelijke compensatiegebied vormen een kleine verbetering ten opzichte van de oorspronkelijke (huidige) situatie vanwege de grotere oppervlakte terwijl het middengebied minder gunstige ruimtelijke condities biedt. De minder gunstige ruimtelijke condities van het middengebied worden gecompenseerd door de directe aansluiting met het boezemkanaal (ecologische verbindingszone) en de nauwe aansluiting met de grienden en de bosstrook.

4.1 Soortenkeuze en menging

Vanwege de abiotische condities betreffende de bodem en de grondwaterstand is ervoor gekozen om het bostype te laten aansluiten bij de elzenbroekbossen en de ruigt-elzenbossen (Jager en Oosterbaan, 1994). Dit bostype kan geschaard worden onder de vochtige bossen, zowel onder het minder veeleisende bostype 'Vochtig bos met productie N16-04', maar ook onder het 'N14.02 Hoog- en laagveenbos' wat over het algemeen een hogere natuurwaarde heeft. Deze bostypen komen voor op kleiig veen of venig klei en hebben een ondiepe grondwaterstand (den Ouden, 1998) waardoor dit vegetatietype het beste aansluit bij de aanwezige groeiplaats. Kernsoorten voor dit vegetatietypen betreffen de zwarte els, de kraakwilg, gewone es, gewone esdoorn en zachte berk. Deze soorten, met uitzondering van de gewone es, vormen de basis soortensamenstelling van het compensatiebos. Gewone es wordt niet ingebracht vanwege de essentaksterfte, er zijn momenteel nog geen cultivars beschikbaar die hiertegen voldoende resistent zijn. Voor de snelle ontwikkeling van de gelaagde boomfase voor het compensatiebos wordt ratelpopulier en gewone populier aan de aanplant toegevoegd. De ratelpoplier, populier en berk zijn pioniers, hebben licht nodig voor de groei en hebben een rijke strooiselkwaliteit. De esdoorn is schaduwtolerant en heeft ook rijk strooisel. Rijk strooisel soorten faciliteren de ontwikkeling van de bosbodem (van den Berg et al. 2022). Soorten die hiernaast in kleinere aantallen in de aanplant meegenomen worden zijn wilde lijsterbes en zomereik. Door de aanplant van meerdere soorten (menging) wordt het bos (klimaat) robuuster. Wilde lijsterbes wordt specifiek ingebracht voor het vergroten van de biodiversiteit aangezien deze soort een belangrijke voedselbron vormt voor veel (vogel)soorten. In de struiklaag worden eenstijlige meidoorn, hazelaar,

kornoelje en vlier gebruikt en aan de randen wordt grauwe wilg mee geplant. Deze struiklaag kan verruiging van de jonge opstand tegengaan die ontstaat door te veel aan fosfor. In delen waar de struiklaag niet wordt ingebracht wordt een dekgewas ingezaaid (klaver, duizendblad, luzerne of rogge). Dit gewas vermindert de noodzaak tot onkruidbestrijding na aanplant en verbetert het microklimaat.

Een suggestie vanuit het beheer is niet overgenomen. Het beheer heeft de suggestie gedaan om de berk te vervangen door de haagbeuk. Deze suggestie is niet opgevolgd omdat:

1. De abiotiek van deze locatie is beter voor de ontwikkeling van een typisch laagveenbos. Zachte berk is een van de bepalende soorten voor dit bostype.
2. Haagbeuk is meer een soort van de klei- en leemgronden. Alhoewel de toplaag van de bodem uit klei bestaat, bestaat de gehele ondergrond uit veen. Daarnaast heeft de haagbeuk een voorkeur voor licht kalkrijke of neutrale bodems, het bodemtype waar de bosaanplant gerealiseerd wordt is geclassificeerd als een kalkloze drechtvaaggrond.
3. Inwisselen van de berk door de haagbeuk zorgt ervoor dat het bos ondergebracht dient te worden onder een ander bostype dan het ruigt-elzenbos.

Menging

- Wat betreft de menging zijn er meerdere scenario's mogelijk. Deze scenario's zijn sterk sturend voor de ontwikkeling van de bosstructuur en hebben elk hun voor- en nadelen. Voor de juiste ontwikkelingen van deze scenario's is deskundig beheer van groot belang. Ten voorbeeld, individuele menging van boomsoorten met gelijke groeisnelheid vraagt een deskundiger beheer dan het beheer van bossen waarin groepsgewijs wordt aangeplant. Om te verkennen hoe het compensatiebos beheerd kan worden, heeft Waterschap Rivierenland samen met Staatsbosbeheer verschillende inrichtingsopties besproken. Staatsbosbeheer gaf daarbij aan dat het beheer minder intensief is wanneer bomen groepsgewijs worden aangeplant, vergeleken met individuele aanplant of een combinatie van groepsgewijze en individuele aanplant. Vanuit dat oogpunt is niet gekozen voor die twee opties: Individuele menging. In dit scenario wordt het bos individueel gemengd aangeplant met een dichte plantafstand (2x2m), wat snelle kroonlaagsluiting bevordert. Dit kan echter leiden tot verdringing van trager groeiende soorten, zoals zomereik. Grotere plantafstanden kunnen de uitval beperken, maar vereisen waarschijnlijk intensiever beheer door extra bestrijding van ruigtekruiden en bramen.
- Combinatie groepsgewijs en individueel gemengd. In dit scenario worden weinig concurrentiekrachtige bomen groepsgewijs aangeplant terwijl soorten gelijk in groeisnelheid in een individueel menging aangeplant worden. Dit scenario levert een optimale bosstructuur maar het handhaven van de individuele menging kan om bijsturing vragen.

Het gekozen scenario betreft de groepsgewijze aanplant van de geselecteerde boomsoorten. De groepsgroottes wisselen hierbij van kleine groepen (3-5 stuks) met een grote plantmaat in geval van populier tot grote groepen (±25 stuks) in een kleine plantmaat in geval van de zwarte els, gewone esdoorn, zachte berk, wilde lijsterbes, en zomereik. Vanwege de groepsgewijze aanplant ligt de keuze voor de grootte van het plantmateriaal meer open. Zo hoeven langzaam groeiende soorten niet in een grotere maat ingebracht te worden aangezien er verminderd sprake is van competitie tussen de soorten. In dit scenario worden de struikvormers aan de randen ingeplant om zo een graduele bosrand te creëren (figuur 4.1). Deze bosrand zal dan bestaan uit eenstijlige meidoorn, hazelaar, kornoelje, vlier en grauwe wilg. Een alternatieve variant hierop is om ook de struikvormers in groepen aan te planten in het midden van het compensatiegebied (enkel aan te raden bij het noordelijke compensatiegebied). Hierdoor ontstaat een hoge mate van structuur en worden er rustzones voor fauna gecreëerd. De keuze is gericht op de ontwikkeling van een natuurlijk bos zonder productieoogmerk.

Voordelen:

1. Directe concurrentie tussen soorten wordt voorkomen door de groepsgewijze aanplant
2. Aanplant is nog relatief eenvoudig, mogelijk ook nog machinaal te doen. Als handmatige aanplant toch noodzakelijk is dan nemen de kosten toe.
   Als richtprijs voor handmatig aanplanten van kloempen op 20% van het areaal wordt €1500,- aangehouden. Handmatig aanplanten van alle kloempen komt dan uit op circa €7500,- per ha.

3. Geschikt voor de productie van hout.
4. De maten van het uitgangsmateriaal liggen in dit scenario meer open dan in het individueel gemengde scenario. Lang niet altijd is het gewenste uitgangsmateriaal van de gewenste herkomst beschikbaar. Dit scenario biedt daardoor meer flexibiliteit.

Nadelen:
1. Door groepsgewijs te mengen wordt niet de optimale structuur behaald.
2. Minder geschikt voor natuur door ontbreken van specifieke niches.



Figuur 4.1 Voorbeeld van een graduele bosrand (Jansen et al. 2001).

Kostenindicatie

De kosten zoals benoemd in meerdere bronnen zijn afwijkend. Uit de Factsheet 'Kostenindicatie aanleg nieuw bos en landschapselementen' (Teeuwen et al. 2020) blijkt dat de totale gemiddelde kosten voor de aanleg van nieuw bossen worden geschat tussen de €7.600 tot €22.100 per hectare. Hierbij kan een richtprijs van €7.600 aangehouden worden voor de goedkoopste vorm (vaak monocultuur) en samenstelling en €22.100 voor de aanplant van gemengd loofbos met maximale additionele maatregelen zoals aanleg van een raster en inzaaien van een dekgewas. De onderdelen van deze kosten worden als volgt ingeschat:

- 25%: Aanschaf plantmateriaal;
- 19%: Planten;
- 4%: Inboeten (vervangen van dode boompjes in eerste jaren na planten);
- 19%: Voorbereiding/planvorming;
- 5%: Terreinvoorbereiding/grondbewerking;
- 8%: Jeugdverzorging;
- 11%: Directievoering;
- 9%: Onvoorziene kosten.

Daarnaast wordt er gerekend met jaarlijkse kosten van circa €270 per hectare voor regulier beheer en onderhoud. Dit zijn de gemiddelde kosten over een periode van 50 jaar vanaf het moment van aanplant. Deze kosten kunnen tijdelijk sterk verhoogd zijn, de standaardkostprijs voor maaien, knuppelen of klepelen inkader van ongewenste vegetatie wordt door BIJ12 geschat op circa €960per hectare, mantel

en zoombeheer kan oplopen tot €228 per hectare. Voor verdere kostenramingen wordt verwezen naar de standaardkostprijs directe werkzaamheden natuur- en landschapsbeheer (BIJ12, 2024).

Extra kosten zijn voorzien voor het inzaaien van een dekgewas. Deze kosten worden geschat op circa €1000,- per ha (de Jong et al. 2024). Deze kosten zullen wel de kosten van de jeugdverzorging sterk verminderen. Een disclaimer is dat voor dit project kosten hoger kunnen uitvallen vanwege de beperkte oppervlakte.

4.2 Impact van soortenkeuze

In deze paragraaf wordt de soortensamenstelling zoals uitgewerkt in 4.1 gespiegeld aan de effecten op flora en fauna en de milieu- en watercondities waarbij expliciet wordt ingegaan op de kwalificaties zoals door BIJ12 geformuleerd voor het beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie'.

Flora en fauna

De combinatie van de gekozen boomsoorten en struiksoorten leidt tot een gemiddeld hogere biodiversiteit van de kruidlaag. Dit komt doordat boom- en struiksoorten met verschillende mycorrhiza zijn geselecteerd (Guy et al. 2022). Door op deze manier in te zetten op structuurontwikkeling in het bos worden nestmogelijkheden voor broedvogels vergroot. Zachthoutsoorten, zoals wilg en populier, zullen ook kansen voor spechten vergroten. Aanplant van populieren zorgt voor een kwaliteitsverbetering ten behoeve van het leefgebied van de wielewaal. Vanwege de soortenkeuze is het beplantingsplan dus gericht op het aantrekken van (zoveel mogelijk) kwalificerende soorten c.q. doelsoorten voor het beheertype N16.04 'Vochtig bos met productie' maar ook van beheertype N14.02 'Hoog- en laagveenbos'. Over het algemeen wordt het Ruigt-Elzenbos gekenmerkt door een vrij lage soortenrijkdom vanwege het lage aantal karakteristieke planten-, mos- en korstmossoorten voor dit bostype. De standplaats van dit bostype is echter typisch Nederlands waardoor een goed ontwikkelde vorm van dit bostype van internationaal belang is (Delforterie, 2020).

Milieu- en watercondities

De milieu- en watercondities voor het vochtige bos, zoals beschreven in de natuurkwaliteitseisen, richten zich uitsluitend op de stikstofdepositie. Voor het beheertype hoog- en laagveenbos is ook de grondwaterstand van belang. De hoogte van de stikstofdepositie in bossen is niet af te leiden uit algemene modelberekeningen aangezien de stikstofdepositie in bossen tot wel 2 keer hoger kan zijn dan in het open veld (Vos, 2024). Deze hogere stikstofdepositie in bossen wordt veroorzaakt door de interceptie van droge depositie door de bomen. Deze interceptie is het hoogst als er sprake is van een sterke gradiënt of een plotseling hoogteverschil (Vos et al. n.d.; Wuyts et al. 2008). Door in te zetten op een graduele bosrand wordt de invang van de stikstofdepositie sterk verminderd. Bij aanplant moet rekening gehouden worden met de ontwikkeling van een dergelijke graduele bosrand waarbij het uitganspunt de bosrand is zoals weergegeven in figuur 4.1. Voor extra variatie kan ervoor gekozen worden om deze bosrand in wisselende breedte aan te planten waardoor extra niches voor flora en fauna gecreëerd worden.

