REDD

LANDSCHAPSPLAN
NIEUWE WAARDEN - BOEZEMKANAAL EN GEMAAL

—

ISM: JOS VAN DEN HURK - LANDSCHAPSADVISEUR,
INFRAM, STUDIO SPACE, WATERSCHAP RIVIERENLAND
BLOM ECOLOGIE

HARDINXVELD - GIESSENDAM

VERSIE - 6 MAART 2026

VOORWOORD



Voor u ligt het Landschapsplan Nieuwe Waarden - Boezemkanaal en gemaal. Een kijkje in het bijzondere landschap ten oosten van Hardinxveld-Giessendam en de beoogde landschappelijke inpassing van het nieuwe boezemkanaal, kunstwerken en voorzieningen.

Dit Landschapsplan is opgesteld op basis van het voorlopig ontwerp (VO) met ruimtelijke impact en verschillende kunstwerken. Vanaf het voorjaar 2022 is gestart met dit Landschapsplan in de vorm van veldbezoeken, inventarisaties, analyses en gesprekken met grondeigenaren en beheerders. Het ontwerp is meerdere keren verfijnd en herzien. Belangrijke uitgangspunten van dit plan zijn het opwaarderen van de ruimtelijke kwaliteit door kwalitatieve inpassing van het gehele nieuwe watersysteem en kunstwerken. Dit Landschapsplan is een balans tussen 'harde' ontwerpuitgangspunten, beheerbaarheid, maakbaarheid en een bepaalde mate van ontwerpvrijheid voor de uitvoerende partij in de bouwteamfase. Deze aanpak is nodig door verandering in het proces en de keuze om als bouwteam verder te gaan met de nadere uitwerking richting de realisatiefase.

In de overgang van VO naar het definitief ontwerp (DO) is besloten om de nieuw betrokken aannemer in de bouwteamfase van het project meer ontwerpvrijheid en ruimte voor inbreng van ervaring te geven. Dit betekent dat binnen het vastgestelde ruimtebeslag gezocht moet worden naar de beste oplossingen. Binnen het Landschapsplan zijn dit vooral de locaties waar het boezemkanaal een infrastructuur kruist, en dat zijn er enkele van groot tot kleinere.
Dit document is van toepassing op het gehele projectgebied en verschillende kunstwerpen van het Nieuwe Boezemkanaal en gemaal van het project Nieuwe Waarden Alblasserwaard, zoals opgenomen in de bijbehorende systeemeis-specificaties.

Indien de ontwerpvisie uit het Schets- of Voorlopig Ontwerp wordt doorgezet in het Definitief Ontwerp van deze objecten, vormen de ruimtelijke oplossingen en referenties in dit document het kader voor de verdere ontwerpuitwerking. Wanneer de aannemer oplossingen voorstelt die afwijken van de in dit document beschreven ontwerpuitgangspunten (bijvoorbeeld: dit document gaat uit van een brug, maar de aannemer stelt een andere vorm van kruising voor), kan de exacte lijn uit dit document niet worden gevolgd. In dergelijke gevallen blijft het uitgangspunt dat de nieuwe oplossing aansluit bij de gewenste ruimtelijke kwaliteit. De nieuwe ontwerpen worden in samenspraak met een architect en landschapsontwerper vormgegeven, zodat de esthetische ambities en ruimtelijke kwaliteit gewaarborgd blijven.

Het Landschapsplan is daarmee een document dat inzicht geeft in de context, als inspiratiebron en referentiepunt. Het biedt inzicht in de esthetische en ecologische ambities van het project, terwijl het ruimte laat voor creativiteit en technische optimalisatie door de markt.

INHOUD

1. Inleiding **3**
1.1 Aanleiding
1.2 Opgave
1.2.1 *Een nieuwe indeling van het boezemsysteem bij het Achterwaterschap*
1.2.2 *Nieuw boezembemaling voor de Overwaard*
1.2.3 *Doel en scope*
1.3 Landschappelijke inpassing

2. Raakvlakken omgeving **9**
2.1 Gebiedsplan Groene oevers
2.2 Maatregelen Faunapassage
2.3 Keuzes toevoegen parkeerplekken Kanaaldijk Noord
2.4 Aanwonenden

3. Analyse landschap en tracé **16**
3.1 Groter geheel
3.2 Landschap tussen Wijde Giessen en Beneden-Merwede
3.2.1 *Hoogte en reliëf*
3.2.2 Bodem
3.2.3 Kruisende structuren
Wijde Giessen
Spoor & Parallelweg
Rijksweg A15
Kanaal van Steenenhoek & Beneden Merwede
3.2.4 Groenstructuren in landschap
3.2.5 Gebruik en functies

4. Visie en richtinggevende principes landschap **30**
4.1 Principes bij voorgenomen ingreep
4.2 Landschappelijke karakter
4.3 Identiteit boezemkanaal en kunstwerken
4.3.1 Tracéring
4.3.2 *Hoogteligging*
4.3.3 *Dwarsprofiel*

5. Overzicht en toelichting van alle inrichtingsmaatregelen **38**
5.1 Zones deelgebieden
5.2 Deelgebied Noord
5.3 Deelgebied Midden
5.4 Deelgebied Zuid

6. Aandachtspunten aanleg en beheer **55**
6.1 Plasbermen boezemkanaal
6.2 Groene kades boezemkanaal
6.3 Bloemrijke ruigte
6.4 Struweel
6.5 Boscompensatie
6.6 Verlandingsvegetatie watergang
6.7 Knotbomen singel

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding

Het project Nieuwe Waarden Alblasserwaard (NWA) maakt onderdeel uit van het Gebiedsprogramma A5H (Alblasserwaard en Vijfheerenlanden) en richt zich op een nieuwe evenwichtige indeling van het watersysteem van de Alblasserwaard. Dit is een streek van ongeveer 25.000 hectaren groot, gelegen in het zuidoosten van de provincie Zuid-Holland. Het gebied wordt begrensd door rivieren de Lek in het noorden, de Noord in het westen en de Merwede in het zuiden. Het is een uitgestrekt veenweidegebied dat tussen één en anderhalve meter onder NAP ligt. Het watersysteem van de Alblasserwaard is in de loop van de afgelopen 650 jaar ontstaan. De historische ontwikkeling van het watersysteem heeft geresulteerd in het huidige afvoersysteem met boezems van de Nederwaard en de Overwaard.

Het huidige watersysteem zit nu aan zijn grenzen, het lukt niet meer om de peilen op het boezemstelsel onder de extremere omstandigheden te beheersen. Om dit probleem het hoofd te bieden heeft het waterschap een integrale visie ontwikkeld op het watersysteem van de Alblasserwaard.



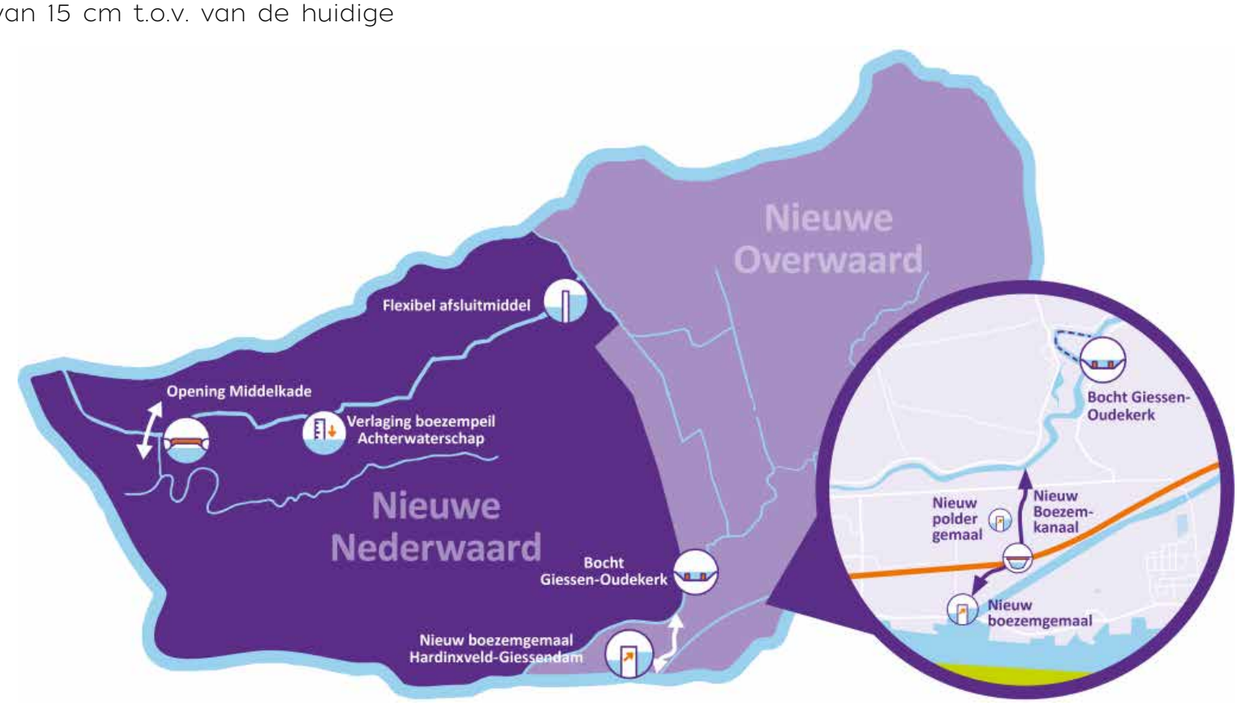
Hoogwater in polder - laarzen aan!

1.2 Opgave

Het waterschap heeft in 2017 een historisch besluit genomen door het boezemwatersysteem in de Alblasserwaard anders in te gaan richten, als antwoord op de eerder genoemde uitdagingen. In een integrale visie is door het Algemeen Bestuur van Waterschap Rivierenland in september 2017 een nieuwe indeling van dit watersysteem vastgesteld, waarbinnen het waterbeheer gesteld staat voor de toekomst. Dit is aangeduid als "een nieuw begin voor een iconische polder" en een historische wijziging in het huidige watersysteem van de Overwaard en de Nederwaard. In de verkenning naar de watersysteemmaatregelen in de Alblasserwaard, uitgevoerd in 2018-2020, is integraal afgewogen welke maatregelen aan het watersysteem worden uitgevoerd en hoe die samenhangen met de (resterende) kadeversterkingsopgave.
In 2019 heeft het Algemeen Bestuur van Waterschap Rivierenland gekozen voor een gefaseerde aanpak, waarin eerst de ingebruikname van een nieuw boezemgemaal bij Hardinxveld is voorzien/wordt uitgevoerd in combinatie met benutting van de aanwezige bemalingscapaciteit bij complex Kinderdijk. Vervolgens, rond 2035, kan op basis van de dan aanwezige kennis, ervaring en inzichten over de ontwikkeling van het klimaat een afzonderlijk besluit genomen worden over het al dan niet in gebruik nemen van een tweede nieuw boezemgemaal bij Groot Ammers. Dit besluit werd gemotiveerd doordat dit zowel tussen 2026-2035 als tussen 2036-2050 een robuuster en toekomstbestendiger watersysteem oplevert, de waterveiligheid verbetert en meer meekoppelkansen zijn te benutten, zoals KRW (waterkwaliteit en vispassage) en watertekort/-overlast. In de planstudie van het project Nieuwe Waarden wordt de herinrichting van het watersysteem van de Alblasserwaard verder uitgewerkt conform dit besluit. Deze herinrichting wordt op verschillende locaties in de Alblasserwaard en vanuit hydrologisch oogpunt in samenhang met elkaar uitgevoerd.

1.2.1 Een nieuwe indeling van het boezemsysteem bij het Achterwaterschap

De huidige peilscheiding (in de Middelkade) tussen de Overwaard en de Nederwaard wordt verplaatst naar het oosten (oosteinde Achterwaterschap). Dit gebeurt middels de realisatie van een flexibel afsluitmiddel in het Achterwaterschap nabij Groot-Ammers en het realiseren van een opening in de Middelkade. In de Overwaard neemt de afvoerlengte van het water daardoor aanzienlijk af. Het opstuwende effect van de westenwind wordt een stuk minder, waardoor de waterpeilen van de boezem beter beheersbaar zijn. De maximale waterstanden zijn dan lager dan in de huidige situatie, waardoor minder kades versterkt hoeven te worden. De Nederwaard wordt door de grotere omvang robuuster en krijgt een grotere bergings- en bemalingscapaciteit. Het Achterwaterschap wordt onderdeel van de Nederwaard, met als gevolg een boezempeilverlaging van 15 cm t.o.v. van de huidige situatie.



Watersysteemmaatregelen
Bron: Waterschap rivierenland.

1.2.2 Nieuwe waterafvoer voor de Overwaard

Om de doelstelling te kunnen behalen wordt een nieuw boezemgemaal bij Hardinxveld Giessendam inclusief een nieuw te graven boezemkanaal gerealiseerd. Het nieuwe gemaal krijgt een afvoercapaciteit van 1200 m3/min, gebaseerd op de maximaal doorlaatbare capaciteit van de rivier de wijde Giessen. De bocht in de Wijde Giessen bij Giessen-Oudekerk is echter te smal voor de doorvoercapaciteit van 1200 m3/min. Daarom wordt deze bocht verruimd. Het gemaal wordt visvriendelijk en hoogwaterbestendig ingericht. Incidenteel kan gebruik worden gemaakt van de overcapaciteit van het Ir. Kokgemaal bij Kinderdijk om de afvoercapaciteit van de Overwaard met 350 m3/min te vergroten. Het flexibele afsluitmiddel in het Achterwaterschap kan daartoe worden geopend om extra hoeveelheid af te voeren via het Achterwaterschap naar Kinderdijk. Het nieuwe boezemkanaal bij Hardinxveld krijgt een breedte van lokaal ca. 100 meter (watergang plus langsliggende kades) met een lengte van ca. 1,5 km en wordt voorzien van natuurvriendelijke oevers. Voor het kanaal worden vier nieuwe kuisingen / kunstwerken gerealiseerd, namelijk een voetgangersvoorziening in de kade van de Wijde Giessen, een spoorkruising voor de Merwede-Lingelijn, een kruising voor het verkeer op de Parallelweg en een kunstwerk voor de kruising met de A15 onder de A15.

Tijdens periode van droogte hebben de Overwaard en de Nederwaard gecombineerd een aanvoerbehoefte van water, die is bepaald op maximaal 440 m3/min. Het nieuwe gemaal bij Hardinxveld zal dit zelfstandig mogelijk maken. Een nieuwe inlaat ten noorden van de A15 zorgt voor een extra watertoevoer van de polder ten oosten van het boezemkanaal in deelgebied midden.

1.2.3 Doel en scope

Dit Landschapsplan geeft een ruimtelijke en esthetische onderbouwing van de landschappelijke inpassing van het nieuwe boezemkanaal en -gemaal in de directe landschappelijke context.

Dit omvat de volgende onderdelen:
- Nieuw boezemgemaal met capaciteit 1200m3/min
- Nieuw boezemkanaal tussen de Wijde Giessen en de Beneden Merwede ca. 100m breed en 1,5km lang
- Kruising Pelgrimspad ter plaatse van de Achterdijk Oost
- Kunstwerken kruisingen Spoor en Parallelweg
- Kunstwerk voor de kruising met de A15
- Nieuw poldergemaal ten westen van het nieuwe boezemkanaal
- Aanpassingen polderwatersysteem; nieuwe a-watergangen en duikers onder infrastructuur
- Onderhoudsterreinen bij het boezemgemaal, poldergemaal en bij het kunstwerk voor de kruising met de A15
- Tewaterlaatplaatsen t.b.v. beheer en onderhoud
- Onderhoudsweg naar het kunstwerk voor de kruising met de A15 en poldergemaal
- Herindeling van dagrecreatiepercelen deelgebied noord
- Watercompensatie, boscompensatie en natuurontwikkeling in poldergebied rondom het boezemkanaal.

Het landschapsplan voor het boezemkanaal en de inpassing en inrichting van de omliggende polder wordt grotendeels toegelicht aan de hand van drie deelgebieden;

- Deelgebied noord; tussen de Wijde Giessen en de spoorlijn
- Deelgebied midden; tussen de Parallelweg en de A15
- Deelgebied zuid; tussen de A15 en het Kanaal van Steenenhoek / Beneden-Merwede



Historisch perspectief: Kanaal graven in 1853 - oranjekanaal
Bron: noordbarge.info

Hoofdpunten ontwerp:

Nieuw boezemgemaal met capaciteit 1200m3/min

Nieuw boezemkanaal tussen de Wijde Giessen en de Beneden Merwede ca. 100m breed en 1,5km lang

Kunstwerk kruising Pelgrimspad ter plaatse van de Achterdijk Oost

Kunstwerken kruising spoor en Parallelweg

Het kunstwerk voor de kruising met de A15 onder de A15

Nieuw poldergemaal ten westen van het nieuwe boezemkanaal

Aanpassingen polderwatersysteem; nieuwe a-watergangen en duikers onder infrastructuur

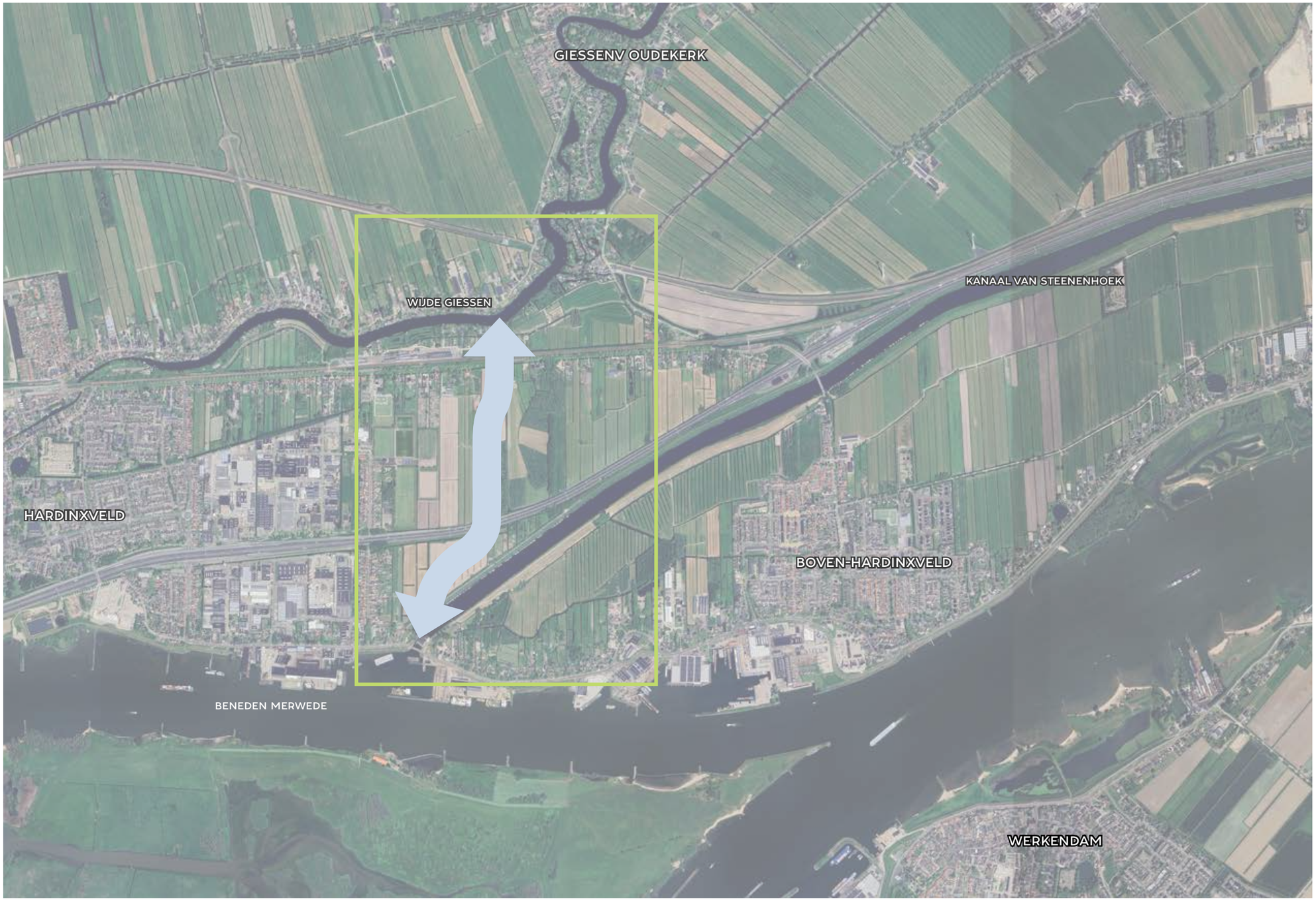
Onderhoudsterreinen bij het boezemgemaal, poldergemaal en bij het kunstwerk voor de kruising met de A15

Tewaterlaatplaatsen t.b.v. beheer en onderhoud

Onderhoudsweg naar het kunstwerk voor de kruising met de A15 en poldergemaal

Herindeling / herverdeling dagrecreatiepercelen deelgebied noord

Watercompensatie, boscompensatie en natuurontwikkeling in poldergebied rondom het boezemkanaal.



1.3 Landschappelijke inpassing

Voorgaande opgave en bijbehorende maatregelen hebben een grote invloed op het aanzien en functioneren van het landschap en bieden ook de kans om de ruimtelijke kwaliteit en biodiversiteit te vergroten. Dit doen we door een integrale benadering van het project, waarbij techniek en meekoppelkansen samen het ontwerp hebben bepaald.

In 2021 is het document: Ruimtelijke Inpassingsvisie gemaal en boezem Hardinxveld-Giessendam vastgesteld. Deze visie bevat de ruimtelijke verkenning en aandachtspunten en daarmee de basis voor de landschappelijke inpassing. Dit landschapsplan beschrijft het huidige landschap en hoe het na inpassing van het boezemkanaal en bijbehorende elementen en kunstwerken eruitziet.

Deze inpassing houdt rekening met de typische kenmerken en kwaliteiten van dit historische landschap door middel van gebiedseigen beplanting en landschapselementen, vormgeving van kunstwerken en structuren. Deze 'nieuwe' laag in het landschap laat zien dat wij nu vooral integraal ontwerpen met oog voor natuur en beleving naast het functioneren als watersysteem.



Blik op de Wijde Giessen en Parallelweg - een landschap wat vraagt om zorgvuldige inpassing

2. RAAKVLAKKEN OMGEVING

In de verkennings- en planuitwerkingsfase zijn verschillende meekoppelkansen en inpassingswensen door omwonenden en grondeigenaren ingebracht. De volgende meekoppelkansen en bijbehorende maatregelen zijn toegevoegd aan de scope.

