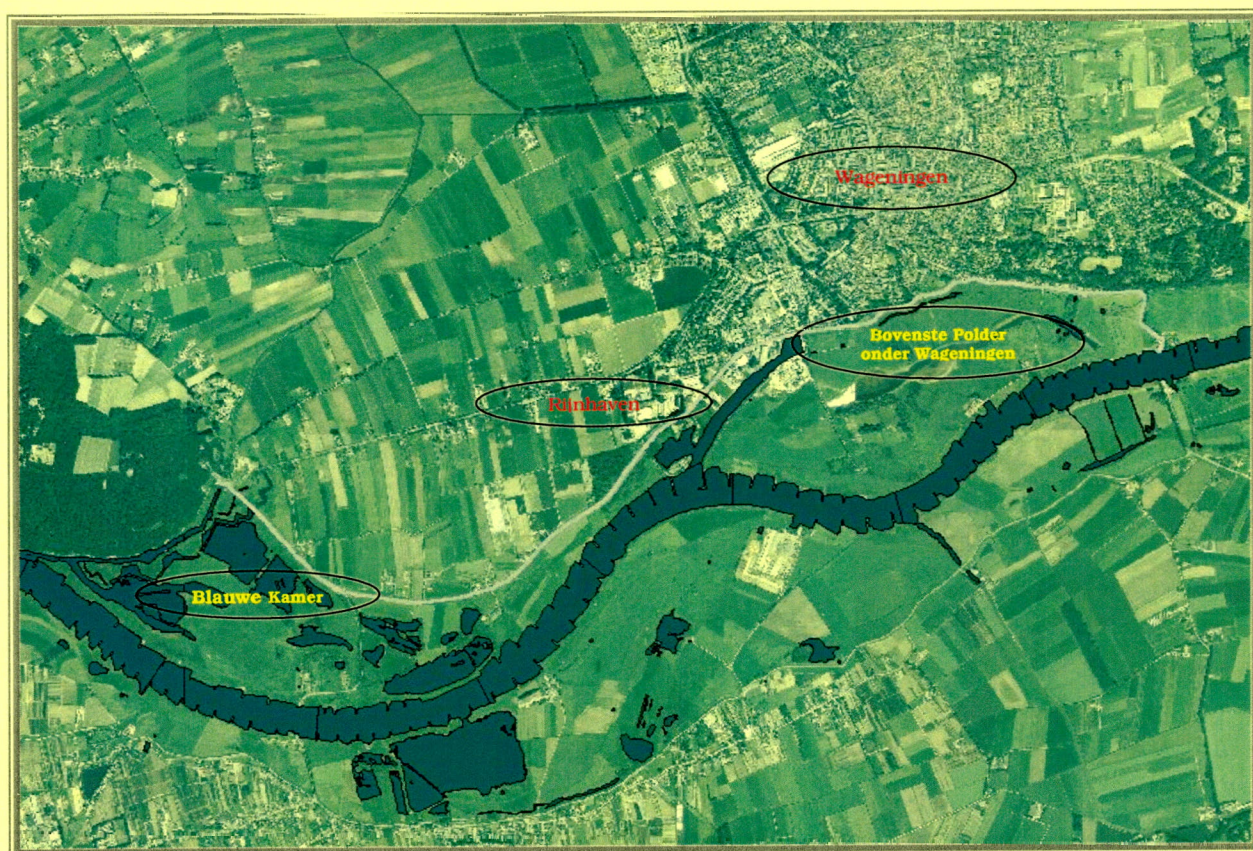
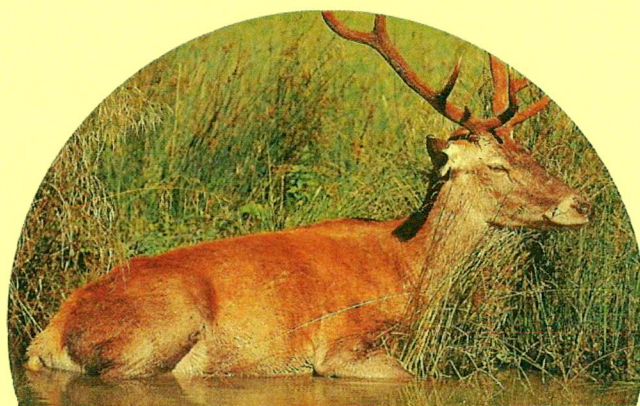


Natuurvriendelijk Oeverproject Wageningen



Een verbinding tussen de Bovenste Polder onder Wageningen
en de Blauwe Kamer



Auteur: Rob Willems

Juni 2002

Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland
Dienstkring Rijn en Lek



1. INLEIDING	5
2. BELEIDSANALYSE	8
2.1 INLEIDING	8
2.2 LANDELIJK BELEID	8
2.3 OEVERTURE	10
2.4 REEDS GEVOLGDE INITIATIEVEN	12
2.4.1 <i>Blauwe Kamer</i>	12
2.4.2 <i>Dijkverbetering</i>	12
2.4.3 <i>Lexkesveer</i>	12
3. WENSEN VAN DE OPDRACHTGEVER	13
3.1 WENSEN VAN DE OPDRACHTGEVER	13
3.2 RANDVOORWAARDEN	13
3.3 OVERIGE BELANGEN / INITIATIEVEN / WENSEN	14
4. INRICHTINGSEISEN.....	15
4.1 INLEIDING	15
4.2 OEVERDOELTYPE FONTEINKRUID	15
4.2.1 <i>Vegetatiezonering land - water</i>	16
4.2.2 <i>Moerasvegetatie</i>	17
4.3 GESCHIKT LEEFMILIEU VOOR VIS	18
4.4 VERBINDING TUSSEN BOVENSTE POLDER ONDER WAGENINGEN EN BLAUWE KAMER.	20
4.5 HUIDIGE SITUATIE	20
5. KNELPUNTEN	22
5.1 INLEIDING	22
5.2 OEVERDOELTYPE FONTEINKRUID	22
5.2.1 <i>Ondiep kribvak</i>	22
5.2.2 <i>Golfslag schepen</i>	23
5.2.3 <i>Natuurlijke oever en natuurlijk talud</i>	24
5.3 GESCHIKT LEEFMILIEU VIS	25
5.4 VERBINDING TUSSEN BOVENSTE POLDER ONDER WAGENINGEN EN BLAUWE KAMER	26
5.5 AANWEZIGHEID VAN STREK DAM	27
5.6 GRONDEIGENDOM	27
5.7 CONCLUSIE	27
6. UITVOERINGSVARIANTEN	28
6.1 INLEIDING	28
6.2 OEVERDOELTYPE FONTEINKRUID	28
6.2.1 <i>Vegetatiezonering land - water</i>	34
6.3 LEEFMILIEU VIS	36
6.4 VERBINDING TUSSEN BOVENSTE POLDER ONDER WAGENINGEN EN DE BLAUWE KAMER	37
6.5 STREK DAM	39
6.6 GRONDEIGENDOM	40
7. VOORLOPIG ONTWERP	41
7.1 INLEIDING	41
7.2 DEELTRAJECT 1: 901.630 TOT 902.180	41
7.3 DEELTRAJECT 2: 902.180 TOT 902.880	42
7.4 DEELTRAJECT 3: 902.880 TOT 903.580	44
7.5 DEELTRAJECT 4: 903.580 TOT 905.000	46
7.6 AANBEVELING	47
7.7 RAMING VAN DE KOSTEN	48
8. DISCUSSIE.....	49

Opgenomen figuren

FIGUUR 1: OEVERTURE	9
FIGUUR 2: NATUURLIJK RIVIERSYSTEEM	10
FIGUUR 3: HUIDIG RIVIERSYSTEEM	10
FIGUUR 4: HERINRICHTING RIJNHAVEN	14
FIGUUR 5: OVERGANGSZONE LAND - WATER.....	16
FIGUUR 6: EIGENDOMSITUATIE	16
FIGUUR 7: VEGETATIEZONERING	17
FIGUUR 8: EVENWICHTSSITUATIE.....	22
FIGUUR 9: VERDEDIGD - ONVERDEDIGD.....	24
FIGUUR 10: SCHEMATISCHE WEERGAVE VOOROEVERVERDEDIGING	30
FIGUUR 11: UITGANGSSITUATIE	33
FIGUUR 12: HERINRICHTEN OEVERS, VARIANT 1	33
FIGUUR 13: HERINRICHTEN OEVERS, VARIANT 2	33
FIGUUR 14: OPTIMALE SITUATIE HAVENMONDING	38
FIGUUR 15: EIGENDOMSITUATIE	40
FIGUUR 16: OVERZICHT DEELGEBIEDEN.....	41
FIGUUR 17: DEELTRAJECT 2.....	42
FIGUUR 18: DWARSPROFIEL INRICHTING OEVERS	42
FIGUUR 19: VISPASSEERBAARHEID VOOROEVER	43
FIGUUR 20: AANGEPASTE SITUATIE HAVENMONDING.....	44
FIGUUR 21: DOORSNEDE KRIB HAVENMONDING.....	44
FIGUUR 22: DEELTRAJECT 4.....	46

Opgenomen foto's

FOTO 1: NATUURVRIENDELIJK OEVERPROJECT WAGENINGEN, PROJECTGEBIED.....	4
FOTO 2: VERBINDING BOVENSTE POLDER ONDER WAGENINGEN EN BLAUWE KAMER.....	5
FOTO 3: SITUATIE RIJNHAVEN.....	26
FOTO 4: STREK DAM	27
FOTO 5: ZACHTE VOOROEVERVERDEDIGING	31
FOTO 6: VOOROEVER VOORZIEN VAN LEVEND WILGENHOUT	31
FOTO 7: STREK DAM.....	39

Opgenomen tabellen

TABEL 1: HABITATEISEN VISSOORTEN.....	18
TABEL 2: KNELPUNTEN OEVERTURE.....	27
TABEL 3: UITVOERINGSVARIANTEN OEVERDOELTYPE FONTEINKRUID	28
TABEL 4: VOOR- EN NADELEN NATUURLIJK AANZANDEN	29
TABEL 5: VOOR- EN NADELEN VOOROEVERVERDEDIGING	32
TABEL 6: HOUTSOORT VOOROEVER	32
TABEL 7: VOOR- EN NADELEN NATUURLIJK TALUD.....	34
TABEL 8: VOOR- EN NADELEN OVERGANG LAND - WATER	35
TABEL 9: MEEST VOORKOMENDE WATERSTANDEN	36
TABEL 10: OVERLAP INRICHTINGSMATREGELEN EN HABITATEISEN VISSOORTEN	36
TABEL 11: BEGROEIING HAVENMONDING	38
TABEL 12: DIMENSIONERING DEELTRAJECT 2	43
TABEL 13: AANGEPASTE BEGROEIING HAVENMONDING	45
TABEL 14: DIMENSIONERING DEELTRAJECT 4	47
TABEL 15: KOSTEN NVO WAGENINGEN.....	48
TABEL 16: CONTACTPERSONEN.....	53

Opgenomen grafieken

GRAFIEK 1: WATERPEILEN 1991-2001	35
--	----

Opgenomen Bijlagen

Bijlage 1: kribvak gegevens
Bijlage 2: beleidsoverzicht
Bijlage 3: eigendomsituatie
Bijlage 4: overzicht deeltrajecten
Bijlage 5: detail herinrichting havenmondning
Bijlage 6: rivierkundige toetsing

SAMENVATTING

Het doel van dit rapport is het opstellen van een voorlopig ontwerp voor het natuurvriendelijk oeverproject Wageningen volgens het door Rijkswaterstaat Oost Nederland opgestelde inrichtingsplan Oeverture: inrichtingsplan oevers Rijntakken. Belangrijke doelstellingen hierbij zijn het herstellen van de natuurlijke processen binnen het rivierengebied, het realiseren van ecologische verbindingzones en het ontwikkelen van een ecologische overgang van land naar water. Het projectgebied, kilometeraai 901.630 tot 905.000, wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de uiterwaarden de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer. Daarnaast wordt het traject gekenmerkt door een laagdynamisch karakter door de aanwezigheid van stuw de bij Amerongen. Vanuit Oeverture is voor dit traject van de Nederrijn het oeverdoeltype Fonteinkruid vastgesteld. Oeverdoeltype Fonteinkruid staat voor een laagdynamisch milieu. Een van de grootste knelpunten in het gebied is de aanwezigheid van de Rijnhaven, welke beide uiterwaarden van elkaar scheidt en ecologisch een barrière vormt. Naast Rijkswaterstaat zijn onder andere Staatsbosbeheer, Gemeente Wageningen en Utrechts Landschap betrokken bij de planvorming. De wensen van de opdrachtgever, Rijkswaterstaat, zijn richtinggevend voor de op te stellen inrichtingseisen en voor het voorlopig ontwerp. Belangen van de voorgenoemde instanties worden meegenomen bij de planvorming indien zich geen knelpunten vormen ten aanzien van de wensen van Rijkswaterstaat. Belangrijk neven doel van de realisatie van natuurvriendelijke oevers langs de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer en daarbij de ecologische verbinding tussen beide uiterwaarden is de toekomstige migratieroute van de edelherten tussen de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Door de havenmonding van de Rijnhaven passeerbaar te maken voor fauna wordt een grote ecologische meerwaarde behaald. Daarnaast worden de oevers natuurvriendelijk ingericht waarbij een grote diversiteit aan laagdynamische uitgangsmilieus ontstaat. De doelstellingen van Oeverture (1993) worden sterk ingeperkt door de randvoorwaarden vanuit de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren (1995) en de beleidslijn Ruimte voor de Rivier (hoogwaters 1993 en 1995). Knelpunten bij de realisatie/doelen van Oeverture zijn de verontreinigingssituatie in de oeverstrook en de rivierkundige randvoorwaarden. Het voorlopig ontwerp voor de realisatie van de natuurvriendelijke oevers en de ecologische verbindingzone langs de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer is een sterke afweging van de wensen en knelpunten. Het resultaat is een voorlopig ontwerp bestaande uit natuurvriendelijk ingerichte oevers en een voor fauna passeerbare Rijnhaven. Hierbij worden de stortstenen uit de verdedigde oevers verwijderd en vooroevers geplaatst om het sediment vast te houden. Op deze wijze ontstaan luwe kribvakken met diverse waterdiepten. Deze uitgangsmilieus scheppen goede mogelijkheden voor de ontwikkeling van een laagdynamische oever, bestaande uit moeras-, water- en oevervegetaties. Op de droge delen van de oevers kan zich natuurlijk grasland ontwikkelen. Daarnaast wordt de monding van de Rijnhaven heringericht en passeerbaar gemaakt voor onder andere herten, reeën en andere dieren. Kosten van de gehele inrichting bedragen 602.000 euro. Het ontwerp kent een breed draagvlak en een binnen de randvoorwaarden passend ontwerp wat een belangrijke ecologische meerwaarde heeft.

VOORWOORD

In kader van mijn afstuderen aan de Hogeschool Larenstein binnen de studierichting Land en Watermanagement stel ik in dienst van Rijkswaterstaat Dienstkring Rijn en Lek een inrichtingsplan op met betrekking tot een natuurvriendelijk oeverproject te Wageningen. Tijdens de periode van februari 2002 tot juni 2002 word ik hierbij onder andere begeleid door Henk van Rheede (Rijkswaterstaat) en Ad Bot (Hogeschool Larenstein).

Wageningen, juni 2002.