De milieu- en watercondities wat betreft de grondwaterstand voldoen momenteel niet aan de eisen voor het beheertype N14.02 'Hoog- en laagveenbos'. Data over de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) is niet beschikbaar, de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) voor beide boscompensatie locaties is 66 cm onder maaiveld, het ideale bereik is 0 tot 46 cm onder maaiveld. Mogelijk kunnen de juiste abiotische condities wel bereikt worden na het dempen van de sloten (noordelijk compensatiegebied) of het verlanden van aanliggende sloot (middelste compensatiegebied). Beide maatregelen worden uitgevoerd om de locaties voor bosaanplant te vernatten om zo tegemoet te komen aan de abiotische condities van het laagveenbos.

CO_2 vastlegging

Over het algemeen hebben vochtige bossen van de Ruigt-Elzenbossen (klei op veen) een lagere CO_2 vastlegging. Dit komt doordat onder natte omstandigheden de zwarte els kan domineren. Deze boomsoort levert slechts een minimale bijdrage aan CO_2 vastlegging. Ontwikkeling van het bos zal

ongeveer 500 ton CO_2 eq ha^{-1} opleveren waarbij het leeuwendeel wordt vastgelegd in de vegetatie en de vastlegging in de bodem maar slechts 5% extra CO_2 zal vastleggen (Delforterie, 2020). In vergelijking met de huidige situatie zal de CO_2 vastlegging toenemen aangezien het oppervlakte bos per saldo vergroot wordt, en het huidige bos aangetast was door essentaksterfte waardoor dit bos eerder CO_2 vrijgeeft dan opslaat.

4.3 Uitgangspunten noordelijk compensatiegebied

Het noordelijke compensatiegebied is het grootste compensatiegebied binnen dit plan en heeft een oppervlakte van circa 2.6 ha (figuur 4.2). In de huidige situatie is dit compensatiegebied in gebruik als agrarisch perceel. Het perceel heeft een duidelijke verkaveling inclusief kavelsloten en wordt daardoor (sterk) ontwaterd. Om de natte condities terug te brengen dienen de kavelsloten verwijderd te worden. Dit kan door direct dempen maar een beter alternatief zou zijn om deze sloten wat te verondiepen en daarna natuurlijk te laten verlanden. Het opbrengen van slib is niet aan te raden, dit leidt tot een (lichte) verhoging van de grond, tot een extra bodemverstoring en daardoor ook tot een groter risico op concurrentie van de aanplant met ruigtekruiden (brandnetel, braam e.d.). Ook het tijdelijk opbrengen van het slib zorgt voor verstoring van de bodem mogelijk in combinatie met een toename van de nutriëntenconcentraties. Het is niet onmogelijk om na het tijdelijk opbrengen van grond over te gaan tot bosaanplant, wel is het waarschijnlijk dat dit extra uitdagingen voor het beheer in de beginfase van de bosaanplant gaat opleveren. Het advies is dan ook om vrijkomende grond door aanleg van het boezemkanaal niet in dit compensatiegebied op te brengen.
Toevoeging 02 juni 2025: Het waterschap heeft besloten om geen grond aan te brengen in het gebied waar bos wordt geplant.

Het noordelijke compensatiegebied wordt groepsgewijs gemengd aangeplant met de boomsoorten zoals beschreven in H4.1. Rondom de beplanting dient een graduele bosrand aangelegd te worden die in breedte mag wisselen. Voorafgaand aan de beplanting is het uitgangspunt om een dekgewas (klaver, duizendblad, luzerne of rogge) in te zaaien om de onkruiddruk te verminderen.



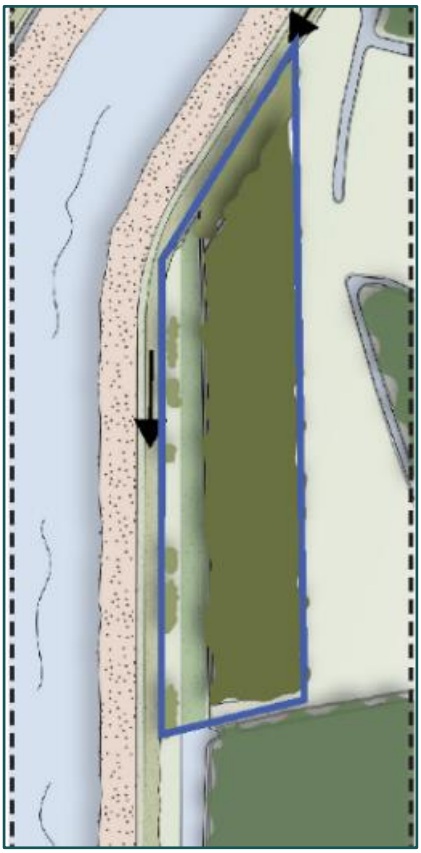
Figuur 4.2 *Afkadering van het noordelijke compensatiegebied. Voor een grotere kaartweergave en de kaartlegenda wordt verwezen naar bijage I en naar het Landschapsplan (van den Hurk, 2025).*

4.4 Uitgangspunten middengebied

De boscompensatie in het middengebied heeft slechts een beperkt oppervlakte (±0.5 ha). In overeenstemming met het noordelijke compensatiegebied geldt dat hier ook ingezet dient te worden op vernatting. Belangrijk onderdeel hiervan is het verlanden van de westelijke aangrenzende kavelsloot (figuur 4.3). Doordat dit een doodlopende sloot is zal deze verlanding bij afwezigheid van onderhoud natuurlijk verlopen waarbij de sloot binnen een aantal jaren gaat verlanden. De verlanding zal starten op het punt waar de sloot doorloopt en zal, bij afwezigheid van al het onderhoud, uiteindelijk doorlopen tot aan de aftakking met de overige sloten. Doordat deze verlanding een oplopend profiel zal geven vanaf de aantakking met de overige sloten tot het doodlopende gedeelte is er geen noodzaak voor de aanleg van een natuurvriendelijke oever omdat de gradiënten natuurlijk gevormt gaan worden. Aanleg van een natuurvriendelijke oever is overigens ook niet mogelijk vanwege de beperkte ruimte rondom deze sloot.

Door het beperkte oppervlakte van dit middelste compensatiegebied gelden er andere uitgangspunten voor de bosaanplant dan voor het noordelijke compensatiegebied. De inrichting van dit deelgebied is een individuele menging van zwarte els, kraakwilg, gewone esdoorn en zachte berk gecombineerd met een drietal kleine groepen van de populier (3-5 stuks). De zomereik wordt hier niet ingebracht vanwege de beperkte ruimte, wilde lijsterbes wordt hier aan de randen toegevoegd samen met de eenstijlige meidoorn, hazelaar, kornoelje, vlier en grauwe wilg. Door de soortenkeuze in combinatie met het open landschap is de verwachting dat dit bosgedeelte natuurlijk zal ontwikkelen met een graduele bosrand vanwege de grote hoeveelheid licht aan de randen. Hierdoor zal dit perceel landschappelijk goed aansluiten op zowel de oeverzones van het boezemkanaal als wel de naastgelegen grienden.

Daar waar bos wordt aangeplant, zal geen grond vanuit de boezem worden aangebracht. Ten aanzien van eventuele bodemverstoring door de werkzaamheden is het noodzaak om zoveel mogelijk met rijplaten te werken om zo verdichting van de grond tegen te gaan. Als de grond te sterk verdicht raakt zal dit schade aan de aanplant opleveren omdat de aanplant dan niet of niet voldoende kan wortelen.



Figuur 4.3 Boscompensatie in het middengebied. Voor een grotere kaartweergave en de kaartlegenda wordt verwezen naar bijage I en het landschapsplan (van den Hurk, 2025).

4.5 Beheer

Waterschap Rivierenland is verantwoordelijk voor de aanleg en het onderhoud van de boscompensatie, het 'plus'-gebied en de ecologische verbindingszone. Zij hebben hier reeds geld voor gereserveerd. Na afronding van het project is het waterschap voornemens het beheer van de boscompensatiegebieden en natuur-plus-gebieden over te dragen naar een beheer-partij, zoals Staatsbosbeheer. Wanneer de overdracht plaatsvindt, worden hier financiële afspraken over gemaakt, om beheer zorgvuldig te borgen. Deze organisatie heeft al meegekeken en voorkeuren aangeleverd voor het compensatiebos, die in dit plan zijn opgenomen. Deze voorkeuren zijn echter niet leidend zoals in H4.1 is toegelicht.

Het beheer van de boscompensaties, 'plus-gebied en ecologische verbindingszone worden verdeeld in bestaande natuur (het bos dat aansluit op de boezem en de boscompensatiegronden) en de twee natuurdoeltypen (N14.02 Hoog- en laagveenbos en N16.04 Vochtig bos met productie). Voor verdere toelichting wordt verwezen naar H4.1. De structuren waar de kwaliteit van de natuurdoeltypen aan worden getoetst wordt meegenomen in het beheer. Er wordt gestreefd naar de midden-kwaliteit volgens de beoordelingssystematiek van BIJ12 (welke ook i.h.k.v. SNL wordt gebruikt). Onderstaande tekst is derhalve niet limiterend. In het nog op te stellen beheerplan (zie ook H3.4) worden alle beoogde natuurdoeltypen verder uitgewerkt.

Algemeen beheer voor natuurdoeltypen

- *Machines*
  Alle beheerwerkzaamheden dienen met lichte materialen en (maai)machines met rupsbanden uitgevoerd te worden. Door het natte karakter van de gebieden moet verdichting van de bodem voorkomen worden.
- *Inboeten*
  Indien na het aanplanten blijkt dat bepaalde soorten niet zijn aangeslagen, moet worden ingeboet. Over het algemeen slaat circa 85% van de aanplant aan. Wanneer het percentage van niet-aangeslagen soorten hoger is dan 15%, moet dit worden aangevuld tot 100% met de uitgevallen soorten (ARK Rewilding, 2024).
- *Dekgewas*
  Het dekgewas dient bij voorkeur gedurende een periode van 3 tot 4 jaar op dezelfde locatie te blijven. Het maaien of oogsten van het gewas vindt plaats op verschillende momenten. Binnen de beheereenheid worden stroken van kruidenrijk grasland (met bijvoorbeeld duizendblad), graansoorten (zoals rogge) en eiwitgewassen (zoals klaver en luzerne) naast elkaar geteeld. Dit in overleg met de (toekomstige) beheerder.
  Het graan wordt vanaf 15 maart ingezaaid of doorgezaaid in de gebruikelijke dichtheden en mag niet voor augustus geoogst worden. Wanneer geoogst wordt dient dit gefaseerd te gebeuren. Zorg ervoor dat delen rogge blijven liggen of staan zodat er een rijk voedselaanbod ontstaat voor akkervogels.
  Voor het kruidenrijke grasland geldt dat jaarlijks maximaal 50% van de strook wordt gemaaid en afgevoerd. De maaiperiode loopt van 1 augustus tot 15 februari.
  Het eiwitgewas, zoals klaver en luzerne, dient minimaal drie keer per groeiseizoen te worden gemaaid en afgevoerd. Ook hier wordt het tijdstip van maaien in overleg met de beheerder vastgesteld, met bijzondere aandacht voor broedende vogels (Beheerpakketten Limburg, 2023).
- *Exoten*
  Het voorkomen van exoten in het bos is essentieel. Indien exoten worden aangetroffen, dient hun verwijdering zorgvuldig en in samenwerking met een specialist te worden uitgevoerd. Hierbij moet te allen tijde gebruik worden gemaakt van schoon materiaal en moet zorgvuldig worden gewerkt om verdere verspreiding te voorkomen.
- *Verhogen diversiteit*
  Om te zorgen voor een hoge diversiteit dient er ten minste meer dan 3 dode bomen of dood hout per hectare aanwezig zijn in het gebied. Bomen die voor de gewenste ontwikkeling worden verwijderd, kunnen worden achtergelaten als dood hout binnen dit natuurdoeltype (BIJ12, 2024).