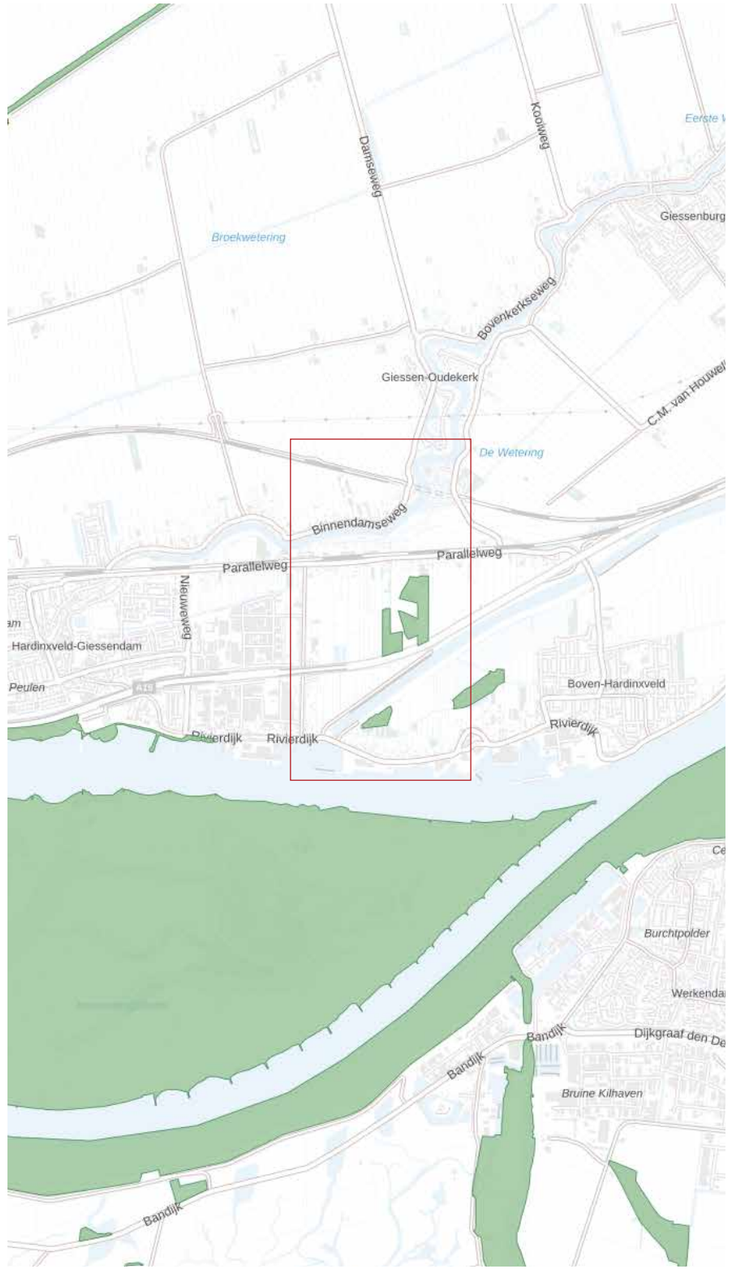
2.1 Gebiedsplan Groene oevers

Het plan Groene Oevers voorziet in het realiseren van een boezemkanaal ten behoeve van een nieuwe indeling van het watersysteem in de Alblasserwaard, het aanleggen van een zonneveld en de realisatie van natuur. Om zowel het boezemkanaal als het zonneveld haalbaar te maken, zijn beide aspecten samengevoegd tot één integraal plan. Door de projecten integraal op te pakken, kiezen partijen tevens voor de ontwikkeling van natuur in het gebied. Enerzijds om de aantasting van het NNN te compenseren en anderzijds om de natuur te versterken.

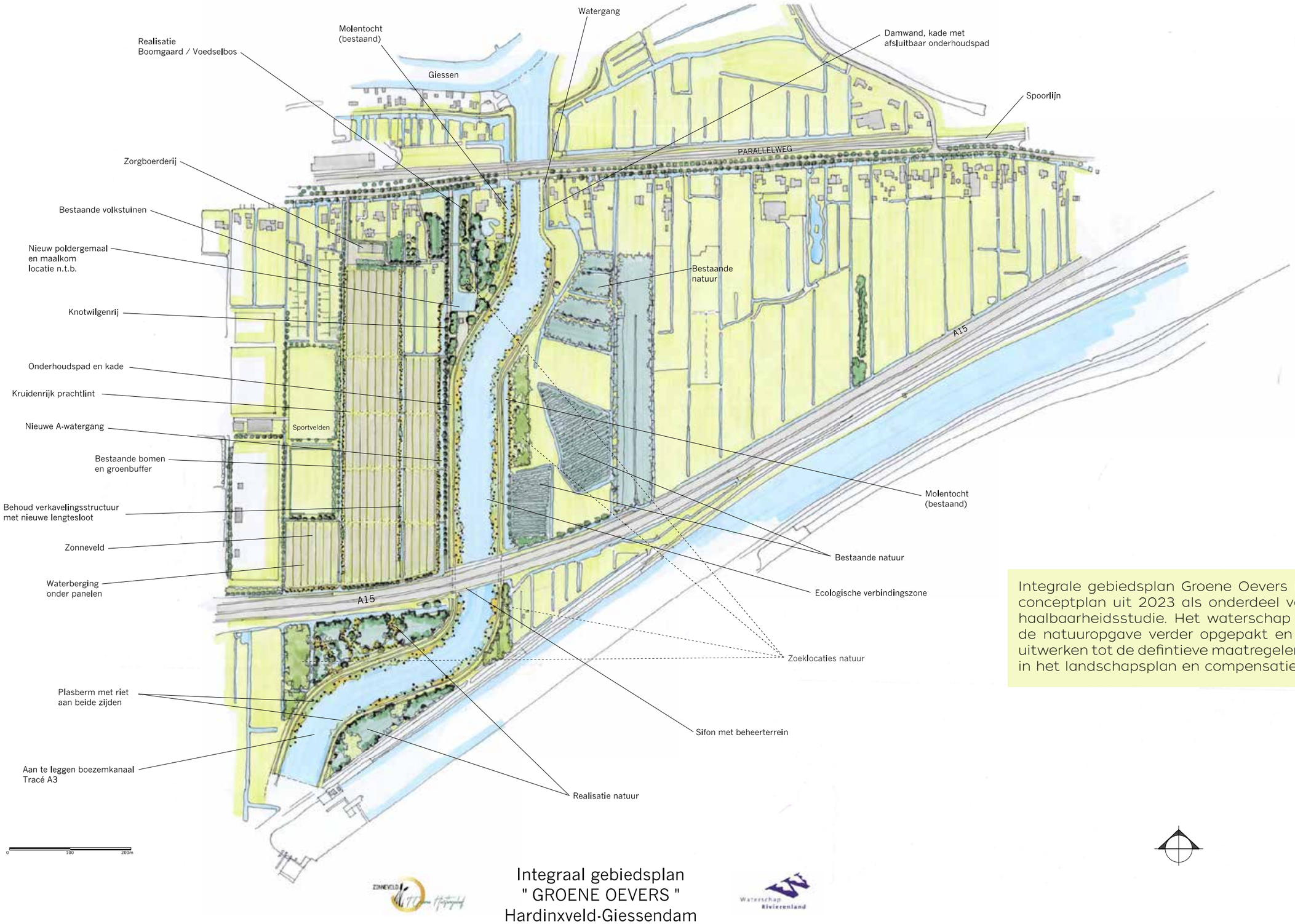
Met het gebiedsplan;
- wordt het boezemkanaal ingepast volgens tracé A3 en deels over ca 1,5ha bestaand NNN-gebied bestaande uit vochtig productiebos
- wordt het zonneveld aan de westzijde van het boezemkanaal gerealiseerd waar zoveel mogelijk rekening gehouden wordt met bestaande kavelstructuur
- worden aanvullende waarden toegevoegd
- wordt het huidige NNN-gebied vergroot met aanvullende natuurwaarden en het NNN-gebied dat wordt aangetast gecompenseerd;

  » *Het kanaal krijgt aan beide zijden natuurvriendelijke oevers en het natte profiel wordt onderdeel van het NNN en krijgt een EVZ-status.*
  » *Ca 3 ha aan vochtig bos wordt gerealiseerd, deels aansluitend aan het bestaande NNN-gebied en nabij het boezemkanaal in deelgebied Noord als compensatie voor de aantasting van NNN gebied.*
  » *Ook wordt een "plus" aan natuurwaarden rondom de boezem gerealiseerd. In Deelgebied Zuid wordt ca 2 ha natuurlijk ingericht met water en natuurlijke inrichting rondom de boezem.*

Hierdoor ontstaat een ecologische verbindingszone tussen de verschillende natuurgebieden, waardoor de ecologische kwaliteit van het gehele gebied wordt versterkt.



Natuur Netwerk Nederland
Bron: https://www.atlasnatuurlijkkapitaal.nl/kaarten



Integraal gebiedsplan
" GROENE OEVERS "
Hardinxveld-Giessendam

Integrale gebiedsplan Groene Oevers is het conceptplan uit 2023 als onderdeel van de haalbaarheidsstudie. Het waterschap heeft de natuuropgave verder opgepakt en laten uitwerken tot de defintieve maatregelen voor in het landschapsplan en compensatieplan.

2.2 Maatregelen Faunapassage

De Provincie Zuid-Holland heeft de realisatie van een nieuw boezemkanaal en gemaal aangegrepen om een faunapassage voor de doelsoort otter te realiseren waar ook andere fauna gebruik van kan maken. Bij het nieuwe boezemgemaal en langs het nieuwe boezemkanaal worden voorzieningen toegevoegd om migratie tussen de Biesbosch en de Alblasserwaard met het achterland te stimuleren. De verbinding moet o.a. uitwisseling van gescheiden populaties vergemakkelijken en daarmee de genetische diversiteit van (doel)soorten verhogen. Deze meekoppelkans is onderdeel van de scope geworden.

De faunapassage bevat op hoofdlijnen de volgende voorzieningen;

- Met begroeiing ingerichte aanlandvoorziening bij de uitstroomvoorziening van het boezemgemaal.
- (Begeleidende) afrastering ter plaatse van kruisende infrastructuur.
- Faunapassage onder de brug rivierdijk.
- Begeleide route tussen de Rivierdijk en de oostzijde van het nieuwe boezemkanaal met het aangrenzende NNN-gebied.
- De kade en natuurvriendelijke plasbermen van het nieuwe boezemkanaal vormen de migratieroute langs de boezem.
- Faunabuis bij het kunstwerk voor de kruising met de A15 om de A15 te kruisen.
- Geleidende/lokkende beplanting aan weerszijde van het boezemkanaal ter hoogte van het nieuwe poldergemaal/Molensloot om de otter naar de overzijde van de boezem te geleiden/lokken.
- Uitklimvoorziening naast de damwanden bij de Parallelweg
- Faunabuis en geleiderasters aan de westzijde van de boezem bij de Parallelweg.
- Een faunapassage en begeleidende rasters ter plaatse van de spoorweg; bij de kruising spoor kan deze via het landhoofd migreren
- Ten noorden van het spoor wordt struweel op het landhoofd toegevoegd. Langs het spoor worden aanvullende rasters toegevoegd.

Beheer en onderhoud van bovenstaande specifieke inrichtingsmaatregelen ten behoeve van de verbindingszone vallen buiten deze inpassing. Dit gebeurt door initiatiefnemer provincie Zuid-Holland.

Doelsoorten uit '(Herziene) Nota Ecologische Verbindingen in de provincie Zuid-Holland (Donselaar, 2017):

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.



Doelsoort: Otter
Bron: Zoogdier vereniging, https://www.zoogdiervereniging.nl/zoogdiersoorten/otter



Noordse woelmuis
Bron: anplantinga.wordpress.com/



Struwelen
Bron: Wikipedia, https://nl.wikipedia.org/wiki/Struweel



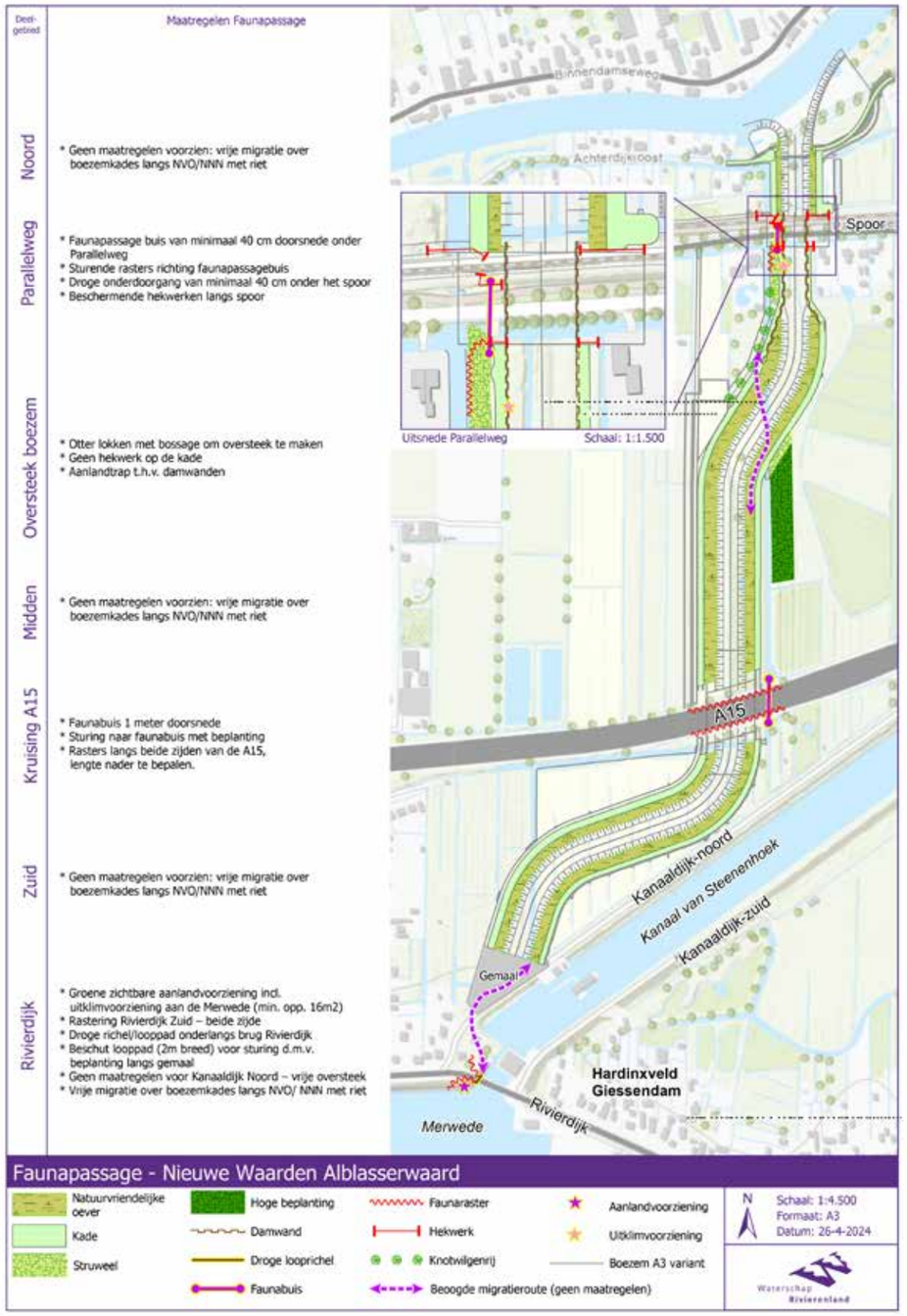
Principe faunaverbinding met locaties faunapassages infrastructuren



Rietkragen en rustig open water in en naast boezemkanaal



Faunatunnel en raster
Bron: ontsnippering.nl



Uitwerking voorzieningen t.b.v. faunapassages en verbindingen



A15 als een van de barrieres voor flora en fauna door het landschap

2.3 Keuzes toevoegen parkeerplekken Kanaaldijk Noord

Er worden 20 langsparkeerplekken, zoveel mogelijk ter plaatse van de opgangen, voor watersportvereniging "De Snap" langs de Kanaaldijk Noord toegevoegd. Daarmee wordt parkeren in de berm/op de kade van het kanaal van Steenenhoek en de Kanaaldijk Noord voorkomen en een veiligere verkeerssituatie voor fietsers en hulpdiensten gecreëerd.

2.4 Aanwonenden

Diverse direct aanwonenden zijn betrokken bij het proces om te komen tot een, voor hen persoonlijke, oplossing en aansluiting op het kanaal, kades en kunstwerken. Hiervoor zijn afspraken gemaakt op persoonlijk niveau.



Deelgebied Midden - zicht vanaf percelen op Parallelweg

3. ANALYSE LANDSCHAP EN TRACÉ

3.1 Groter geheel

Tussen 1000 en 1300 werd het veenmoeras van de Alblasserwaard langs de Lek en de Merwede ontgonnen, waarbij gebieden bloksgewijs werden gecultiveerd. Voor een goede afwatering werd zoveel mogelijk gebruik gemaakt van natuurlijke kreekjes en beekjes. Op regelmatige afstand van elkaar werden lange smalle poldersloten gegraven, die de langgerekte kavels van elkaar scheidden.



Polders en watergangen in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden
Bron: Waterschap rivierenland, https://www.waterschaprivierenland.nl/a5h/watersysteem-maatregelen-alblasserwaard-en-vijfheerenlanden

Deze middeleeuwse verkaveling bepaalt nu nog steeds het beeld van het platteland van de Alblasserwaard en omgeving. Door de ontwatering oxideerde het veen, met maaivelddaling tot gevolg, terwijl de waterstanden van de Lek en Merwede stegen. De afvoer van het water uit de polders werd steeds moeilijker en bij hoge waterstanden in de rivieren stroomde het water zelfs de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden in. Om dit te verhinderen werden de riviertjes Alblas, Giessen en Ammers bij hun mondingen afgedamd.

Hier ontstonden dorpen zoals Alblasserdam en Giessendam. Om de noodzakelijke afvoer van het polderwater mogelijk te maken werd uiteindelijk Elshout aan de Kinderdijk gekozen als hét uitwateringspunt van een groot deel van de Alblasserwaard, omdat daar de rivierwaterstanden (bij eb) het laagst zijn. In de 14e eeuw zijn het Groote of Achterwaterschap, het Nieuwe Waterschap en de Graafstroom gegraven om de Ammers en de Alblas ook met Kinderdijk te verbinden. Rond 1400 moeten de eerste poldermolens zijn verschenen om voor het landbouwgebied een lager waterpeil mogelijk te maken.

De meeste grotere veenstromen zijn opgevuld met zandige afzettingen. Zo is de loop van de Alblas en de Giessen duidelijk zichtbaar in de zandbanenkaart.



Zandbanen
Bron: Waterschap rivierenland, https://www.waterschaprivierenland.nl/Nota_VKA > Bosatlas



Rivier Wijde Giessen



De bebouwingsstructuren in de Alblasserwaard en Vijfheerenlanden zijn vaak gekoppeld aan de boezemkades, met lintbebouwing rondom de Graafstroom/Alblas en de Giessen, en verder een open landbouwgebied.

Het proces van bodemdaling in de polders door ontwatering zette gestaag door, waardoor de boezems ten opzichte van het polderland steeds hoger kwamen te liggen. Tussen boezem en polders ontstonden kades die onderhouden moesten worden.

Kanaal van Steenenhoek: In het zuiden van het gebied is begin van de 19e eeuw het kanaal van Steenenhoek gegraven en diende als afwatering van de Linge, die voor die tijd het water via de binnenstad en de vestinggrachten van Gorinchem op de Boven-Merwede moest lozen en daarbij vaak de stad blank zette. Het kanaal loopt van het noorden van de Gorinchemse binnenstad parallel aan de Betuweroute en de A15 naar het westen, gaat boven BovenHardinxveld langs en mondt bij deze plaats uit in de Beneden-Merwede, waar zich het Gemaal mr. dr. G. Kolff bevindt.



Het huidige gemaal met schutsluis voor recreatievaart



Het huidige gemaal met uitstroom richting Beneden Merwede



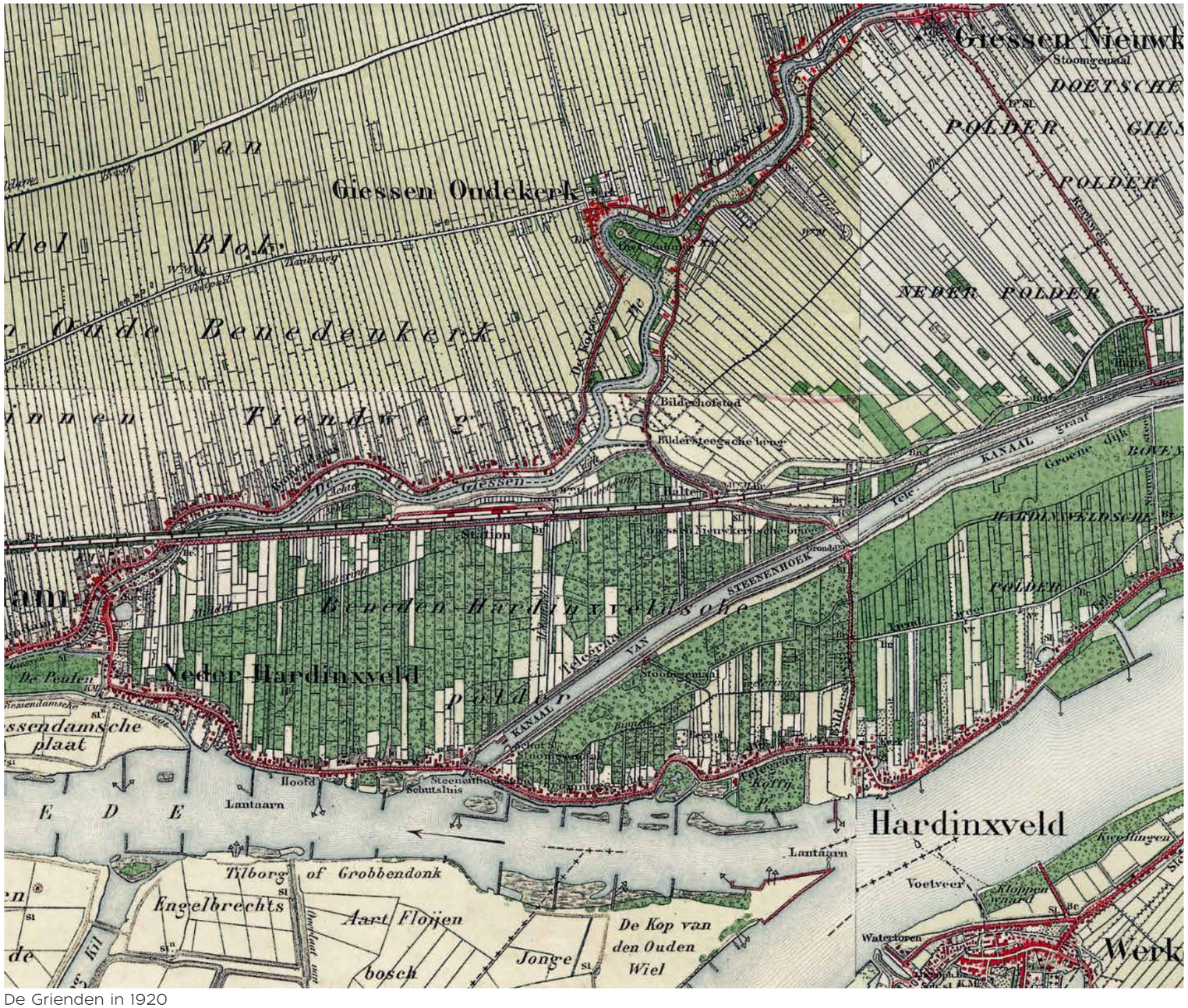
Kanaal van Steenenhoek met oude stoomgemaal

Het landschap kende zo'n 150 jaar geleden een sterke grens als het gaat om landgebruik en verschijning. De Wijde Giessen vormde de grens tussen de agrarische polder Alblasserwaard met langgerekte percelen van grasland en singelbeplantingen op de grens in het noorden en in het zuiden het uitgestrekte griendenlandschap op de meer kleiige natte bodems. Van deze grienden zijn nog enkele percelen aanwezig als gevolg van de afnemende vraag naar dit specifieke griendhout. De meeste gronden zijn hier dan ook omgezet naar landbouwgronden, natuurgebied, sportvelden en woningbouw.