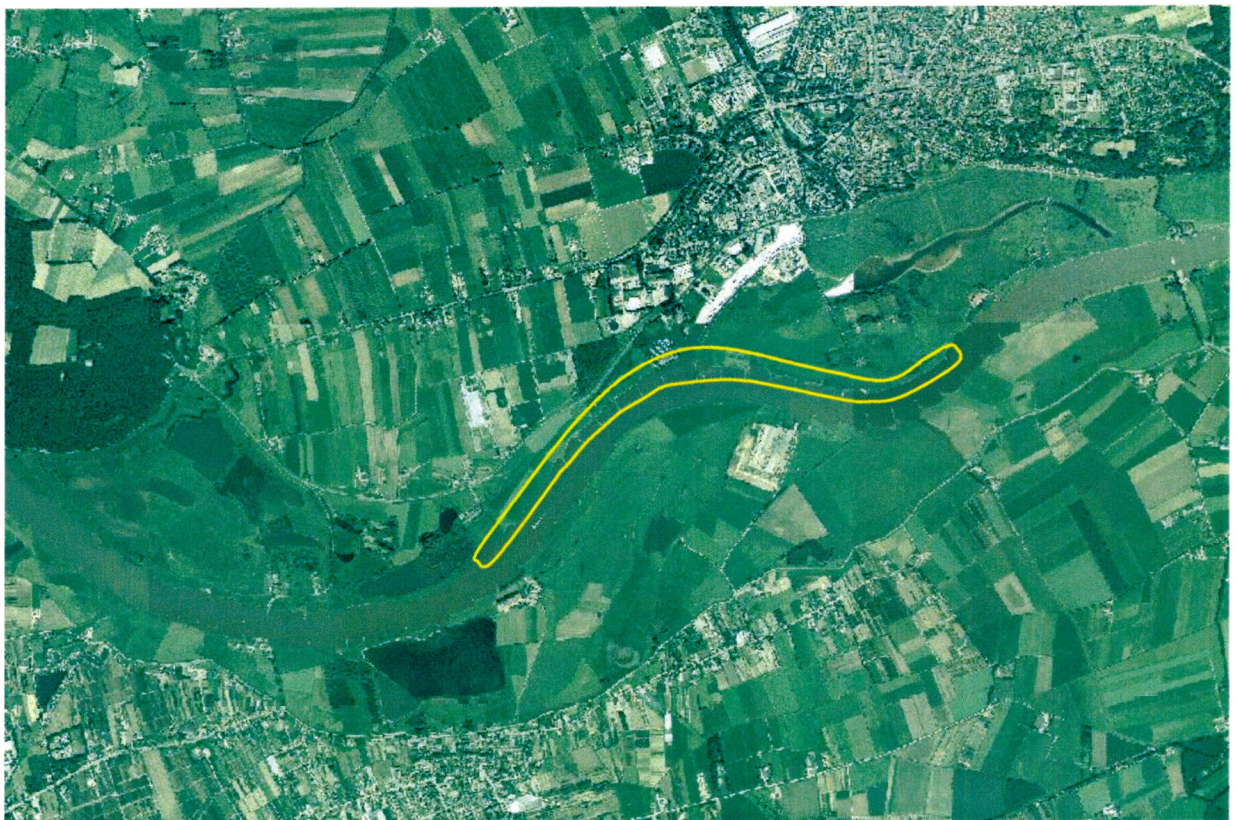


Foto 1 : Natuurvriendelijk Oeverproject Wageningen, projectgebied

1. INLEIDING

In de Derde Nota Waterhuishouding, 1989, wordt een aantal beleidslijnen uiteengezet om het integraal waterbeleid meer inhoud te geven. In de Derde Nota Waterhuishouding wordt veel aandacht besteed aan het ecologisch herstel van rivieren, waarbij de aanleg van natuurvriendelijke oevers een belangrijke maatregel is. In de Vierde Nota Waterhuishouding is dit ingezette beleid vrijwel geheel overgenomen.

Dit beleid is regionaal uitgewerkt door Rijkswaterstaat Directie Oost Nederland. Aan de hand van het regionale beleidsstuk Overture (1993), inrichtingsplan oevers Rijntakken, wordt door de Dienstkring Rijn en Lek invulling gegeven aan de realisering van natuur, groene linten, langs de rivieren. Overture stuurt op het herstel van de natuurlijke processen binnen het rivierengebied, waarbij de rivier vorm geeft aan de omgeving. Daarnaast heeft de rivier en in het bijzonder de rivieroever een belangrijke verbindingfunctie.

In dit geval betreft het de verbinding tussen de Blauwe Kamer en de Bovenste Polder onder Wageningen.

In het kader van mijn afstuderen stel ik voor de Dienstkring Rijn en Lek een inrichtingsplan op voor een deel van de Nederrijn. Het betreft het Natuurvriendelijk Oeverproject Wageningen.

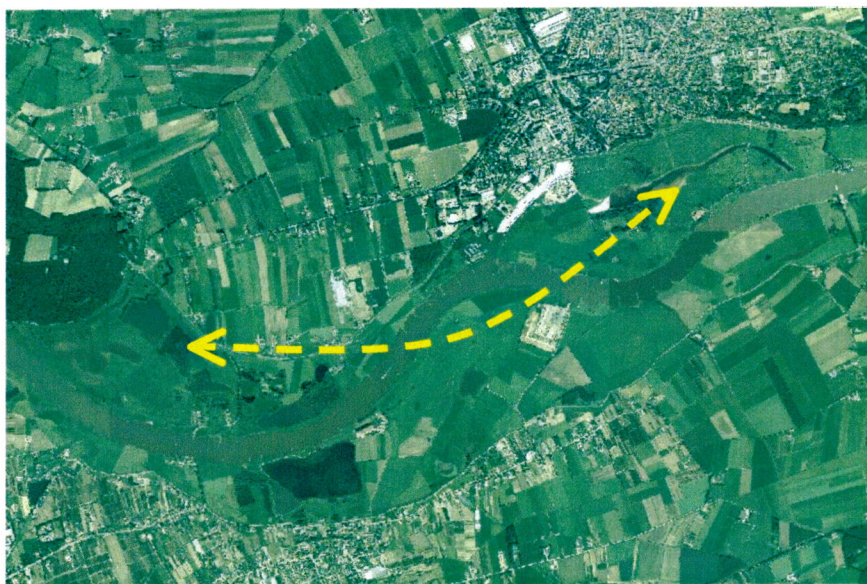


Foto 2: Verbinding Bovenste polder onder Wageningen en Blauwe Kamer

Het plangebied wordt door de NVO lijn, 'Groene Lijn', begrensd. Dit resulteert in een plangebied wat globaal de rechteroeverzone van de Nederrijn betreft, van kilometerraai 901.630 tot 905.000. Deze lijn komt grotendeels overeen met de zomerkade en is een harde grens wat betreft de inrichting van de natuurvriendelijke oevers volgend uit het regionale beleidsstuk Overture.

Probleemstelling

Wat zijn de mogelijkheden voor het creëren van een goede en duurzame ecologische verbinding en de ontwikkeling van natuurvriendelijke oevers tussen/langs de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer?

Vanuit deze probleemstelling zijn de volgende deelvragen opgesteld.

- Wat zijn de wensen van de opdrachtgever?
- Welke inzichten / initiatieven en belangen liggen er binnen het gebied m.b.t. de ruimtelijke inrichting?
- Aan welke inrichtingseisen moet de inrichting voldoen?
- Waar liggen de knelpunten t.a.v. de randvoorwaarden voor de natuurvriendelijke inrichting?
- Welke oplossingen zijn er t.a.v. de knelpunten binnen de randvoorwaarden en de wensen van de opdrachtgever?
- Wat zijn mogelijke uitvoeringsvarianten?

Doel van het onderzoek

Het doel van de opdracht en het resultaat van mijn afstuderen bestaat uit het opstellen van een voorlopig ontwerp voor de natuurvriendelijk inrichting van de Noordoever van de Nederrijn nabij Wageningen. Het project wordt volgens de systematiek van Projectmatig Werken uitgewerkt. In het kader van mijn afstudeeropdracht en binnen de voorgenoemde systematiek werk ik als projectleider de initiatief- en definitiefase uit. Het resultaat aan het einde van de definitiefase bestaat uit een voorlopig ontwerp wat voldoet aan de wensen van de opdrachtgever en past binnen de gestelde randvoorwaarden. In navolging op het voorlopig ontwerp moet het plan de ontwerp-, voorbereidings-, uitvoerings- en nazorgfase doorlopen. Bij het opstellen van het voorlopig ontwerp wordt ernaar gestreefd dat de hiervoor genoemde fasen zonder grote knelpunten kunnen worden doorlopen.

Doelstelling:

- *Opstellen van een voorlopig ontwerp voor de natuurvriendelijk inrichting van de Noordoever van de Nederrijn nabij Wageningen.*

Methodebeschrijving

Bij de juiste afkadering van de opdracht en dus ook voor een duidelijke afkadering van het voorlopig ontwerp is het noodzakelijk om naast de wensen van de opdrachtgever de randvoorwaarden duidelijk vast te stellen.

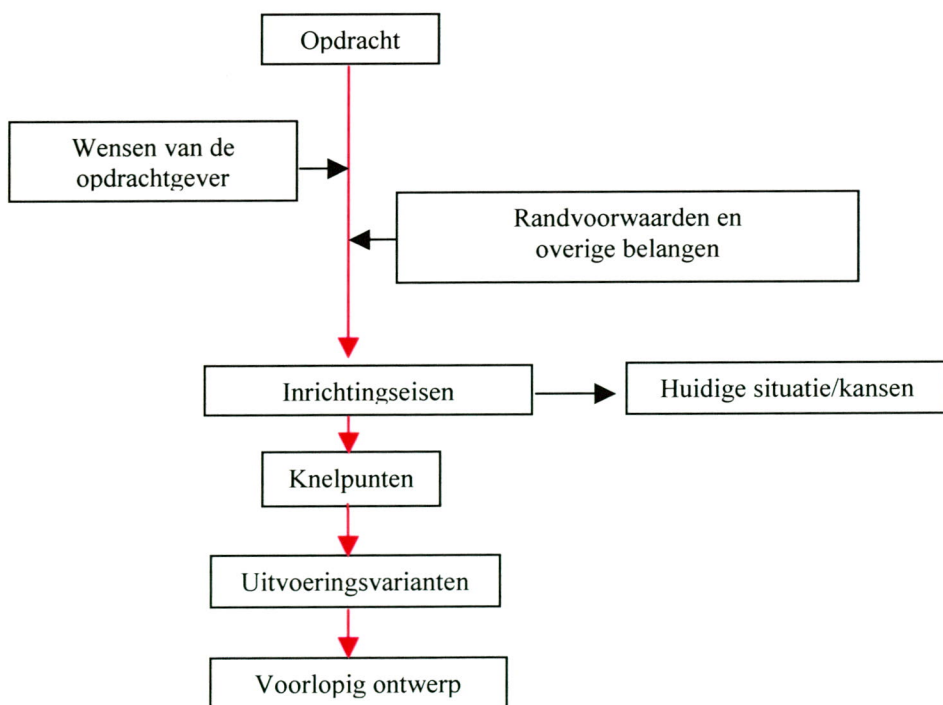
Naast Rijkswaterstaat zijn Staatsbosbeheer en Utrechts Landschap betrokken bij het project als zijnde de beheerende instanties van de uiterwaarden die grenzen aan de in te richten oevers. De belangen van de overige betrokken instanties worden geïnventariseerd en waar mogelijk meegenomen binnen de planvorming. De combinatie van de wensen van de opdrachtgever, de gestelde randvoorwaarden en de overige belangen scheppen het kader voor het voorlopige ontwerp.

De wensen van de opdrachtgever zijn een vrij globale omschrijving van de toekomstige inrichting. Om tot een goed voorlopig ontwerp te komen dienen deze wensen te worden vertaald naar concrete inrichtingseisen.

Uit de toetsing van de concrete inrichtingseisen aan het pakket met randvoorwaarden volgt een aantal knelpunten. Voor deze knelpunten moet binnen de gestelde randvoorwaarden een passende oplossing worden beschreven.

Dit leidt tot een aantal uitvoeringsvarianten. Deze uitvoeringsvarianten leiden vervolgens tot het voorlopig ontwerp, het resultaat van de afstudeeropdracht en het doel van het rapport.

Het rapport is in eerste instantie geschreven voor Rijkswaterstaat, de opdrachtgever. Daarnaast dient het rapport ook als handvat voor de overige betrokken instanties als toekomstvisie voor de inrichting van dit deel van de Nederrijn. Door overleg tijdens de planvorming vormt dit plan de schakel bij de herinrichting van de oevers van de Nederrijn nabij Wageningen tussen Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer en het Utrechts Landschap.



2. BELEIDSANALYSE

2.1 Inleiding

Binnen de uiterwaarden en in het bijzonder binnen het projectgebied van de NVO Wageningen zijn beleidsmatig verschillende instanties betrokken. In dit hoofdstuk worden de diverse invalshoeken van de betrokken instanties kort belicht. In de bijlage is schematisch weergegeven welke beleidsstukken en beleidslijnen er zijn vastgesteld en vanuit welke ministeries deze zijn opgesteld. Voor een schematisch overzicht zie bijlage 2

2.2 Landelijk beleid

VROM

Vanuit het Ministerie voor Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) is in de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening, 1988, als speerpunt vastgesteld dat een uitwerking dient plaats te vinden van het rivierengebied. Hierbij wordt gestreefd naar natuurbehoud en natuurontwikkeling in het rivierengebied.

VROM, LNV en V&W

Vanuit dit initiatief is door Rijkswaterstaat Oost Nederland en de ministeries van VROM en Landbouw, Natuur en Visserij (LNV) een stuurgroep NURG, Nadere Uitwerking Rivierengebied (1991), in het werk gesteld. Het doel van de stuurgroep is het maken van voorstellen die voortkomen uit het ontwikkelingsperspectief vanuit de Vierde Nota Ruimtelijke Ordening en de overige rijksnota's en streekplannen. Een van de resultaten van de stuurgroep was het benoemen van een achttal stimuleringsprojecten. Een van deze stimuleringsprojecten is natuurontwikkeling op de Noordoever van de Nederrijn in relatie met de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug door het verbinden van natuurkernen: o.a. de Blauwe Kamer, Amerongse Bovenpolder en de uiterwaarden bij Doorwerth en Oosterbeek.

In het vervolg hierop is de Stuurgroep Noordoever Nederrijn opgesteld met als doel de abstracte plannen opgesteld vanuit de NURG verder uit te werken. Het resultaat van deze stuurgroep staat in de ontwikkelingsvisie voor de Noordoever Nederrijn. In dit rapport wordt geschetst hoe de natuurontwikkeling als hoofdfunctie van het gebied gestalte zal krijgen in samenhang met de andere gebruiksvormen in het gebied. Hierbij wordt hoofdzakelijk beoogd de karakteristieke eigenschappen van het gebied beter tot uiting te laten komen. De ontwikkelingsvisie dient als basis voor een nadere detailuitwerking per uiterwaard.

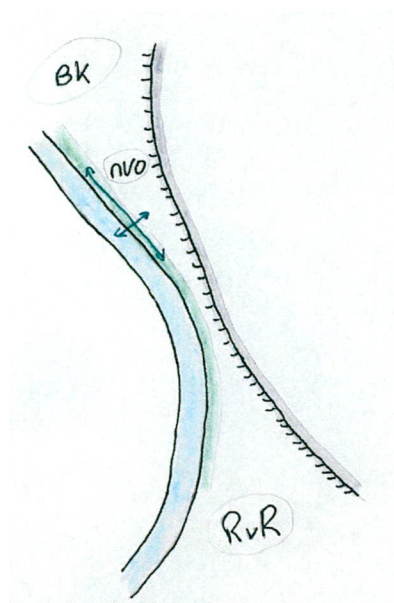
V&W

Vanuit het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is de Derde Nota Waterhuishouding (1989) opgesteld. Hierin wordt een aantal beleidslijnen uitgezet die het integrale waterbeleid meer inhoud moeten geven. Hierbij wordt veel aandacht besteed aan het ecologisch herstel van rivieren, waarbij de aanleg van natuurvriendelijke oevers een belangrijke maatregel is. De te ontwikkelen 'groene linten' worden gezien als onderdeel van de Ecologische Hoofdstructuur, EHS. In de Vierde Nota Waterhuishouding is dit beleid nog eens bekrachtigd. De groene linten, natuurvriendelijke oevers, vormen het snoer waarmee de parels, natuurgebieden, aan elkaar geregend worden. In beide Nota's Waterhuishouding is gesteld dat de regionale directies zorg moeten dragen voor de uitwerking van dit beleid. Hieruit volgt de Regionale uitwerking Rijntakken

DON

Door de Directie Oost-Nederland is het plan Overture, inrichtingsplan oevers Rijntakken, opgesteld. Overture geeft de ontwikkelingsmogelijkheden weer van natuurvriendelijke oevers langs de Rijntakken. De herinrichting van de oevers is vastgesteld als taak voor de natte dienstkringen en binnen dit kader wordt het Natuurvriendelijke Oeverproject Wageningen uitgewerkt door de dienstkring Rijn en Lek.

Overture vormt de schakel tussen grote bestaande en/of te ontwikkelen natuurgebieden in de uiterwaarden. Binnen het projectgebied en in figuur 1 zijn dit de Blauwe Kamer (BK) en het Ruimte voor de Rivier project Lexkesveer (RvR). Het doel van Overture is het realiseren van groene linten langs de rivieren. Deze groene linten langs de rivieren hebben naast een duidelijke langsverbinding, migratie tussen natuurgebieden, ook een dwarsverbinding, de land - water gradiënt.



Figuur 1: Overture

LNV

Vanuit het Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij is in 1990 het Natuur Beleidsplan opgesteld. Hierin wordt invulling gegeven aan de Ecologische Hoofd Structuur. Belangrijk onderdeel van de EHS binnen het plangebied van NVO Wageningen is de te realiseren verbinding tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer. De uitwerking van de EHS ligt hoofdzakelijk bij de Dienst Landelijk Gebied.