N14.02 Hoog- en laagveenbos

- *Structuur natuurdoeltypen* (BIJ12, 2024)
  Binnen N14.02 is het van belang dat goed ontwikkelde mantelvegetatie, open plekken en dood hout aanwezig zijn. Dood hout kan worden toegevoegd door middel van gefaseerde kap over de jaren heen, of door gekapte bomen te laten liggen binnen de bestaande natuur. Open plekken kunnen worden gerealiseerd door een oppervlakte te creëren die één tot twee keer zo groot is als de kroonvormers. Dit draagt bij aan de stabiliteit van het microklimaat, omdat de plek zowel zon als schaduw moet bevatten (Ecopedia, 2024). De open plekken dienen jaarlijks, gefaseerd, gemaaid te worden in de periode vóór mei en/of september. Drie dagen voorafgaand aan het maaien dient een ecoloog de locatie te inspecteren op de aanwezigheid van broedvogels en waardplanten voor vlinders, met specifieke aandacht voor de genoemde doelsoorten.
  Aan de open plekken met bloemen kan een mantelvegetatie van circa 5 tot 10 meter breed worden ontwikkeld en beheerd (Troost, 2022). Deze mantelvegetatie kan in blokken worden opgedeeld, waarbij jaarlijks een deel wordt gekapt. Maximale variatie wordt bereikt door jaarlijks een tiende tot vijftiende van de opgaande vegetatie in de mantel terug te zetten. Aangezien jaarlijks kappen arbeidsintensief is, kan het volgende alternatieve beheer worden toegepast (Natuurpunt, 2024):
  - Verdeel de mantelvegetatie in vijf blokken;
  - Kap om de drie jaar de opgaande vegetatie van één blok, waarbij steeds een andere zone aan de beurt komt;
  - Laat één van de vijf blokken ongemoeid, zodat oudere vegetatie ontstaat. Deze zones vervullen belangrijke ecologische functies, zoals bruidsboom en voedselbron voor insecten, en vormen foerageerplaatsen voor vleermuizen;
  - Overweeg het laten overstaan van individuele bomen in plaats van hele blokken, zodat verschillende leeftijdsklassen binnen de vegetatie aanwezig blijven. Elke zone wordt om de twaalf jaar gekapt, wat bruikbaar hout kan opleveren voor verkoop of om de kosten van het werk te dekken;
  - Om te voorkomen dat bij het kappen te grote openingen ontstaan, worden de blokken beperkt tot maximaal 30 meter lengte. Per 150 meter houtkant kan zodoende steeds 30 meter worden gekapt.

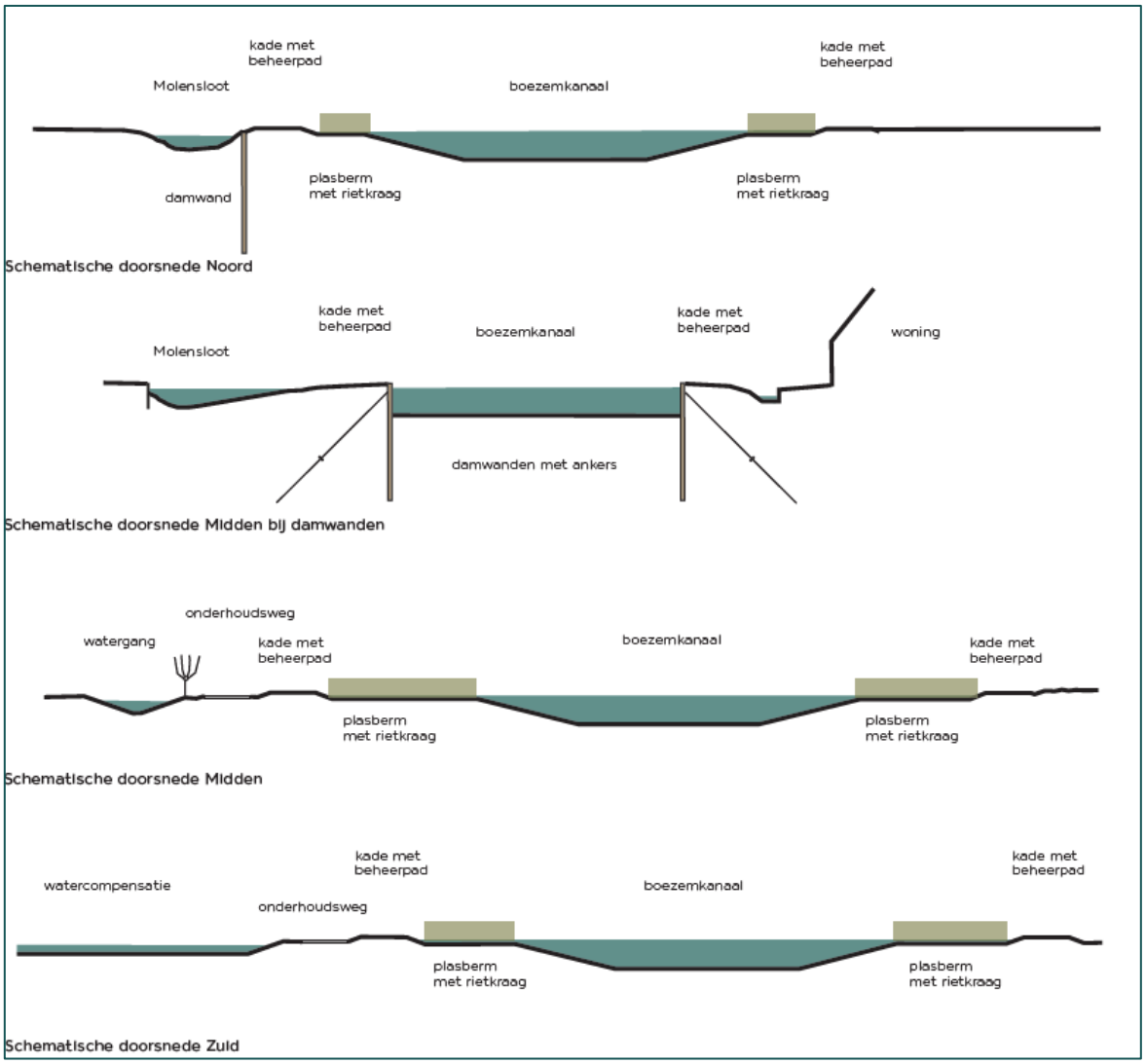
N16.04 Vochtig bos met productie

- *Structuur Natuurdoeltypen* (BIJ12, 2024)
  Het merendeel van de aanplant dient te bestaan uit loofboomsoorten, zie H4 voor het plantsoen. Wanneer naaldhout gaat overheersen dienen deze in droge jaren handmatig te worden verwijderd.
  Ten minste 5% van het gebied moet bestaan uit struweel en open plekken. Na de inrichting moet dit jaarlijks worden onderhouden. Open plekken dienen een minimale oppervlakte te hebben van één tot twee keer de hoogte van de omliggende bomen. Deze plekken moeten vóór mei en/of september gemaaid worden. Vanuit de open plekken kan een mantelvegetatie van 5 tot 10 meter breed worden ontwikkeld. Deze mantelvegetatie kan worden beheerd volgens de methodiek zoals beschreven bij N14.02. Aangezien dit natuurdoeltype minder struweel vereist, is het mogelijk dat een opdeling in vijf delen niet nodig is. Zorg tijdens het beheer voor een gefaseerde aanpak.
- *Oogst* (BIJ12, 2024)
  Houtoogst vindt periodiek en met hogere intensiteit plaats. Minimaal 20% van de aangeplante bomensoorten moet van Europese oorsprong zijn (BIJ12, 2024). Aangezien uitsluitend inheemse soorten worden aangeplant, moeten exoten worden verwijderd zodra deze spontaan opkomen.
  Om overwoekering door brandnetel of braam te voorkomen, kan braam jaarlijks worden gesnoeid. Brandnetel moet voor de bloeiperiode (juni) worden gesnoeid.

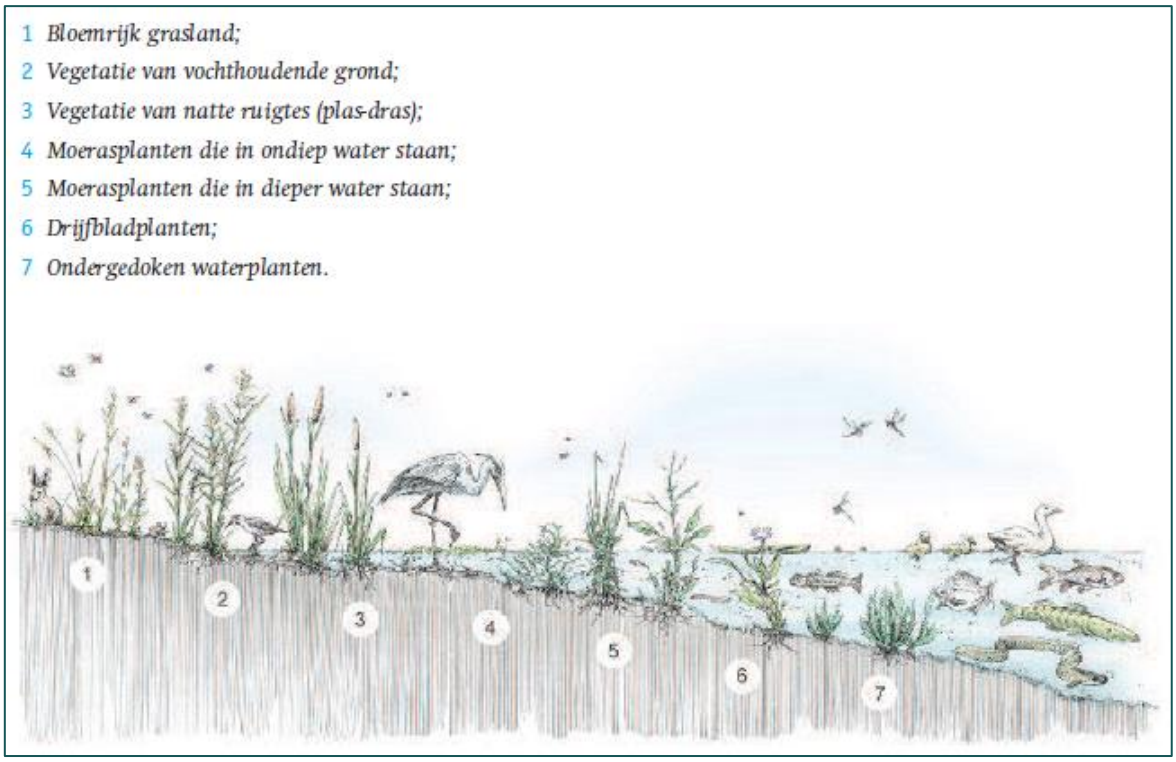
5 Inrichtingsplan

5.1 Oeverzones boezemkanaal

Waar mogelijk krijgen de oevers van sloten een flauw, natuurvriendelijk talud van 1:3. De boezem wordt grotendeels voorzien van een vlakke plasberm met circa 20 cm water. In praktijk varieert de oeverbreedte in de huidige ontwerpen tussen de 5-16 m breedte. Voor doorsneden van de profielschetsen wordt verwezen naar het landschapsplan (figuur 5.1). Vanaf een talud van 1:3 kan men spreken over een natuurvriendelijke oever gezien het flauwe, oplopende talud vanaf het water naar het land (figuur 5.2). Door deze flauwe gradiënt is er ruimte voor een groot aantal verschillende oeverzones met geleidelijke overgangen tussen deze zones, en dus waterdieptes. Dit geeft ruimte aan een grote diversiteit aan vegetaties (landplanten, emergente waterplanten, drijvende-, en ondergedoken waterplanten) en fauna.