Om de opslagcapaciteit van de boezems te verhogen werden de kades verder verhoogd. Dit proces van ontwatering door op een volgende peilverlagingen is nog steeds aan de orde van de dag. Inmiddels is het huidige boezemsysteem in de Alblasserwaard steeds moeilijker beheersbaar. Dit wordt, met het oog op klimaatverandering, alleen maar risicovoller. Daarnaast is sprake van een aantal andere (water)opgaven in het gehele watersysteem, zoals wateroverlast, watertekort/zoetwatervoorziening, waterkwaliteit, flora en faunamigratie, recreatievaart en natuur.



De grienden



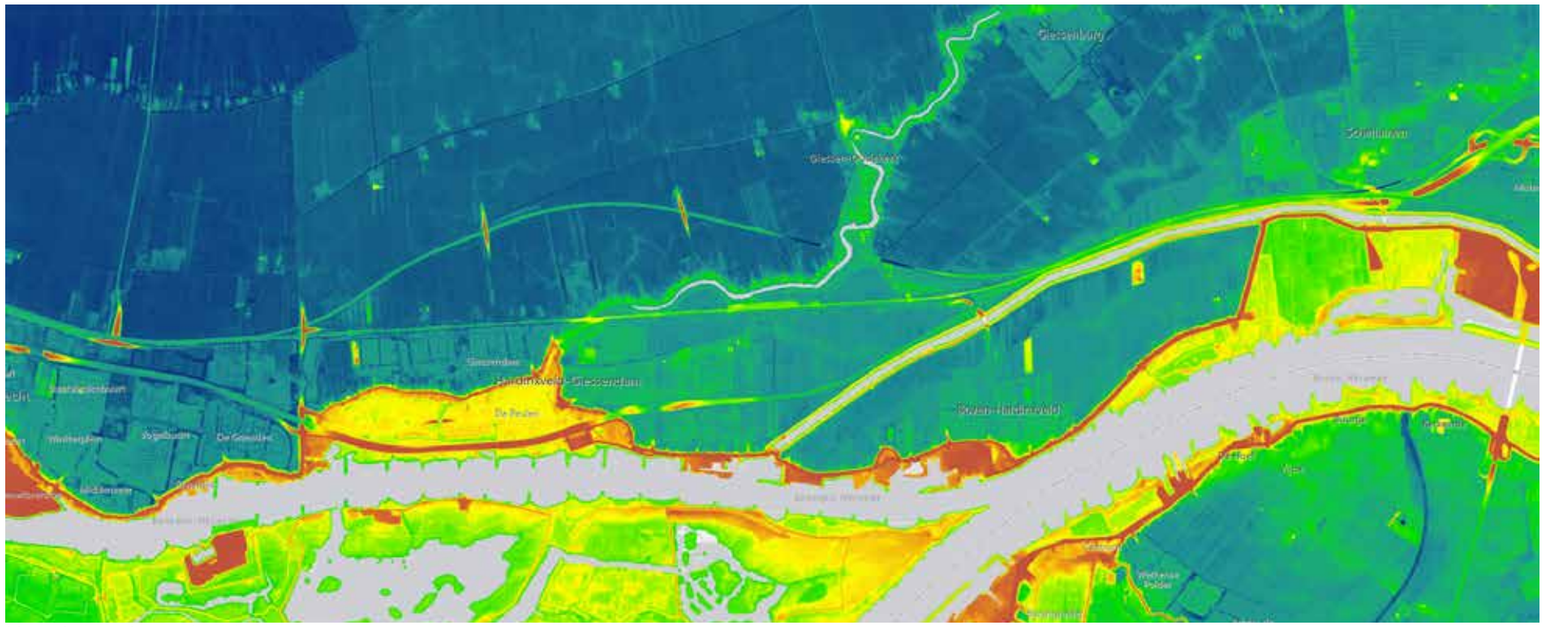
De Grienden in 1920
Bron: Topotijdreis, https://www.topotijdreis.nl/kaart/1920/@119126.427032.9.83

3.2 Landschap tussen Wijde Giessen en Beneden-Merwede

3.2.1 Hoogte en reliëf

De hoogtekaarten geven een duidelijk beeld van de menselijke invloed de laatste eeuwen. De oorspronkelijke verkavelingen, bebouwingslinten, watersystemen en grote dijklichamen van de infrastructuren dwars door het landschap. Een oude stroomgordel tekent zich subtiel af op de hoogtekaart dwars door het projectgebied, deelgebied midden. Het polderlandschap is nagenoeg vlak met rondom hogere bebouwingslinten, kades en dijken. De rivierdijk van de Beneden-Merwede is hierin duidelijk de hoogste structuur met een kruin ruim 5 meter boven het maaiveld van de polder.

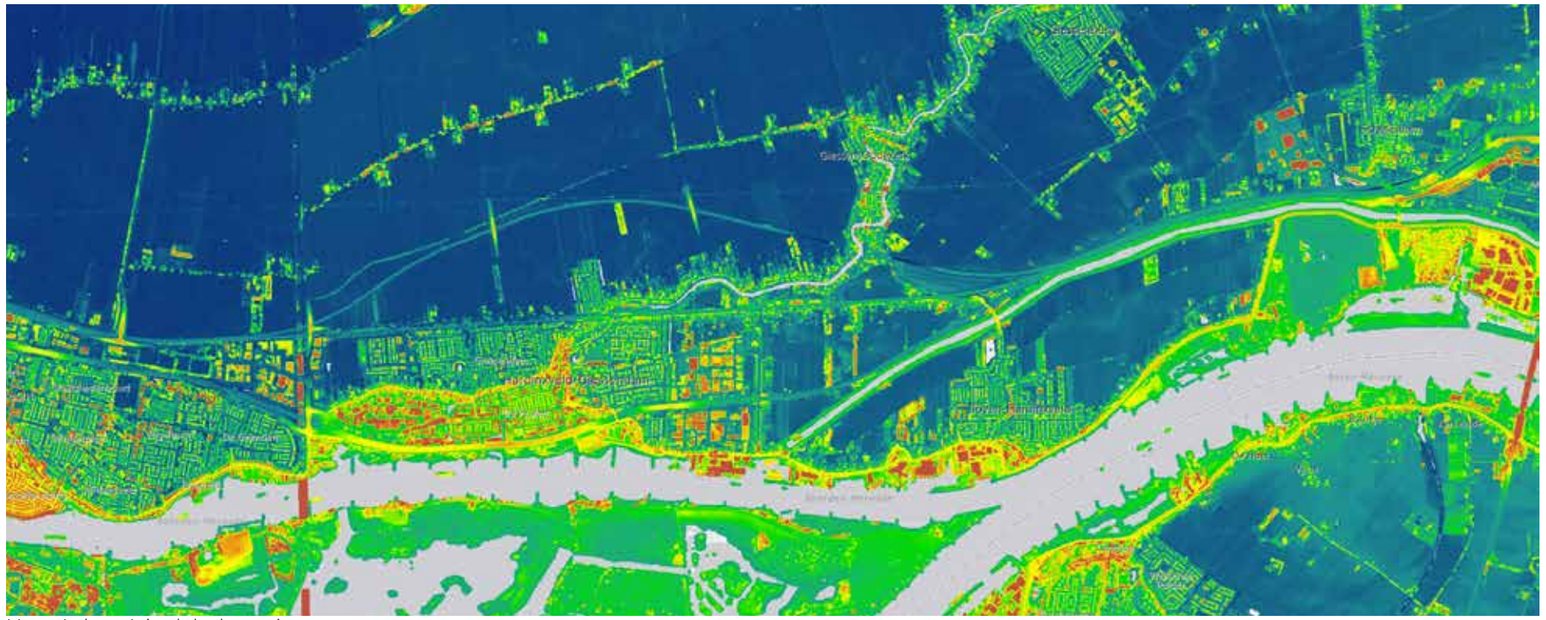
Door de invloed van de rivieren is sediment in de vorm van klei en zand afgezet op het veen, wat resulteert in een grotere draagkracht van de bodem. Dit is vooral zichtbaar door de hoog opgaande bomen en groenstructuren, welke op slappere veenbodems zouden omvallen. Op de hoogtekaart inclusief groen en bebouwing zijn deze structuren duidelijk zichtbaar en is de afwisseling tussen open en meer gesloten gebieden als gevolg van bosjes, singels, lanen, erfbeplantingen en bebouwingen.



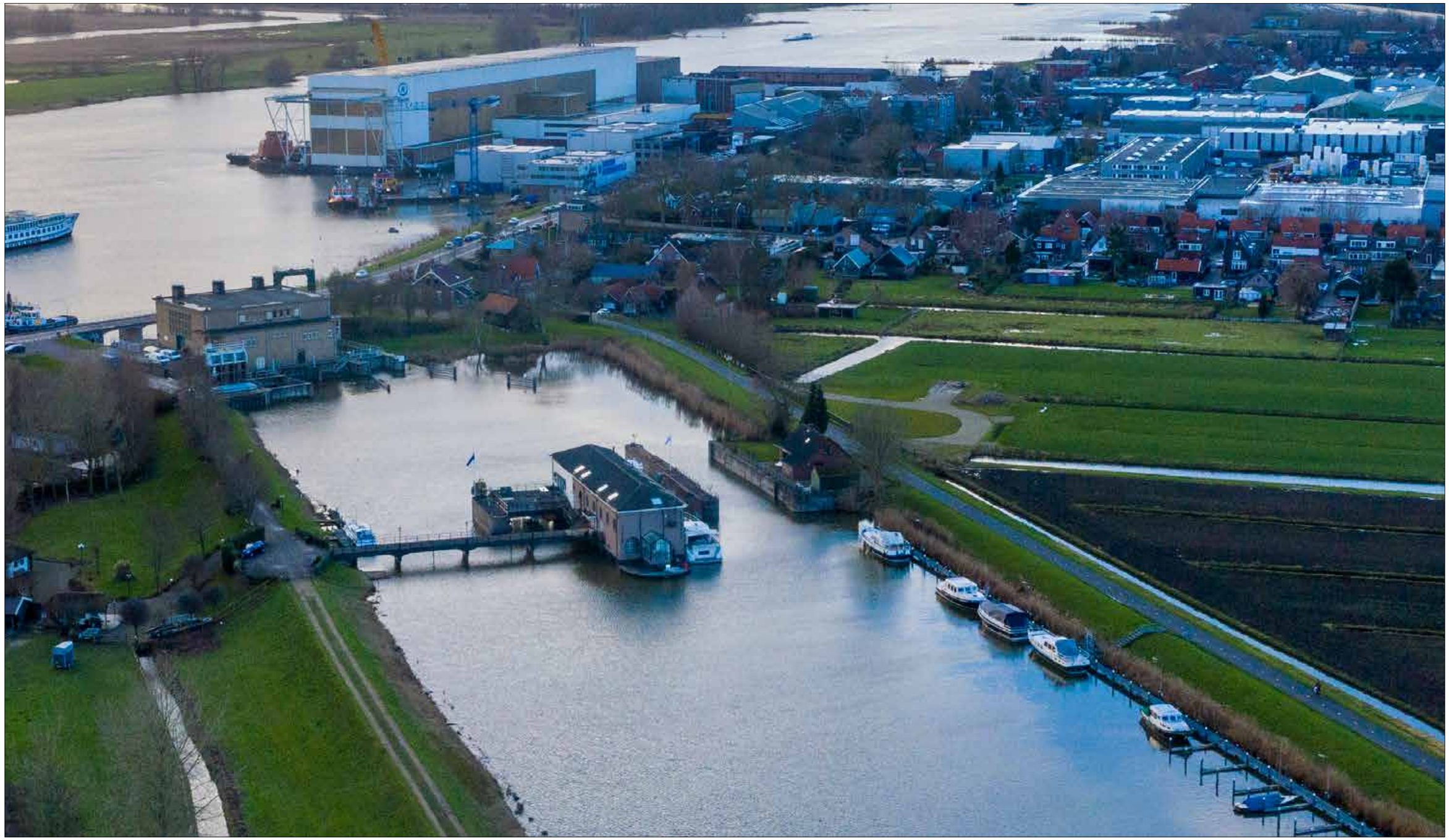
Hoogtekaart maaiveld
Bron: Ahnviewer - AHN4 DTM - https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/



Rivierrijk in Boven-Hardinxveld
Bron: Reizen langs rivieren, https://reizenlangsrivieren.nl/fotoreporter/jeugdherinneringen/



Hoogtekaart incl. bebouwing en groen
Bron: Ahnviewer - AHN4 DSM - https://ahn.arcgisonline.nl/ahnviewer/



Samenkomst polder, Kanaal van Steenenhoek met kades en de rivierdijken

3.2.2 Bodem

De bodemkaarten (bodemdata.nl) laten twee bodemsoorten zien: Rn45A: Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5 (stroomgordel door gebied) en Rv01C: Kalkloze drechtvaaggronden; profielverloop 1 (klei op veen).

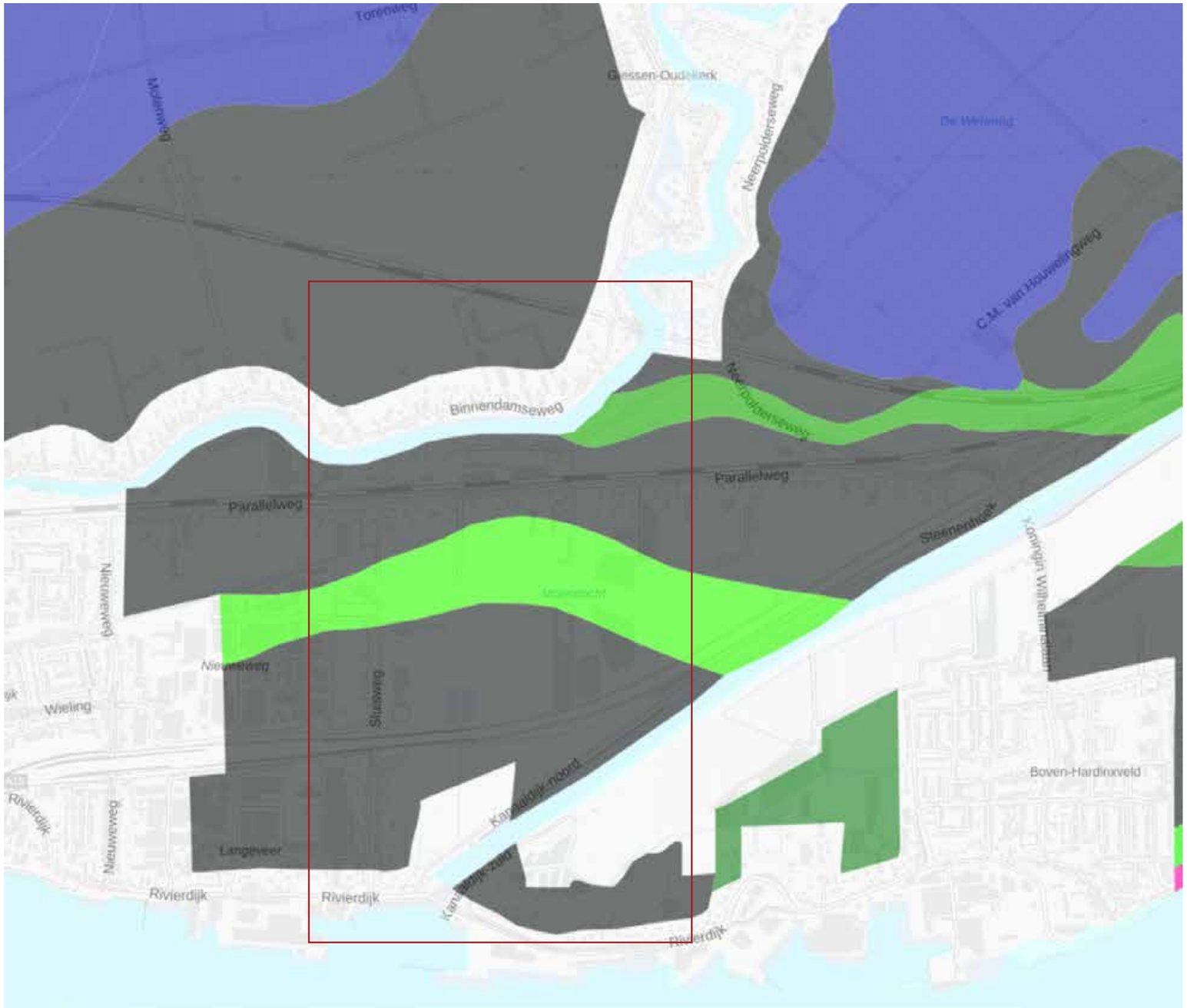
De 'klei op veenbodems' zijn typische bodemsoorten in het rivierengebied en de overgang naar de voormalige veenmoerassen en vormen een relatief smalle strook langs de rivieren. Deze bodems zijn over het algemeen zeer voedselrijk en oorspronkelijk nat en daarmee geschikt voor akkerbouw, melkveehouderij en grienden, mits de waterhuishouding op orde is voor agrarisch gebruik. De klei-op-veengebieden bestaan hoofdzakelijk uit ongeveer 50 centimeter kalkloze, zware klei op bos- en broekveen. De kwetsbaarheid van deze bodems is inklinking als gevolg van drooglegging door o.a. bouwwerkzaamheden.



Bodemprofiel klei op veen
Bron: goedbodembeheer.nl



Detailbodemkaart
Bron: Bodemdata - detailbodemkaarten - https://bodemdata.nl/basiskaarten



Rv01C: Kalkloze drechtvaaggronden; profielverloop 1

Rn45A: Kalkhoudende poldervaaggronden; zware klei, profielverloop 5

Bodemkaart
Bron: Bodemdata - bodemkaarten - https://bodemdata.nl/basiskaarten

3.2.3 Kruisende structuren

Het nieuwe boezemkanaal volgt grotendeels de noord-zuid richting van de oorspronkelijke ontginningsrichting. Aangezien de grote waterwegen en infrastructuren oost-west georiënteerd zijn ontstaan nieuwe snijpunten in het landschap van deze structuren. Deze snijpunten bieden kansen en noodzaak voor zorgvuldige inpassing en daarmee ruimtelijke kwaliteit en de primaire beleving van het landschap voor kruisend verkeer, aangezien dit landschap vrijwel niet openbaar is voor recreanten.

Van noord naar zuid kruist het boezemkanaal de volgende structuren:

Wijde Giessen

Deze veenstroom met zogenaamde 'Giessenlandjes' en kade vormt een belangrijk recreatielandschap aan het water. De kade is naast ontsluitingsweg voor de Giessenlandjes onderdeel van het wandelnetwerk, met als bekendste langeafstandsroute 'Het Pelgrimspad'. Het is dan ook van groot belang dat de verbinding over de kade een functionele en kwalitatieve route blijft. Het landschap kenmerkt zich hier als kleinschalig door de vele groenelementen als knotwilgen lanen, bomensingels, bosjes, rietoevers.

Beoogd principe: De verbinding kruist het boezemkanaal, oevers en kades met een functioneel kunstwerk, waarbij de gebruiker een uitzicht heeft op zowel de Wijde Giessen en het boezemkanaal met brede rietoevers. Kenmerkend aan deze kade is de laan van knotwilgen met doorzichten op het landschap. Aandachtspunten zijn de aansluiting op kleinschalige en cultuurhistorische kade met beplanting, traceverloop bestaande kade en aansluitingen en de overgangen met de aansluitende gronden.

Spoor & Parallelweg

Een van de breedste infrastructuren (ongeveer 35 meter) die gekruist moet worden is de verkeersader van het spoor van de Merwede Lingelijn en de gebiedsontsluitingsweg Parallelweg. De weg wordt begeleid door een hoog opgaande bomenlaan welke de doorgaande structuur accentueert. Het spoor ligt op een verhoogd grondlichaam langs de parallelweg.

Beoogd principe: De kruising gebeurt in de vorm van een tweetal separate kunstwerken naast elkaar, een kunstwerk voor het spoor en een kunstwerk voor auto, fietsers en voetgangers. Het boezemkanaal versmalt ter plaatse van deze kruisingen om zo aan de zuidzijde tussen de woningen en erven door richting de A15 te lopen. Het uiterlijk van het boezemkanaal verandert hierdoor in een smaller profiel met aan weerszijde stalen damwanden. De damwanden waaieren uit en sluiten aan op de kades en natuuroevers. Een relatief harde oplossing als gevolg van de beperkte beschikbare ruimte en bodemeigenschappen. Naast de damwanden lopen de groene beheerpaden door tot aan de Parallelweg. De bomensingels en lanen naast de Parallelweg lopen zo ver mogelijk door tot aan de kruising. Rondom deze kruisingen worden faunavoorzieningen als rasters, struweel en toegangen tot faunapassages functioneel ingepast, zodat deze optimaal functioneren voor doelsoorten en beheerbaar zijn.