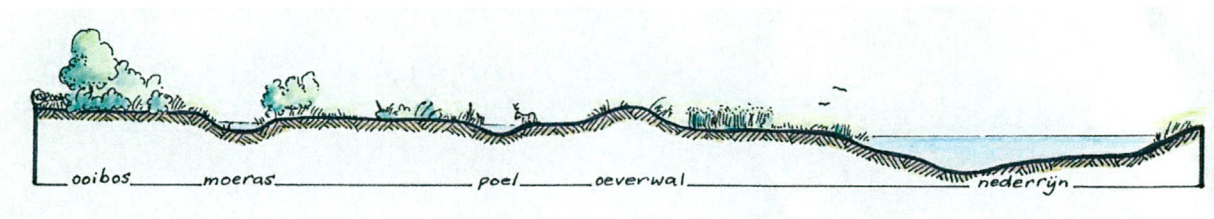
V&W en VROM

Naast alle bovengenoemde beleidsstukken is er in navolging op het zeer hoge water in 1993 en 1995 door de Ministeries van V&W en VROM in 1997 de Beleidslijn Ruimte voor de Rivier vastgesteld. De insteek van deze beleidslijn is veiligheid en alle andere hiervoor genoemde beleidsstukken worden 'overruled'. Het beleidsvoornemen van het Ministerie van V&W, de Vierde Nota Waterhuishouding, volgt de beleidslijn Ruimte voor de Rivier.

Op regionaal niveau, Rijkswaterstaat Oost Nederland, wordt in 1998 de planstudie Ruimte voor Rijntakken opgezet. Ruimte voor Rijntakken is een project wat zich richt op duurzame veiligheid in het rivierengebied (Bovenrijn, IJssel, Nederrijn / Lek tot Schoonhoven, Waal tot Gorinchem). In Ruimte voor Rijntakken werken provincies, gemeenten, waterschappen en rijksdiensten samen onder leiding van Rijkswaterstaat Oost Nederland. Dit project heeft geleid tot een advies aan de minister van Verkeer en Waterstaat over de manier waarop de Rijntakken kunnen worden verruimd.

2.3 Overture

Vanuit de Derde Nota Waterhuishouding is door Rijkswaterstaat Oost Nederland het initiatief tot ontwikkeling van natuur in het rivierengebied vertaald in het regionale beleidsstuk Overture (1993), inrichtingsplan oevers Rijntakken. Overture streeft naar herstel van de natuurlijke processen in het rivierengebied.



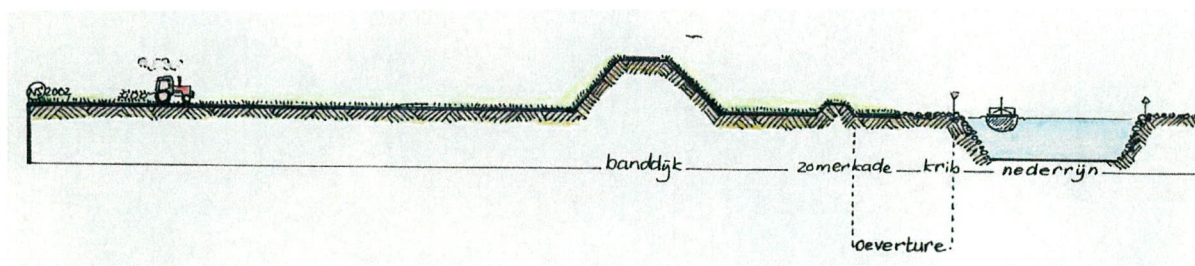
Figuur 2: Natuurlijk riviersysteem

Processen binnen dit systeem, figuur 2, zijn onder andere erosie en sedimentatie. Daarnaast vinden we er oever-, moeras- en waterplantvegetaties, zacht en hardhout ooibos, stromend water, stilstaand water, oeverwallen en nevengeulen. De breedte van deze zone in een natuurlijke situatie varieert sterk, mogelijk tussen de 1 en de 5 kilometer. De aanwezige elementen in dit systeem zijn gevormd door de processen in het riviersysteem.

In Overture zijn de processen uitgewerkt in streefbeelden en bijbehorende oeverdoeltypen. De inrichtingsmaatregelen zijn slechts gericht op het scheppen van de juiste randvoorwaarden m.b.t. het herstel van natuurlijke processen en de ontwikkeling van de oeverdoeltypen.

Er zijn twee belangrijke doelstellingen te onderscheiden, zie ook figuur 1:

- Streven naar een ecologische verbindingzone, de groene linten (corridor functie).
- Creëren van een goed ontwikkelde overgang tussen land en water.



Figuur 3: Huidig riviersysteem

Het huidige riviersysteem en dus ook het plangebied van Overture verschilt echter sterk in vergelijking met de natuurlijke situatie.

De begrenzing van het plangebied en Overture is mede vastgesteld aan de hand van de NVO lijn, die vrijwel gelijk ligt met de zomerkaai. Vanuit de projectgroep natuurvriendelijke oevers Rijntakken, PNOR (opgeheven in 1996), is een beslismodel opgesteld waaruit de NVO lijn is voortgekomen. Dit beslismodel schematiseert de benodigde ruimte die nodig is voor het natuurvriendelijk inrichten van oevers langs de Rijntakken.

Er is hierbij uitgegaan van een natuurlijke oever, bestaande uit in dit geval zandig sediment. Processen binnen het riviersysteem, erosie en sedimentatie, vormen de oevers en er ontstaat een evenwichtssituatie. Om deze evenwichtssituatie na te streven, is ruimte nodig. Om naast deze evenwichtssituatie de oever verder natuurlijk te laten ontwikkelen is nog meer ruimte nodig. De grenslijn is beter bekend als de NVO-lijn, ook wel groene lijn. De groene NVO lijn is globaal vast te stellen op een strook van ongeveer 100 meter vanuit de huidige oeverlijn. Het doel van het vaststellen van deze lijn was het inzichtelijk maken van de noodzakelijke grondverwerving. Indien er sprake is van een Natuurvriendelijk oeverproject geldt binnen de NVO lijn een actief grondaankoopbeleid.

Binnen deze zone van 30 – 100 meter nabij de rivier wordt gestreefd naar het herstel van de bovengenoemde processen en elementen, figuur 2.

In Oeverture is de Nederrijn ingedeeld in trajecten waarbinnen oeverdoeltypen zijn vastgelegd. De desbetreffende trajecten en oeverdoeltypen zijn daarbij grotendeels bepaald door fysische factoren, met name de rivierdynamiek. Andere factoren zijn laag / hoogwater, overstromingsduur en frequentie en golfwerking.

Het traject tot aan Lexkesveer, begin van projectgebied NVO Wageningen, staat voor een relatief hoog dynamisch milieu, gekenmerkt door relatief hoge waterstandschommelingen. Vanaf Lexkesveer is de invloed van de stuw bij Amerongen groot en de waterstandschommelingen zijn hier relatief gering. Binnen dit traject liggen kansen voor het ontwikkelen van laagdynamische uitgangsmilieus, die bestaan uit het geheel van waterplantzones met fonteinkruidvegetaties, moerasvegetaties en de ontwikkeling van vegetaties op de geleidelijke overgang van land naar water. Voor het traject van NVO Wageningen is in Oeverture het **oeverdoeltype Fonteinkruid** vastgelegd

2.4 Reeds gevolgde initiatieven

Vanuit het vastgestelde beleid is in het verleden al een aantal projecten uitgevoerd. De projecten die grenzen aan of betrokken zijn bij dit NVO project worden hieronder kort toegelicht.

2.4.1 Blauwe Kamer

Een van de doelstellingen van het NVO project Wageningen is het realiseren van een verbinding tussen de Blauwe Kamer en de Bovenste Polder onder Wageningen. De Blauwe Kamer is als natuurontwikkelingsproject in 1987 door het Utrechts Landschap ontwikkeld. De Blauwe Kamer had als stimuleringsproject binnen het beleidsstuk Noordoever Nederrijn een voorbeeldfunctie.

2.4.2 Dijkverbetering

In het kader van dijkverbeteringwerken in 1998 is in de Bovenste Polder onder Wageningen een hoeveelheid klei gewonnen. Dit initiatief werd genomen door het waterschap Vallei en Eem. Met het oog op de ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn vond er aansluitend op de ontginningsmaatregelen natuurontwikkeling plaats in de Bovenste Polder onder Wageningen. Hierbij is onder andere een nevengeul gegraven.

2.4.3 Lexkesveer

In het kader van de RVR, Ruimte voor de Rijntakken, is door Rijkswaterstaat het plan Lexkesveer (2000) opgestart. Een veerweg in de Bovenste Polder onder Wageningen, die voor opstuwing zorgt, wordt heringericht. Aansluitend op de bestaande natuur in de Bovenste Polder onder Wageningen wordt de uiterwaard verder natuurlijk ingericht. De herinrichting van de oevers binnen het projectgebied Lexkesveer wordt integraal meegenomen bij de herinrichting. De oevers buiten het projectgebied, maar die wel binnen het studiegebied liggen, worden door de dienstkring meegenomen in het NVO project Wageningen.

3. WENSEN VAN DE OPDRACHTGEVER

3.1 Wensen van de opdrachtgever

- ♦ Invulling geven aan inrichting van de Noordoever van de Nederrijn conform Overture
 - Realiseren van het oeverdoeltype Fonteinkruid.
 - Bieden van geschikt leefmilieu voor vissen.
 - Creëren van een goed ontwikkelde vegetatiezonering langs de gradiënt water / land.
- ♦ Creëren van een verbinding tussen Blauwe Kamer en Bovenste polder onder Wageningen voor migrerende zoogdieren als het ree, edelhert e.a.
 - Realiseren van beschutting voor fauna nabij Rijnhaven.

3.2 Randvoorwaarden

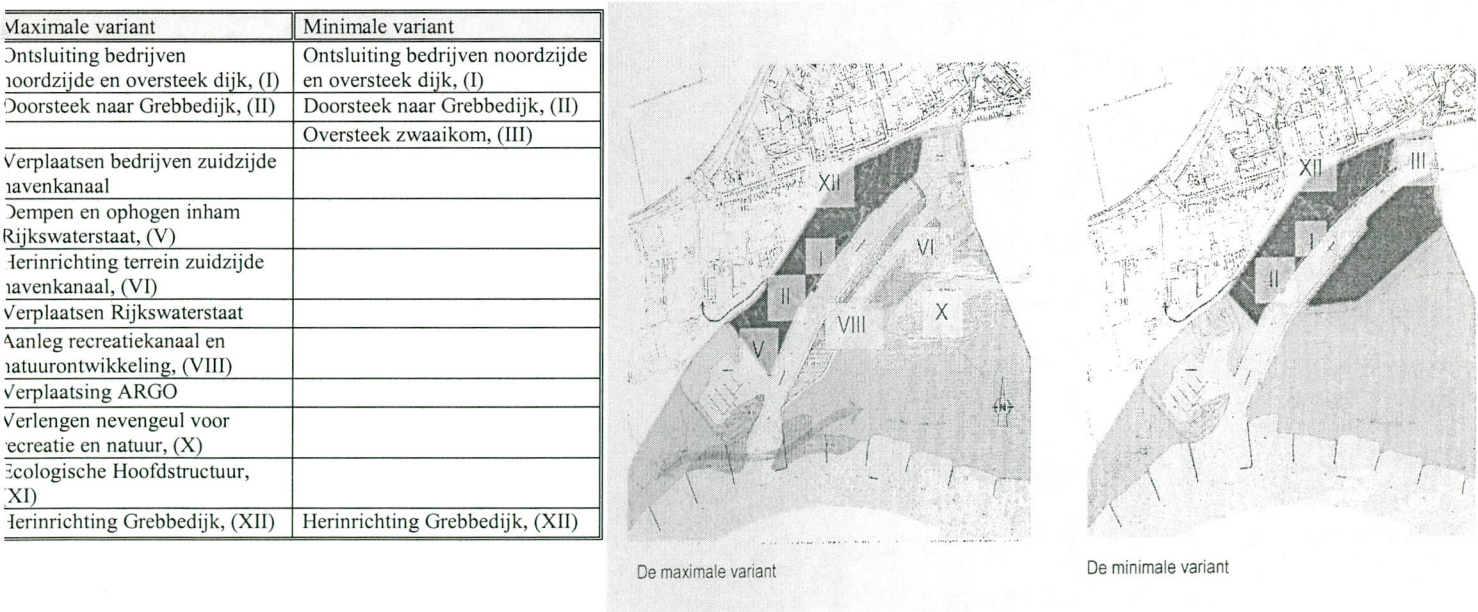
Vanuit Rijkswaterstaat worden voor de volgende randvoorwaarden opgesteld:

- ♦ Veiligheid
 - Het ontwerp moet voldoen aan beleidslijn Ruimte voor de Rivier, dwz
 - Het ontwerp moet Maatgevend Hoog Water neutraal (MHW-neutraal) zijn.
- ♦ Nautisch
 - Ontwerp mag scheepvaart niet belemmeren.
 - In acht nemen zichtlijnen
 - Handhaven vaardiepte en stuwpeil
- ♦ Milieu
 - Indien sprake van grondverzet, alle algemeen geldende bepalingen m.b.t. grondverzet en verontreinigingen.
- ♦ Eigendomsituatie
 - De inrichting betreft alleen gronden die eigendom zijn van Rijkswaterstaat.
 - De begrenzing van het studiegebied is vastgesteld aan de hand van de NVO lijn en de normaallijn binnen kilometerraai 901.630 en 950.000. Het projectgebied bestaat uit het studiegebied exclusief de gronden buiten eigendom van de Staat.
- ♦ Wetgeving
 - Indien van toepassing alle geldende bepalingen zoals: Kapvergunningen, habitatrichtlijn, Flora en Faunawet, ontgrondingvergunning, etc.

3.3 Overige belangen / initiatieven / wensen

De overige instanties die belanghebbenden zijn, zijn de volgende:

- ♦ Staatsbosbeheer
 - Staatsbosbeheer heeft een groot deel van de Bovenste Polder onder Wageningen in eigendom en beheer en staat op de gegadigdenkaart aangegeven als toekomstig beheerder van de natuurvriendelijk ingerichte oevers over het grootste deel van het projectgebied. Staatsbosbeheer streeft daarnaast naar een mogelijkheid voor een verbindingszone tussen de Zuid Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug met het oog op de toekomstige migratie van edelherten.
- ♦ Utrechts Landschap
 - Het Utrechts Landschap heeft de Blauwe kamer in eigendom en beheer. De oevers van het projectgebied aan de westzijde van de Rijnhaven sluiten aan op de Blauwe Kamer.
- ♦ Ministerie van Landbouw, Natuur en Visserij
 - Het belang van het ministerie van LNV komt overeen met dat van Staatsbosbeheer, alleen heeft zij een ruimere visie. In het kader van de robuuste verbindingszone die de volgende gebieden moet gaan verbinden: Flevopolder, Veluwe, Utrechtse Heuvelrug, Gooi en aansluitend weer de Flevopolder. De haven van Wageningen vormt hierin een groot knelpunt.
- ♦ Gemeente Wageningen
 - De gemeente Wageningen heeft in 1999 een plan opgestart met als doel de herontwikkeling van de Rijnhaven te Wageningen en omgeving. Het toenemende aantal verkeersbewegingen leidt tot een steeds geringere veiligheid op de ontsluitingsroute van de haven en op het water. Dit heeft overlast tot gevolg voor omwonenden en beperkt de ontwikkeling en gebruiksmogelijkheden van de haven en haar belanghebbenden.



Figuur 4: Herinrichting Rijnhaven

4. INRICHTINGSEISEN

4.1 Inleiding

De wensen van de opdrachtgever, Rijkswaterstaat, als beschreven in hoofdstuk 3, zijn vrij abstract. Om tot een voorlopig ontwerp en een goede inrichting van het traject te komen dienen deze wensen te worden vertaald naar concrete inrichtingseisen.

4.2 Oeverdoeltype Fonteinkruid

In het rapport Overture is voor het gehele traject van het NVO project Wageningen het oeverdoeltype Fonteinkruid vastgelegd. Oeverdoeltype Fonteinkruid staat voor een natuurlijk ontwikkelde, laagdynamische rivieroever. Het vaste stuwpeil binnen het projectgebied waarborgt deze lage dynamiek in het systeem waardoor de kansen voor de vestiging van waterplanten hoog zijn. Door het scheppen van de juiste randvoorwaarden wordt het mogelijk de juiste uitgangsmilieus voor dit oeverdoeltype te realiseren.

Een onderdeel hiervan is de waterplantzone. Om een geschikt uitgangsmilieu te creëren waar een waterplantzone zich kan ontwikkelen en handhaven zijn de volgende inrichtingseisen vereist.