Figuur 5.1 *Schematische doorsneden van oeverprofielen uit de verschillende delen van het gebied bron: van den Hurk, 2025.*

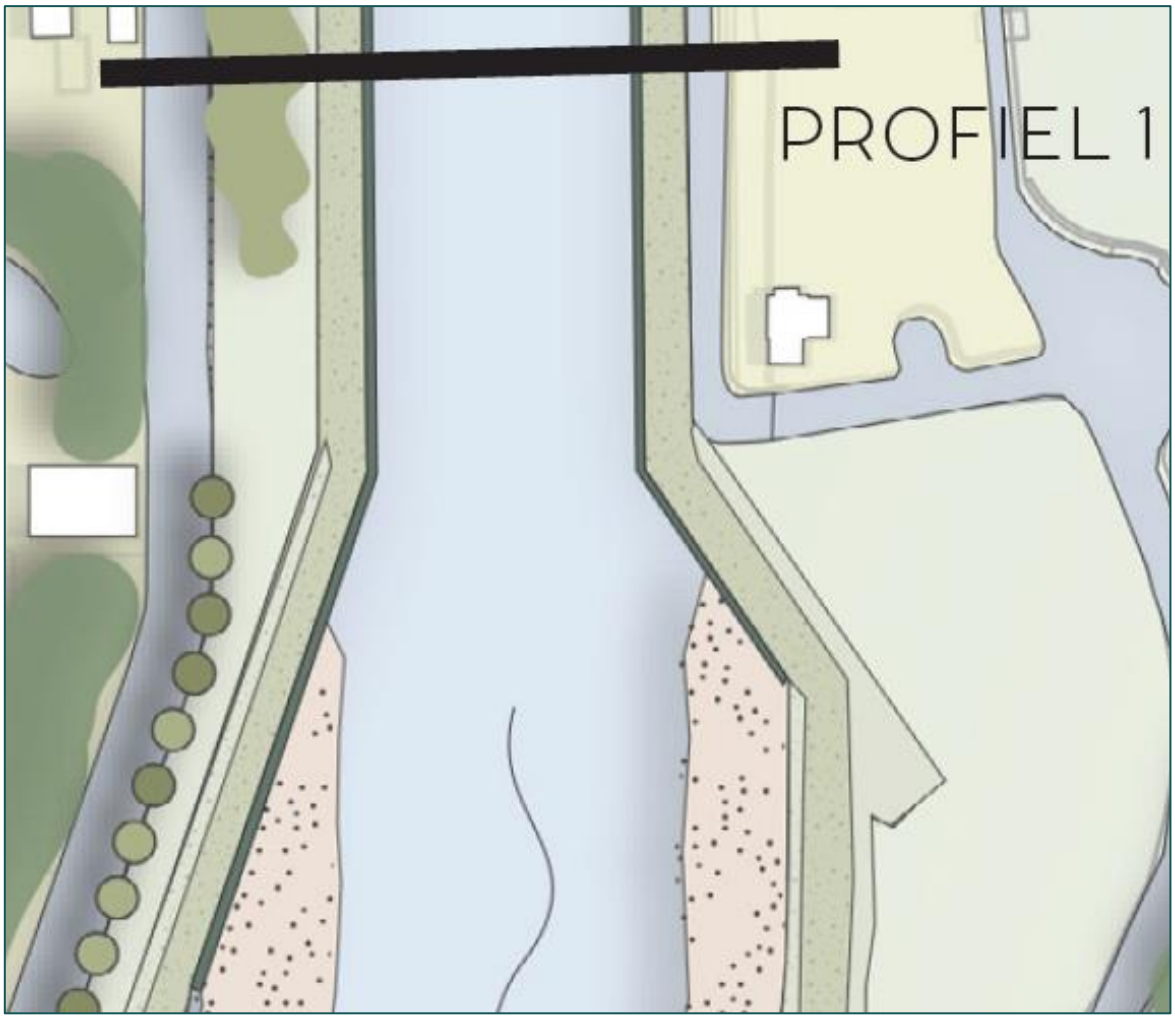


Figuur 5.2 *Voorbeeld van een natuurvriendelijke oever met daarin verschillende oeverzones met elk hun kenmerkende vegetatie (bron: STOWA, 2009).*

In het meest noordelijke deel van het ontwikkelingsgebied wordt de vlakke plasberm met name toegepast op het traject vanaf de loopbrug van het pelgrimspad tot aan de spoorlijn/parallelweg. In het deel waar de Giessen zich afsplitst naar het boezemkanaal (tot aan de brug) is geen ruimte voor een natuurvriendelijke oever. Hier wordt een beschoeide oever met brughoofden en ligplaatsen voor kleine boten gerealiseerd. Hier kunnen kleine boten aanleggen en/of gestationeerd worden. Dit ter compensatie van de particuliere (recreatie)gronden die worden gebruikt voor de aanleg van het boezemkanaal.

Ten zuiden van de spoorlijn/parallelweg ligt het deel van het boezemkanaal na de duiker onder de spoorlijn/parallelweg voor circa 80 meter tussen damwanden vanwege de beperkte ruimte privé-eigendommen en het boezemkanaal. Hierna buigt het onderhoudspad af en krijgen natuurvriendelijke oevers en vlakke plasberm de ruimte voor de rest van het gehele traject (figuur 5.3).

Voor een geslaagde ontwikkeling van helofytenvegetatie is het aan te raden om takkenbossen (tot iets boven de waterlijn met palen vastgezet) en openingen voor de ecologische verbinding met het boezemkanaal (o.a. vissen) aan te brengen. Ten gunste van de biodiversiteit wordt in een later stadium ook eventueel microrelief nader uitgewerkt.



Figuur 5.3 *Overzicht van een deel van het middengebied. Hier gaat de beschoeide oever over in de natuurvriendelijke oever. Voor een doorsnede van profiel 1, zie Landschapsplan (Van den Hurk, 2025).*

Na het graven van het boezemkanaal en haar oevers komt waarschijnlijk een zaadbank bloot te liggen waardoor vegetatie spontaan op zal komen. De mate waarin dit gebeurd is echter onzeker gezien deze zaadbank mogelijk al (te) oud is, of geen zaden van de gewenste oevervegetatie bevat gezien het jarenlange voornamelijk agrarische gebruik. Ook kan de zaadbank juist veel ongewenste soorten zoals pitrus en wilg bevatten die snel de gewenste soorten weg concurreren. Het proces om sneller de gewenste oevervegetatie te verkrijgen kan daardoor een handje geholpen worden op verschillende manieren:

- Het aanplanten en/of inzaaien (met R01 – Rietland en oevermengsel van De Bolderik) van verschillende soorten inheemse vegetatie in de juiste zone van de oever. Het plantmateriaal kan vanuit diverse kwekerijen aangeleverd worden. Voor soortsamenstellingen zie H5.

  Voordeel:
  1. Directe invloed op soortsamenstellingen en abundantie.

  Nadeel:
  1. Hoge kosten.
  2. Arbeidsintensief.

- Het opslaan van gebiedseigen plaggen met planten die vrijkomen door de aanleg van het boezemkanaal of het dempen van bestaande sloten. Deze plaggen kunnen na het graven van het boezemkanaal gebruikt worden om de kale oevers 'aan te planten' en een boost te geven.

  Voordeel:
  1. Goedkoop.
  2. Snel resultaat zichtbaar.
  3. Gebruik van lokale soorten.

  Nadeel:
  1. Veel ruimte nodig om plaggen tijdelijk op te slaan en in leven te houden.
  2. Ongewenste soorten worden ook mee getransporteerd naar nieuwe locaties.

  Risico: Chemische samenstelling van grond matched mogelijk niet overal de aangebrachte plag waardoor soorten niet goed aanslaan of in een later stadium snel verdrongen worden door concurrerende soorten.

- Het opslaan van grond uit delen van het gebied waar momenteel een de gewenste flora aanwezig is maar deze moet wijken voor de aanleg van het boezemkanaal (zoals nabij te dempen sloten). In deze grond is al een recente zaadbank aanwezig waardoor de kans op ontkieming (van gewenste soorten) groter is. Deze grond kan gebruikt worden als dunne toplaag om de recent gegraven oevers mee te bekleden.

  Voordeel:

  1. Goedkoop.
  2. Snel resultaat zichtbaar.
  3. Gebruik van lokale soorten.

  Nadeel:

  1. Veel ruimte nodig om grond tijdelijk op te slaan.
  2. Ongewenste soorten worden ook mee getransporteerd naar nieuwe locaties.
  3. Pas na een groeiseizoen wordt duidelijk welke soorten in de zaadbank aanwezig waren en zich kunnen vestigen. Hierdoor kan pas in een later stadium via beheer bijgestuurd worden als blijkt dat dit niet de gewenste uitkomst heeft gehad. Dit is moeilijker, tijdrovend en kostbaar.

Box 1 – Pilot uitstrooien maaisel

Naast de op de vorige pagina uitgezette manieren om op een snelle manier de gewenste oevervegetatie te verkrijgen is er mogelijk nog een manier. Dit betreft het uitstrooien van maaisel wat vrijkomt bij maaiwerkzaamheden van oevers in de omgeving. Deze werkwijze wordt veel toegepast bij de vorming van nieuwe natuur zoals blauwgraslanden. Het recent vergraven (vaak voormalig agrarische) gebied krijgt hierdoor een flinke voorsprong in de vorm van een nieuwe zaadbank. Deze manier is voor zover bekend nog niet gebruikt bij oevers, maar biedt mogelijk wel kansen om dit te proberen.

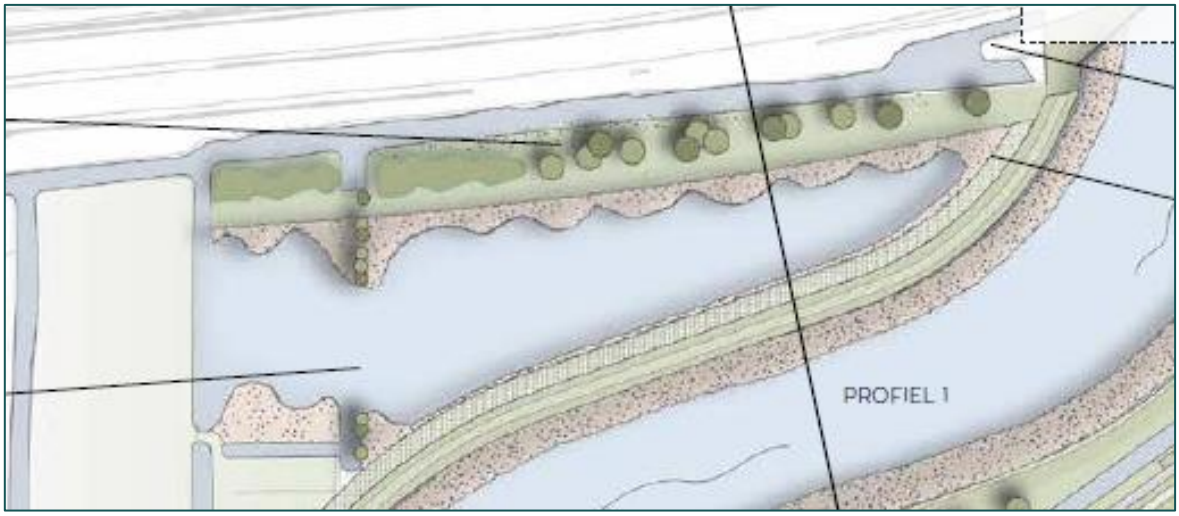
In het maaisel zitten zaden van lokale, inheemse plantensoorten die dus kenmerkend zijn voor het gebied. Op die manier weten we direct dat ze voor kunnen komen op het aanwezige grondtype en waterstanden. Deze methode is tevens goedkoop omdat er geen zaadmengsel ingekocht hoeft te worden en het maaisel toch al afgevoerd zal worden op de locatie waar het vandaan komt.

Een vereiste als deze methode wordt gekozen is wel dat het maaisel niet bij hoog water weggespoeld mag worden omdat hiermee ook de zaden worden afgevoerd. Beheersing van het waterpeil in het eerste jaar is dus van cruciaal belang voor de slagingskans. Gezien dit momenteel nog onduidelijk is, is deze manier nog niet verder uitgewerkt.

Het is aanbevelingswaardig om de uiteindelijk gekozen manier te monitoren en waar nodig beheersmatig bij te sturen door bijvoorbeeld te verschralen, de zaadbank een boost te geven, soorten bij te planten of ongewenste en concurrerende soorten te verwijderen. Als wordt gekozen voor de pilot van het uitstrooien van maaisel van elders is dit noodzakelijk om voldoende kennis te vergaren over de effectiviteit gezien het een pilot betreft. Ook kan de keuze gemaakt worden om slechts voor een deel van het ontwikkelingsgebied voor deze pilot te kiezen.
Om vraat van ganzen in het beginstadium te voorkomen of te beperken kunnen enkele maatregelen uitgevoerd worden. Meer hierover is terug te vinden in H5.3.

Bloemrijk grasland

Op de hogere delen (boven het hoogste waterpeil van het boezemkanaal) wordt geen oevervegetatie aangeplant of gestimuleerd (figuur 5.4). Hier is een bloemrijk grasland gewenst. De onderhoudspaden die hier ook liggen worden niet (semi)verhard maar betreffen eveneens grasland. Nabij het poldergemaal komt een 'groene verharding' zoals grasbetontegels. Dit ten behoeve van het werkverkeer voor onderhoud aan de installaties en verwijdering van (plant)materiaal bij de inlaat van het gemaal. Ook dit deel zal deels uit bloemrijk grasland bestaan c.q. ingezaaid worden met een bloemrijk mengsel.