Rijksweg A15

De drukste verkeersader van het gebied is de A15, bestaande uit een tweemaal tweebaansweg met vluchtstrook. Vanaf de weg heeft de gebruiker vooral richting het noorden doorzichten over het landschap tussen de bosjes, rietkragen en knotwilgen door.

Beoogd principe: De kruising met de A15 wordt gemaakt door middel van een kunstwerk. Doel is om de groene kades en natuuroevers zover mogelijk tegen de A15 te laten eindigen en de nieuwe structuur in hetzelfde profiel aan noord- en zuidzijde te laten doorlopen in het landschap. Rondom deze kruising worden faunavoorzieningen als rasters, struweel en toegangen tot faunapassages functioneel ingepast, zodat deze optimaal functioneren voor doelsoorten en beheerbaar zijn.

Kanaal van Steenenhoek & Beneden Merwede
Het relatief kleinschalige landschap raakt aan de zuidzijde de grote waterstructuren: de Beneden Merwede en Kanaal van Steenenhoek. Beide structuren zijn voorzien van hoge kade / dijken welke fungeren als ontsluiting van het gebied met op de Merwededijk de Rivierdijk voor doorgaand verkeer en op de steunberm van de noordelijke kanaaldijk het fietspad met bestemmingsverkeer voor recreatievaart en volkstuinen. De Merwededijk volgt het natuurlijke tracé van de rivier terwijl de kanaaldijk duidelijk een rechte kering is dwars door het landschap. Opvallend in dit 'eindpunt' voor het boezemkanaal zijn de ensembles van sluiswachterswoning en erf, kanaal, sluis en gemalen.

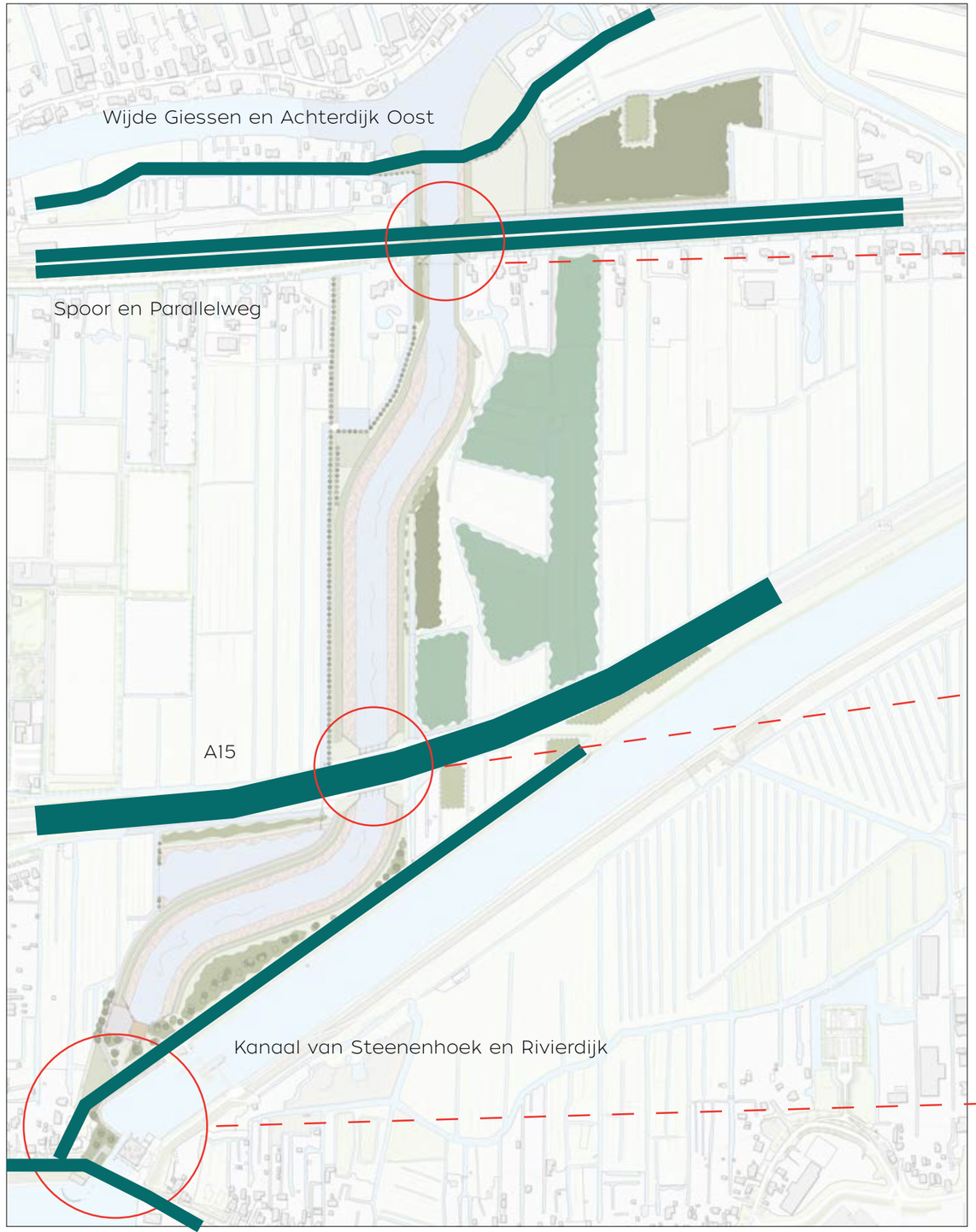
Beoogd principe: Het 'zichtbare' deel van het boezemkanaal eindigt bij het gemaal en direct naast de noordelijke kade van Kanaal van Steenenhoek. Vanaf hier gaan de persleidingen ondergronds door naar de rivierdijk en de uitstroomvoorziening. Bovengronds loopt de groenstructuur door tot aan de rivierdijk, dit mede als verbindingszone voor o.a. de otter.

Zowel het Kanaal van Steenenhoek en het Kolff-gemaal als de rivierdijk blijven in huidige vorm bestaan. De woning aan Rivierdijk 519 en bijgebouwen (voormalige sluiswachterswoning) worden als ensemble zoveel mogelijk behouden. Tussen dit 'erf' en de bestaande schutsluizen komt een meer natuurlijke groene zone. De ruimtelijke opgave is om deze maatregelen aan de Rivierdijk in samenhang goed ruimtelijk te ontwerpen; zowel uitstroomvoorziening, de uitstromingsgeleidingsconstructie, de aanlandvoorziening en rasters voor de faunapassage en de geleidingsconstructie voor recreatievaart naar de sluis. Vormgevingsvereisten worden hiervoor bij het opstellen van het voorlopig ontwerp opgesteld.

De uitstroomvoorziening wordt aan de Rivierdijk en in de Beneden-Merwede gebouwd. In de volgende fase wordt beschouwd of in dit gebied ruimte is om een bankje toe te voegen met uitzicht op de Merwede/ Biesbosch, waar nu ook al een bankje is gepositioneerd. Dit is mede afhankelijk van de wijze waarop dit object toegankelijk gemaakt wordt voor onderhoud en op welke manier de afrastering voor de faunapassage zal lopen. Aan het uitstroomwerk wordt mogelijk een uitstroomgeleidingsconstructie toegevoegd. Dit om negatief effect van uitstromend water / dwarsstroming op de watergebruikers, waaronder de recreatievaart en aanliggende bedrijvigheid, te voorkomen.

3.2.4 Groenstructuren in landschap
Binnen het projectgebied zijn diverse type groenstruturen duidelijk te onderscheiden van elkaar. We zien o.a. begeleidende bomensingels naast de Parallelweg, een laan van knotwilgen op de Achterdijk Oost, actief beheerde grienden in deelgebied Midden, bosjes met natuurbestemming, losse groepjes knotbomen op slootkanten en veel gemengde (sier)erfbeplantingen. De inpassing sluit aan op deze groenstructuren en voegt vooral meer natuurlijke beplantingen toe. Zie pagina 26 voor foto's.

Beoogd principe: zoveel mogelijk behouden van de huidige groenstructuren en aanvullen / aansluiten volgens aanwezige soorten en plantafstanden. De boscompensatie en natuur-plus groenstructuren bestaan uit inheemse soorten en mengsels en zijn gericht op een maximale ecologische bijdrage voor flora en fauna in dit landschap.









Kruisende elementen



Knotbomen op Achterdijk Oost



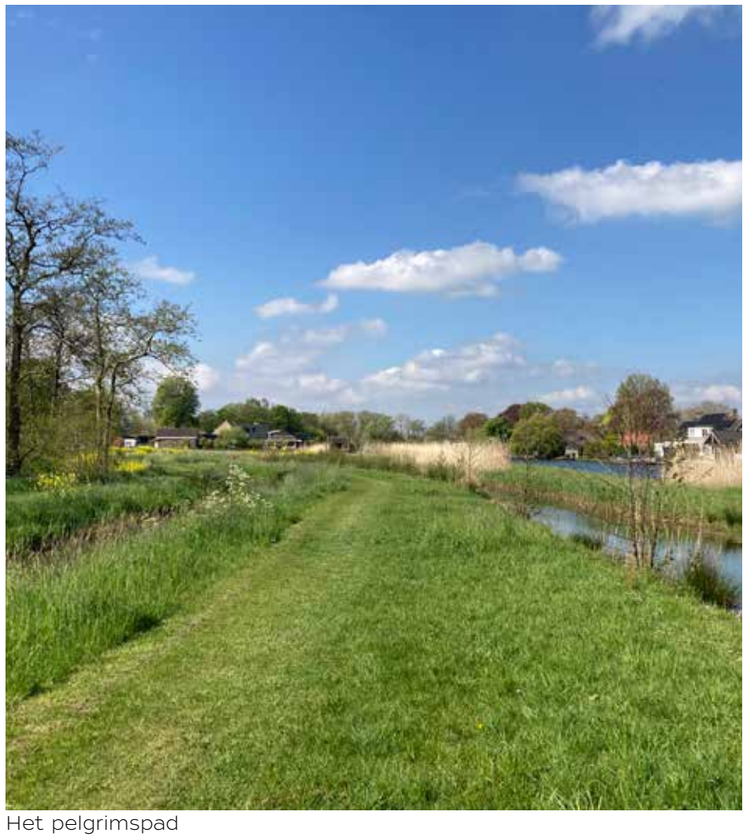
Bomenlanen langs Parallelweg



Soortenrijk grasland in wegberm Parallelweg

3.2.5 Gebruik en functies

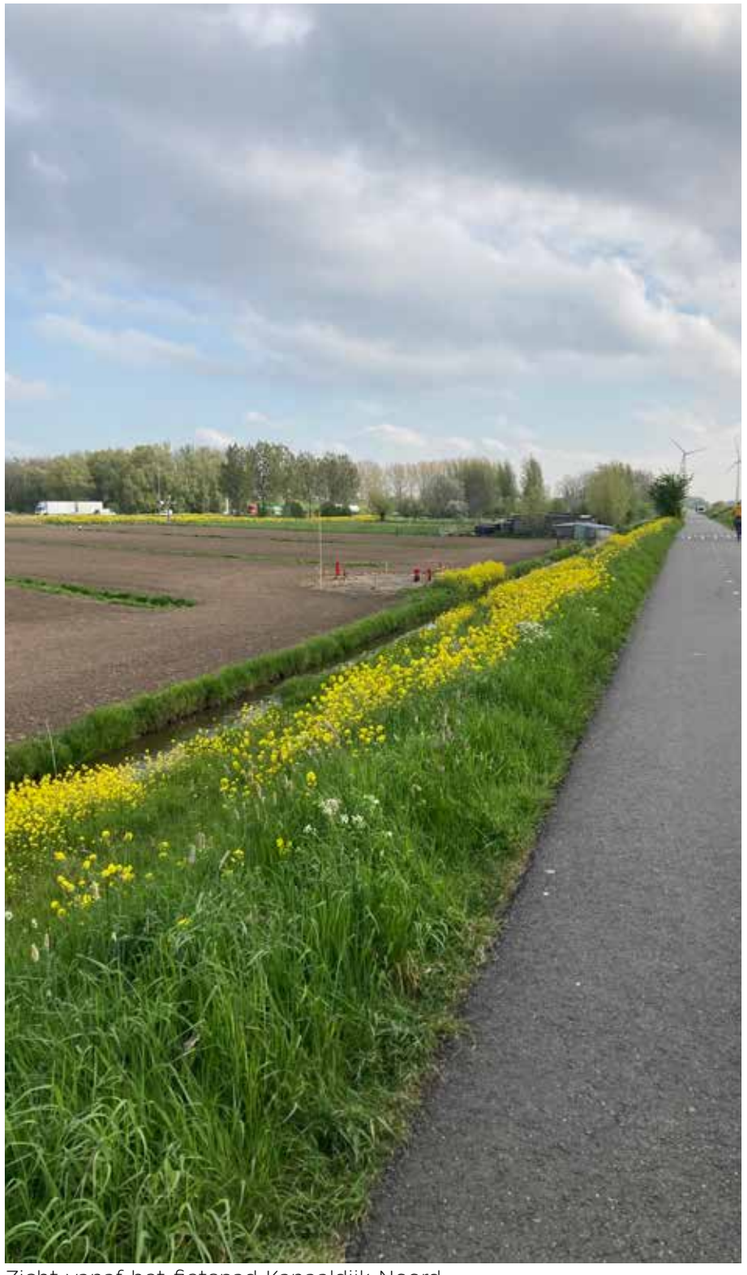
Het landschap kent een overwegend agrarisch gebruik met rond de Wijde Giessen een strook van recreatie in de vorm van volkstuintjes, paardenweitjes en chalets aan het water van de Wijde Giessen. Opvallend is dat het landschap grotendeels niet toegankelijk voor recreanten en daardoor zeer rustig is. De beleefbaarheid is grotendeels vanaf de A15, fietspaden kanaaldijk Noord en het Pelgrimspad over de Achterdijk Oost. Het landschap kent een uitwerkinsggebied voor duurzame energie (zie ook het plan Groene Oevers). De bosjes en grienden hebben een natuur- met productiefunctie.



Het pelgrimspad



Zicht vanaf A15 op bossages
Bron: Google Earth



Zicht vanaf het fietspad Kanaaldijk Noord

4. VISIE EN RICHTINGGEVENDE PRINCIPES LANDSCHAP

4.1 Principes bij voorgenomen ingreep

Waterschap Rivierenland heeft tijdens de verkenningsfase samen met de gemeente Hardinxveld-Giessendam een Ruimtelijke Inpassingsvisie opgesteld en vastgesteld voor de boezem en het gemaal in Hardinxveld. Deze inpassingsvisie is in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt.

De volgende principes gelden o.a. voor de landschappelijke inpassing van het boezemkanaal en -gemaal en kunstwerken voor de planuitwerkingsfase:

- *Voorwaarde is dat boezem en gemaal robuust worden aangelegd, met voldoende capaciteit, voldoende stevig geconstrueerd en goed te beheren.*
- *Het is de nadrukkelijke ambitie om natuurinclusief te ontwerpen en natuurwaarden te versterken en ontwikkelen conform de Watervisie 2050 van het waterschap en ambities vanuit de provincie voor een ecologische verbindingszone.*
- *De nieuwe boezem niet als op zichzelf staand kanaal vormgeven, maar goed ingepast in het landschap en onderdeel hiervan en de aanwezige structuren.*
- *De boezem heeft door de verschillende deelgebieden (noord - midden - zuid) heen een zoveel mogelijk continu profiel.*
- *De instroom van het nieuwe boezemkanaal vanaf de Wijde Giessen heeft een duidelijk onderscheidend profiel ten opzichte van de Giessen. Mede door een zone met brede natuurvriendelijke oevers langs het nieuwe boezemkanaal en het doorlopende profiel.*
- *Tussen het Kanaal van Steenenhoek en de A15 (deelgebied zuid) wordt het nieuwe boezemkanaal in een groene natuurzone ingepast (afwisseling van openwater, natte natuur, graslanden, ruigte, struweel en bomen).*
- *Voor het tracé van de nieuwe boezem wordt, waar relevant, rekening gehouden met een zone voor -toekomstige- ontwikkelingen langs de boezem. Waar mogelijk wordt deze zone al ingericht, bijvoorbeeld voor de compensatieopgave of ambities van natuur of wensen vanuit de omgeving t.b.v. goede landschappelijke inpassing.*
- *Kunstwerken behorende aan het boezemkanaal zijn gebiedsspecifiek ingepast en uit één hand vormgegeven.*

In de planuitwerkingsfase zijn in lijn met de inpassingsvisie aanvullende en concretere inpassingsvoorstellen uitgewerkt n.a.v. een ontwerpproces met waterschap, overheden en bewoners. Met de keuze voor gebiedsplan Groene Oevers en de meekoppelkans faunapassage is ook een flinke natuurontwikkeling- en natuurcompensatieopgave aan het project toegevoegd, bestaande uit:

- Het overgrote deel van de boezem krijgt een natuurinclusief boezemprofiel; brede plasbermen begroeid met riet aan beide zijden. Het gehele natte profiel krijgt een NNN-status en wordt als EVZ aangewezen. Kades worden ingezaaid met een kruidenrijk gebiedseigen grasmengsel.
- Natuurontwikkeling en -compensatie vindt zoveel mogelijk aansluitend aan de boezem plaats;

» In deelgebied zuid wordt tussen de A15 en de nieuwe boezem de watercompensatie natuurlijk ingericht met natuurvriendelijke flauwe oevers en wordt struweel toegevoegd aansluitend aan de bestaande natuurvriendelijke oever langs de A-watergang langs de A15. Aan de zuidzijde wordt het gebied tussen de nieuwe boezemkade en de Kanaaldijk Noord opgehoogd en natuurlijk ingericht met afwisselend bloemrijke ruigte, struweel en boomvormers.

» In deelgebied midden wordt ten westen van de damwanden, naast de Molensloot, een natuurzone ingericht met struweel. Dit dient als rustplaats voor fauna en markering van de faunapassage onder de Parallelweg.

» Het bestaande NNN-gebied in deelgebied midden wordt met een nieuw bosblok (vochtig bos met productie, N16.04) langs het nieuwe boezemkanaal aangeheeld. De molensloot wordt hiertussen deels "verland" voor meer droog/nat overgangen tussen de boezem en het NNN-gebied. De beschermingszone tussen nieuwe kade en bos wordt vormgegeven met een overgang van struweel.

» In deelgebied noord wordt aansluitend op een bestaand bosblok nieuwe robuuste bosblokken toegevoegd (vochtig bos met productie, N16.04) met overgangszones van struweel en groene beheerpaden aanliggend aan de A-watergang en de watergang langs het spoor die ook natuurvriendelijke wordt ingericht.

» Voor zover mogelijk wordt de huidige bosbodem 'ge-ent' ter plaatse op de ontvangende bodem bij nieuw te ontwikkelen bosblokken. Dit ten gunste van het handhaven van het bodemleven en daarmee vergroten van de ecologische waarden van deze nieuwe bossen.

- Bestaande dagrecreatie wordt waar mogelijk conform de huidige situatie langs de boezem gecompenseerd in deelgebied noord. Er worden geen aanvullende (extensieve) recreatiegebieden of -voorzieningen toegevoegd aan het gebied. Hooguit zeer beperkt en extensief rondom het nieuwe boezemgemaal, bijvoorbeeld als een zitbankje in het groen.
- Kunstwerken krijgen een robuuste natuurlijke uitstraling/materialen en worden natuurinclusief uitgevoerd onder andere met faunavoorzieningen binnen de constructie of nabij het kunstwerk.
- Het boezemgemaal wordt groen en natuurlijk ingepast;

    - » In een opgehoogd grondlichaam aansluitend op Kanaaldijk Noord en de noordelijke kade van Kanaal Steenenhoek met groen/landschappelijk aangeklede omgeving;
    - » Natuurinclusieve architectuur, duurzame materialen als abstract volume;

- Verhardingen -wegen/terreinen- worden zoveel mogelijk met doorgroeiverhardingen/ halfverhardingen ingericht.
- Hekwerken worden zoveel mogelijk voorkomen en anders zorgvuldig ingepast.

In het landschapsplan en het Esthetisch programma van Eisen voor de kunstwerken zijn deze aspecten nader uitgewerkt. Zie document: **EpvE Kunstwerken-StudioSpace**



Huidige openbare beheerpad waterschap Rivierenland - grazig en soortenrijk waar mogelijk

4.2 Landschappelijke karakter

Het boezemkanaal krijgt een landschappelijk karakter door de groene 'aankleding' met brede natuuroevers en groene relatief lage kades aan weerszijde. Dit kenmerkende profiel loopt van de nieuwe kruising Pelgrimspad tot aan het nieuwe boezemgemaal, met uitzondering van de kruising met het spoor / Parallelweg en tussen de woningen. Rondom het boezemkanaal sluiten diverse groenelementen aan op de kades en vormen samen een afwisselend netwerk door het landschap. De nieuwe groenelementen en vegetaties sluiten aan op de reeds aanwezige gebiedseigen soorten, sferen en beheervormen.

4.3 Identiteit boezemkanaal en kunstwerken

Betreft het boezemkanaal aan zich als element door het landschap.

4.3.1 Tracéring

Bij de Giessen sluit het nieuwe boezemkanaal aan met een flauwe bocht. Het boezemkanaal loopt vanaf de Giessen langs de Molensloot en met een flauwe bocht door/ langs bestaand NNN gebied, vervolgens loopt met twee bochten naar de 'oksel' van het Kanaal van Steenenhoek / rivierdijk.



Het tracé

4.3.2 Hoogteligging

Het gehele boezemkanaal kent dezelfde hoogteligging. Het hierna beschreven dwarsprofiel loopt qua hoogtes continue door; bodemhoogte, hoogte plasbermen, kruin kades. Gezien het huidige maaiveldverloop, wat iets hoger ligt bij de Giessen, zijn de nieuwe kades relatief laag. Met name de plasbermen met rietkragen zullen als opgaande structuren door het landschap te volgen zijn.