De inrichtingseisen voor een waterplantzone zijn:

- Ondiepe kribvakken (0-3 meter)
- Stabiele waterstand
 - Bij huidig stuwpeil mag het kribvak niet vaker dan 2 dagen achtereen droogvallen
 - Hoge waterstanden mogen maximaal 1-2 meter in een aanhoudende periode van 7 dagen boven gemiddelde waterpeil zijn
- Natuurlijke oever en natuurlijk talud (1:10)
- Geringe golfslag van schepen

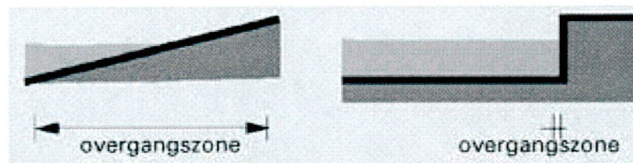
De uit te voeren maatregelen kunnen bestaan uit:

- Ophogen of verlagen kribvakken
- Verwijderen stortstenen
- Aanleggen van vooroevers / onderwaterdam
- Verwijderen oeververdediging, oevers vrij laten eroderen

4.2.1 Vegetatiezonering land - water

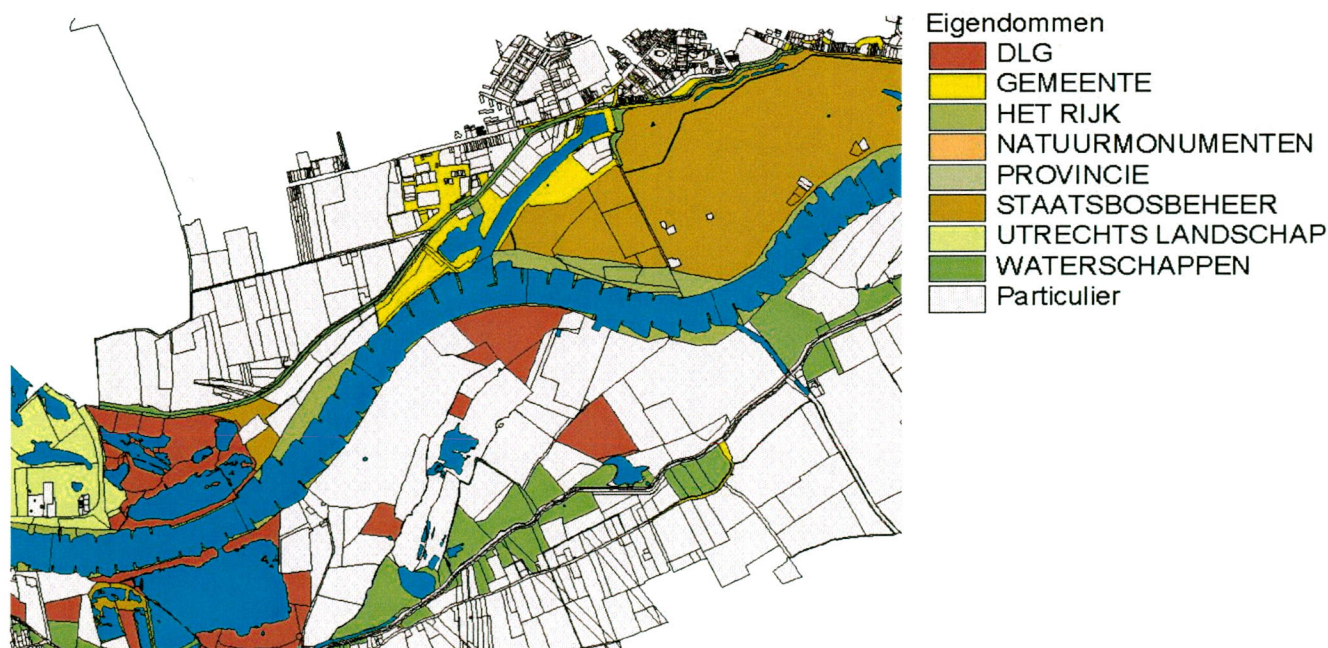
Een ander belangrijk aspect bij de ontwikkeling van oeverdoeltype Fonteinkruid en een corridor tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer is het creëren van een goede overgang tussen land en water. Het gaat hierbij om een voor de flora en fauna zo interessant mogelijke overgang tussen water en land die een grote variëteit aan uitgangsmilieus en een zo breed mogelijke gradiënt schept, figuur 5. Volgend uit de doelstelling van Oeverture en in nauw verband staande met de ontwikkeling van een geleidelijke overgang van land naar water wordt gestreefd naar het herstellen van het erosie en sedimentatieproces. Op deze wijze ontstaat een natuurlijk talud, een door de rivier gevormde geleidelijke overgang tussen land en water en mogelijk bijvoorbeeld ook steilwandjes.

Een belangrijk criterium voor een goede, ecologisch waardevolle, overgang tussen land en water waarbij gestreefd wordt naar een vegetatiezonering van nat naar droog is een flauw talud. De zone binnen 40 centimeter van het gemiddeld stuwpeil is hierbij erg belangrijk. Door te streven naar een flauw, natuurlijk talud wordt deze zone vergroot en ontstaat er een zeer gunstig uitgangsmilieu. Belangrijk hierbij is wel dat het talud bestaat uit natuurlijk sediment.



Figuur 5: Overgangszonering land - water

Belangrijk doel / aspect bij de ontwikkeling van deze zonering zijn de achterliggende uiterwaarden die in eigendom zijn van o.a. Staatsbosbeheer en het Utrechts Landschap, zie ook bijlage 3. De oevers vormen op dit moment de belemmering bij een ecologisch waardevolle overgang van rivier naar uiterwaard. De ontwikkeling van de bovengenoemde uitgangsmilieus scheppen mogelijkheden voor een ruime diversiteit aan fauna. In en langs dergelijke oevers ontstaan broedgelegenheden voor moerasvogels als meerkoet, fuut, rietzanger en grote karekiet en de oevers vormen foerageer -, schuil - en migratiemogelijkheden voor diverse zoogdieren.

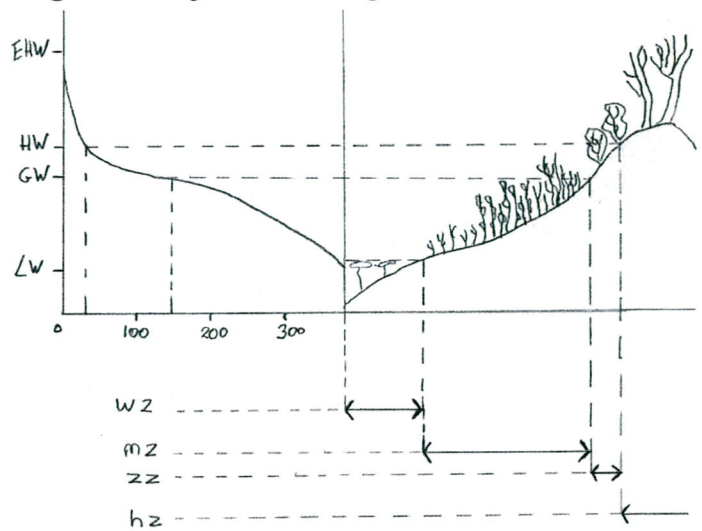


Figuur 6: Eigendomssituatie

4.2.2 Moerasvegetatie

De voorwaarden die gelden voor waterplantvegetaties zijn voor een groot deel overeenkomstig met het oeverdoeltype Fonteinkruid. De moerasplantenzone is gelegen tussen het laag waterpeil en het gemiddeld waterpeil. Dit betekent dat het waterpeil binnen deze zone ongeveer tussen de 180 en 360 dagen per jaar varieert tussen het laagwaterpeil en gemiddeld waterpeil. Gedurende de rest van het jaar ligt het waterpeil op laagwaterniveau.

Verder stroomafwaarts van Lexkesveer, richting Blauwe Kamer, komen zandige oevers voor. Door de verder afgenomen rivierdynamiek is hier de ontwikkeling mogelijk van begroeide 'groene' oevers met een waterplantzone met Fonteinkruiden.



Figuur 7: Vegetatiezonering

Wz	: Waterplantzone	EHW	: Extreem hoog water
Mz	: Moerasplantzone	HW	: Hoogwater
Zz	: Zachthoutzone	GW	: Gemiddelde waterstand
Hx	: Hardhoutzone	LW	: Laagwater

Voor moerasvegetaties gelden de volgende inrichtingseisen:

- Goed ontwikkelde land – water gradiënt
 - Natuurlijk oever en natuurlijk talud (1:10)
- Stabiele waterstand
 - Gedurende 180 dagen per jaar zone moerasplanten boven laagwaterpeil
- Sediment bestaande uit zand of mogelijk klei
- Begrazing oevers extensief
- Geringe golfslag door schepen

De mogelijk uit te voeren maatregelen kunnen bestaan uit:

- Ophogen of verlagen kribvakken
- Verwijderen stortstenen
- Aanleggen van vooroevers / onderwaterdam

4.3 Geschikt leefmilieu voor vis

Bij het vergroten / realiseren van paaimogelijkheden voor vis binnen het traject NVO Wageningen wordt gestreefd naar de soorten die van nature voorkomen of thuishoren binnen de grote rivieren. De habitateisen van de diverse vissoorten zijn nogal divers en omdat het streven is niet doelsoortgericht in te richten, wordt een habitateisen-matrix opgesteld voor de vissoorten. Daaruit wordt een aantal overlappende habitateisen geformuleerd die meegenomen worden binnen het traject NVO Wageningen.

Optimale stroomsnelheden zijn in het algemeen gekoppeld aan de ontwikkelingsstadia van de vissen. Vissen in een juveniel stadium prefereren minder hoge stroomsnelheden dan volwassen dieren. Stroomsnelheid is vooral nodig voor de zuurstofvoorziening van de vis. Belangrijk is ook het paaihabitat. Indien een zandbodem vereist is, betekent dit dat de stroomsnelheid zo hoog moet zijn dat zich geen slib af kan zetten. Bij een grindbodem geldt hetzelfde, ook daar moet de stroomsnelheid zo hoog zijn dat zich geen zand kan afzetten.

Juveniele vissen hebben over het algemeen ook schuilmogelijkheden nodig om te kunnen ontsnappen aan predatoren. Vegetatie, dood hout (incl. boomwortels), onregelmatige oeverstructuren en stenen in de rivier zijn uitstekende schuilplaatsen voor vissen. Het is een combinatie van diverse factoren die de geschiktheid van een milieu / habitat bepaald.

Vissoort	Paai	Paaisubstraat	Stroomsnelheid cm/s	Diepte m.	Overig
Alver	April -juni	gras, waterplant,grind	Traag stromend		
Barbeel	Mei -juni	grind, zand, oevers met slib	Gem. 10-25, max 120. Paai 40, jong 10-30	0,05-2	Afwisselende stroomsnelheid en var. oevers/bodem
Houting	Nov-dec	zand, grind	Snel stromend		
Kopvoorn	April -mei	steen, grind, zand	20-70	0,1-1	Paaien tussen waterplanten, v <20
Kwabaal	Nov -maart	zand			
Meerval	Mei -juni	ondiep begroeit water			Diepe gaten, schuilmogelijkheden
Rivergrondel	Apr -juni	waterplanten, grind			Grillig gevormde oevers
<i>Rivierdonderpad</i>	Maart -apr	steen, grind, zand	50-120		Natuurbeschermingswet
<i>Rivierprik</i>	Feb -apr	grind	snel stromend, 100-200	0,2-1,5	Natuurbeschermingswet
<i>Roofblei</i>	Apr -mei	grind, stenen	stromend water		
Sneep	Maart -mei	grind, stenen	100	0,3	
Snoek, ruisvoorn en zeelt		waterplanten			
Winde	Maart -mei	grind, zand, waterplanten	05-40.	0,3-1,5	Beschutting waterplanten

Tabel 1: Habitateisen vissoorten

Als in bovenstaande tabel is aangegeven zijn de vissoorten op basis van de eisen aan hun habitat onder te verdelen in 3 groepen.

Groep 1:

De Alver, Barbeel, Kopvoorn, Kwabaal, Meerval, Riviergrondel, Snoek, Ruisvoorn, Zeelt en Winde prefereren een zandig substraat en langzaam stromend tot matig stromend water. Daarnaast dient er voldoende begroeiing aanwezig te zijn, zowel voor de paai als beschutting. De vissoorten binnen deze groep zijn gewenste vissoorten binnen de Nederrijn en in 1994 is door Schouten en Quak (zie literatuurlijst) onderzoek gedaan naar de geschiktheid van de Nederrijn voor deze soorten.

Groep 2:

De tweede groep bestaat uit de rivierdonderpad, rivierprik en de roofblei. Deze soorten vereisen een substraat wat bestaat uit grind. Dit hangt samen met een hogere stroomsnelheid in vergelijking met groep 1. De vissoorten in groep 2 en 3 maken hoofdzakelijk gebruik van de Nederrijn als migratieroute en niet als leefgebied.

Groep 3:

De vissoorten uit groep 3 bestaan uit de houting en de sneep. Deze soorten vereisen een zeer hoge stroomsnelheid.

Inrichtingseisen uitgangsmilieu vissoorten:

- Stromingsluwe gedeelten
 - Zandig substraat
- Gedeelten met hogere stroomsnelheid
 - Grindig substraat
- Schuilplaatsen
 - Onregelmatige oeverstructuren
 - Ondiep en plantenrijk water

4.4 Verbinding tussen Bovenste Polder onder Wageningen en Blauwe Kamer.

Om migratie van fauna mogelijk te maken tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer is het noodzakelijk hier een verbinding te realiseren. Als eerder vermeld dient hier de Rijnhaven gepasseerd te worden. Omdat hier de scheepvaart niet gehinderd mag worden, is afsluiten niet mogelijk.

Enkele soorten waarvoor de migratie gerealiseerd dient te worden zijn: Ree, vos, das, bunzing, hermelijn, wezel, waterspitsmuis, edelhert, bever en mogelijk de otter.

Inrichtingseisen voor havenpassage:

- Verbinding realiseren langs havenmonding Rijnhaven
- Goede camouflage en dekking nabij havenmonding
- In- en uittredemogelijkheden (voor zoogdieren)

4.5 Huidige situatie

Ten aanzien van de wensen van de opdrachtgever en de inrichtingseisen genoemd in voorgaande hoofdstukken liggen er binnen het traject ook enkele kansen. In dit hoofdstuk wordt kort ingegaan op de nul situatie en op de kansen / mogelijkheden die er in de huidige situatie aanwezig zijn.

- Nul situatie

Binnen het projectgebied zijn geen gegevens bekend over de verontreinigingssituatie en de bodemhoogten binnen de kribvakken.

De kribvakbodem voor het project Lexkesveer is door de meetdienst wel in beeld en kaart gebracht. De opbouw van de kribvakken is binnen dit traject vrij uniform, zie bijlage 1. De locatie van de bijlage is stroomopwaarts van dit projectgebied. De kribvakken hebben een diepte van 4 tot 3.5 meter nabij de kop van de krib en lopen dan op tot stuwpeil nabij de huidige oeverlijn. Het bodemverhang kent twee knikken, de grens tussen vaargeul en kribvak en nabij de grens tussen bodem kribvak en oevertalud.

Er is echter een stuk binnen de oever, tot 30 meter uit de oeverlijn die niet gemeten kan worden met de vaartuigen gezien de diepgang. Deze zone, belangrijk voor natuurbouw, dient naderhand ingemeten te worden en deze ontbreken op het moment van het opstellen van dit rapport (zowel bij Lexkesveer als NVO Wageningen). Omdat de opbouw van de kribvakken vrij uniform is gebleken en waarschijnlijk niet veel afwijkt van het aanliggende projectgebied van NVO Wageningen heb ik deze gegevens overgenomen en zijn de voorgestelde maatregelen bij het voorlopig ontwerp hierop gebaseerd. Alleen het stuwpeil is anders dan bij de bovenstroomse trajecten. De kribvakken benedenstrooms van Lexkesveer hebben een grotere waterdiepte dan bovenstrooms. Het ontbreken van actuele gegevens geldt ook voor de verontreinigingssituatie van de oeverstrook. Uit diverse recente bodemonderzoeken en ervaring is gebleken dat een groot aandeel van het sediment in de oevers en kribvakken van dit deel van de Nederrijn bestaat uit klasse 4 materiaal. Nader bodemonderzoek is noodzakelijk om de uiteindelijke verontreinigingsgraad vast te stellen. Voor de voortgang van het project de uitwerking van het voorlopig ontwerp wordt uitgegaan van klasse 4 materiaal.

De oevers van de kribvakken binnen het projectgebied bestaan met uitzondering van de het kribvak grenzend aan de havenmonding volledig uit verdedigde oevers. Ze zijn vastgelegd met stortsteen.

De kribvakken, 18 in totaal, verschillen onderling alleen qua lengte van de kribben. Deze varieert van 100 meter tot 40 meter. Binnen geen enkel kribvak komen water- of oevervegetaties voor. In de huidige situatie is er binnen het projectgebied in de oeverzone gezien de uniforme opbouw van de kribvakbodems en de aanwezigheid van volledig verdedigde oevers vrijwel geen variatie aanwezig.

- Laagdynamisch milieu / stabiele waterstand

Een randvoorwaarde voor de te ontwikkelen moerasvegetaties en het oeverdoeltype Fonteinkruid is een stabiele waterstand. Achterliggende gedachte bij de ontwikkeling en toewijzing van oeverdoeltypen aan de Nederrijn was ook het laagdynamische karakter van dit deel van de Nederrijn. Vanaf Lexkesveer is de invloed van de stuw bij Amerongen groot en de waterstandschommelingen zijn hier relatief gering.