Figuur 5.4 *Voorbeeld van een deel van het plangebied (ten zuiden van A15) waar bloemrijk grasland wordt toegepast op de onderhoudspaden en de ruimtes tussen bosschages (bron: Van den Hurk, 2025). Er lopen nog gesprekken rondom het toevoegen van een snelfietsroute. Deze zal al dan niet toegevoegd worden op beoogde (beheer)paden en valt daarmee buiten de natuurplus.*

Net als bij de oevervegetatie zal het (bloemrijke) grasland een boost bij de start nodig hebben omdat de aanwezige zaadbank aannemelijk niet over de juiste soorten beschikt, of niet recent genoeg is omdat sommige soorten na enkele jaren al niet meer kiemkrachtig zijn. Derhalve worden deze delen allemaal ingezaaid met een bloemrijk, streekeigen mengsel. Enkele voorbeelden van mogelijk geschikte mengsels van twee aanbieders zijn:

Cruydthoeck:

- G2 - Bloemrijk grasland voor zware grond.
- G3 – Bloemrijk grasland voor jaarrond natte tot vochtige grond.
- M1 – Laag bloemrijk grasland voor alle gronden.
- DBK – Dijken Basis Kruiden (ter versterking van dijken).

De Bolderik:

- BWK1 – Weidemengsel bloemrijk kleigrond (dit mengsel bevat geen graszaden).
- GR2 - Graslandmengsel bloemrijk zwaardere grond.
- GR3 – Graslandmengsel bloemrijk vochtig tot natte grond.

- DT3 – Dijk- en taludmengsel.
- L2 – Laagblijvend bloemrijk mengsel (tot 40 cm).
- VB1 – Vlinder- en bijenmengsel vochtige grond.

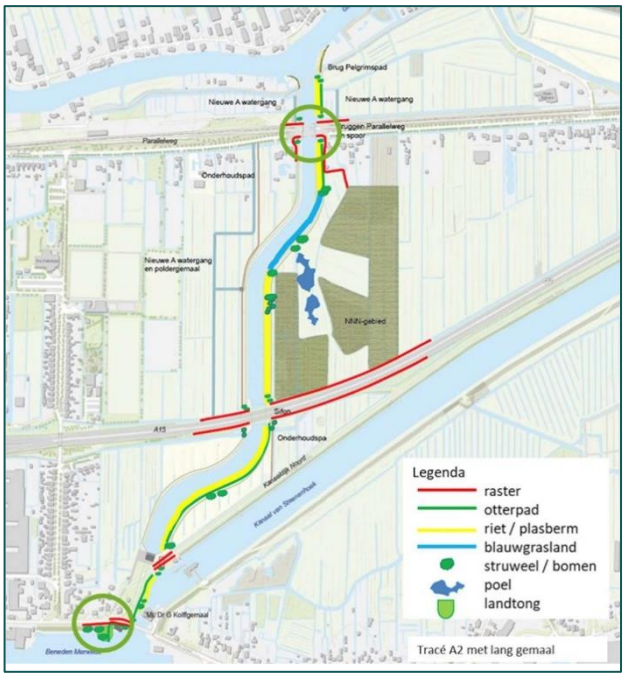
Naast deze standaard mengsels zijn er mogelijkheden om een mengsel op maat te laten maken, of een eigen mengsel te gebruiken. De keuze voor het definitieve mengsel hangt af van de samenstelling van de grond die per element kan verschillen. Ook het gebruik, beheer en de vochtigheid kunnen een afweging zijn in de keuze. Omdat dit vooralsnog niet volledig bekend is, is derhalve nog geen definitieve keuze gemaakt. De beste periode om deze mengsels in te zaaien is van maart tot oktober. Over het algemeen wordt een gemiddelde zaaidichtheid van 100 gram per 100 vierkante meter (1g/m2) aanbevolen.

5.2 Otterverbinding

In opdracht van de Provincie Zuid-Holland heeft Alterra in 2011 een haalbaarheidsonderzoek gedaan naar te realiseren verbindingen om otter en bever de bestaande infrastructurele barrières te laten passeren (van der Grift et al. 2011). In het voortraject van de ontwikkeling van het tracé voor het boezemkanaal is de otterverbinding een van de leidraden geweest bij het ontwerp en de inrichting. In het onderzoek van Alterra kwam namelijk naar voren dat het meest kansrijke tracé voor deze passage zich tussen de Giessen en het Kanaal van Steenenhoek moest bevinden (variant Molentocht, zie figuur 5.5). In 2022/2023 is in opdracht van de Provincie hier een nadere studie naar gedaan (Montenij, 2023) (figuur 5.6). De uitkomst van deze studies is meegenomen als meekoppelkans in het project. Deze meekoppelkans is verder uitgewerkt in verschillende maatregelen welke knelpunten op, en nabij de boezem opheffen (figuur 5.7). Een belangrijk gegeven is dat bevers zich vooral zwemmend verplaatsen en ook zwemmend duikers en bruggen passeren, terwijl otters vooral via de oeverzones bewegen en verkeerswegen bij voorkeur over land passeren (Van der Grift et al., 2010). Voor de otter worden derhalve gerichte verbindingen op het land gecreëerd. Voor de bever kan men er ervan uit gaan dat deze zich zonder problemen zal verplaatsen via het boezemkanaal en/of de 1 m brede duikers onder de A15. Derhalve worden hier geen specifieke maatregelen voor opgesteld.



Figuur 5.5 Voorkeurstracé otterverbinding (bron: van der Grift et al., 2011).



Figuur 5.6 Advies ontwerp en inrichting ecologische verbinding en faunapassages (bron: Montenij, 2023).

Binnen het plangebied voor het boezemkanaal zijn drie infrastructurele knelpunten voor de otter aanwezig. Het eerste knelpunt betreft de spoorlijn/Parallelweg. Het tweede knelpunt bevindt zich bij de A15. Het derde knelpunt betreft het gemaal in het zuidelijke deel van het boezemkanaal tot aan de Rivierdijk. Figuur 5.7 geeft een overzicht van de knelpunten en de inrichtingsmaatregelen die hier nodig zijn.

Het eerste knelpunt wordt ingepast door de aanleg van een faunapassage. Deze faunapassage betreft een betonnen buis onder de Parallelweg met een diameter van ten minste 40 cm. Onder de spoorlijn komt een droge onderdoorgang van minimaal 40 cm hoog. Om te voorkomen dat de otter over het land via de spoorlijn en Parallelweg zal passeren wordt hier een geleidend hekwerk c.q. raster geplaatst. De exacte situering van alle rasters is zichtbaar in figuur 5.7. Naast dit raster wordt op de westelijke oever van het boezemkanaal (ten zuiden van de Parallelweg en spoorlijn) een geleidend struweel aangeplant richting de faunapassage die gerealiseerd wordt. Ook wordt er een uitklimvoorziening ter hoogte van de beschoeiing gerealiseerd.

Het tweede knelpunt ter hoogte van de A15 wordt eveneens ingepast door de aanleg van een faunapassage. Hier wordt een betonnen buis van 100 cm diameter, en circa 45 meter lang gebruikt. De buis blijft hier ten alle tijden droog en wordt aangesloten op de oevers en beplanting. Om te voorkomen dat de otter het knelpunt via de A15 zal passeren wordt hier eveneens een geleidend raster aangelegd. De exacte situering van alle rasters is zichtbaar in figuur 5.7. De lengte van deze rasters dient nog nader bepaald te worden.

Het derde knelpunt betreft het gemaal in het zuidelijke deel van het boezemkanaal tot aan de Rivierdijk. Gezien de inpassing van het gemaal zelf nog niet definitief is, is figuur 5.8 slechts een uitgangspunt. Het nieuwe gemaal wordt namelijk omheind met hekwerk zodat onbevoegden hier geen toegang tot hebben. Het dient echter nog nader onderzocht te worden of de otter hierdoor dit deel van het gebied nog voldoende kan passeren. Mocht blijken dat dit nog onzeker is dienen hiervoor aanvullende maatregelen opgesteld te worden. Ter hoogte van de Rivierdijk dient hoe dan ook een aanlandvoorziening gerealiseerd te worden.

Aanland- en uitklimvoorziening

Voor de aanlandvoorziening in de Merwede ter hoogte van de Rivierdijk en de uitklimvoorziening ter hoogte van de damwanden ten zuiden van de A15 zijn enkele eisen. De aanlandvoorziening ter hoogte van de Merwede zal ten minste 16m^2 groot worden en dient vanaf grote afstand zichtbaar en ruikbaar te zijn voor de otter. Ook dient er voldoende beschutting te zijn. Er dient geen enkele vorm van verstoring (honden of recreatie) plaats te vinden rondom de aanlandvoorziening. De voorziening dient bestand te zijn tegen golfslag van de Merwede. Voor de waterveiligheid zal de voorziening buiten het profiel van vrije ruimte van de rivierdijk worden geplaatst.

Een uitklimvoorziening dient onder een flauwe helling te liggen en voldoende grip te bieden. De hellingshoek dient nog gedefinieerd te worden. Verder zal de voorziening minimaal 0,5 m breed, en onderhoudsarm te zijn.

Faunabuizen

Voor zowel het eerste als het tweede knelpunt geldt dat de buis van de faunapassage voldoende stroef moet zijn (grip) en voorzien van 5 tot 10 cm dikke grondlaag. Daarnaast dient de buis verlicht te zijn door middel van een lichtschacht of Led lampjes. De buis mag maximaal 3 dagen per jaar onder water staan.

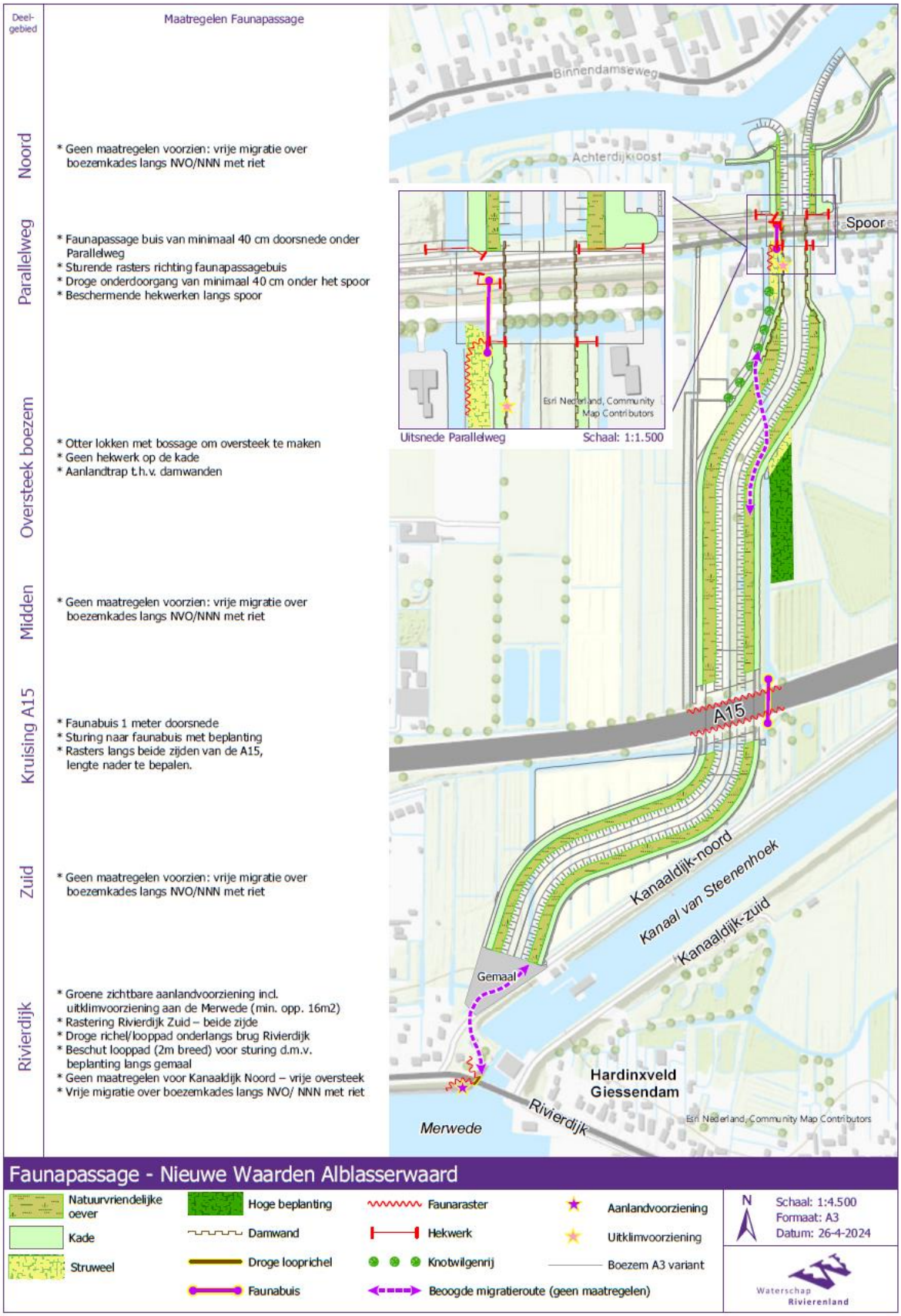
Looppaden

Op de delen van het gebied waar de otter via land passeert wordt een looppad gecreëerd welke naar de faunavoorzieningen leidt. In landelijke delen is deze minimaal 80 cm breed, in stedelijke omgeving (nabij nieuwe gemaal) minimaal 2 m, maar 5 m waar mogelijk. Dit looppad dient zo dicht mogelijk bij het NNN-gebied te liggen, welke de oostzijde van het boezemkanaal betreft. Daarnaast dient het jaarrond beschut te zijn en dient hier in het beheer rekening mee gehouden te worden. De voorkeur gaat uit om maximaal gaten van 10 meter te laten vallen in de dekking, maar tot 100 m is acceptabel wanneer er zicht is op dekking bij vervolg. Het looppad mag maximaal 3 dagen per jaar onder water staan.