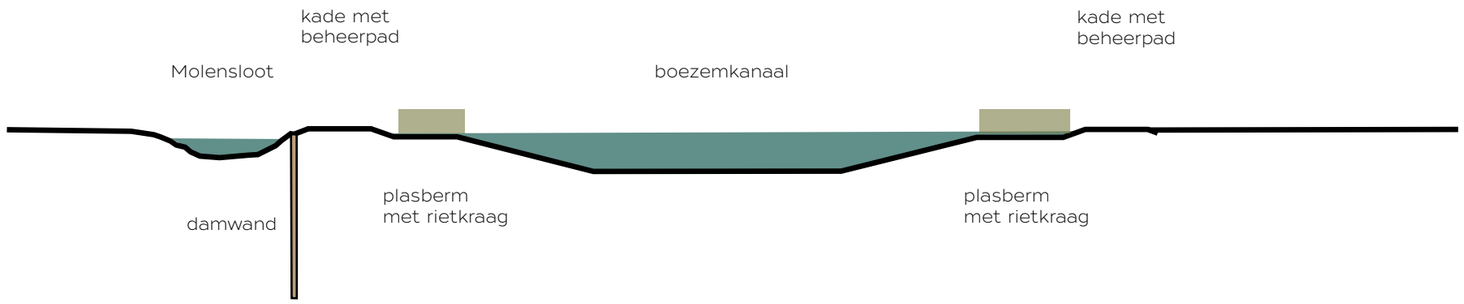
4.3.3 Dwarsprofiel

De hoeveelheid water wat door het profiel moet kunnen en de stabiliteit van de taluds hebben het technische dwarsprofiel bepaald. Dit principeprofiel kent vier varianties over het tracé, afhankelijk van geotechnische optimalisatie en ruimtebeslag. Drie hiervan zijn profielen op basis van onderwatertaluds en een ervan is met damwanden.



Kaart met locaties doorsnedes

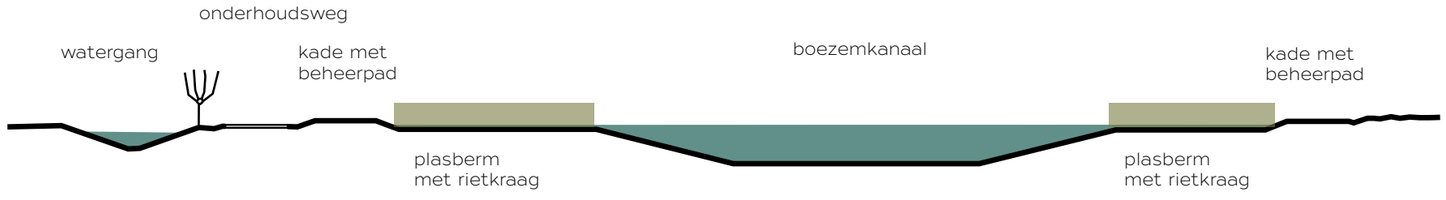
Schematische doorsnede Noord



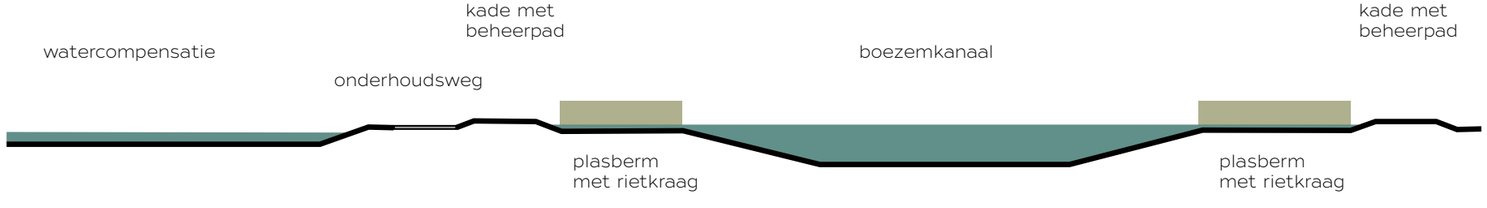
Schematische doorsnede Midden bij damwanden



Schematische doorsnede Midden



Schematische doorsnede Zuid



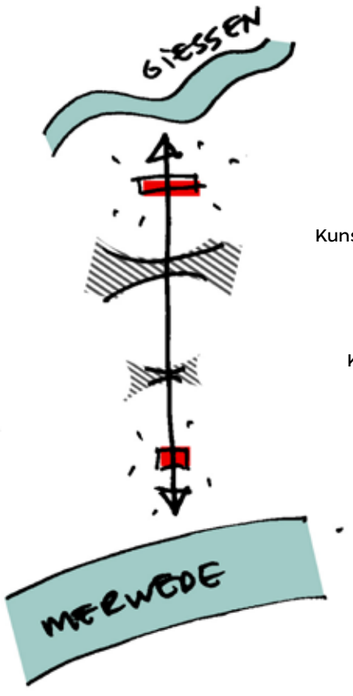
RUIMTELIJKE PRINCIPES IN SCHETSEN UIT 2022





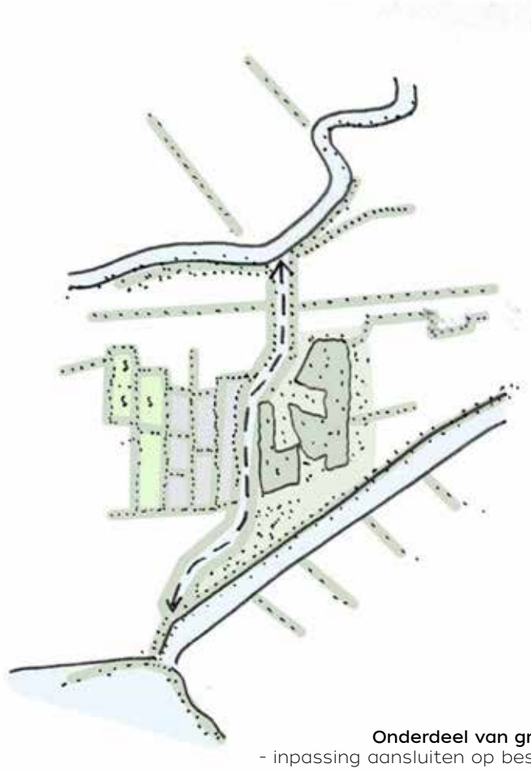
Moderne variant boezemkanaal
- integratie van natuur en beleving
- ruimtelijke kwaliteit
- meerwaarde landschap
- kwalitatieve landschappelijke inpassing



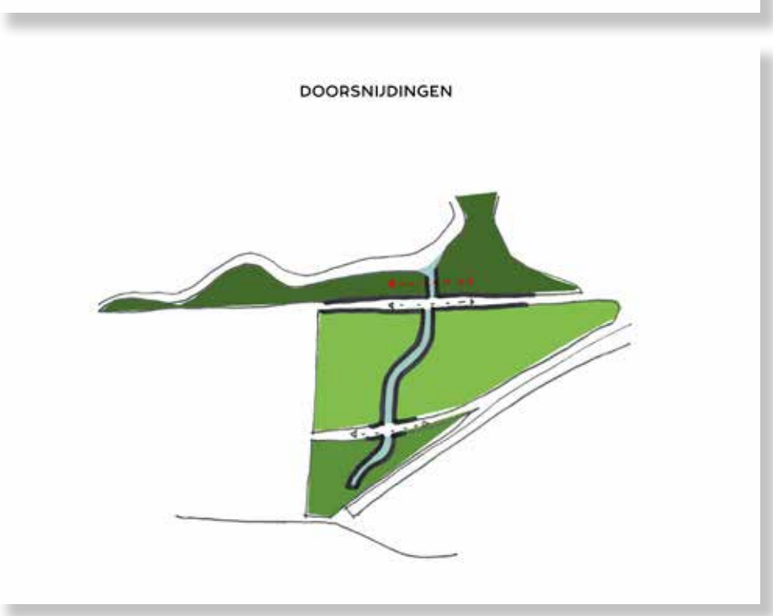


Kunstwerk kruising Pelgrimspad + gemaal
- Markering in het landschap
- architectonisch onderscheidend
- 1 identiteit
- verhaal van het watersysteem

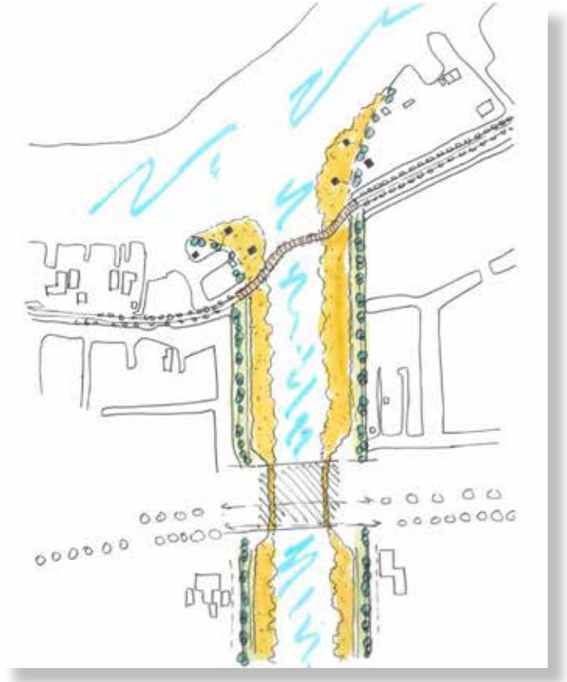
Kruisingen Spoor/Parallelweg + A15
- functioneel
- ingetogen ingepast



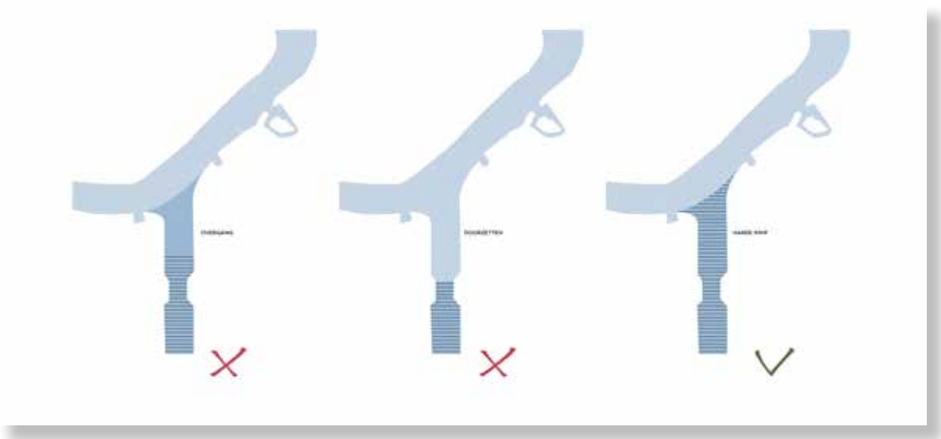
Onderdeel van groen netwerk
- inpassing aansluiten op bestaamde groenstructuren
- bestaande zoveel mogelijk intact laten / versterken
- nieuwe structuren met meerwaarde voor ecologie / flora / fauna



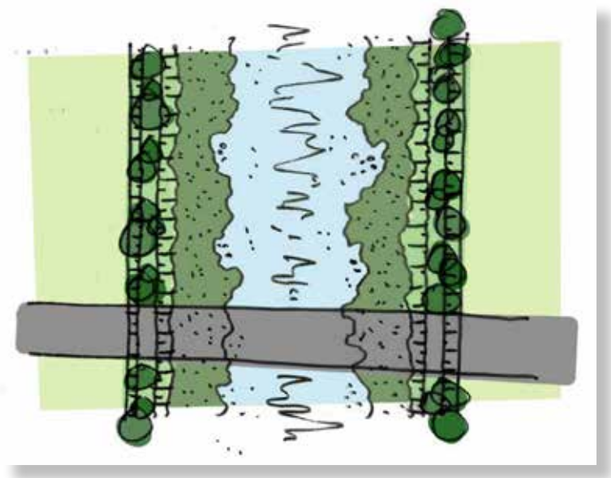
RUIMTELIJKE PRINCIPES IN SCHETSEN UIT 2022



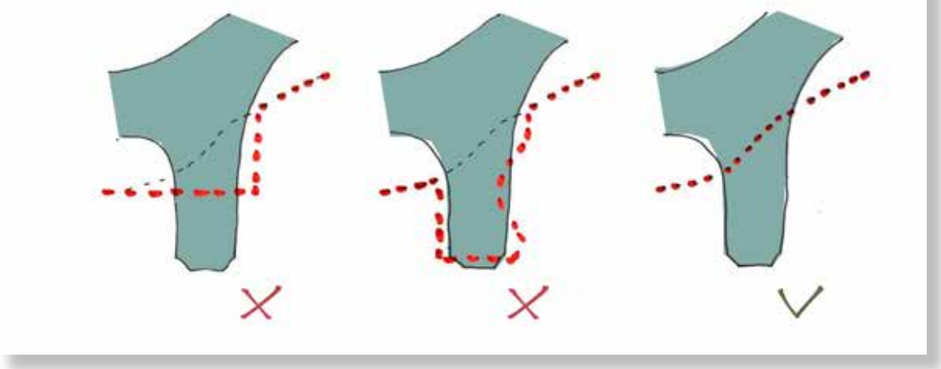
1e uitwerking ambitie als schets
- doorgaand natuurlijk kanaal
- identiteit tot aan kruisingen en aansluiting met Giessen en Merwede
- in deze fase waren de groen kades met bomen nog een optie. Dit werd breed gedragen tijdens de participatie met de omgeving en grondeigenaren destijds. dit is afgevallen in kader van waterkerende functie kaden en potentiele risico's



1e studie naar identiteit en aansluiting op Giessen
- identiteit kanaal tot aan Giessen
- door technische oplossingen is deze keuze deels afgezwakt. door verlenging damwanden en beschoeiingen in bochten Giessenlandjes
- in uitwerking is deze ambitie haalbaar door een combinatie van technische oplossingen en creeren van uitgangssituatie voor natuuroevers



1e uitwerking ambitie als principe kanaal
- diversiteit in opbouw: groene kade met opgaand groen - natuuroevers - dieper water
- grillige lijnen ipv strakke: aansluiten op historisch karakter van oude oeverlijnen en kades
- in deze fase waren de groen kades met bomen nog een optie. Dit werd breed gedragen tijdens de participatie met de omgeving en grondeigenaren destijds. dit is afgevallen in kader van waterkerende functie kaden en potentiele risico's



1e studie naar kruising Pelgrimspad en kanaal
- huidige trace kade volgen: richting en meandering
- geen afwijkende route over nieuwe kaden
- geen kruising naast spoor ivm veiligheid. toegang nieuwe kaden. alsnog seperaat kunstwerk los van kruising spoor
- ruimtelijke voorkeur is diagonale kruising met boezemkanaal. daarna is in het kader van kostenefficientie de afweging gemaakt voor een haakse kruising - dus zo kort mogelijk. meekoppelkans is hierbij een verlegging van de kade en daarmee vergroting van de Giessenlandjes tbv voldoende compensatie voor grondeigenaren direct aan water
- aandacht voor bereikbaarheid - deelgebied noord kanaal - met beheervaartuigen vanaf Giessen

5. OVERZICHT EN TOELICHTING VAN ALLE INRICHTINGSMAATREGELEN

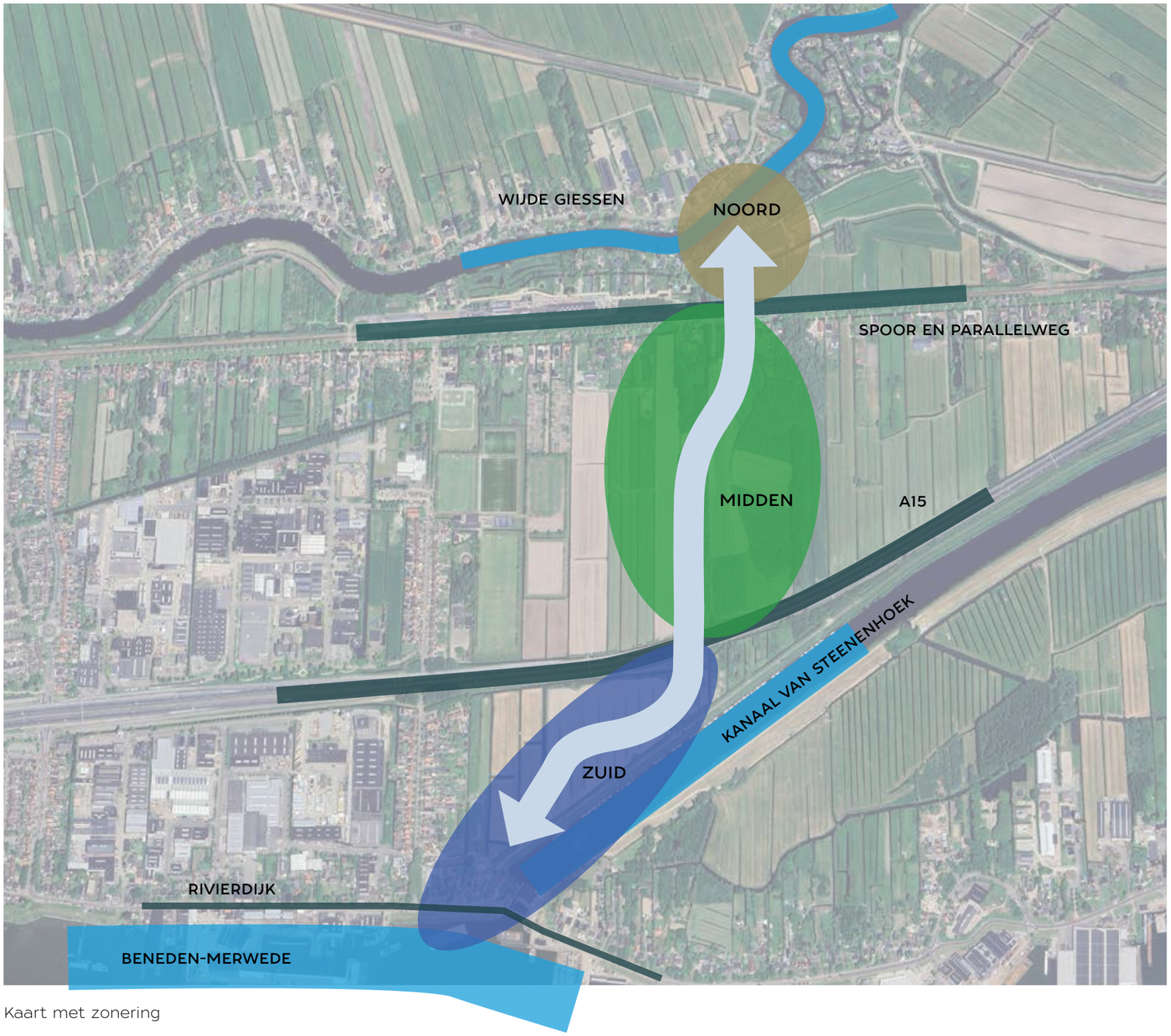
5.1 Zones deelgebieden

De gehele inpassing bestaat uit verschillende maatregelen, welke hierna worden toegelicht per deelgebied noord - midden - zuid. Aan de hand van plankaarten, profielen, details en referentiebeelden worden de inrichtingsprincipes neergezet. Deze laten vooral de ruimtelijke verschijningsvorm zien, met aandacht voor de overgangen naar omgeving.

Deelgebied Noord
Dit deelgebied bevat het tracé tussen Wijde Giessen en spoor en bestaat grotendeels uit gronden voor (dag) recreatie, privégebruik en boscompensatie. De primaire structuren zijn de Giessen met Achterdijk Oost en de watergangen.

Deelgebied Midden
Dit deelgebied bevat het tracé tussen de Parallelweg en A15 en bestaat grotendeels uit boezemkanaal, boscompensatie, poldergemaal, inlaatwerk en onderhoudsweg.

Deelgebied Zuid
Dit deelgebied bevat het tracé tussen de A15 en Beneden-Merwede en bestaat grotendeels uit boezemkanaal, natuur, watercompensatie peilgebied, faunaverbinding otter, boezemgemaal met uitstroomvoorziening en natuurzones aan weerszijde van de boezemkades.



Kaart met zonering

5.2 Deelgebied Noord 1/2

Bochtstraal Wijde Giessen
- onderwaterberm
- houten beschoeiing Giessenlandjes/ Wijde Giessen t.b.v. aanmeren bootjes voor gebruikers Giessenlandjes aan beide zijden van Wijde Giessen

Landhoofden kruising Pelgrimspad in verlengde nieuwe Achterdijk Oost
- houten beschoeiing Giessenlandjes/ Wijde Giessen laten doorlopen als bescherming landhoofden
- hoogte kruinen landhoofden 0,00mNAP
- aansluiting volgens EPVE kunstwerken

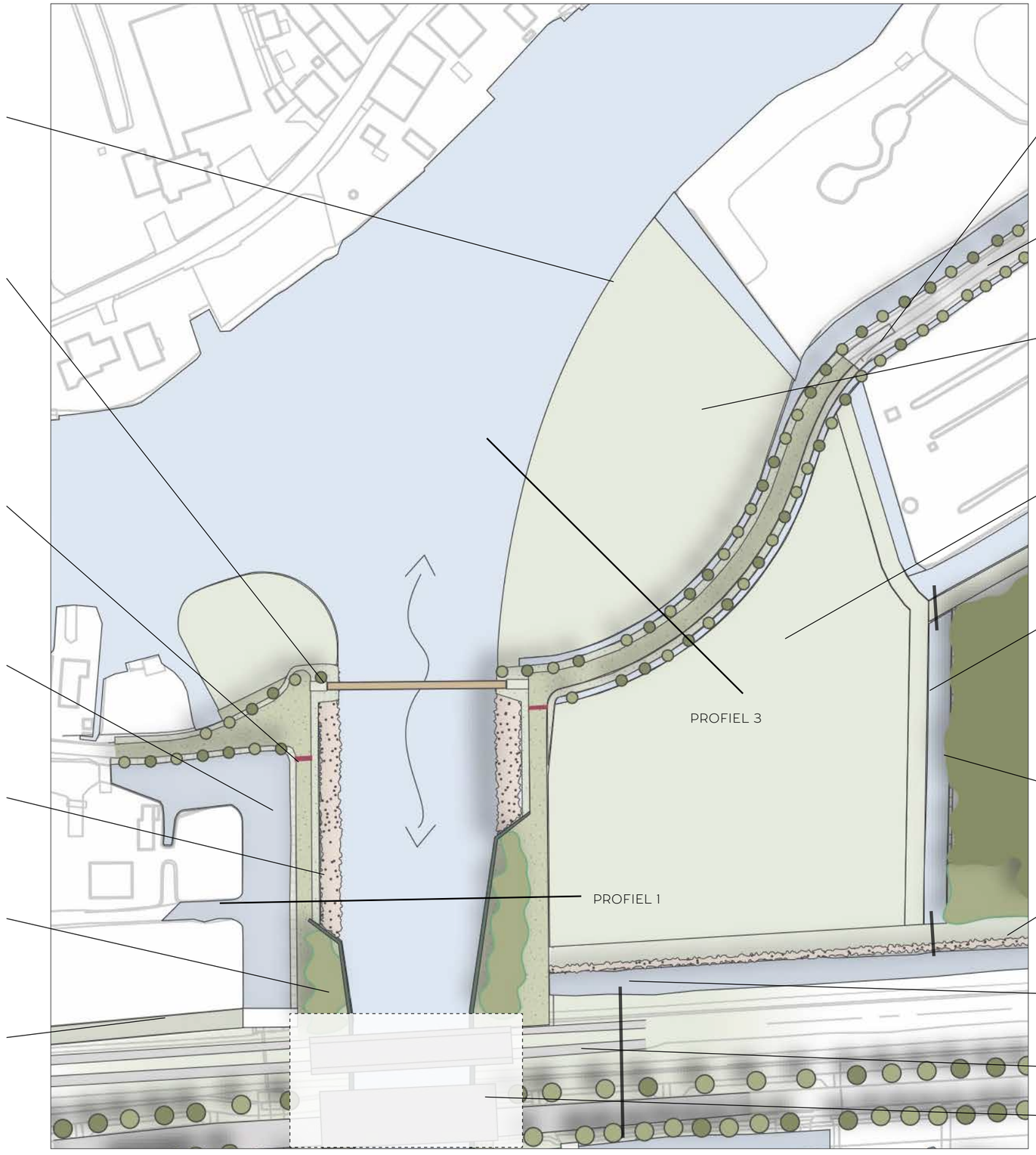
Nieuwe boezemkade, kruin 5m breed,
- kruidenrijk grasmengsel, afgesloten door standaard poort ws Rivierenland
- kruinhoogte -0,30mNAP en daarmee gelijk aan aansluitend maaiveld
- markering grens kering d.m.v. paaltjes of greppel
- keerlus beheervoertuigen aan noordkant kade

Oever Molensloot/boezemkade, damwanden staal i.r.t. stabiliteit

Plasbermen met rietkragen, 5-7m breed,
- onderwater plasberm -0,95mNAP
- aansluitend op landhoofden kunstwerk Pelgrimspad en damwanden kruising spoor

Struweel faunapassage
- dichte beplanting van struweelvormers t.b.v. schuilplek fauna en gebruik faunapassage
- tussen vleugelwanden en kunstwerk spoor
- lengte vleugelwanden ntb.