- Groot draagvlak bij overige betrokken instanties

Vanuit zowel Staatsbosbeheer, Utrechts Landschap als de gemeente Wageningen is er een breed draagvlak voor het realiseren van een goede verbindingsmogelijkheid tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer. Vanuit de diverse ministeries en instanties wordt een vergelijkbaar doel nagestreefd. De initiatieven van Rijkswaterstaat maken het mogelijk de gestelde doelen te bundelen en te realiseren.

- Geschikt leefmilieu voor vis

Het realiseren van een geschikt leefmilieu voor vis is voor een groot deel mogelijk binnen de randvoorwaarden die gesteld zijn aan de andere doelstellingen. Binnen de te nemen inrichtingsmaatregelen voor oeverdoeltype Fonteinkruid liggen kansen voor de ontwikkeling van een geschikt leefmilieu voor diverse vissoorten. Deze doelstelling kan voor een groot deel meeliften bij het realiseren van de overige doelstellingen.

5. KNELPUNTEN

5.1 Inleiding

Uit de knelpuntenanalyse tussen de gestelde randvoorwaarden en de inrichtingseisen komen een aantal knelpunten naar voren. In dit hoofdstuk worden deze knelpunten uiteengezet. De inrichtingseisen zijn hierbij aangegeven in het groen, de knelpunten in het rood.

5.2 Oeverdoeltype Fonteinkruid

Oeverdoeltype Fonteinkruid staat voor een laagdynamisch milieu. Op dit moment komen er binnen de kribvakken tot de Blauwe Kamer, geen waterplanten in de kribvakken en natuurlijk begroeide oevers voor. Dat betekent dat de uitgangssituatie op dit moment niet geschikt is voor de ontwikkeling van het in paragraaf 4.2 beschreven oeverdoeltype. Mogelijke aspecten die deze ontwikkeling belemmeren zijn de diepe kribvakken en de golfslag van schepen.

5.2.1 Ondiep kribvak

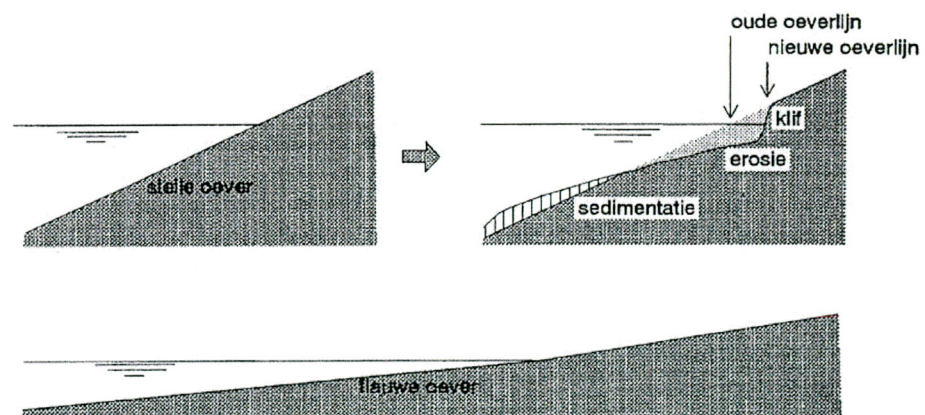
Inrichtingseis: Verondiepen kribvak

Een van de randvoorwaarden voor het realiseren van oeverdoeltype Fonteinkruid is een ondiep kribvak. De waterdiepte binnen de kribvakken kan variëren tussen de 0 en 3 meter.

Knelpunt: Vrije erosie

Indien natuurlijke processen als erosie en sedimentatie de oevers vormen, ontstaat een zone met een grote afstand tussen de stroomnaad van de rivier en de waterlijn. Deze zone bestaat uit een flauw talud en er is sprake van een evenwichtssituatie tussen erosie en sedimentatie. In de huidige situatie is de afstand tussen de huidige waterlijn en de stroomnaad van de rivier echter zeer beperkt. Door een kribvak op te vullen met bv.

zand is het mogelijk deze te verondiepen. Het is dan echter niet mogelijk dit vrij te laten eroderen, omdat er geen ruimte is voor het ontstaan van een evenwichtssituatie binnen de gestelde randvoorwaarden.



Figuur 8: Evenwichtssituatie

Knelpunt: Verondieping vaargeul

De kribvakken bevinden zich grotendeels in de buitenbocht van het traject, hier is de stroomsnelheid het hoogst. Dit betekent dat opgebracht zand tussen de kribvakken met als doel het verondiepen van het kribvak binnen zeer korte tijd wegspoelt. Dit stimuleert aanzanding in de rivier en de diepte in de vaargeul verandert. Nautisch is dit niet verantwoord.

Knelpunt: Verontreiniging

Daarnaast is er nog sprake van een aandachtspunt ten aanzien van de kwaliteit van het sediment op de kribvakbodem en oeverstrook. De aanwezigheid van dit, hoofdzakelijk bestaande uit klasse 4, sediment is sterk bepalend voor de herinrichting van de oevers. Saneren van de kribvakbodems heeft zeer hoge kosten tot gevolg. Indien de kribvakbodem geïsoleerd wordt, Wbb traject, moet rekening gehouden worden met onder andere de volgende aspecten. Bij isolatie mag geen menging optreden met verontreinigde sediment en het verontreinigde sediment mag zich niet verspreiden.

*5.2.2 Golfslag schepen***Inrichtingseis: Geringe golfslag door schepen**

Het oeverdoeltype Fonteinkruid is als eerder vermeld gericht op de ontwikkeling van een laag dynamisch milieu, waarin de waterplantzone een belangrijke rol speelt. Schommelingen in waterpeil en dynamiek in het systeem door golfslag zijn ongunstig voor de ontwikkeling van onder andere waterplanten en oevervegetaties. Daarnaast is golfslag een belemmerende factor voor de vestiging van waterplanten.

Knelpunt: Hoge scheepvaartintensiteit op Nederrijn en nabij Rijnhaven

In het traject van de NVO Wageningen bevinden zich in de huidige situatie enkele kribvakken met een zandige oever. Theoretisch bieden deze kribvakken een goed uitgangsmilieu voor de waterplantvegetaties. Het laag dynamische karakter van dit deel van de Nederrijn en de zandige oevers blijken echter niet voldoende. De scheepvaart en de daarbijbehorende golfslag blijken een te sterk beperkende factor te zijn voor de ontwikkeling van de waterplanten (te hoge dynamiek). De herinrichting van de oevers mag de scheepvaart niet belemmeren en met het oog op de huidige scheepvaartintensiteit dienen er oplossingen gezocht te worden.

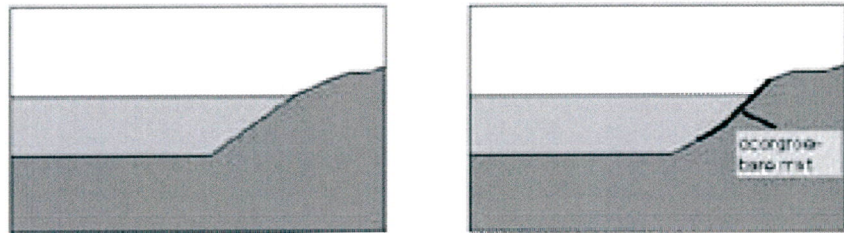
5.2.3 Natuurlijke oever en natuurlijk talud

Alle kribvakken binnen het traject NVO Wageningen zijn verdedigd. De oevers zijn verdedigd met stortsteen. De aanwezigheid van deze verdedigde oevers belemmert de vestiging van waterplanten en vormt een barrière voor de te ontwikkelen gradiënt tussen land en water. Natuurlijke oevers en de natuurlijke taluds in een rivierensysteem ontstaan door erosie en sedimentatie.

Inrichtingseis: Natuurlijk talud / oever

De aanwezige verdedigde oevers vormen bij ontwikkeling van een natuurlijk talud en een natuurlijke oeverzone een knelpunt. Plantengroei wordt ernstig belemmerd door de aanwezigheid van stortsteen. De verdedigde oevers belemmeren het vrij eroderen van de oevers en daardoor is het niet mogelijk om op natuurlijke wijze de oevers te laten

ontwikkelen. Voor de realisatie van de natuurlijke oevers en een natuurlijk talud is het noodzakelijk om de bestorting langs de oevers, stortstenen, te verwijderen.



Figuur 9: Verdedigd - onverdedigd

Knelpunt: Verspreiding verontreiniging

Het grote knelpunt bij deze maatregel vormt de aanwezige verontreiniging in het zomerbed en de oeverstrook. Door het verwijderen van stortstenen wordt erosie mogelijk en op deze manier wordt de verspreiding van klasse 4 verontreinigd sediment in het riviersysteem gestimuleerd. Voor de realisatie van onder andere oeverdoeltype Fonteinkruid is absoluut noodzakelijk om de stortsteen te verwijderen. Deze maatregel is echter gezien de milieukundige randvoorwaarde alleen uit te voeren indien er maatregelen getroffen worden om de verspreiding van verontreinigd sediment te voorkomen.

Knelpunt: Veiligheid

Naast de verontreinigen is de veiligheid een belangrijke factor. Door het verwijderen van de stortsteen ontstaat er een onverdedigde oever. Door erosie is het mogelijk dat de kribben achterloops worden en de vaargeul niet meer op diepte blijft. Daarnaast is het mogelijk dat de veiligheid van het achterliggende land niet volledig meer te garanderen is.

5.3 Geschikt leefmilieu vis

In tabel 1 paragraaf 4.3, zijn de habitateisen van diverse vissoorten aangegeven. De lijst met vissoorten is samengesteld uit soorten die van nature voorkomen in grote rivieren. Hierbij is onderscheid gemaakt in onder andere de stroomsnelheid en het substraat.

Inrichtingeis: Geschikt leefmilieu voor vis

Uit de tabel blijkt dat diverse vissoorten alleen voorkomen in rivieren waar de stroomsnelheid hoog is. De habitateisen van deze vissoorten vormen een knelpunt met het karakter van de Nederrijn, een langzaam stromende en laag dynamische rivier. De oevers en het substraat bestaan in de natuurlijke situatie hoofdzakelijk uit zand en waterplanten.

Een doelstelling van dit rapport is het realiseren van een geschikt leefmilieu voor vissen. Het betreft echter wel vissoorten die van nature voorkomen in de Nederrijn. In dit geval is dat groep 1 en mogelijk groep 2. Habitatieisen die echter tegenstrijdig zijn met het karakter van de Nederrijn en dus een knelpunt vormen worden niet meegenomen bij de herinrichting van de oevers. Het betreft hierbij hoofdzakelijk soorten die de Nederrijn gebruiken voor migratie en mogelijk meeliften met de herinrichting.

Het bieden van een geschikt milieu voor deze groep vissen is niet doelsoortgericht. De herinrichting van de oevers binnen Oeverture, oeverdoeltype Fonteinkruid, komt grotendeels overeen met de habitateisen van deze vissoorten. Uit onderzoek is gebleken dat de huidige situatie in de Nederrijn ongeschikt en marginaal tot matig geschikt (Schouten en Quak, lit.) is als leefgebied voor de genoemde vissoorten van groep 1. Knelpunten worden hoofdzakelijk gevormd door het ontbreken van: ondiep water, watervegetaties, beschutting biedende oevers en bodemreliëf.

Knelpunten: Ongeschikt habitat

Ondiep en plantenrijk water, gevarieerde oevers en stromingsluwe, zandige delen, zijn onderdeel van het oeverdoeltype en vormen knelpunten ten aanzien van de afwezigheid van deze aspecten binnen de huidige situatie.

Omdat de vanuit oeverdoeltype Fonteinkruid beschreven inrichtingseisen overeenkomen met de op te lossen knelpunten als hierboven beschreven vormt de doelstelling m.b.t. het realiseren van een geschikt leefgebied voor vissoorten geen aparte nog niet genoemde knelpunten.

5.4 Verbinding tussen Bovenste Polder onder Wageningen en Blauwe Kamer

Inrichtingseis: Realiseren verbindingszone

Rijkswaterstaat heeft met betrekking tot de inrichting van gebieden beleid opgesteld wat vooropstelt dat de in te richten grond in eigendom moet zijn bij Rijkswaterstaat. Vanuit dit beleidskader levert het direct een knelpunt op aan de westzijde van de havenmonding waar Rijkswaterstaat geen gronden in eigendom heeft en een ecologische verbinding wil realiseren.

Knelpunt: Eigendomssituatie

Een groot deel van deze gronden, tot aan de krib, is in eigendom bij de gemeente Wageningen. Het is niet direct mogelijk deze gronden te betrekken bij de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oevers en de realisatie van de ecologische verbindingszone tussen de Blauwe Kamer en de Bovenste polder onder Wageningen. Dit vormt een knelpunt met het creëren van een verbinding tussen de Blauwe Kamer en Bovenste polder onder Wageningen.



Foto 3: Situatie Rijnhaven

Inrichtingseis: Beschutting havenmonding

Grootste knelpunt bij het paseerbaar maken van de havenmonding is de mogelijkheid om het aantrekkelijk te maken voor fauna. Hierbij moet gedacht worden aan beschutting en in- en uittredemogelijkheden. Nabij de havenmonding moeten struiken en bomen de migrerende fauna (o.a. ree en hert) beschutting en geleiding bieden.

Knelpunt: Veiligheid scheepvaart

In de huidige situatie is vrijwel geen begroeiing aanwezig en ten aanzien van de nautische en rivierkundige randvoorwaarden ontstaat ten aanzien van de ontwikkeling van de begroeiing een onveilige situatie. De zichtlijnen van de schepen, hoofdzakelijk verkeer wat in en uit de Rijnhaven vaart, worden belemmerd door de aanwezigheid van begroeiing op deze locatie.

Knelpunt: Veiligheid

De te ontwikkelen beschutting in de vorm van begroeiing dient duurzaam gecompenseerd te worden.

5.5 Aanwezigheid van strekdam

Tussen kilometerraai 901.630 en 902.180 ligt over de gehele lengte van de oever een strekdam. Deze vormt voor de natuurvriendelijke inrichting van de oevers een barrière.

De migratie in de langsrichting van de strekdam is niet zozeer een probleem, omdat de achterliggende uiterwaard hier een goede rol in vervult. De gradiënt van land naar water kan op deze locatie echter niet ontwikkeld worden.

Daarnaast is er, gezien de begrenzing van het projectgebied (NVO-lijn), weinig ruimte om inrichtingsmaatregelen binnen het beleid en kader van dit NVO project te nemen. De zone tussen de zomerkade en de strekdam is 30 meter.



Foto 4: Strekdam

5.6 Grondeigendom

Rijkswaterstaat stelt als voorwaarde dat de (her) inrichting van de oevers uitsluitend plaats vindt op gronden die Rijkswaterstaat in eigendom heeft. Voor het traject tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer levert dit aan de Westzijde van de Rijnhaven een knelpunt op. Over een lengte van ongeveer 700 meter heeft Rijkswaterstaat hier geen eigendom. De grond is in eigendom van de gemeente Wageningen en deels nog in particulier bezit. Omdat de gronden binnen de NVO lijn vallen worden deze gronden indien mogelijk gericht aangekocht voor de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oevers (geheel op vrijwillige basis).

5.7 Conclusie

In aansluiting op figuur 2 en 3 vat onderstaand schema kort samen waar zich knelpunten (X) vormen ten aanzien van de wensen van de opdrachtgever en de doelstellingen uit Oeverture (✓). De realisatie van de initiatieven uit Oeverture, 1993, wordt op dit moment sterk gehinderd door de randvoorwaarden die zijn voortgekomen uit de WVO, 1995, en de rivierkundige randvoorwaarden (Beleidslijn ruimte voor de rivier) 1997, die opgesteld zijn na de hoogwaters van 1993 en 1995.

Oeverture, 1993	WVO 1995	RvR 1997	Proces	Knelpunt
✓	X	X	Sedimentatie	Verontreiniging
✓	X		Erosie	Verontreiniging
✓		X	Oever, moeras en waterplanten	Scheepvaart
✓		X	Ooibos	Compensatie
✓			Stromend water	
✓			Zwak stromend water	
✓			Stilstaand water	

Tabel 2: Knelpunten Oeverture

6. UITVOERINGSVARIANTEN

6.1 Inleiding

Om de in voorgaande hoofdstukken genoemde oeverdoeltypen en doelstellingen te realiseren zijn inrichtingsmaatregelen noodzakelijk. Deze inrichtingsmaatregelen kunnen echter op diverse manieren ingevuld worden. In dit hoofdstuk worden verschillende inrichtingsmaatregelen beschreven aan de hand van de inrichtingseisen voor de herinrichting en de knelpunten, waarna deze getoetst worden aan de randvoorwaarden.