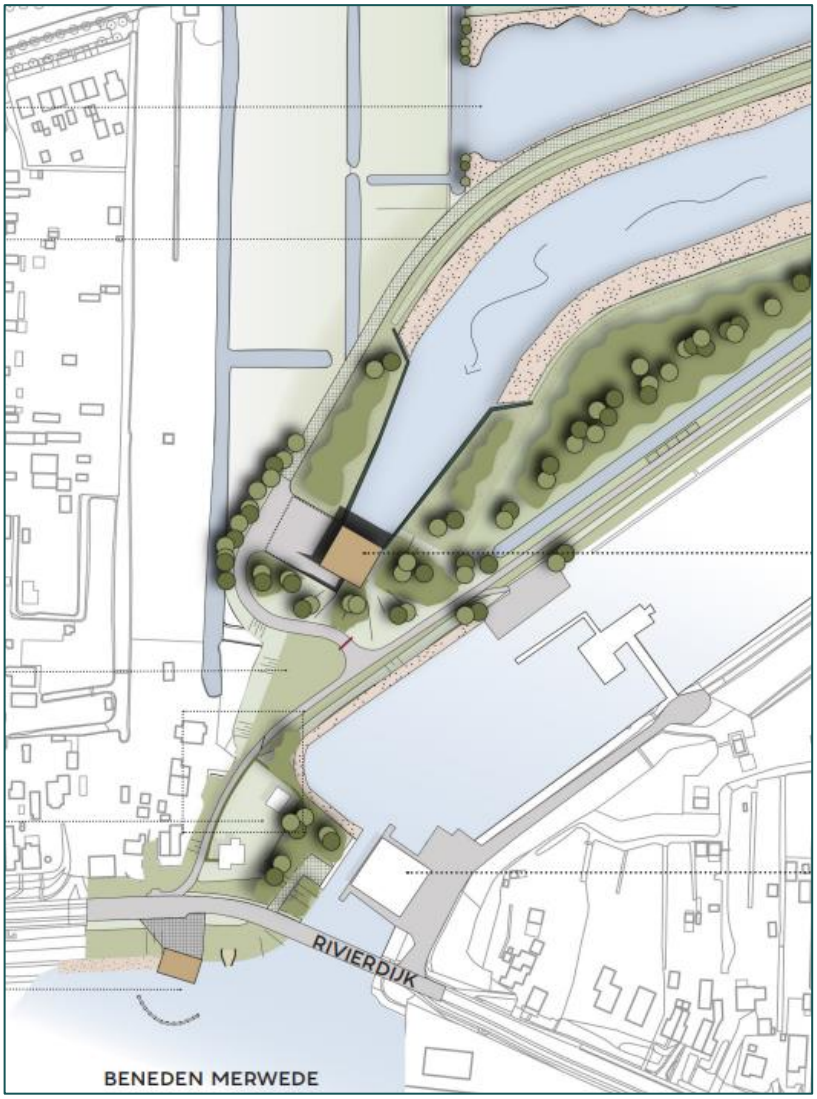
Rasters

Op de plekken waar begeleidende rasters worden gebruikt gelden hiervoor de volgende eisen:

- Ten minste 30 cm omgebogen richting de wildzijde, zowel aan onderkant als bovenkant;
- Ten minste 1 m hoog;
- Ten minste 20 cm ingegraven;
- Een maaswijdte van 25,4 mm verticaal en 50,8 mm horizontaal.



Figuur 5.7 *Overzicht van een van de infrastructurele knelpunten voor de otter binnen het plangebied met daarbij de inrichtingsmaatregelen ten aanzien van de faunapassages (bron: Waterschap Rivierenland).*



Figuur 5.8 *Overzicht van het infrastructurele knelpunt in ter hoogte van het zuidelijke gemaal in het Boezemkanaal en ter hoogte van de Rivierdijk (bron: Van den Hurk, 2025).*

5.3 Plus-gebied

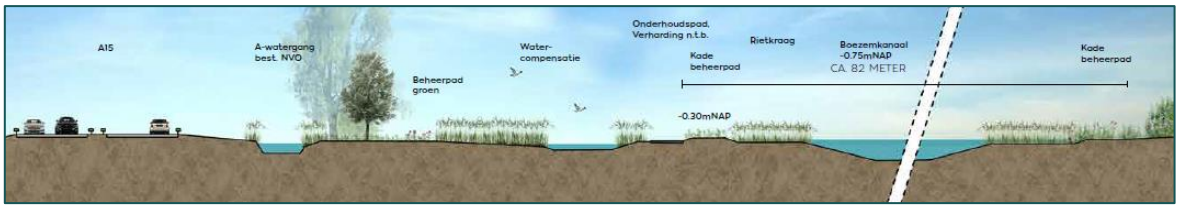
Het plus-gebied is gelegen in het zuidelijke deel van het ontwikkelingsgebied (figuur 5.4). Het bestaat uit een waterberging ten noorden van het boezemkanaal, en twee struwelen ten zuiden van het kanaal. Om dit gebied te laten functioneren voor de flora- en fauna en daardoor de ecologische plus te behalen zijn enkele inrichtingsmaatregelen noodzakelijk. De indeling van het gebied zelf ligt vast door begrenzing van het kanaal. Het beheerpad parallel aan het boezemkanaal is nodig om in de toekomst het gebied goed in stand te kunnen houden. De bestaande rij knotwilgen ten westen van de waterberging blijven behouden zodat deze biodiversiteit niet verloren gaat. Figuur 5.9 en 5.11 geven twee profieldoorsnedes weer van het plus-gebied. De overige profielen zijn te vinden in het Landschapsplan (Van den Hurk, 2024).

Tussen het beheerpad en de oeverzone aan de noordgrens wordt een struweel van loofhout aangelegd. Dit sluit aan op de reeds bestaande rietoever van de watergang parallel aan de A15. Vanwege het overwegend natte karakter van dit deel en het feit dat dit op een smalle strook grond tussen twee watergangen wordt aangelegd, is gekozen voor soorten die hierbij passen. Dit zijn zwarte els, grauwe wilg, boswilg, hazelaar en gewone vogelkers. Door deze soortenkeuze is dit gedeelte vergelijkbaar met de boscompensatie in het middengebied. Dit gebied wordt echter niet gerekend als boscompensatie vanwege de beperkte oppervlakte, zeker aangezien de bosschage op voldoende afstand van de kade moet blijven. Deze afstand is nodig in verband met de stevigheid van de grasmat op de kade waarvoor voldoende daglicht voor nodig is.

Het beheerpad sluit vervolgens aan op een natuurvriendelijke oever. Deze krijgt aan de zuidzijde geen strakke oeverlijn, maar een natuurlijke glooiing. Hierdoor ontstaan nog meer verschillende microreliëfs dan bij de oeverzones van andere delen uit het gebied (zie H5.1) mogelijk zijn. Dit is zeer positief voor de vestiging van oever- en waterplanten en de daar bijhorende fauna.

Watercompensatie

Vervolgens zal er circa 0.7 ha aan watercompensatie gecreëerd worden. Gezien de waterdiepte over het gehele oppervlak van deze plas slechts één meter betreft is er een relatief grote biodiversiteit te verwachten. Door het ondiepe karakter van de plas kan zonlicht ver doordringen in het water wat erg positief is voor submerse flora. Dit heeft vervolgens weer een positief effect op de aanwezigheid van macrofauna, amfibieën en vissen. Echter kan een nog grotere biodiversiteitswinst behaald worden als de waterdiepte variabel is. Het is daarom aan te bevelen om verder te onderzoeken of het mogelijk is zowel diepere (tot circa 1,2 meter of plaatselijk nog iets dieper) als ondiepere delen te creëren. In de ondiepere delen warmt het water sneller op, wat ze geschikt maakt als voortplantingshabitat voor amfibieën, terwijl diepere delen bijvoorbeeld geschikt zijn voor vissen om beter te overwinteren. Het waterpeil zal het polderpeil volgen aangezien deze is verbonden met sloten, en zal daardoor niet droogvallen. Er kunnen wel hogere waterstanden optreden, tot aan maaiveld, net als in de rest van de polder maar normale bandbreedte zal circa. 30 cm zijn (10 cm onder, en 20 cm en boven de vastgestelde zomer- en winterpeil).



Figuur 5.9 *Doorsnede van profiel 1: A-watergang, A15, watercompensatie en het boezemkanaal (bron: Van den Hurk, 2025).*

Voor het plangebied en de ecologische verbinding welke deze zal vervullen zijn enkele doelsoorten opgesteld (van Donselaar, 2017). De heikikker, kamsalamander, rugstreeppad en ringslang zijn voorbeelden van doelsoorten die veel baat zullen hebben bij het creëren van ondiepere delen in de watercompensatie zoals geschetst in de vorige alinea. Om de ringslang nog verder positief te beïnvloeden kunnen er broeihopen op de oevers worden aangelegd.

Voor enkele andere soorten zijn in nog andere specifieke maatregelen te treffen die de soorten helpen. Voor vissen zoals bittervoorn, snoek, kroeskarper en zeelt kunnen er 'vissenbossen' worden aangelegd (Bureau Waardenburg, z.j.). Dit kan door (dood) hout dat vrijkomt uit het projectgebied in het water aan te brengen om zo dekking te bieden aan (jonge) vissen en macrofauna. Samen met de glooiende, flauwe oevers en de daarbij komende plantengroei bieden deze structuren ook dekking en leefgebied voor libellen zoals bruine korenbout, vroege glazenmaker, bruine glazenmaker, glassnijder en mogelijk groene glazenmaker. Ook platte schijfhoren en zeggekorfslak kunnen hier een habitat vinden.

Vlinder(doel)soorten zoals argusvlinder, zwartsprietdikkopje en oranjetipje kunnen een leefgebied vinden in de drogere delen rondom de waterberging zoals op het bloemrijke beheerpad (figuur 5.9).

Wanneer het gebied zichzelf na enkele jaren heeft kunnen vormen vormt het een interessant broedgebied voor de doelsoorten blauwborst, grote karekiet (bij voldoende sterk riet), fuut, waterhoen, rietzanger en snor. Ook kan het gebied worden gebruikt door soorten als slobeend, zomertaling en watersnip tijdens de trek of rustperiodes.

Zoals eerder benoemd zal het gebied ook gaan functioneren voor de otter. Dit is tevens een van de doelsoorten van het gebied (van Donselaar, 2017). Ook voor andere zoogdieren zoals bever, waterspitsmuis, hermelijn, wezel en bunzing zal het plus-gebied samen met de overige inrichtingsmaatregelen uit het plangebied, een nieuw leefgebied en belangrijke verbinding naar andere gebieden opleveren.