Beheerpad en hekwerk parallel aan spoor en met minimale afstand tot spoorzone,
- verharding n.t.b., aansluiting op bestaande infrastructuur en boezemkade,
- overkluizing/kruising Molensloot n.t.b.
- ruimte keerlus beheervoertuigen einde pad



Nieuwe Achterdijk Oost met geleidelijk verloop van oude naar nieuwe profiel,
- hoogte kruin +0.00mNAP, knotwilgen op insteek watergangen h.o.h. 7m
- watergangen aan weerszijde van kade
- watergangen 2m breed op insteek

Bestaande Achterdijk Oost
- knotwilgen laan
- watergangen aan weerszijden

Giessenlandjes, recreatiepercelen tussen Achterdijk Oost en de Wijde Giessen,
- hervedeling van gronden voor dagrecreatie in overleg met eigenaren

Particuliere gronden
- inrichting n.t.b. in overleg eigenaren/ gebruikers i.r.t. grondcompensatie
- watergangen aangepast aan optimalere indeling percelen

Beheerpaden waterschap Rivierenland
- 5m breed en ingezaaid met standard bloemrijk / kruidenrijk mengsel
- beheerpaden t.b.v. beheer aan watergangen, natuuroevers, bosperceel, struweel
- duikers tpv kruising watergangen
- duikers bij kruisingen watergangen

Watergang opwaarderen naar A-status
- 4,7m breedte op waterlijn
- verbreding huidige watergang aan oostoever

Natuurlijke overgang zuidrand
- watergang met 2m breed natuuroever
- groen beheerpad 5m breed
- struweel 5m breed, bosperceel

Aanpassing watergang
- aansluiting met duiker onder spoor

Faunarasters en hekwerken aansluitend aan kruising en voorzieningen spoor n.t.b.

Zoekgebied kunstwerken kruisingen spoor en Parallelweg NTB.

5.2 Deelgebied Noord 2/2



Beheerpaden waterschap Rivierenland
- 5m breed en ingezaaid met kruidenrijk mengsel
- beheerpaden t.b.v. beheer aan watergangen, natuuroevers, bosperceel, struweel

Watercompensatie te verlanden watergangen bosperceel aan oostzijde van bos
- bestaande uit 800m2 open water en 350m2 natuuroever

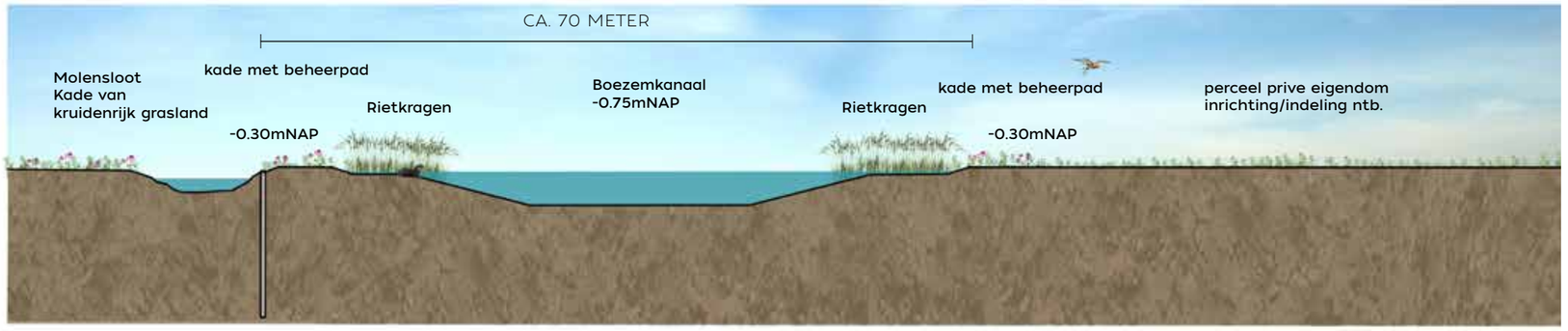
Bos aanplant in het kader van compensatie NNN-gebied
- inheems gemengd loofhout
- watergangen +/-900m2 in bosperceel laten verlanden
- beheerpaden 5m breed noord- en zuidzijde
- structuur verkaveling behouden als te verlanden watergangen

Bestaand bosje, partculier

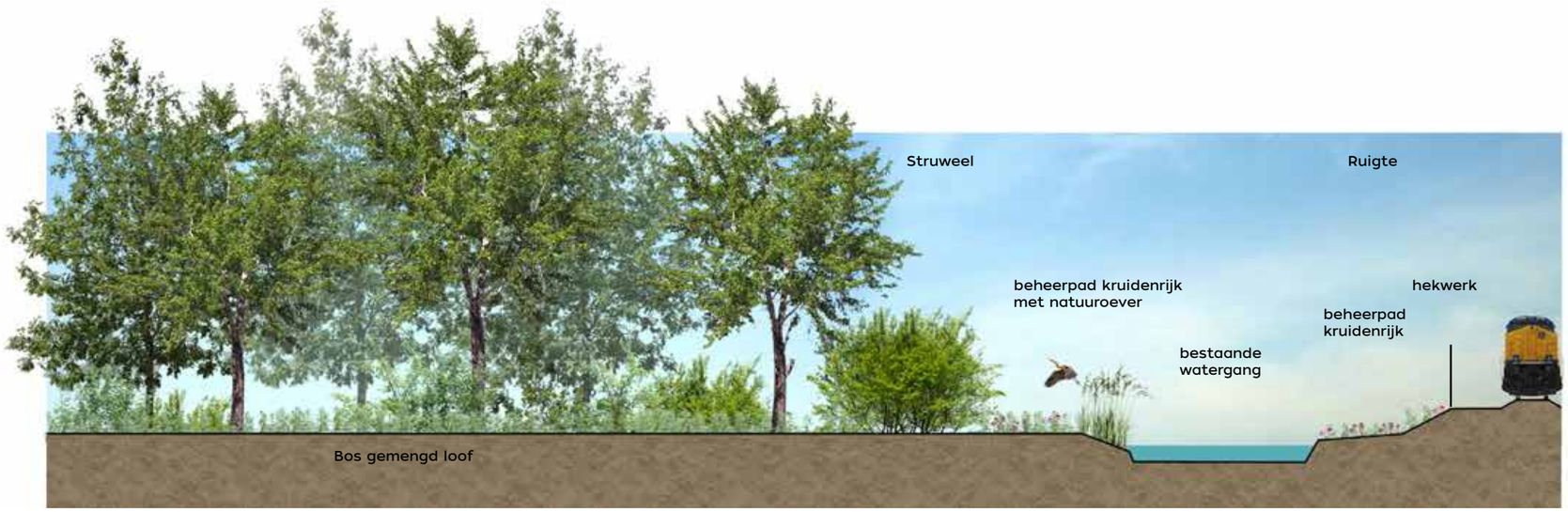
Natuurlijke overgang zuidrand
- watergang met 2m breed natuuroever
- kruidenrijk beheerpad 5m breed, struweel 5m breed, bosperceel

Watergangen
- aansluiting watergangen op A-watergang
- duikers of brug tbv beheerpaden ntb

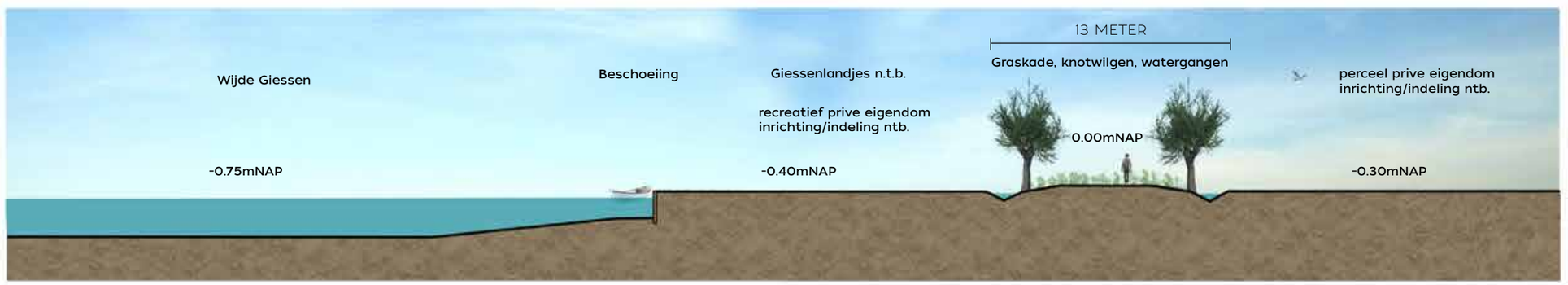
Gasleidingtrace
- beschermingszone zonder boomvormers, struweelrand



Profiel 1: noord algemeen: kades van kruidenrijk grasland, brede rietkragen, boezem



Profiel 2: noord: Bosrand compensatie noord



Profiel 3: noord: Achterdijk oost nieuw



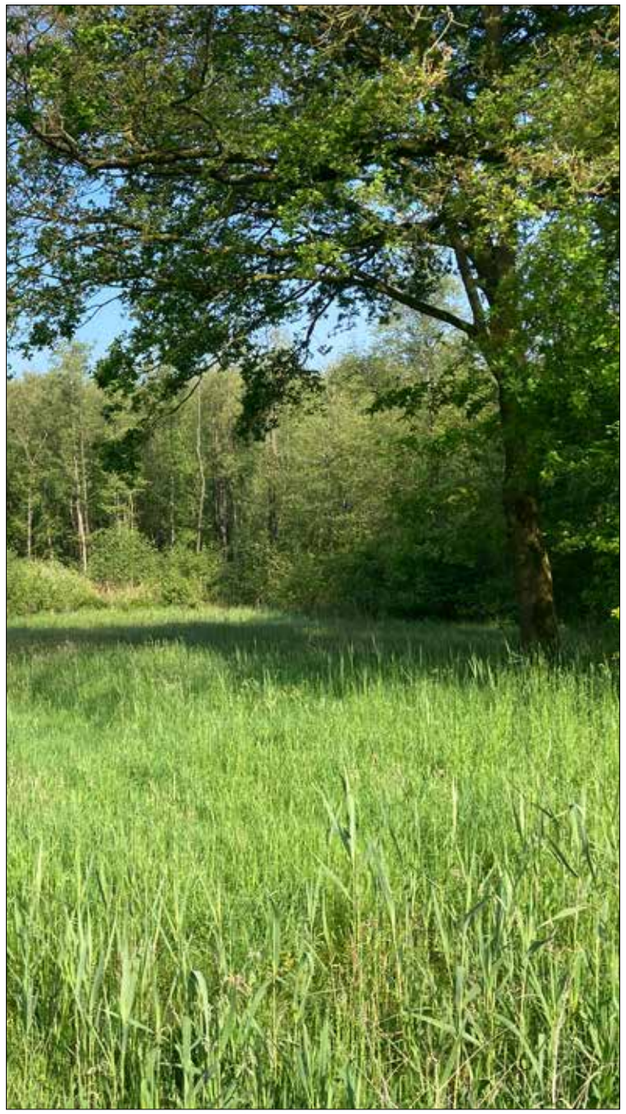
Damwand van hout als overgang tussen landhoofd kruising Pelgrimspad en natuuroever / plasberm en tussen Giessenlandjes en Wijde Giessen



Doorzicht over recht kanaal met aan weerszijde brede rietkragen en opgaand groen daarachter



Sfeer van Achterdijk Oost als inspiratie voor nieuwe kade en deze als doorgaand profiel en groenstructuur laten overgaan in elkaar



Sfeer van vochtig bos ter compensatie met waar mogelijk een meer natuurlijkere overgang naar het landschap door inzet van een struweelrand met ruigte en bloemrijk / soortenrijke vegetatie



Sfeer met verticale spijlen als balustrade aan nieuwe kruising Pelgrimspad over boezemkanaal (julesdock.nl)



Kruidenrijke kades met beheerpad en poort waterschap Rivierenland zoals te zien bij kruising Achterwaterschap met Ammersekade (googlemaps.nl)

5.3 Deelgebied Midden

Struweel faunapassage
- dichte beplanting van struweelvormers t.b.v. schuilplek fauna en gebruik faunapassage
- tussen A-watergang en boezemkade/ damwand
- damwand aan waterzijde voorzien van uitklimtrap/plank t.b.v fauna

Faunarasters en hekwerken aansluitend aan kunstwerk Parallelweg n.t.b.

Aansluitingen particulieren erven n.t.b.

Tuininrichting Parallelweg 118, n.t.b. in overleg met eigenaar

Plasbermen met rietkragen
- 12-16m breed, onderwater plasberm -0,95mNAP
- aansluitend op het kunstwerk voor de kruising met de A15 en damwanden Parallelweg kruising

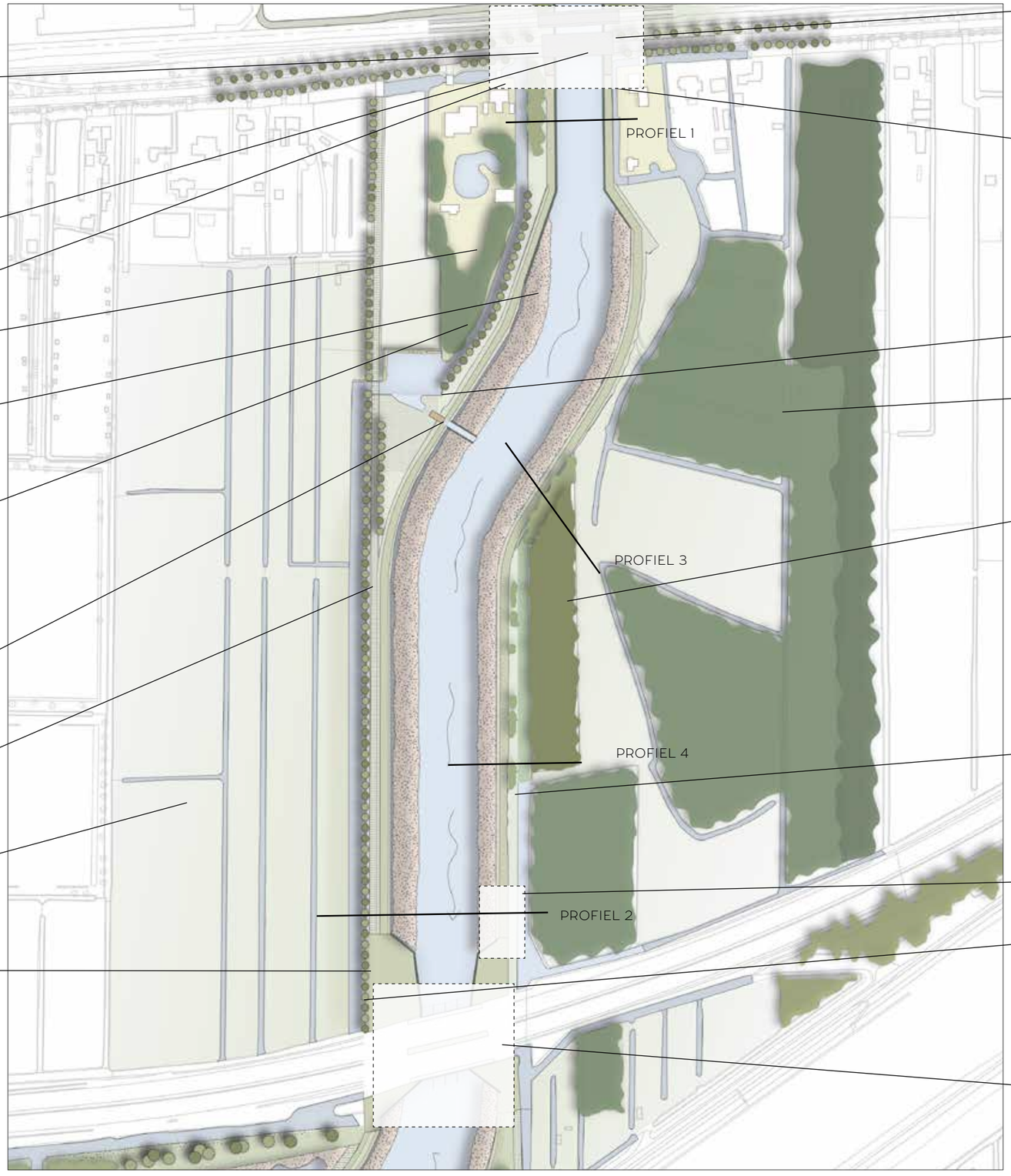
Molensloot,
- aansluiting op particuliere grond door houten beschoeiing
- oostoever met talud
- open verbinding met maalkom poldergemaal / nieuwe A-watergang richting A15
- knotwilgen op insteek oostoever 7m h.o.h. structuur doorlopend naar maalkom

Zoeklocatie poldergemaal
- zoveel mogelijk groen en gebiedseigen ingepast
- 'groene waterdoorlatende' verharding
- structuurvolgende rijen knotwilgen

Onderhoudsweg
- afgesloten met hekwerk
- nieuwe A-watergang parallel

Zonneveld
- autonome ontwikkeling zonneveld
- toegangen en bruggen ntb. met eigenaar

Nieuwe boezemkade
- kruin 5m breed, kruidenrijk grasmengsel
- afgesloten door standaard poort ws Rivierenland bij Parallelweg
- kruinhoogte -0,30mNAP
- taluds 1:3, aansluitend aan damwanden en het kunstwerk voor de kruising met de A15
- af- en opritten t.b.v. toegang aansluitende percelen n.t.b. in overleg met eigenaren en gebruikers zoals grienden en graslanden
- keerlus beheervoertuigen



Zoekgebied kunstwerken kruisingen spoor en Parallelweg n.t.b.
- laanbeplanting Parallelweg onderbroken en zover mogelijk tegen kruising doorzetten
- hekwerken en rasters ntb.

Tuininrichting Parallelweg 123, n.t.b. in overleg met eigenaar

Bloemrijke ruigte, overhoeken en stroken tussen boezemkade en structuren

NNN-gebied
- Bestaande grienden, populierenbos en graslanden

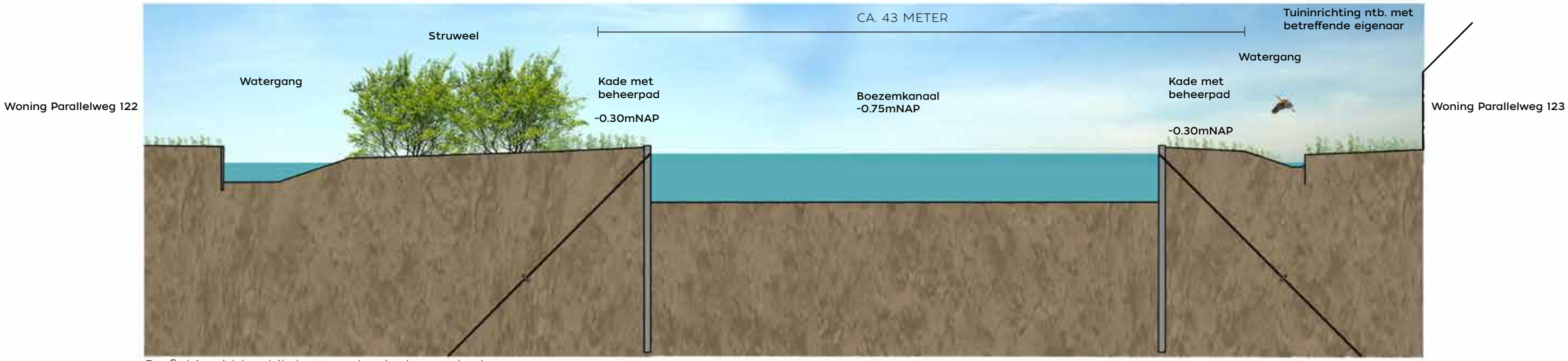
Bos aanplant in het kader van compensatie NNN-gebied
- inheems gemengd loofhout
- zone tussen boezemkade en noordrand bos als struweelrand
- watergang westrand laten verlanden

Structuurrijke strook tussen boezemkade en verlanding
- bloemrijke ruigte inzaaien en struweel groepsgewijs aanplanten
- zuidelijk deel van strook enkel bloemrijke ruigte i.r.t. functie als beheerpad A-watergang

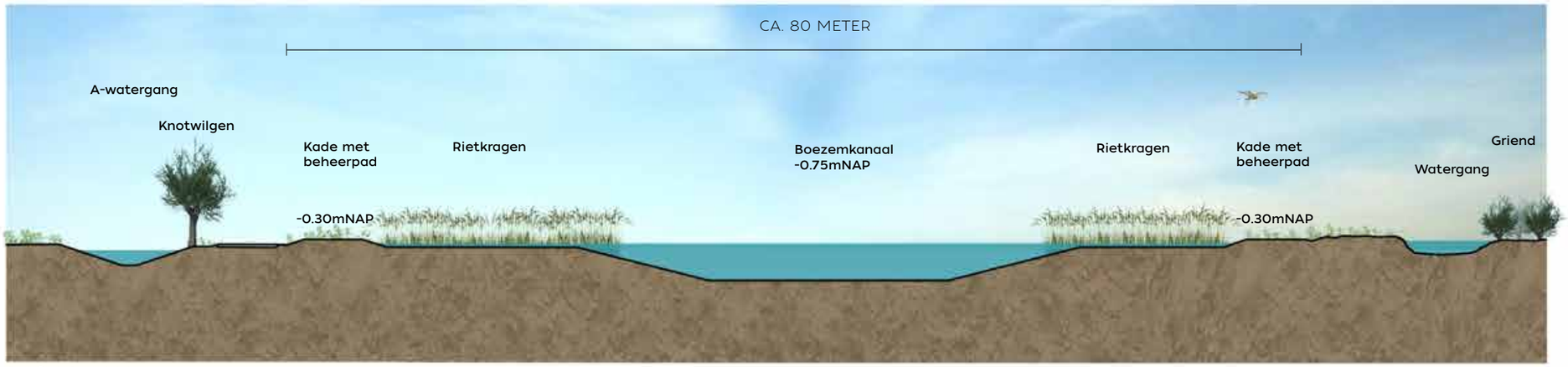
Zoekgebied inlaatvoorziening polderwatersysteem NTB.