6.2 Oeverdoeltype Fonteinkruid

Uit de beschrijving van het oeverdoeltype Fonteinkruid en de knelpunten zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ♦ Inrichtingseis • Ondiepe kribvak • Geringe golfslag • Natuurlijk talud | <p>Maatregel :</p> <p>Verondiepen van de kribvakken</p> <p>Plaatsen vooroever</p> <p>Vrije erosie /
aanbrengen natuurlijk talud</p> |
|---|---|

Voor een schematisch overzicht van de inrichtingseisen, knelpunten, oplossingen en te nemen maatregelen zie de volgende tabel.

Inrichtingseis	Wat?	Hoe?	Risico	Risicobeheersing	Oplossing
Ondiep kribvak	Verondiepen kribvakken	Opbrengen zand	Erosie, uit spoelen	Vasthouden	Plaatsen vooroever
			Klasse 4 kribvakbodem	Isoleren	Plaatsen vooroever + opbrengen zand
Natuurlijk talud	Verwijderen verdedigde oever	Vrije erosie: niets doen	<ul style="list-style-type: none"> Achterloops kribben. Verspreiden verontreiniging Ondiepte van vaargeul 	Vasthouden	<ul style="list-style-type: none"> Achterwaarts verlengen kribben. Isoleren Frequent baggeren
	Verwijderen verdedigde oever	Verwijderen stortsteen	Klasse 4 in taluds	Isoleren	Deels ontgraven en verder isoleren
	Aanbrengen talud 1 : 10	Aanbrengen zand	Erosie	Vasthouden	Plaatsen vooroever
Geringe golfslag	Plaatsen vooroever-verdediging	Golfbrekende constructie	Vergunningen / klasse 4 in kribvakbodem	Isoleren / vasthouden	Plaatsen vooroever

Tabel 3: Uitvoeringsvarianten oeverdoeltype Fonteinkruid

Ondiep kribvak

Het verondiepen van de kribvakken is niet mogelijk zonder maatregelen gezien de nautische randvoorwaarden. Opvullen van de kribvakken leidt tot een versnelde aanzanding en verondieping van de vaargeul met als gevolg een toename van de baggerwerkzaamheden. Om de kribvakken te verondiepen zijn de volgende varianten mogelijk.

- Plaatsen vooroever en natuurlijk laten aanzanden van het kribvak
- Plaatsen vooroever en aanvullen van kribvak met zand / klei

Plaatsen vooroever en natuurlijk laten aanzanden van het kribvak

In het eerste geval wordt slechts een vooroever geplaatst. Tijdens hoogwaters zet de rivier slib en sediment af binnen het stromingsluwe kribvak, achter de vooroever. Het natuurlijk aanzanden van het kribvak kost echter vele jaren om een voldoende ondiep kribvak te laten ontwikkelen. Snel resultaat is alleen te behalen bij het aanvullen van de kribvakken.

Plaatsen vooroever en aanvullen van kribvak met zand / klei

De aanwezigheid van klasse 4 (op basis van ervaringscijfers) verontreiniging in het werk leidt in gevolge van de Wet Milieubeheer tot een sanering. Hierbij kan het gaan om hergebruik als bouwstof, reiniging of het storten. Het isoleren van de verontreiniging is echter ook een saneringsvariant.

Door de klasse 4 kribvakbodem aan te vullen met categorie 1 bouwstof wordt de aanwezige verontreiniging geheel afgedekt. Indien de humane en ecologische risico's op deze wijze ingeperkt worden, is het mogelijk deze vorm van saneren toe te passen. Voorwaarden zijn dat het contactoppervlak gereduceerd wordt, de verspreiding ingeperkt wordt en dat het opgebrachte materiaal terugneembaar is.

Vanuit aanliggend RvR project, Lexkesveer, en de jaarlijkse baggerwerkzaamheden komen grote hoeveelheden grond vrij die als categorie 1 bouwstof hergebruikt kunnen worden bij het opvullen van deze kribvakken. Bij baggerwerkzaamheden vrijgekomen sediment mag alleen nog binnen het riviersysteem hergebruikt worden. In dit geval is werk met werk te maken.

Voor- en nadelen	Natuurlijk aanzanden	Aanvullen
Kosten	Laag	Laag*
Resultaat	Op lange termijn	Op korte termijn
Afzet grond overige projecten	Nvt	Is mogelijk
Toepassen	Nee	Ja

Tabel 4: Voor- en nadelen natuurlijk aanzanden

* De afzetmogelijkheden voor categorie 1 grond uit aanliggend projectgebied zijn hierbij ingegrepen als kostenbesparend aspect.

Gezien het korte tijdsbestek waarin resultaat behaald kan worden en het financiële oogpunt worden de bij het voorlopig ontwerp te verondiepen kribvakken aangevuld met zand. Deze variant biedt snel resultaat en daarnaast kan werk met werk gemaakt worden.

Vooroever

De vooroeververdediging voorkomt erosie en dus verspreiding van sediment uit het aangevulde kribvak en uit de onverdedigde oever. Daarnaast breekt de vooroever de golven, hoofdzakelijk veroorzaakt door scheepvaart. Een aspect wat bij de constructie van de vooroevers meegenomen dient te worden is het passeerbaar zijn van de constructie voor vis.

De vooroeverconstructie kan echter op diverse manieren vorm gegeven worden:

- Plaatsen van schanskorven
- Plaatsen van onderwaterdam
- Plaatsen van een palenrij voorzien van geotextiel
- Plaatsen van een palenrij opgevuld met wiepen

Schanskorven

Het plaatsen van schanskorven is een zeer kostbare oplossing (350 euro m¹). Daarnaast is er gezien de diepte van het kribvak een grote hoeveelheid schanskorven en ook veel ruimte onder water noodzakelijk om deze constructie te realiseren. Bij deze constructie is een brede basis nodig op de bodem van het kribvak.

De aanwezige verontreinigde waterbodem levert een knelpunt op. Belangrijk aspect hierbij is dat de alternatieven vergunningsplichtig zijn. Bij de aanleg van schanskorven of een onderwaterdam dienen milieuvergunningen aangevraagd en verleent te worden. Bij de aanleg en plaatsing van de schanskorven is er sprake van verspreiding van verontreinigd materiaal. De schanskorven oefenen door hun gewicht daarnaast druk uit op de verontreinigde bodem, wat kan resulteren in het feit dat de verontreiniging weggeperst wordt. Door het plaatsen van schanskorven wordt een toekomstige sanering verhinderd. In het kader van de milieuvergunningen dient alvorens de schanskorven geplaatst worden, de bodem gesaneerd te worden met als gevolg zeer hoge saneringskosten.

De levensduur van schanskorven wordt bepaald door het metaal wat de stenen bij elkaar houdt. Binnen dit project bevindt zich een deel van de schanskorf rond de water – lucht grens. Hierdoor roest het ijzerwerk zeer snel.

Onderwaterdam

De aanleg van een onderwaterdam komt voor een groot deel overeen met de aanleg van de schanskorven. De onderwaterdam onderscheidt zich van de hiervoor genoemde constructie omdat deze zich geheel onder water bevindt. De onderwaterdam kan bestaan uit schanskorven maar kan ook bestaan uit stortsteen. In beide gevallen gelden de voor- en nadelen als genoemd bij de aanleg van de schanskorven.



Figuur 10: Schematische weergave vooroeververdediging

Gezien de noodzakelijke sanering alvorens de hierboven genoemde constructies aangelegd kunnen worden en de hoge kosten zijn beide constructies niet geschikt voor dit project.

Palenrij

Bij het plaatsen van een palenrij wordt gebruik gemaakt van houten palen. Deze zachte vooroever heeft als voordeel dat deze vrij eenvoudig en in vergelijking met vorige alternatieven relatief goedkoop aangebracht kan worden. Daarnaast kan deze constructie eenvoudig verwijderd worden indien de inzichten qua beheer en inrichting van oevers en het omgaan met vervuilde bodems veranderd. Dit past beter binnen het dynamisch rivierbeheer waarbij gekozen wordt voor zachte, flexibele, eenvoudige en zonder hoge kosten aanpasbare constructies.



Foto 5: Zachte vooroeververdediging

Het aanbrengen van een palenrij is mogelijk zonder verstoring van de waterbodem waardoor de verspreiding van verontreiniging minimaal is. Het vergunningstraject is hierdoor zeer eenvoudig te doorlopen. Om de opgebrachte grond, ter verondieping van het kribvak, vast te houden dienen naast het plaatsen van een palenrij aanvullende maatregelen genomen te worden. Hiertoe worden twee alternatieven aangegeven.

Palenrij met geotextiel

De palenrij kan voorzien worden van een waterdoorlatend geotextiel. Op deze wijze is het mogelijk om het zand vast te houden. Een ander alternatief is het opvullen van de ruimten tussen de palen met wiepen.

Palenrij met wiepen

In beide bovengenoemde gevallen is sprake van beperkte duurzaamheid. De palen zijn na ongeveer 15 jaar aan vervanging toe. Door gebruik te maken van een geotextiel tussen de palen, is verder onderhoud niet nodig. Indien gebruik wordt gemaakt van wiepen, is jaarlijks onderhoud genoodzaakt. Hoogwater en wind hebben invloed op de wiepen. Jaarlijks dienen de constructies aangevuld te worden met wiepen. Dit betreft snoeihout van wilgopschiet op de kribben.



Foto 6: Vooroever voorzien van levend wilgenhout

Belangrijk aspect bij de vooroever is de golfbrekende werking. De hoogte van de vooroever boven het stuwpeil is hierbij belangrijk. Indien de palenrij boven gemiddeld waterpeil uitkomt, is het aannemelijk dat het deel van de paal wat binnen deze waterstandfluctuatie valt snel rot. De wiepen worden aan de bovenzijde vastgelegd met draad. Indien de bovenzijde rot, valt de bevestiging weg.

Door de palen 5 – 10 centimeter boven gemiddeld waterpeil te plaatsen, wordt de golfslag gebroken en blijven de koppen van de palen nat. Het weggroten van de kop van de paal wordt hiermee gereduceerd en door het toepassen van levend wilgenhout blijft de golfbrekende functie gewaarborgd.

Voor en nadelen	Schanskorven	Onderwaterdam	Palenrij geotextiel	Palenrij met wiepen
Duurzaamheid	15 jaar	30 jaar	15 jaar	15 jaar
Benodigde ruimte	Groot	Groot	Klein	Klein
Kosten aanleg	Hoog	Hoog	Laag	Laag
Milieukundige knelpunten	Verspreiden verontreiniging.	Verspreiden verontreiniging.	Geen	Geen
Vergunningsplichtig	Ja, gecompliceerd	Ja, gecompliceerd	Ja, eenvoudig	Ja, eenvoudig
Onderhoud	Minimaal	Minimaal	Minimaal	Jaarlijks
Verwijderen	Moeilijk / duur	Moeilijk / duur	Eenvoudig / goedkoop	Eenvoudig / goedkoop
Toepassen	Nee	Nee	Nee	Ja

Tabel 5: Voor- en nadelen vooroeververdediging

Houtsoort palenrij

De grote verscheidenheid aan houtsoorten is vooraf terug gebracht tot 2 soorten, Robinia en de Europese Lariks.

Rechte palen van Robinia zijn vrijwel niet te leveren in lengtes boven de 3 meter, zeker niet in grote partijen. In zoverre is Robinia voor dit project geen optie. Zeer goed alternatief is de Europese Lariks. Deze Lariks soort, afkomstig uit Oostenrijk, groeit zeer langzaam en op grote hoogte. Hierdoor is deze soort tegen alles beter bestand.

Naast palen van de Europese Lariks is het mogelijk om H2H planken te gebruiken. Deze planken bestaan deels uit naaldhout, onder de water – lucht grens en FSC hardhout boven de water – lucht grens. Toepassen van deze planken geeft echter niet het natuurlijke beeld wat palen geven en is daarnaast in vergelijking met Europese Lariks een duur alternatief.

	Duurzaamheidsklasse	Kwaliteit	Eigenschap
Europese Lariks	2	Recht, goedkoop	Rot niet indien geheel onderwater.
Robinia	1-2	Krom, duurder	Splijt bij temperatuurschommelingen

Tabel 6: Houtsoort vooroever

Bij het plaatsen van de vooroevers binnen dit project wordt gebruik gemaakt van palen van Europese Lariks.

Natuurlijk talud

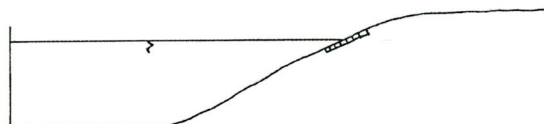
Het verwijderen van de stortstenen uit de verdedigde oeverzone is noodzakelijk om een goed uitgangsmilieu te creëren voor flora en een goede gradiënt te ontwikkelen tussen land en water. Knelpunt hierbij is de aanwezigheid van klasse 4 sediment in deze zone. Na het verwijderen van de stortstenen mag er, in het kader van de WVO, geen verspreiding plaatsvinden van klasse 4 materiaal.

In het kader van de doelstelling van Oeverture, herstel van de natuurlijke processen, is vrije erosie de meest gewenste maatregel. Door het verwijderen van de verdedigde oevers kan de oever vrij eroderen waardoor een natuurlijk talud en een geleidelijke overgang ontstaat. Vanuit ecologisch oogpunt is deze maatregel het meest waardevol, omdat de rivier de natuurlijke processen herstelt en de oevers kan vormen. Hierdoor is het mogelijk dat naast natuurlijke taluds bijvoorbeeld ook steilwandjes ontstaan. Vrije erosie heeft echter tot gevolg dat de aanwezige kribben achterloops raken en dat daardoor de ondieptes ontstaan in de vaargeul. Het sediment wat erodeert bestaat mogelijk grotendeels uit klasse 4 sediment en vanuit milieutechnisch oogpunt, WVO, wordt dit door bevoegd gezag niet toegestaan. Aanvullend bodemonderzoek is hier in de volgende fase, de ontwerpfase, noodzakelijk. Door de gestelde randvoorwaarden is het niet mogelijk om deze variant uit te voeren.

De realisatie van deze inrichtingseis hangt samen met de realisatie van de voorgenoemde inrichtingseisen en uitvoeringsmaatregelen. In combinatie met het plaatsen van een vooroever en het opvullen van de kribvakken zijn de volgende maatregelen voor de realisatie van een natuurlijk talud mogelijk.

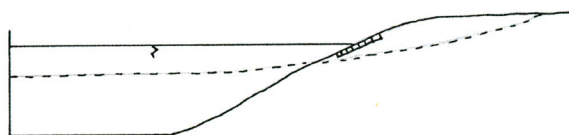
- Overdimensioneren taluds, afgraven verontreiniging en afvoeren grond en opbrengen categorie 1 grond.
- Verwijderen van stortstenen, aanvullen taluds en afdekken met categorie 1 grond.

Bij de bovengenoemde maatregelen is het grootste onderscheid te maken in de hoeveelheid te verwijderen grond.



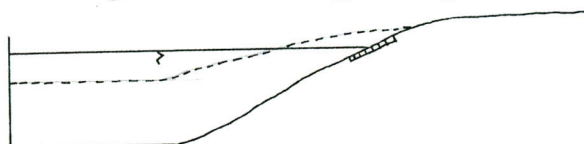
Figuur 11: Uitgangssituatie

Bij het geleidelijk afgraven van de taluds wordt de verontreiniging over het gehele contact oppervlak met het water verwijderd. Dit betekent dat er uit het traject grote hoeveelheden verontreinigde grond vrijkomen. Deze verontreinigde grond, klasse 4, is mogelijk niet herbruikbaar en dient afgevoerd te worden. De uitvoering/realisatie komt dan bijna overeen met een sanering met als resultaat zeer hoge saneringskosten en grootschalig grondverzet. Indien het categorie 1 grond betreft is het eventueel toepasbaar bij het verondiepen van de kribvakken.



Figuur 12: Herinrichten oevers, variant 1

Door slechts alleen de stortstenen te verwijderen en binnen de zone waar deze liggen de grond in beperkte mate af te graven wordt de hoeveelheid af te voeren grond zeer beperkt. Vervolgens wordt de oever aangevuld met categorie 1 grond, die aansluit op het te verondiepen kribvak. Zodoende wordt een natuurlijk talud gerealiseerd en worden de verontreinigingen die onder de stortstenen lagen, geïsoleerd.



Figuur 13: Herinrichten oevers, variant 2

Variant 2 heeft daarnaast als voordeel dat werk met werk gemaakt kan worden. Bij baggerwerkzaamheden, RvR projecten en herinrichting van uiterwaarden komen hoeveelheden grond vrij. Deze grond mag niet uit het riviersysteem verwijderd worden. Indien dit binnen eenzelfde werk toegepast kan worden, is dit een efficiënte manier van werken.