Risico's watercompensatie

De jonge vegetatie (met name riet) in de waterberging is in het beginstadium erg kwetsbaar voor ganzenvraat. Om dit tegen te gaan kan er in de eerste jaren gebruik gemaakt worden van een eenvoudige omheining van gaas met daarboven witte linten gespannen (figuur 5.10).

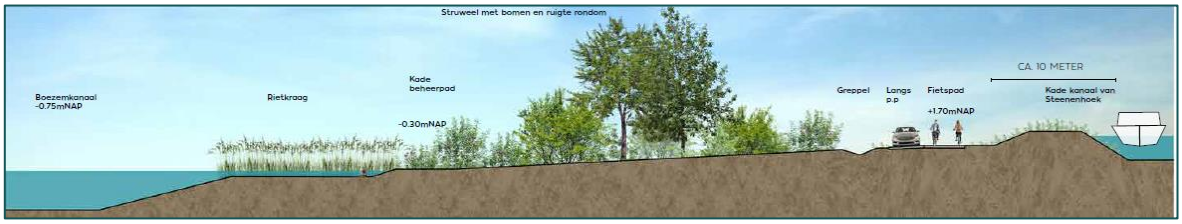


Figuur 5.10 Voorbeeld van bescherming oeverzone voor ganzenvraat (bron: Bureau Waardenburg, z.j.)

Daarnaast is er een hoog risico op aanrijdingen met (grote) watervogels zoals met name ganzen, zwanen en reigers gezien de watercompensatie direct naast de A15 is gesitueerd. Deze grote vogels hebben veel ruimte nodig om vanaf de plas voldoende hoogte te kunnen maken om de A15 over te kunnen vliegen, of vanaf elders in de plas te landden. Derhalve is het aanbevelingswaardig om het beperken van dit risico verder te onderzoeken. Een mogelijke oplossing zou kunnen zijn is om de struwelen tot minimaal eenzelfde hoogte als de matrixborden te laten groeien zodat vogels als het ware gedwongen worden om voldoende hoogte te maken. Mogelijk zijn er tijdens de groeifase aanvullende maatregelen nodig.

Struweel

Beide struwelen die aan de zuidzijde van het boezemkanaal worden gerealiseerd zijn vergelijkbaar met de struwelen die in het middengebied ter compensatie aan worden gelegd (zie H4.4). Gezien deze struwelen gevormd worden tot struweel met enkele boomvormers worden er iets andere soorten gebruikt. De kraakwilg en populier worden vervangen door grauwe wilg en boswilg gezien deze soorten kleiner blijven en meer struikvormend zijn. De overige struikvormende soorten betreffen wilde lijsterbes, eenstijlige meidoorn, hazelaar, kornoelje en vlier. Zwarte els, gewone esdoorn en zachte berk worden als boomvormers overgenomen uit het soortenspectrum. Deze worden net als bij de compensatie in het middengebied als kleine groepen (3-5 stuks) aangeplant. Deze struwelen tellen niet mee voor de benodigde compensatie, omdat deze op voldoende afstand van de kade moeten blijven. Dit in verband met de stevigheid van de grasmat op de kade, en het feit dat hier voldoende daglicht voor nodig is om deze stevigheid te kunnen garanderen.



Figuur 5.11 *Doorsnede van profiel 2: Boezemkade, ophoging struweel en fietspad (bron: van den Hurk, 2025).*

6 Opzet werkprotocol

6.1 Boscompensatie

Plantmaten

- Lijsterbes: 60-100
- Zomereik: 140-180
- Gewone esdoorn: 100-140
- Ruwe berk: 100-140
- Populier: >150 cm
- Kraakwilg: 140-180
- Zwarte els: 100-140

Stappenplan

1. Tijdige aankoop van het plantmateriaal. Dit plantmateriaal dient goed te zijn (d.w.z. passend bij de locatie en zonder gebreken), de gevolgen van kwalitatief slecht of matig plantgoed zijn met beheermaatregelen niet tot nauwelijks op te lossen. Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van gecertificeerd materiaal van de Rassenlijst Bomen (www.rassenlijstbomen.nl). Deze rassenlijst geeft informatie over de genetische kwaliteit van bomen en de autochtone herkomsten (Boosten et al. 2022).
2. Verondiepen/dempen van de kavelsloten in het noordelijke compensatiegebied en de sloot ten westen van de boscompensatie in het middengebied
3. Bodemvoorbereiding door middel van ploegen. Spitten levert meer onkruid op, bodembewerking is noodzakelijk om de grasmat te scheuren.
4. Inzaaien van een dekgewas (klaver, duizendblad, luzerne of rogge) om concurrerende vegetatie te verminderen.
5. Afroepen van het plantsoen. Dit niet te lang van tevoren doen omdat bosplantsoen sterk gevoelig is voor uitdroging en daardoor voor uitval als deze te lang en niet goed bewaard worden.
6. Inrichten inkuilplaats. De inkuilplaats is van groot belang. Gebruik idealiter een zandhoop waarin het bosplantsoen geplaatst wordt waarbij zand gebruikt wordt om de wortels toe te dekken. Dit is essentieel om verdroging van de wortels tegen te gaan.
7. In ontvangst nemen van bosplantsoen. Dit bestaat uit keuren van het plantsoen en het inkuilen hiervan.
8. Gebruik maken van een plantgat van voldoende grootte om zo snelle jeugdgroei te faciliteren.
9. Toevoegen van Mycorrhizae in het plantgat. Deze wortelschimmels spelen een belangrijke rol bij de opname van nutriënten en zijn in de compensatiegebieden waarschijnlijk nauwelijks beschikbaar (Boosten et al. 2022).
10. Aanplant tussen half november/half februari in geval van naaktwortelplantsoen. In geval van plugplantsoen kan vrijwel jaarrond aangeplant worden maar het advies is om dit te beperken tot periode september t/m maart.
11. Nazorg. Dit bestaat onder andere uit eventueel maaien van concurrerende vegetatie, controle aanslag beplanting, inboeten en eventueel wildbescherming. Frequentie en intensiteit is afhankelijk van de ontwikkeling en bestaat uit maatwerk. Het beheer van het gebied wordt opgepakt door het waterschap en de beoogde beheerder. Hierover lopen momenteel gesprekken.

Het uitgangspunt op dit moment is dat de ophoging van de gronden niet is opgenomen, aangezien het ons advies is om dit niet uit te voeren. Bovenstaand stappenplan gaat ervanuit dat de grond zoveel mogelijk gespaard wordt tijdens de aanleg van het boezemkanaal. Dit kan door de gronden zo min mogelijk te betreden met zwaar materieel of door de grond te beschermen door het gebruik van rijplaten. Als er toch schade aan de grond optreedt zoals bodemverdichting of diepe insporing dan dient dit hersteld te worden voorafgaand aan de bosaanplant.

6.2 Oeverzones

Onderstaande soortsamenstelling en stappenplan kan gezien worden als indicatief en/of informatief. De exacte invulling hangt af van de gekozen methode en bijbehorende werkwijzen (zie H4.1). Hierdoor zijn vooralsnog geen plantmaten (of zaden) vastgelegd. Hetzelfde geldt voor het bloemrijke grasland Gezien de kans op wegspoeling van plantmateriaal van submerse flora groot is wordt niet geadviseerd deze aan te planten. Mocht blijken dat de stroomsnelheid dusdanig klein is of te beheersen tijdens een aangroeiperiode kan hiervoor een aanvullend advies opgesteld worden. Een verandering van het soortspectrum is mogelijk mits de soorten inheems zijn en bij het gebied en habitat (abiotische factoren) passen.

Soortsamenstelling oeverzones

- Echte koekoeksbloem
- Echte valeriaan
- Gele lis
- Gewone engelwortel
- Gewone smeerwortel
- Grote kattenstaart
- Grote ratelaar
- Grote wederik
- Hoge cyperzegge
- Kleine egelskop
- Koninginnekruid
- Lisdodde
- Moerasandoorn
- Moerasrolklaver
- Moerasspirea
- Moerasvergeet-mij-nietje
- Riet
- Rietorchis
- Wateraardbei
- Watermunt
- Wilde bertram
- Wolfspoot

Stappenplan

1. Tijdige aankoop van het plantmateriaal en zaden. Dit plantmateriaal en deze zaden dienen goed te zijn van kwaliteit (d.w.z. voldoende kiemkrachtig) en van biologische oorsprong.
2. Graven van het boezemkanaal en oeverzones, uitvoeren alle overige werkzaamheden.
3. Eventuele voorbereiding oevertaluds
4. Inzaaien en/of aanplanten plantgoed. Zaai periode van maart tot oktober. Over het algemeen wordt een gemiddelde zaaidichtheid van 100 gram per 100 vierkante meter (1g/m2) aanbevolen.
5. Beheersing waterpeil ter voorkoming van wegspoelen zaaigoed of plantmateriaal. Gezien er mogelijk traag kiemende soorten in het zaaigoed aanwezig zijn is dit tijdens het eerste jaar na inzaaien van groot belang.
6. Nazorg. Dit bestaat onder andere uit eventueel maaien van concurrerende vegetatie, controle aanslag beplanting, inboeten en eventueel wildbescherming. Het beheer van het gebied wordt opgepakt door het waterschap en de beoogde beheerder. Hierover lopen momenteel gesprekken.

6.3 Faunapassage

Gezien er nog geen exacte invulling is vastgesteld voor een aantal infrastructurele knelpunten is het nog niet mogelijk om een volledige lijst met plantmaten voor de geleidende structuren en overige benodigdheden op te stellen. Derhalve wordt dit in een later stadium aangevuld.

Plantmaten

- Eenstijlige meidoorn 60-100
- Sleedoorn 60-100
- Grauwe wilg en/of boswilg 60-100
- Hazelaar 60-100
- Gewone vlier 60-100

Overige benodigdheden

- Palen, rasters, bevestigingsmateriaal, terugkeervoorzieningen (exacte uitwerking n.o.t.k. in later stadium)
- Uitklimtrap/plank
- Buizen faunapassage (diameter 40-100 cm)

Stappenplan

1. Tijdige aan- en inkoop van kwalitatief goed plantmateriaal (d.w.z. passend bij de locatie) en overige materialen.
2. Graven van boezemkanaal en oeverzones, uitvoeren alle overige werkzaamheden.
3. Realisatie faunavoorzieningen. Plaatsen buizen, uitklimtrap/plank en rasters.
4. Afroepen van het plantmateriaal. Dit niet te lang van te voren doen omdat bosplantsoen sterk gevoelig is voor uitdroging en daardoor voor uitval als deze te lang en niet goed bewaard worden.
5. Inrichten inkuilplaats. De inkuilplaats is van groot belang. Gebruik idealiter een zandhoop waarin het bosplantsoen geplaatst wordt waarbij zand gebruikt wordt om de wortels toe te dekken. Dit is essentieel om verdroging van de wortels tegen te gaan.
6. In ontvangst nemen van bosplantsoen. Dit bestaat uit keuren van het plantsoen en het inkuilen hiervan.
7. Gebruik maken van een plantgat van voldoende grootte om zo snelle jeugdgroei te faciliteren.
8. Toevoegen van Mycorrhizae in het plantgat. Deze wortelschimmels spelen een belangrijke rol bij de opname van nutriënten en zijn in de compensatiegebieden waarschijnlijk nauwelijks beschikbaar (Boosten et al. 2022).
9. Aanplant in oktober tot december of januari tot april.
10. Nazorg en beheer. Dit bestaat onder andere uit eventueel maaien van concurrerende vegetatie, controle aanslag beplanting, inboeten en eventueel wildbescherming. Ook het blijvend laten functioneren van de faunavoorzieningen valt hieronder. Het beheer van het gebied wordt opgepakt door het waterschap en de beoogde beheerder. Hierover lopen momenteel gesprekken.

6.4 Plus-gebied

Plantmaten

- Boswilg 60-100
- Eenstijlige meidoorn 60-100
- Gewone esdoorn 100-140
- Gewone vlier 60-100
- Grauwe wilg 60-100
- Hazelaar 60-100
- Kornoelje 60-100
- Wilde lijsterbes 60-100
- Zachte berk 100-140
- Zwarte els 100-140

Plantmaten en/of keuze van zaaigoed of methode van aanplant op de oeverzones van de waterberging komen overeen met de oeverzones uit H5.2. Zie aldaar voor specificaties.