Onderhoudsweg tussen Parallelweg en het kunstwerk voor de kruising met de A15
- 5m brede verharding
- opbouw n.t.b., begeleiding door eenzijdige rij knotwilgen 7m h.o.h op insteek bestaande en nieuwe watergang
- overkluizing A-watergang n.t.b.,
- verkavelingsstructuur volgend

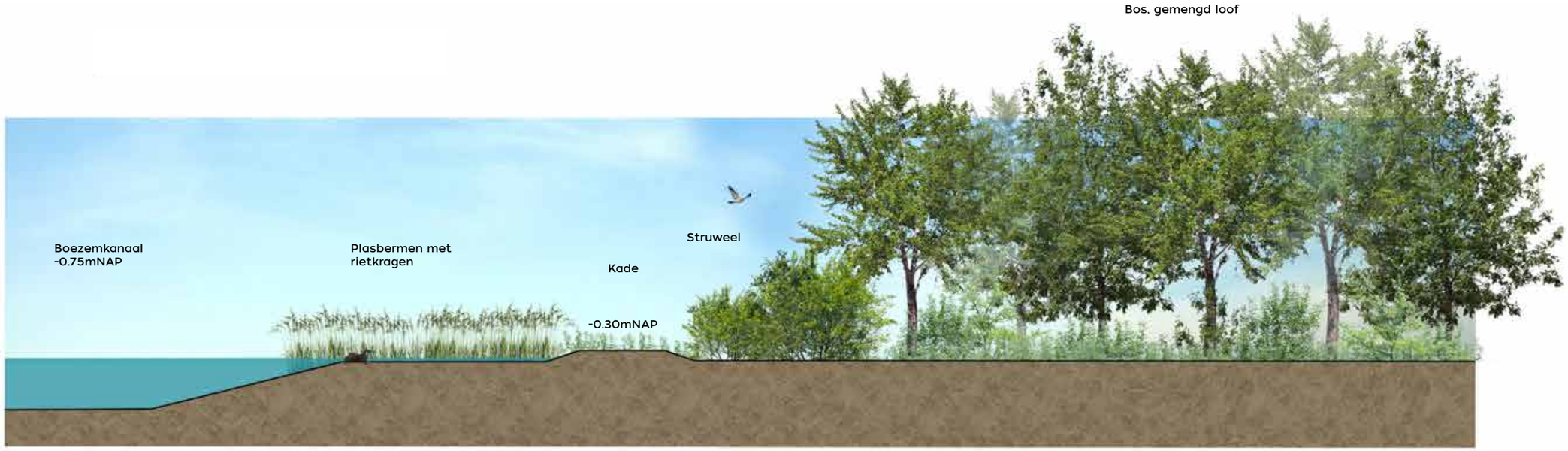
Zoekgebied voor kunstwerk voor de kruising met de A15 n.t.b..



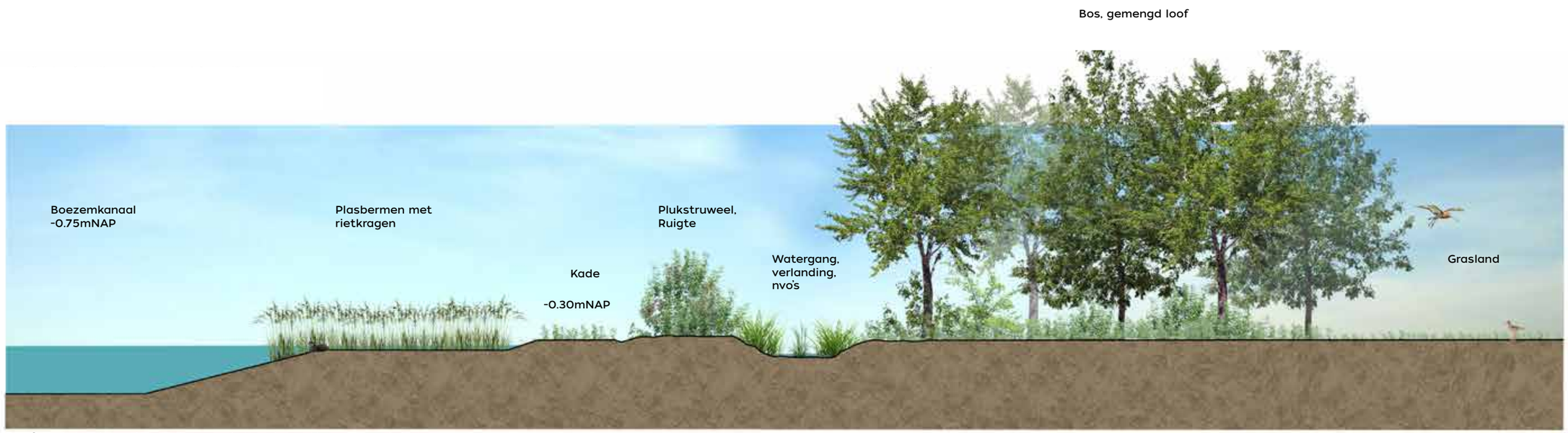
Profiel 1: midden bij damwanden incl. verankering



Profiel 2: midden



Profiel 3: Kade, struweel, bos



Profiel 4: Kade, ruigte-struweelstrook, natte greppel, bos



Beheerpad op kade en brede rietkraag

(estheronderweg.wordpress.com)



Groene bleomrijke kade en poort waterschap Rivierenland als overgang naar openbare weg

(Googlemaps.nl)



Singel van knotwilgen naast onderhoudspad als doorgaande structuur door landschap



Stalen damwanden met deksloof als beschoeiing rondom spoor en Parallelweg ter plaatse van versmalling boezemkanaal



Verlandingsvegetatie in watergang

(fryslansite.com)



Knotwilgenrij op oever

5.4 Deelgebied Zuid

Natuurzone halfopen
- behoud van bestaande natuuroevers watergang
- richting oosten steeds meer open met doorzichten tussen bomen
- beheerpad tussen bomen en natuuroever watercompensatie
- balans van doorzichten en dekking natuur, blokkeren vliegroute watervogels over A15 en botsingen met verkeer

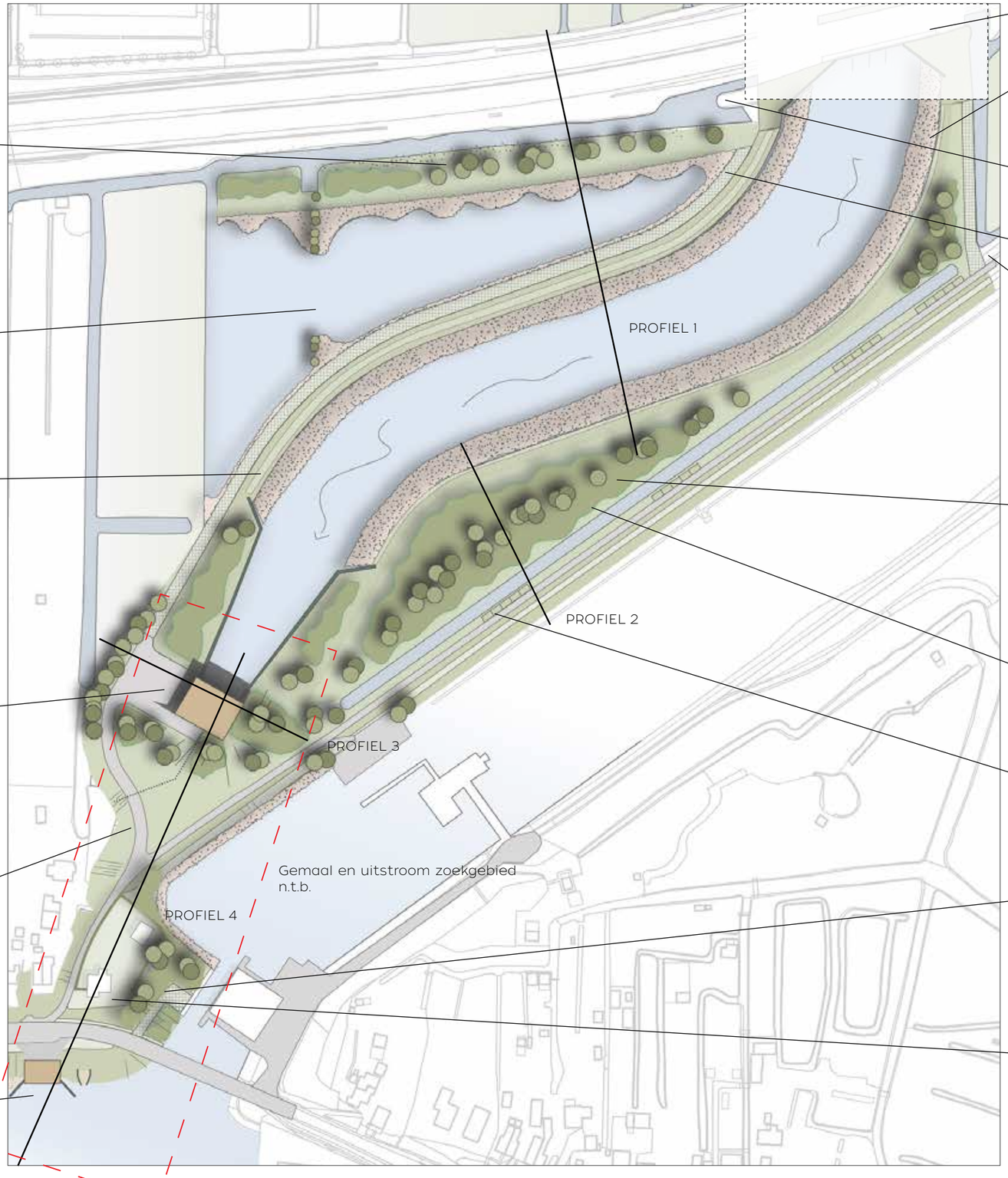
Watercompensatie poldergebied met natuurinrichting
- noordelijke oeverzone vormgegeven o.b.v. maat en schaal huidige structuren
- rondom natuuroevers
- aanwezige knotwilgen behouden op insteek watergang

Nieuwe boezemkade
- kruin 5m breed
- kruidenrijk grasmengsel
- onderhoudsweg afgesloten door standaard poort en hekwerk ws Rivierenland bij Kanaaldijk Noord
- kruinhoogte -0,30mNAP
- taluds 1:3, aansluitend aan damwanden en het kunstwerk voor de kruising met de A15

Boezemgemaal
- in lijn met boezemkanaal
- aan zuidzijde ingekleed met grondtalud vanaf fietspad
- groepen struweel t.b.v. zichtlijnen op gemaal
- facilitair terrein en entree gemaal rondom hekwerk voorzien van doorlatende groene verharding
- geheel als onderdeel van natuurzone tussen fietspad en boezemkanaal

Ophoging t.b.v. persleidingen tussen boezemgemaal en uitstroom rivierdijk
- talud westzijde tussen onderhoudspad en te handhaven percelen ingeplant met bomen t.b.v. groene inpassing en beperken zicht op hekwerken

Uitstroomvooziening n.t.b. icm. otter voorziening:
- combi loopplank, stortsteen, rasters, brug, uitstroom



Zoekgebied kunstwerk kruising A15 n.t.b.

Plasbermen met rietkragen
- 10-12m breed
- onderwater plasberm -0,95mNAP
- aansluitend op het kunstwerk voor de kruising met de A15 en damwanden boezemgemaal

Verbinding A-watergangen met duikers onder A15 en verbinding met watercompensatie

Tewaterlaatplaats maaiboot inpassen en aangesloten op beheerpaden

Onderhoudsweg

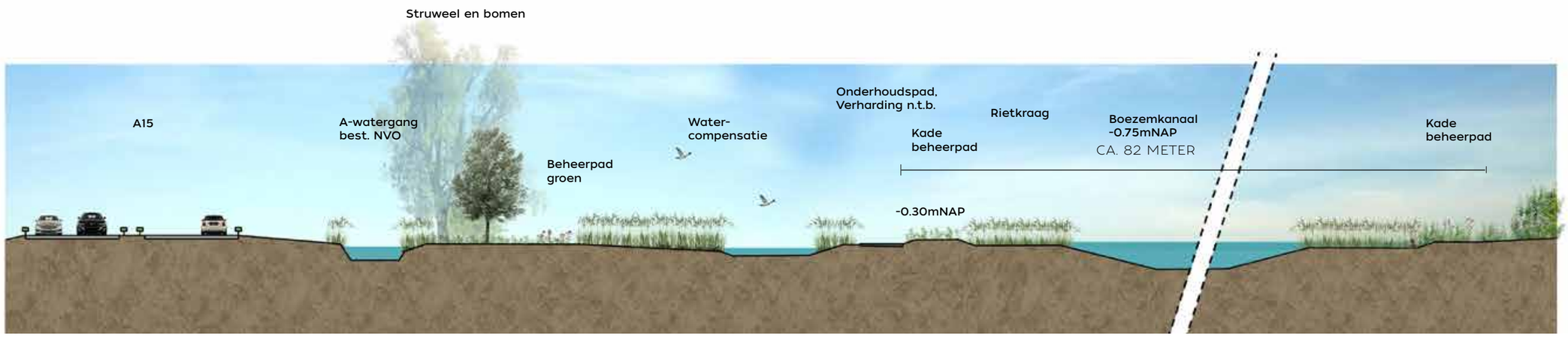
Natuurzone
- struweel met boomvormers
- inheems gemengd loofhout
- soorten afgestemd op bodemsoort i.r.t. ophogingen
- zone rondom aansluitend bloemrijke ruigte vanaf talud boezemgemaal tot het kunstwerk voor de kruising met de A15

Ophoging tussen fietspad en boezemkade,
- aansluitend aan hoogte berm fietspad en kruinhoogte boezemkanaal
- greppel parallel aan fietspad met taluds 1:3 en bodemdiepte van 50cm

Langsparkeren Kanaaldijk Noord
- grasbeton
- 4x 5pp van 3x5,5m per stuk
- bestemd voor gebruikers haven recreatievaart op kanaal

Groenzone tussen sluiswachterswoning en Dr Kolfgemaal
- als onderdeel van de natuurinrichting wordt deze zone ingeplant met struweel t.b.v. schuilplek voor o.a. otter
- inrit en opstelplaats in grasbeton en voorzien van standaard poort en hekwerk ws Rivierenland

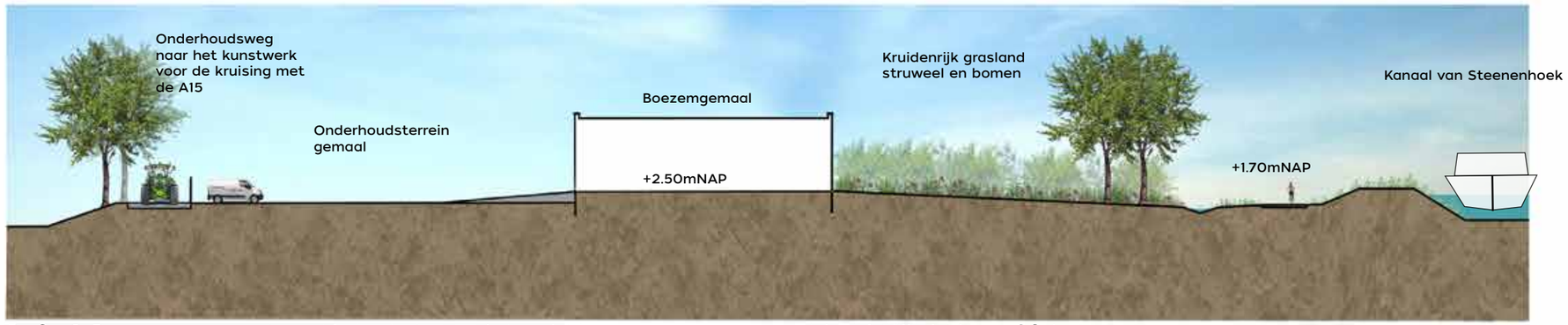
Voormalige sluiswachterswoning en erf
- inrichting n.t.b. en afhankelijk van tracé persleidingen
- vormgeving als woonerf passend bij ensemble



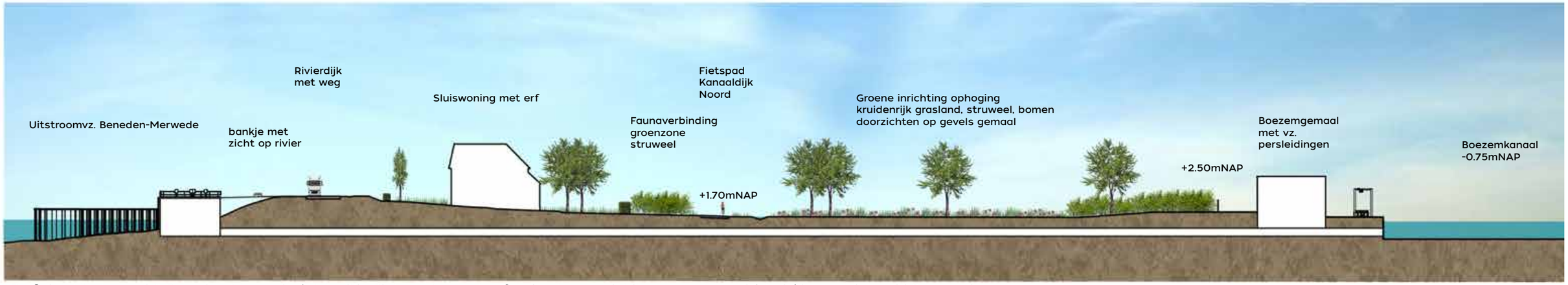
Profiel 1: A15, A-watergang, A15, watercomp. - boezemkade



Profiel 2: zuid: Boezemkade, ophoging struweel, fietspad



Profiel 3: Boezemgemaal verhoogd in landschap met doorzichten op gevels, onderhoudsterrein uit zicht vanaf fietspad



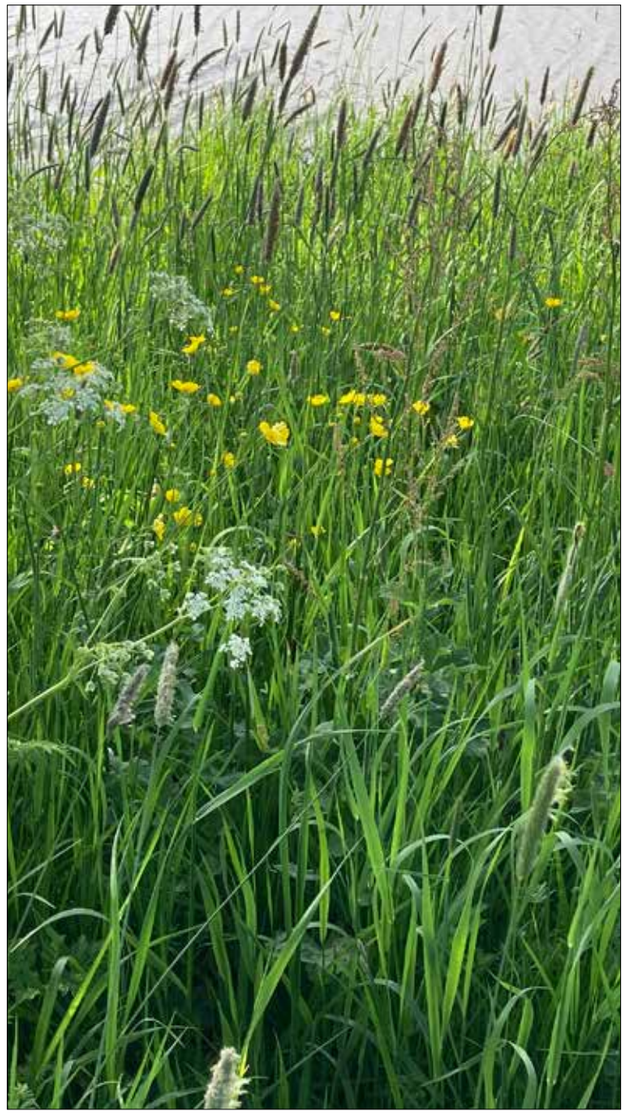
Profiel 4: Uitstroom bij Beneden-Merwede / rivierdijk, Sluiswoning met erf, ophoging persleidingen en gemaal, 'einde' boezemkanaal bij gemaal