Voor en nadelen	Vrij eroderen	Overdimensioneren	Isoleren
Mogelijk binnen gestelde randvoorwaarden	Nee	Ja	Ja
Saneringskosten	Hoog	Hoog	Laag
Grondverzet	Groot	Groot	Klein
Mogelijkheden natuurontwikkeling	Optimaal	Goed	Goed
Toepassen	Nee	Nee	Ja

Tabel 7: Voor- en nadelen natuurlijk talud

6.2.1 Vegetatiezonering land - water

Naast het streven naar een corridor tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer is een belangrijk doel het creëren van een goede overgang van land naar water. Het gaat hierbij om een voor de flora en fauna zo interessant mogelijke overgang tussen water en land die een grote diversiteit aan uitgangsmilieus en zo breed mogelijke gradiënt schept, zie figuur 5.

Als reeds eerder bij de inrichtingseisen beschreven is vanuit ecologisch oogpunt bij een overgang van land naar water de zone tot 40 centimeter boven stuwpeil het meest kansrijk. Om deze zone vast te stellen is het noodzakelijk het voorkomen van de waterstanden en de frequentie daarvan inzichtelijk te maken.

Een van de voorwaarden hierbij is de realisatie van een flauw talud. Hierbij dient grond opgebracht te worden en de stortstenen verwijderd te worden. Maatregelen, uitvoering en afwegingen zijn gelijk aan beschrijvingen in paragraaf 6.2. Bij de herinrichting van de oevers wordt een talud nagestreefd van minimaal 1:10. Door de taludhelling te variëren ontstaat een diversiteit aan uitgangsmilieus. De beperkte ruimte binnen de kribvakken en de NVO lijn zijn een sterk bepalende factor bij de aanleg van een natuurlijk talud. De variatie in de aan te brengen taluds hangt samen met de te realiseren kribvakdieptes, zie paragraaf 5.1 en 5.2.

Doortrekken van de taluds buiten de kribvakken zonder kribverlenging kan als gevolg hebben dat de kribben achterloops raken. Om de breedte van de gradiënt land – water te vergroten is het mogelijk de kribben achterwaarts te verlengen. Dit is echter een duur alternatief en heeft binnen dit project een minimale ecologische meerwaarde.

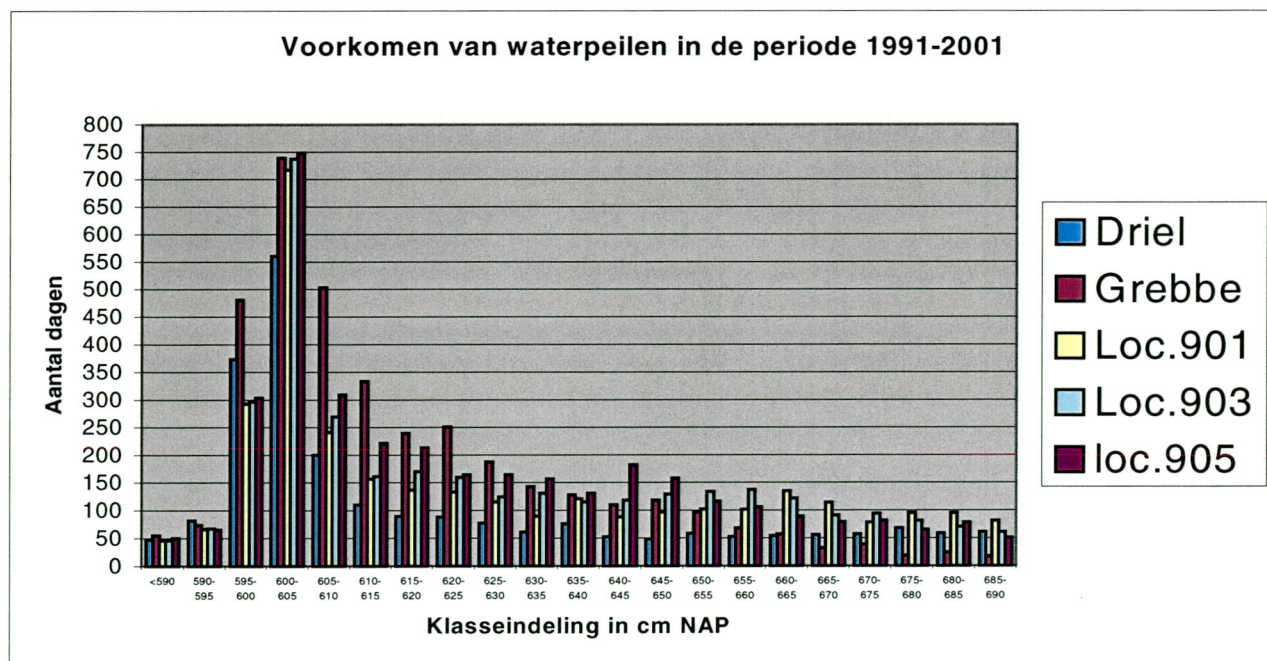
Voor en nadelen	Binnen kribvak	Achterwaarts verlengen krib
Kosten	Laag	Hoog
Ruimte	Beperkte gradiënt land water	Bredere gradiënt land water
Mogelijkheden natuurontwikkeling	Goed	Goed
Opstuwing als gevolg van begroeiing	Veel opstuwing, veel compenseren.	Weinig opstuwing, weinig compensatie
Toepassen	Ja	Nee

Tabel 8: Voor- en nadelen overgang land - water

Verder is variëteit en diversiteit van de flora en fauna afhankelijk van de variatie in uitgangsmilieus. Door te variëren in bodemhoogte, taluds en waterdiepte is het mogelijk binnen het traject een variëteit in microgradiënten te ontwikkelen. Met betrekking tot de daadwerkelijke uitvoering van het werk dient het uitgevoerd te worden met bijvoorbeeld een hydraulische graafmachine voorzien van een gladde bak. Daarnaast wordt het geheel niet afgewerkt en niet geëgaliseerd.

Moerasvegetaties

Het uitgangsmilieus voor de moerasvegetaties bevindt zich tussen de gemiddelde waterstand en lage waterstand. Om de breedte van deze zone optimaal te ontwikkelen is het van belang het gemiddelde stuwpeil te bepalen. Vervolgens is het mogelijk de te realiseren bodem- en waterdiepte van de kribvakken te bepalen. Aan de hand van de kribvakdieptes kan vervolgens de taludhelling vastgesteld worden. In onderstaande tabel zijn de gemiddelde waterstanden weergegeven over een periode van 10 jaar, 1991 tot 2001. Binnen het plantraject liggen de locaties 901 en 903.



Grafiek 1: Waterpeilen 1991-2001

Uit de grafiek blijkt dat de volgende waterstanden het meest voorkomen.

Dagen per 10 jaar	Locatie 901	Locatie 903
595 – 600	292	296
600 – 605	717	737
605 – 610	241	269

Tabel 9: Meest voorkomende waterstanden

Daarnaast komen waterstanden van 595 cm beneden NAP nagenoeg niet voor. Waterstanden van 610 cm boven NAP komen echter wel voor. De zone van 5.95 meter + NAP tot 6.40 meter + NAP is voor de ontwikkeling van de moerasvegetatie het meest belangrijk. Door het aanbrengen van een talud van minimaal 1:15 tussen 5.5 en 6.5 meter + NAP is het mogelijk deze zone goed te laten ontwikkelen.

6.3 Leefmilieu vis

Het leefmilieu voor de vissoorten binnen de Nederrijn wordt, als eerder vermeld, grotendeels gerealiseerd bij de herinrichtingmaatregelen die uitgevoerd worden bij de realisatie van de overige doelstellingen.

Hieronder wordt kort een overzicht gegeven van de habitateisen van de vissoorten binnen groep 1, zie tabel 1. Daarnaast worden de te nemen inrichtingsmaatregelen aangegeven waarbinnen deze inrichtingseisen meeliften.

Habitatieisen vis	Inrichtingseis	Inrichtingsmaatregel
Stromingsluwe gedeelten	Fonteinkruid	Plaatsen vooroever
Zandig substraat	Vegetatiezonering land - water	Aanvullen met zandig substraat
Onregelmatige oeverstructuren	Fonteinkruid + vegetatiezonering land - water	Aanbrengen taluds, variatie in gradiënten.
Ondiep en plantenrijk water	Fonteinkruid + vegetatiezonering land - water	Verondiepen kribvakken + aanbrengen natuurlijk talud

Tabel 10: Overlap inrichtingsmaatregelen en habitateisen vissoorten

In aanvulling op de uitvoeringsvarianten aangegeven in hoofdstuk 5.1 is de volgende aanvullende maatregel wenselijk. De palenrijen worden geplaatst tot aan de teen van de krib, die bestaat uit stortsteen. De ontstane opening kan vervolgens worden opgevuld met stortsteen tot een halve meter beneden gemiddeld waterpeil. Op deze wijze is het mogelijk voor vis gedurende het gehele jaar in en uit de luwe kribvakken te zwemmen.

6.4 Verbinding tussen Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer

Om verbindings- en migratiemogelijkheden van fauna tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer te realiseren zijn diverse mogelijkheden en constructies denkbaar.

Een van de mogelijkheden is een tijdelijke verbinding. Migratie vindt hoofdzakelijk 's nachts plaats en door 's nachts een constructie in de havenmonding te plaatsen is het mogelijk deze tijdelijk af te sluiten. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een drijvende constructie. Deze constructie is mogelijk te plaatsen achter de krib ten oosten van de Rijnhaven. Op deze wijze kan de haven voor de nachtelijke periode voorzien worden van een droge verbinding, wat de migratie van fauna optimaliseert. Belangrijke vragen hierbij zijn: wie beheert en bestuurt het geheel, hoe te handelen in geval van calamiteit, wat doet het geheel bij hoog water? Verder is de constructie niet aantrekkelijk voor fauna om te gebruiken als verplaatsingsroute.

Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de toekomstvisie, onder andere de ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn. Binnen deze visie staat voor de toekomst de verbinding tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer gepland over de Zuidelijke oever.

Technische constructies als hierboven genoemd zijn kostbaar, in ontwikkeling, aanleg en beheer. In het kader van een natuurlijk riviersysteem zijn dergelijke constructies moeilijk in te passen.

Een sterk beperkende factor is de ruimte nabij de havenmonding. Aan de Westzijde van de havenmonding is op het land vrijwel geen ruimte voor de ontwikkeling van een verbinding als voor eventuele beschutting. Een oplossing voor dit knelpunt is het zoeken naar mogelijkheden die niet op het land maar in de rivier liggen. De kribben aansluitend aan de Rijnhaven zijn 100 tot 120 meter lang. De kribvakken zijn redelijk diep en hier ligt ruimte voor de ontwikkeling van een verbinding. Een maatregel die hierbinnen valt en daarnaast ook minder technisch en kostbaar is, is het creëren van een doorzwemopening in kribben langs havenmonding. Door plaatselijk de aanliggende kribben te verlagen over een lengte van 20 meter is het mogelijk een doorzwembare opening te creëren voor fauna. Passage van de havenmonding is dan mogelijk.

De in paragraaf 3.3 genoemde soorten (ree, vos, das, bunzing, hermelijn, wezel, waterspitsmuis, edelhert, bever en mogelijk de otter) zijn alle goede zwemmers.

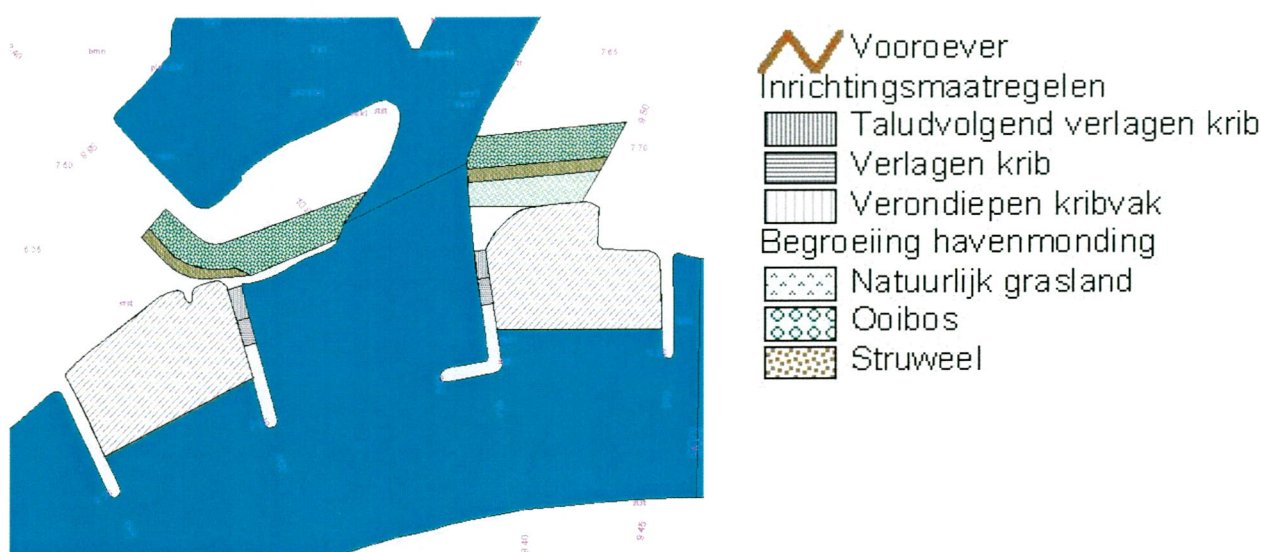
De kribvakken aansluitend aan de doorzwemopening dienen een zandig talud te hebben. Dit is noodzakelijk als goede in- en uittredeplaatsen. Gezien het gemiddelde waterpeil van 6 meter + NAP dient de krib minimaal tot 5 meter + NAP te worden verlaagd over een lengte van 20 meter. Het plaatsen van een vooroever in deze kribvakken heeft naast de in voorgaande hoofdstukken genoemde doelen als gevolg dat er een visuele belemmering ligt. Dit voorkomt dat de beesten de Nederrijn in zuidelijke richting oversteken.

Belangrijke voorwaarde hierbij is dat het geheel goed gecamoufleerd wordt en dat er voldoende beschutting en rust is voor de fauna. Daarnaast dienen de oevers aantrekkelijk te worden ingericht, waardoor migratie langs deze route gestimuleerd wordt.

Onderstaande situatie is opgesteld als meest haalbare inrichting voor de havenmonding van de Rijnhaven. Rivierkundig is het ontwerp getoetst en onder de geplande maatregelen ontstaat geen waterstandverhoging. De marge van 1 millimeter wordt niet overschreden.

Begroeiing	Breedte (m)	Lengte (m)	Oppervlak (m ²)
Ooibos Oost	20	125	2500
Struweel	10	100	1000
Natuurlijk grasland	20	85	1700
Ooibos West	15	150	2250
Struweel	12.5	75	937

Tabel 11: Begroeiing havenmonding



Figuur 14: Optimale situatie havenmonding

Naast de rivierkundige randvoorwaarde dient echter ook rekening gehouden te worden met de nautische randvoorwaarden. Belangrijk hierbij zijn de zichtlijnen, in het bijzonder in deze situatie bij de havenmonding. Schepen die de Rijnhaven verlaten dienen goed zicht te hebben op de rivier. De afmetingen van de schepen variëren tussen de 67 en 186 meter. Zeker voor de schepen met afmetingen van 180 meter is het in bovenstaand geval niet mogelijk de Nederrijn in Oostelijke richting goed te overzien. De geplande strook ooibos, oostzijde, vormt hier een probleem.

Het is echter gezien de situatie en randvoorwaarden wel mogelijk de strook ooibos 300 meter vanaf de kribkop landinwaarts te ontwikkelen. Tot dit punt is een begroeiing tot 2. meter hoogte acceptabel. De strook ooibos aan de Oostzijde van de havenmonding wordt vervangen door struweel. Rivierkundig vormt dit geen probleem, de k-waarde van ooibos ligt gelijk aan de k-waarde van struweel.

Voor het aangepaste ontwerp en tekening zie hoofdstuk 6, deeltraject 3. Voor rivierkundige toetsing zie bijlage 6.

6.5 Strekdam

De strekdam belemmert de ontwikkeling van de land – water gradiënt. Omdat juist de oeverzone een ontbrekende schakel is tussen land en water, is deze zeer waardevol. Op deze locatie, kilometerraai 901.630 tot 902.180, wordt het perceel achter de strekdam, voormalige steenfabriek, niet natuurlijk ingericht. De ecologische meerwaarde van een natuurlijke inrichting van de oever is op deze locatie niet groot.

Indien de strekdam verwijderd wordt, zijn vervangende maatregelen noodzakelijk om het nautisch belang te handhaven. De strekdam ligt op deze locatie omdat er geen ruimte is voor de aanleg van kribben. De steenfabriek ligt daarvoor te kort op de rivier.

Streven naar een goede overgang van land naar water op deze locatie heeft een geringe ecologisch meerwaarde, omdat de aansluiting van de oever op de achterliggende uiterwaard bestaat uit de zomerkade en een steenfabriek (gelegen op een opgehoogd terrein).