Stappenplan

1. Tijdige aan- en inkoop plantmateriaal.
2. Graven van boezemkanaal, waterberging en oeverzones, uitvoeren alle overige werkzaamheden.
3. Eventuele voorbereiding oevertaluds
4. Afroepen van het plantmateriaal. Dit niet te lang van te voren doen omdat bosplantsoen sterk gevoelig is voor uitdroging en daardoor voor uitval als deze te lang en niet goed bewaard worden.
5. Inrichten inkuilplaats. De inkuilplaats is van groot belang. Gebruik idealiter een zandhoop waarin het bosplantsoen geplaatst wordt waarbij zand gebruikt wordt om de wortels toe te dekken. Dit is essentieel om verdroging van de wortels tegen te gaan.

6. In ontvangst nemen van bosplantsoen. Dit bestaat uit keuren van het plantsoen en het inkuilen hiervan.
7. Gebruik maken van een plantgat van voldoende grootte om zo snelle jeugdgroei te faciliteren.
8. Toevoegen van Mycorrhizae in het plantgat. Deze wortelschimmels spelen een belangrijke rol bij de opname van nutriënten en zijn in de compensatiegebieden waarschijnlijk nauwelijks beschikbaar (Boosten et al. 2022).
9. Inzaaien en/of aanplanten plantgoed. Zaai periode maart tot oktober. Plantperiode struiken en boomvormers in oktober tot december of januari tot april. Over het algemeen wordt een gemiddelde zaaidichtheid van 100 gram per 100 vierkante meter (1g/m2) aanbevolen.
10. Beheersing waterpeil ter voorkoming van wegspoelen zaaigoed of plantmateriaal. Gezien er mogelijk traag kiemende soorten in het zaaigoed aanwezig zijn is dit tijdens het eerste jaar na inzaaien van groot belang.
11. Nazorg. Dit bestaat onder andere uit eventueel maaien van concurrerende vegetatie, controle aanslag beplanting, inboeten en eventueel wildbescherming. Het beheer van het gebied wordt opgepakt door het waterschap en de beoogde beheerder. Hierover lopen momenteel gesprekken.

Bronvermelding

Adams, A.S., et al. 2012. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats Deel II: Herstelstrategieën voor stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden. Natura 2000.

BIJ12 (2024). Standaardkostprijs directe werkzaamheden natuur- en landschapsbeheer, *Vastgestelde SKP Natuur en Landsch 2024(subsidie 2025).docx.* BIJ12.nl. Geraadpleegd in december 2024.

BIJ12 (2024). N16.04 Vochtig bos met productie. BIJ12.nl. Geraadpleegd in december 2024.

BIJ12 (2024). N14.02 Hoog- en laagveenbos. BIJ12.nl. Geraadpleegd in december 2024.

Boosten M., Lerink B., Lokin V., Schelhaas M-J. (2022). Factsheets Klimaatmaatregelen met Bomen, Bos en Natuur: Praktische handreiking voor effectief klimaatslim bos- en natuurbeheer en toepassing van hout: Herziening 2022. Wageningen University & Research, 35 p.

Bureau Waardenburg, z.j. Inspiratiegids biodiversiteit in waterbergingen.

BRO, 2024a. BRO Grondwaterspiegeldiepte GLG [GLG Mediaan]. Geraadpleegd in april 2024.

BRO, 2024b. Bodemvlakken [Bodemvlakken]. Geraadpleegd in april 2024.

Ecopedia. (2024). Klimaatadaptief beheer in bossen. Ecopedia.nl. Geraadpleegd in december 2024.

de Jong, J. J., Jacobs, S., Hendriks, C. M. A., & Roest, E. (2024). Aanlegmethoden nieuw bos. Rapport no. 3312 / Wageningen Environmental Research, ISSN 1566-7197.

Delforterie, W. 2020. Kansen voor soortenrijk klimaatbos – *Ruimtelijke verkenning nieuwe klimaatbossen Kromme Rijn en Veenweidegebied*. Coöperatie Bosgroep Midden Nederland u.a., maart 2020

Den Ouden, J.B. A-locatie bossen in Zuid-Holland, *Kernschets, beoordeling en adviezen met betrekking tot behoud en ontwikkeling van relicten van inheemse bosgemeenschappen in de provincie Zuid-Holland.* Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, ibn-dlo.

De Bakker, H., Schelling, J., Brus, D. J., & Van Wallenburg, C. (1989). Systeem voor bodemclassificatie voor Nederland; de hogere niveaus. *Winand Staring Centre, Wageningen*.

Goes, M. J., Rook, J., & Wellens-Roemaat, S. 2023 eDNA. Rapport eDNA onderzoek grote modderkruiper & kamsalamander RA23067, Datura Molecular Solutions B.V., Wageningen

Jager, K. & Oosterbaan, A. 1994. Aanleg van gemengde loofhout-beplantingen met inheemse soorten. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.

Jansen, P., & Boosten, M. (2015). *Bestellen van bosplantsoen: handvaten voor de praktijk*. Stichting Probos.

Montenij, N,. (2023). Faunapassage A5H. Notitie. Projectnr. 51008778-008. SWECO.

Natuurpunt. (2023) Beheren voor de sleedoornpage. Natuurpunt, Mechelen.

OBN Natuurkennis. (2024) Wilgengriend N17.05. Natuurkennis, Driebergen. OBNnatuurkennis.nl. Geraadpleegd in december 2024.

Sierdsema H.et al, 2016. Leefgebiedenkaarten van de Natura 2000-gebieden en PAS-gebieden. Sovon-rapport 2016/21. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Spijker, R. 2021. Verkennend soortenonderzoek, oriënterend onderzoek in het kader van de wet- en regelgeving voor natuur. Projectnr. 51005220, SWECO.

Spijker, R. 2023. Notitie: Controle geschiktheid bomen voor boombewonende vleermuizen. Projectnr. 51008778-010, SWECO.

Spijker, R. 2023. Notitie: Broedvogelinventarisatie NNN-gebied Hardinxveld-Giessendam. Projectnr. 51008778-010, SWECO.

Spijker, R. & de Vries, D., 2023. Effecten op het Natuurnetwerk Nederland door de alternatieven A2 en A3 voor de boezembemaling overwaard, locatie Hardinxveld-Giessendam. Projectnr. 51008778-010, SWECO.

Van den Heuvel Ontwikkeling & Beheer. 2024. Integraal gebiedsplan 'Groene Oevers'. Toetsing 'Beleidsregel compensatie natuur, recreatie en landschap Zuid-Holland 2013' vanwege ontwikkelingen in het Natuurnetwerk Nederland. Versie 3, eindconcept, 29 oktober 2024. Van den Heuvel Ontwikkeling & Beheer, Langerak

Van den Hurk, Studio Redd, 2025. Landschapsplan nieuw boezemkanaal en gemaal. Studio Redd, Goirle.

Teeuwen, S., Reichgelt, A. & Oldenburger, J. 2020. FACTSHEETS Kostenindicatie aanleg nieuw bos en landschapselementen. *Rekenhulpmiddel voor het ramen van de kosten voor aanplant van verschillende beplantingstypen.* VBNE.

Troost, V. 2022. Rechte rijen in het bos. Vakblad natuur bos landschap, 188.

Van den Berg, L.J.L., L. Baeten, J. Bloem, E. Brouwer, R.F. van der Burg, M.C.C. de Graaf, E. Verbaarschot, K. Verheijen, S. van der Vlist en M. Weijters, 2022. Naar een strategie voor ontwikkeling van soortenrijke bossen op voormalige landbouwgronden. Rapport nummer OBN-2020-119-NZ, Kennisnetwerk OBN, Driebergen.

Van der Grift, E.A., Dirksen, J., van Eupen, M. & Jansman, H.A.H. (2011). Advies ontsnippering Merwedezone voor Bever en Otter. Alterra, Wageningen.

Van Domselaar, S. (2017). (Herziene) Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland. ATKB.

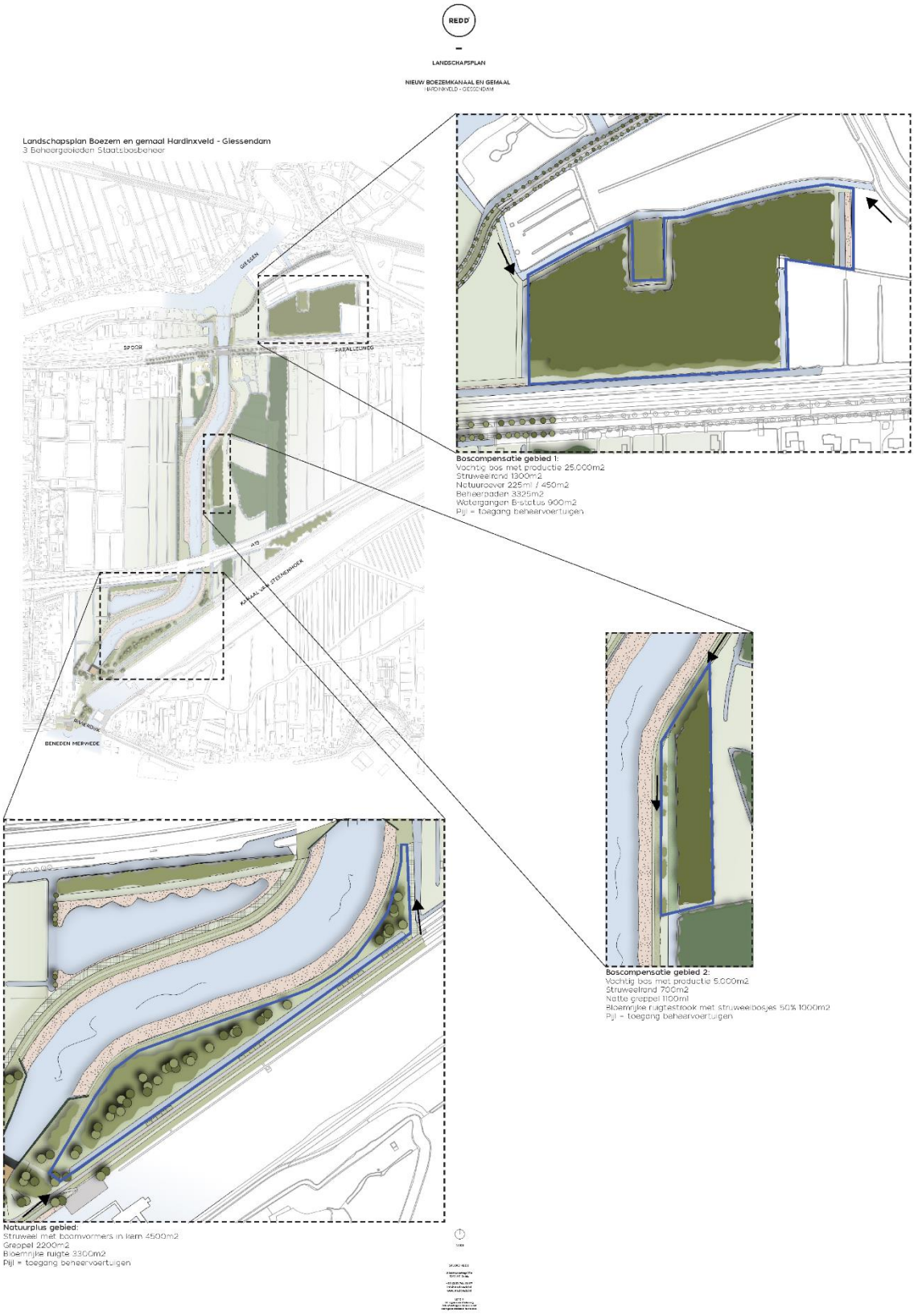
Vos, M. 2022a. NNN-toets Parallelweg ong. te Hardinxveld. Blom Ecologie B.V., Waardenburg.

Vos, M. 2022b. Notitie Uitgangspunten NNN-Compensatie. Blom Ecologie B.V., Waardenburg.

Vos, M.A.E., de Vries, W., den Ouden, J., & Sterck, F.J. n.d. Canopy openness rather than tree species determine seasonal and annual atmospheric deposition into forests. Under review.

Wuyts, K., De Schrijver, A., Staelens, J., Gielis, L., Vandenbruwane, J., & Verheyen, K. (2008). Comparison of forest edge effects on throughfall deposition in different forest types. *Environmental Pollution*, *156*(3), 854-861.

Bijlage I



Tekening overgenomen uit: van den Hurk, 2024.

BLOM
ECOLOGIE
Verbindt natuur en samenleving

Koeweistraat 2

4181 CD Waardenburg

0418 820 288

blomecologie.nl