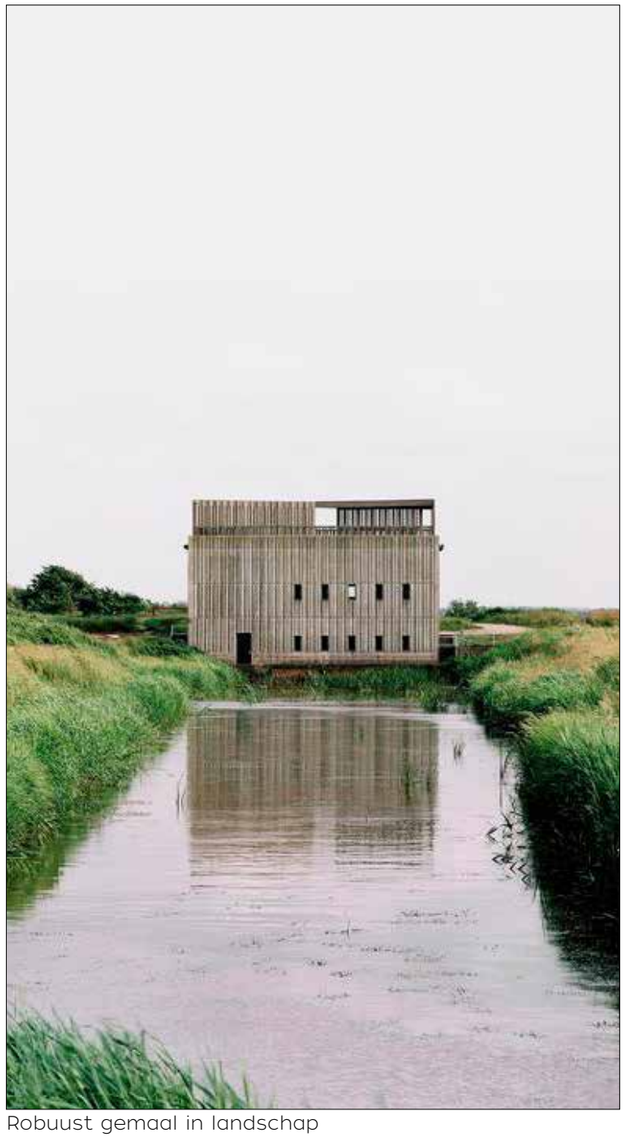
Struweel met boomvormers met soortenrijke vegetatie rondom ter stimulering van flora en fauna



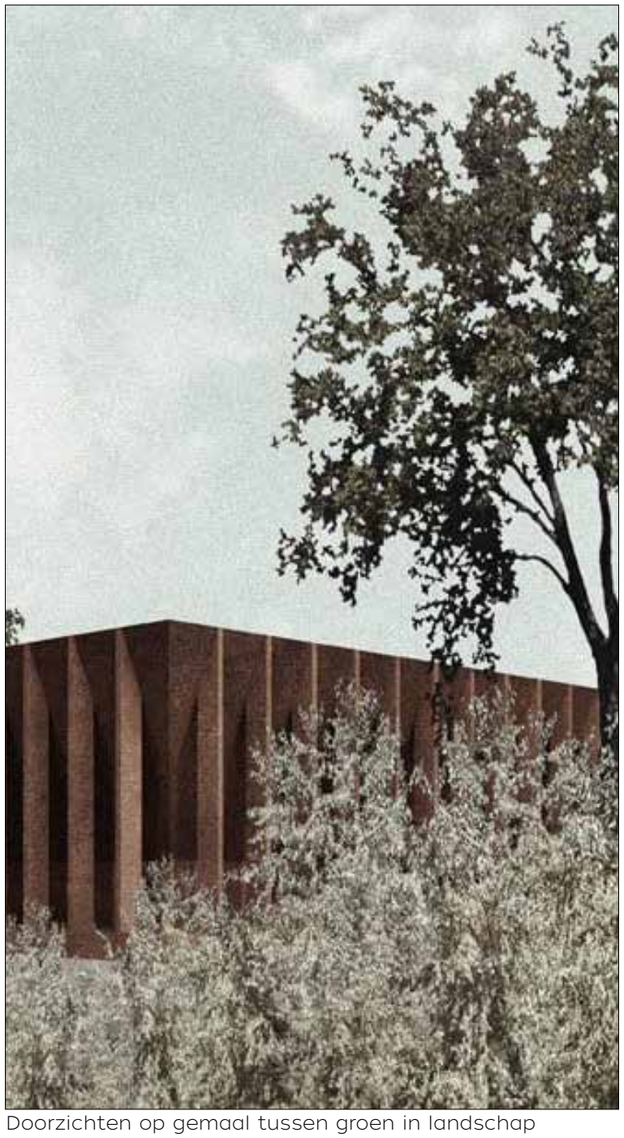
Riet - ruigtevegetatie en struweel met doorzichten naar achterliggende landschap



Kruidenrijk grasland in bermen en kades met beheerpaden



Robuust gemaal in landschap



Doorzichten op gemaal tussen groen in landschap



Sfeer uitstroomvoorziening Beneden-Merwede - otter uittredeplek gebaseerd op de rijk begroeide kribben in de rivieren

6. AANDACHTSPUNTEN AANLEG EN BEHEER

6.1 Plasbermen boezemkanaal

De plasbermen aan beide zijden van het boezemkanaal komen onder invloed van golfslag, stromingen en peilschommelingen. Een dichte rietvegetatie is hier gewenst, zoals langs de weteringen in de Alblasserwaard (bijvoorbeeld Achterwaterschap). Dit om de bodem van de plasbermen te beschermen tegen ongewenste erosie en natuurfunctie binnen de verbindingszone te vormen. Het doorstroomprofiel wordt gegraven in de huidige voedselrijke bodem en zal als voedingsbodem resulteren in een hoge en dichte rietkraag van zo'n 2-3 meter hoog. Een eigenschap van riet is dat de plant van oever het water in groeit via wortelstokken en deze verbinding nodig heeft voor behoud van vitaliteit.

Een grote bedreiging van rietaanplant naast de aanwezige dynamiek is vraat door watervogels. Er lopen diverse pilots is Nederland om rietoevers uit te breiden en te realiseren. De opgedane ervaring moet worden geraadpleegd alvorens aanleg, wil het gewenste resultaat behaald worden. Voorbeelden van maatregelen zijn palen met linten als afschrikmiddel tegen watervogels, vlechtwerken van wilgentenen ter bescherming tegen vraat en golfslag (referenties Van Aalsburg).

Een algemeen advies is om de rietstekken zo dicht mogelijk uit de buurt te halen om de kans van aangroei te vergroten. De rietstekken op de overgang van droog naar nat te planten en vanuit daar naar binnen te laten groeien / ontwikkelen.

Het beheer bestaat na aanslaan uit gefaseerd maaien boven de hoogste waterlijn, zodat het riet niet 'verdrinkt'. De maaifrequentie is eens per 3-5 jaar maaien en afvoeren in de winterperiode. De fasering bestaat uit een verschuiving van maaivakken en gebaseerd op de maaifrequentie, zodat de gehele rietkraag niet langer dan 5 jaar onbeheerd is. Of de rietkragen snel verlanden is afhankelijk van de aanwezige dynamiek.



https://estheronderweg.wordpress.com/2018/02/09/pelgrimspad-gouda-goverwelle-bleskensgraaf-op-weg-naar-herstel-deel-5/



https://www.natura2000.nl/gebieden/zuid-holland/donkse-laagten

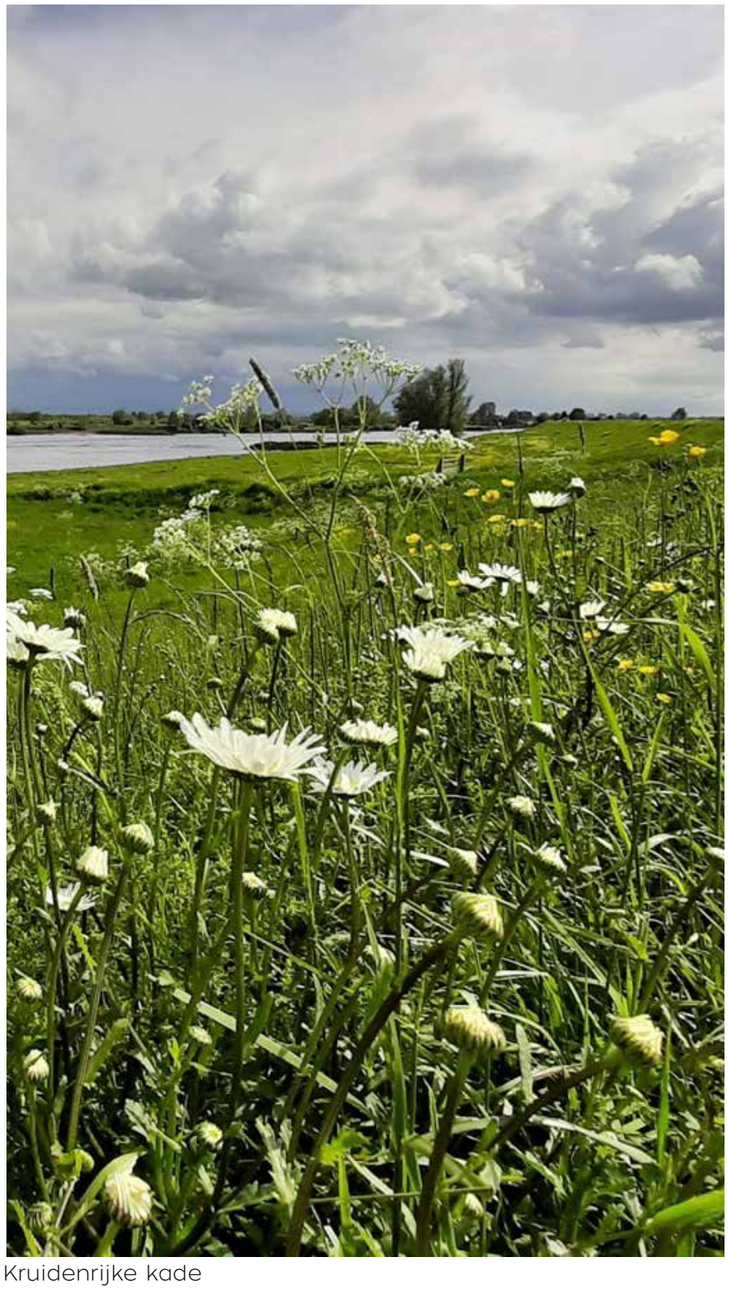
6.2 Groene kades boezemkanaal

De kades worden direct na aanleg ingezaaid met een standaard bloemrijk grasmengsel met als doel om naast het beschermen van de kades tegen erosie. Ook draagt dit bij aan een meerwaarde voor de biodiversiteit. De kades worden gemaakt van de vrijkomende klei en zijn daardoor voedselrijk.

Door een extensief beheer toe te passen van maaien en afvoeren wordt de soortenrijkdom gestimuleerd. De maaifrequentie zal 1-2 maal per jaar zijn afhankelijk van de monitoring en erosiebestendigheid van de vegetatiemat. Doel is dat de wortels van de vegetaties zorgen voor een erosiebestendige toplaag. De kades worden gemaaid door een trekker met maaibalk en na drogen wordt het maaisel opgeharkt en als hooi verwerkt. De trekker rijdt over de kruin en deze mag hierdoor niet begroeien met houtige vegetaties.



Kruidenrijke kade
https://www.h2owaternetwerk.nl/h2o-actueel/drie-bloemrijke-dijken-krijgen-de-pro-flora-et-securitate



Kruidenrijke kade
Bron: https://www.hdsr.nl/buurt/sterke-lekdijk/nieuws/nieuws/2021/bloemrijke-dijken/

6.3 Bloemrijke ruigte

Rondom de struwelen in deelgebied zuid komen grote vlakken bloemrijke ruigte als zoomen. Het maaiveld wordt opgehoogd met relatief venig materiaal wat onbruikbaar is voor de kades. Dit is een voedselrijke basis met een relatief hoog gehalte organische stof. Door opbrengen van de grond komt hier zuurstof in waarna deze gaat oxideren en deels inklinken.

Na ophoging wordt het terrein ingezaaid met een inheems mengsel van ruigtekruiden. Afhankelijk van de ontwikkeling wordt het terrein gefaseerd gemaaid, eens per 2-3 jaar in september / oktober. Delen welke ontwikkelen tot struweel/houtige gewassen met hogere frequentie maaien. Aandachtspunt voor beheervoertuigen is de draagkracht van de bodem. Deze is afhankelijk van het type bodemmateriaal en de bijbehorende chemische / fysische eigenschappen.



Bloemrijke ruigte
https://natura2000.vlaanderen.be



Bloemrijke ruigte
https://biodivers.nl



Bloemrijke ruigte
https://nl.wikipedia.org/wiki/Ruigte

6.4 Struweel

Een tot 5 meter hoge houtige vegetatie is struweel. Zonder beheer ontwikkeld struweel zich als bos en valt deze ‘open’ aan de onderzijde. Het struweel wordt aangeplant met inheemse soorten, groepsgewijs in wildverband en de meer lichtminnende soorten aan de randen. Struweel is van grote waarde in dit relatief open landschap als schuilplek en voedselbron voor onder andere insecten, vogels en zoogdieren, waaronder de otter.

Het beheer bestaat uit eens per 8-10 jaar gefaseerd terugzetten van het struweel tot ongeveer 20 cm boven maaiveld. Dit als doel om het struweel tijdig te laten verjongen en de dichtheid te behouden. Meer in de kern mogen enkele boomvormers doorschieten zodat meer variatie in structuur en hoogte ontstaat.

Beoogde soorten en plantmaat:

Boswilg	60-100
Eenstijlige meidoorn	60-100
Gewone esdoorn	100-140
Gewone vlier	60-100
Grauwe wilg	60-100
Gewone hazelaar	60-100
Gele kornoelje	60-100
Wilde lijsterbes	60-100
Zachte berk	100-140
Zwarte els	100-140



Struwelen
https://nl.wikipedia.org/wiki/Struweel



Struwelen
https://bosennatuur.wordpress.com



Struwelen
https://www.boswachtersblog.nl



Struwelen
https://purews.inbo.be

6.5 Boscompensatie

Als compensatie van het te kappen bos met natuurbeheertype: Vochtig bos met productie N16.04. Deze specifieke compensatie is uitgewerkt in document **Compensatie en inrichtingsplan Hardinxveld-Giessendam door Blom Ecologie.**

Als doelstelling binnen dit project is het realiseren van 3 hectare bos wat voldoet aan de compensatie-eisen vanuit provincie Zuid-Holland.

Qua beeld zorgen de bosblokken voor meer massa en in combinatie met struweelranden voor een toename van de aanwezige vegetatietypen en daarmee biodiversiteit.

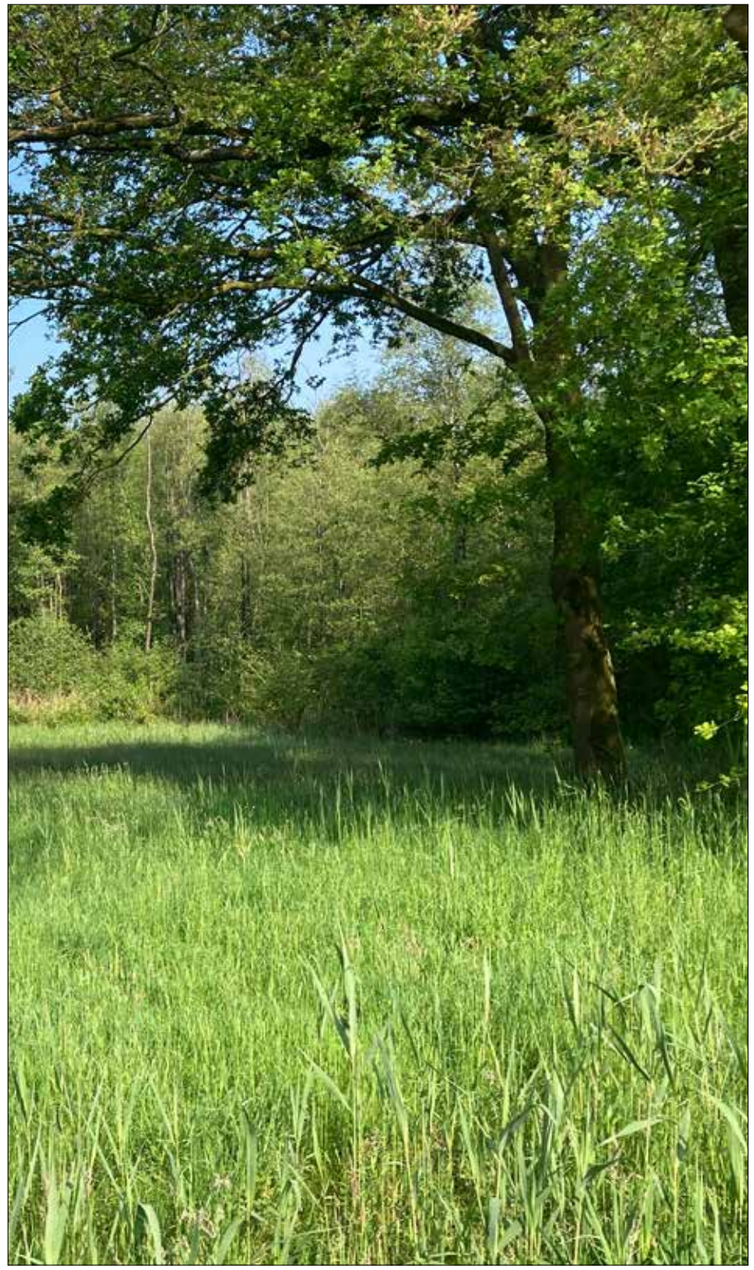
Vanwege de abiotische condities betreffende de bodem en de grondwaterstand is ervoor gekozen om het bostype te laten aansluiten bij de elzenbroekbossen en de ruigt-elzenbossen (Jager en Oosterbaan, 1994). Deze bostypen komen voor op kleiig veen of venig klei en hebben een ondiepe grondwaterstand (den Ouden, 1998) waardoor dit vegetatietype het beste aansluit bij de aanwezige groeiplaats.

Boomsoorten en aanplantmaten:

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



Voorbeeld vochtig productiebos - type Ruigt-Elzenbos



Voorbeeld vochtig productiebos - type Ruigt-Elzenbos

6.6 Natte greppel

Ter plaatse waar de A-watergang zijn status verliest en qua waterafvoer niet meer nodig is, stopt het beheer in de vorm van maaien en schonen. Hierdoor hoopt het organische materiaal langzaam op en verandert het open water in een dichtgegroeide natte greppel.

Eens per 10 jaar wordt de verlanding deels geschoond en kan het proces weer opnieuw starten. De strook met struweel kan dan gebruikt worden voor het onderhoudsmaterieel, eventueel in combinatie met gefaseerd terugzetten van het struweel.



Natte greppel met ruigtekruiden



Natte greppel met bloemrijk grasland

6.7 Knotbomen singel

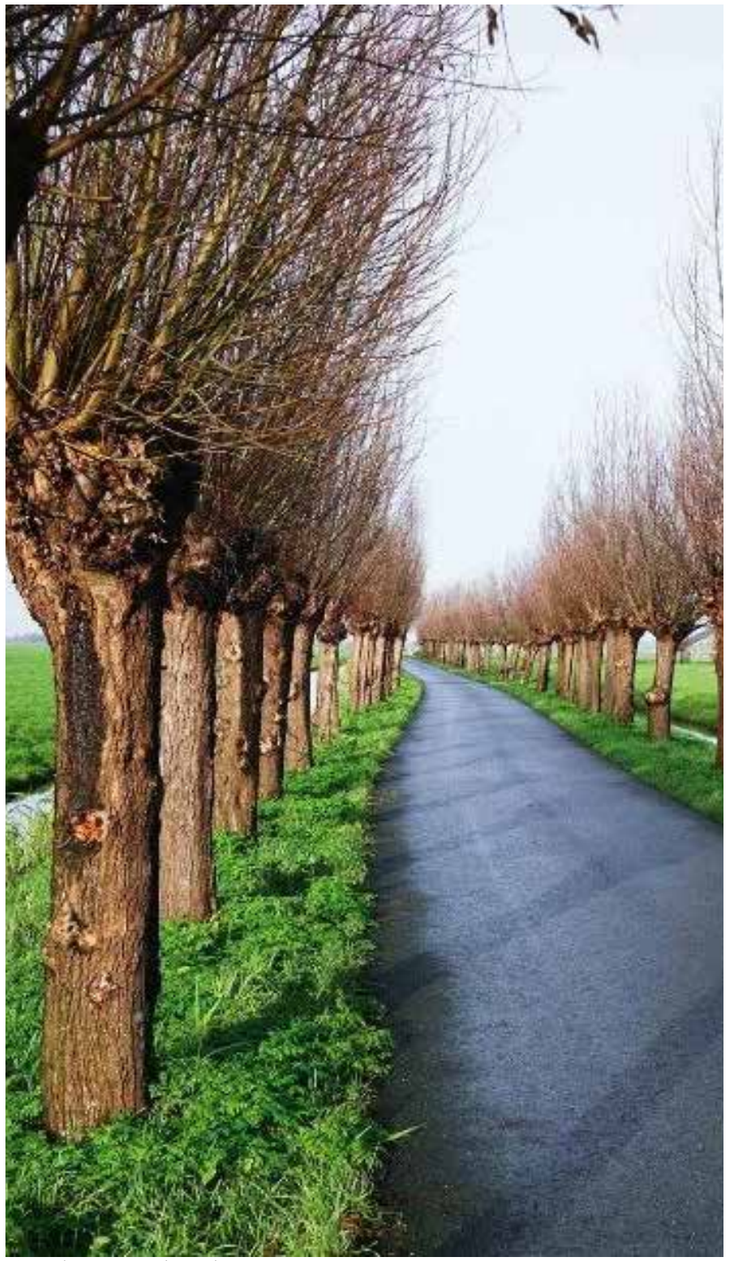
Van alle beheervormen is de knotboom de bekendste en kenmerkend voor dit voedselrijke natte gebied. Een knotboom is een cultuurhistorisch duurzaam product wat zorgt voor houtproductie, zonder de moederplant te doden. Tevens zorgt het knotten ervoor dat de boom relatief klein en niet topzwaar wordt, zodat deze op de slappere bodems stabiel blijft. De wortels zorgen voor draagkracht in de kades en onderhoudspaden van oudsher en staan vooral bij oudere beplantingen daarom dicht op elkaar. De kenmerkende knotwilgenlaan op Achterdijk Oost wordt aangeheeld op de nieuwe kade ten zuiden van de Giessenlandjes.

In deelgebied midden komt een noord-zuid singel van knotbomen parallel aan de onderhoudsweg. In afstemming met beheer worden deze bomen geplant met een afstand van 7 meter h.o.h..

Alle knotbomen worden gepoot door staken van 3-4 meter lang voor 2 meter in de bodem te duwen. Deze onderste 2 meter wordt voorzien van inkepingen ter bevordering van wortelgroei en stabiliteit. De eerste jaren wordt het schot jaarlijks van de stammen verwijdert en moet de knot gevormd worden door snoei op de gewenste knothoogte. Na ongeveer 5 jaar gaat het beheer over op regulier beheer, waarbij iedere 3 jaar de boom geknot wordt in de winterperiode. Gezien de standplaatsen i.r.t. routing kan eventuele extra snoei nodig zijn om laag- en uithangende takken te verwijderen. De beste en meest algemene soort hiervoor is Salix alba - schietwilg.



Knotbomen singel
https://www.splij.nl/nieuws/waar-staat-de-meest-markante-knotwilg-van-de-ijsseldelta.html



Knotbomen singel
https://www.dekruidhof.nl/hooikoorts/

REDD