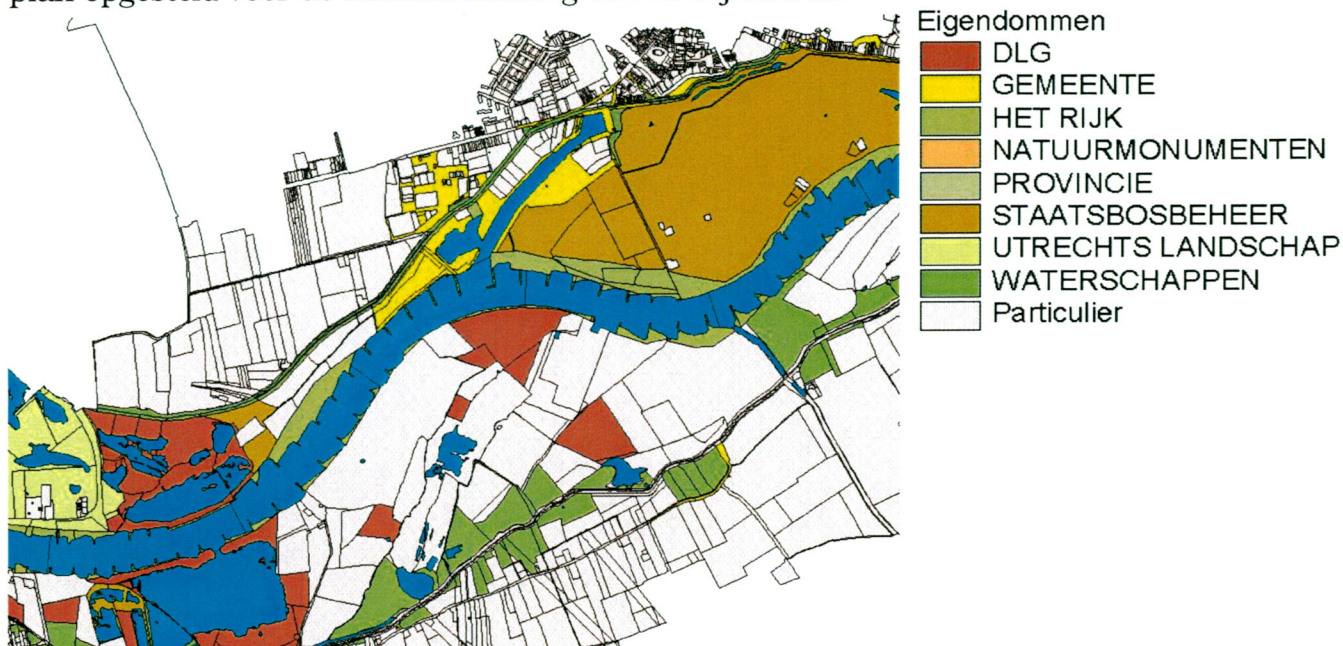


Foto 7: Strekdam

Vanuit de ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn wordt hier een droog open gebied nagestreefd. Het behoud van de strekdam en het niet ontwikkelen van een natuurvriendelijke oever binnen dit traject vormt geen knelpunt.

6.6 Grondeigendom

De gronden ten westen van de Rijnhaven zijn als beschreven bij de knelpunten in eigendom van de gemeente Wageningen. Bij de gemeente Wageningen is echter een plan opgesteld voor de herontwikkeling van de Rijnhaven.



Figuur 15: Eigendomsituatie

De herontwikkeling van de Rijnhaven, zie paragraaf 3.2, is grotendeels gericht op de recreatie. Er is echter ook rekening gehouden met natuurontwikkeling en met de realisatie van de EHS. Ten oosten van de Rijnhaven wordt de ontwikkeling van onder andere moeras gestimuleerd (Ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn en herontwikkeling Rijnhaven gemeente Wageningen) met als medefunctie recreatie. Aan de westzijde van de Rijnhaven, de gronden in eigendom van de gemeente Wageningen, vormen voor de ontwikkeling van de NVO Wageningen ten aanzien van de randvoorwaarde “eigendom” een knelpunt. Overleg met de gemeente Wageningen en vervolgens afstemming van de herinrichting van het gebied kan hier uitkomst bieden. Voor eigendommen zie ook bijlage 3.

Na een gesprek met de gemeente Wageningen heeft zij echter aangegeven de plannen voor de ontwikkeling van de natuurvriendelijke oevers volledig te steunen en wil hiervoor haar grond ter beschikking stellen. Daarnaast werkt de gemeente graag mee aan de ontwikkeling van de EHS.

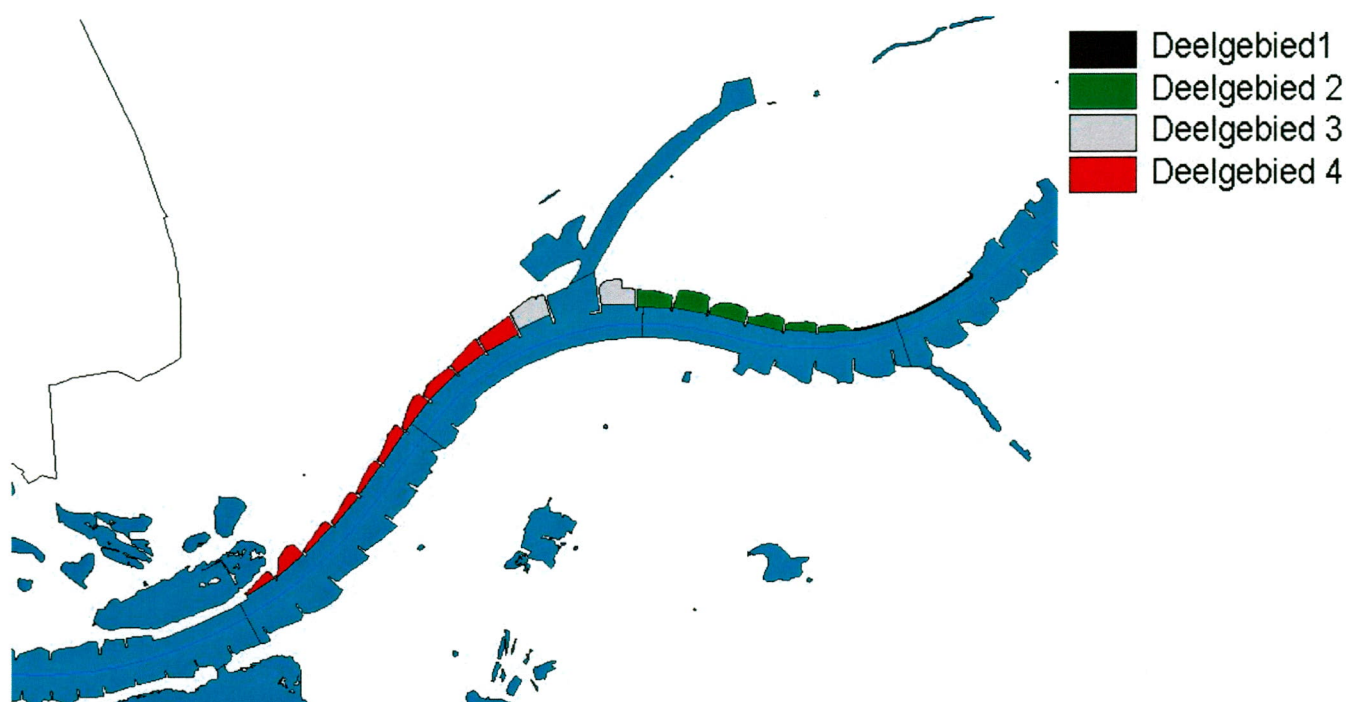
Naast de eigendommen van de gemeente ligt er een perceel wat in eigendom is bij een particulier. Dit perceel grenst aan de gronden van de gemeente Wageningen en aan de oever van de Nederrijn. Voor de realisatie van de natuurvriendelijke oevers in het kader van Overture dient getracht te worden het perceel, of in ieder geval een deel van het perceel, aan te kopen. Verkoop door particulieren en alle andere eigenaren geschied op vrijwillige basis.

7. VOORLOPIG ONTWERP

7.1 Inleiding

Het doel van dit rapport is het opstellen van een voorlopig ontwerp. In het kader van projectmatig werken valt dit binnen de definitiefase. De volgende fase, de ontwerpfase, bestaat uit het vast stellen van het ontwerp. Meerwaarde van dit voorlopig ontwerp is de toetsing aan de gestelde randvoorwaarden. Het in de volgende paragrafen voorgestelde voorlopig ontwerp voldoet aan alle gestelde randvoorwaarden en is zowel nautisch als rivierkundig getoetst, zie bijlage 6. In beide gevallen doen zich geen knelpunten voor en kunnen de volgende fasen goed doorlopen worden. Gedetailleerde beschrijvingen en tekeningen volgen in de ontwerp en voorbereidingsfase. Binnen deze fasen wordt het bodemkundig onderzoek uitgevoerd en wordt door de meetdienst de situatie van de kribvakken onder water in beeld gebracht.

Bij het beschrijven van het voorlopig ontwerp wordt het projectgebied in 4 deelgebieden opgedeeld. Zie ook bijlage 4.



Figuur 16: Overzicht deelgebieden

7.2 Deeltraject 1: 901.630 tot 902.180

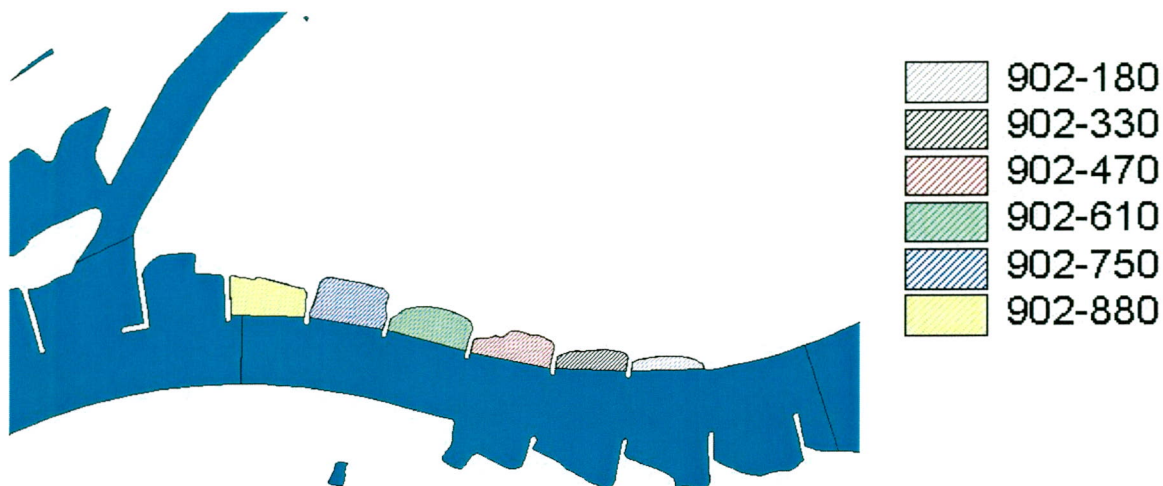
Binnen deeltraject 1 bevindt zich een strekdam. Maatregelen ter vervanging van de strekdam zijn gezien de ruimtelijke situatie moeilijk te realiseren. Aanleg van kribben betekent een versmalling van de vaargeul of de steenfabriek dient verwijderd te worden.

De meerwaarde van een natuurvriendelijke oever op deze locatie is niet groot in vergelijking met de overige locaties en eventuele maatregelen brengen zeer hoge kosten met zich mee.

Gezien de ruimtelijke situatie, de zeer geringe ecologische meerwaarde en hoge kosten die samen hangen met een eventuele natuurvriendelijke inrichting van dit deeltraject wordt het niet heringericht.

7.3 Deeltraject 2: 902.180 tot 902.880

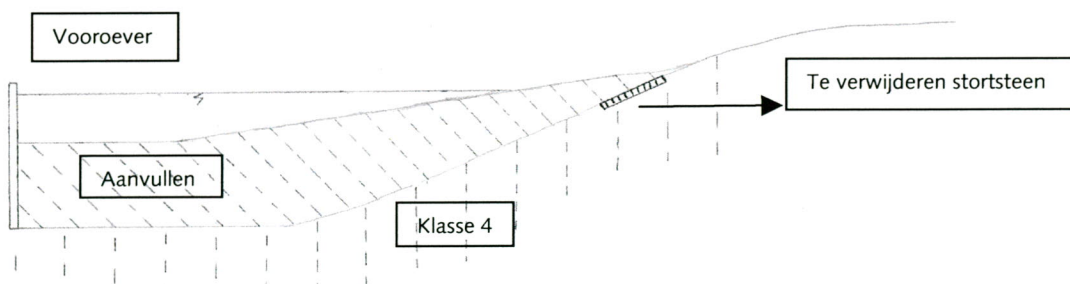
Binnen dit traject bevinden zich verdedigde oevers. Om deze locaties natuurvriendelijk in te richten is het noodzakelijk de stortsteen uit de oevers te verwijderen.



Figuur 17: Deeltraject 2

De vooroeververdedigingen worden in alle kribvakken aangebracht op 12 meter uit de kop van de krib. Dit is gebaseerd op meetgegevens van ANIM, de meetdienst. Uit de meetgegevens blijkt dat voor het traject Lexkesveer, kilometerraai 898 tot 902, de kribvakbodem vrij uniform is opgebouwd. Omdat meetgegevens voor het traject NVO Wageningen niet opgenomen zijn, worden de meetgegevens geëxtrapoleerd. Het is aannemelijk dat de bodemhoogten van de kribvakken van het aanliggende traject geen grote verschillen vertonen.

De aanleg van de ondiepe kribvakken wordt gerealiseerd volgens figuur 18. Dit komt overeen met variant 2, figuur 13. Op deze wijze wordt de hoeveelheid te vergraven klasse 3 – 4 grond sterk gereduceerd.



Figuur 18: Dwarsprofiel inrichting oevers

De uiterwaarden aansluitend op de oevers binnen dit deeltraject worden ingericht als droog open gebied (Ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn). Dit betekent dat er in de uiterwaarden naast de reeds aanwezige nevengeul weinig ondiep water wordt gerealiseerd. Hier kan door de herinrichting van de oevers een ecologische meerwaarde behaald worden. Een deel van dit deeltraject bevindt zich in de binnenbocht van de rivier, een van nature ondiep deel van het riviersysteem.

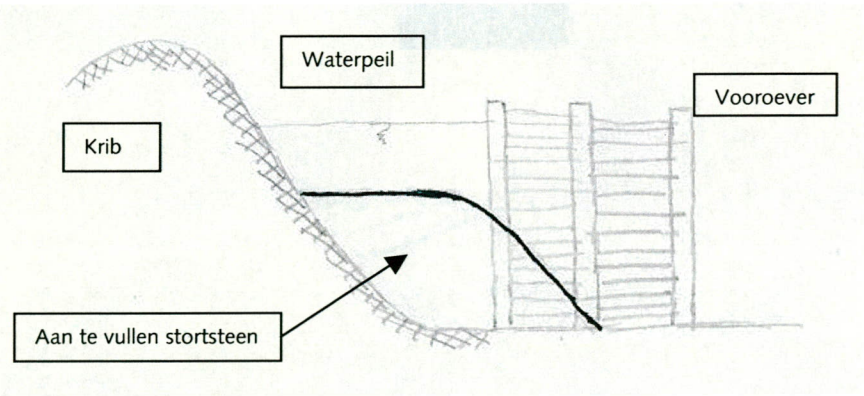
De kribvakken worden aangevuld met categorie 1 grond. De te realiseren diepten van de kribvakken zijn aangegeven in de onderstaande tabel. Door het kribvak aan te vullen tot 1 meter beneden stuwpeil (5 m + NAP) ter plaatse van de vooroever en tot 0.5 meter beneden stuwpeil (5 m + NAP) halverwege de kribvakken wordt een ondiep kribvak gerealiseerd. Door variatie aan te brengen in waterdiepte en taludhelling ontstaan binnen dit traject diverse uitgangsmilieus, waardoor een grotere diversiteit aan microgradiënten ontwikkeld wordt.

Afhankelijk van de bestaande situatie, o.a. oeeververdediging, wordt de taludhelling en diepte van het kribvak bepaald. De ontwikkeling van de begroeiing bestaat uit waterplantvegetaties, moerasvegetaties en op de oevers natuurlijk grasland.

Kribvak	Waterdiepte	Afstand tot vooroever	Taludhelling
Deeltraject 2	D1 (m)	D1 (m)	(m)
902-180	1.5	25	1:20
902-330	1.5	25	1:20
902-470	1.5	25	1:20
902-610	1	30	1:50
902-750	1	30	1:50
902-880	1	30	1:50

Tabel 12: Dimensionering deeltraject 2

De vooroevers kunnen niet tot aan de krib geplaatst worden, omdat de teen van de krib bestaat uit stortsteen. De afstand tussen de vooroever en de krib wordt opgevuld met stortsteen. De stortsteen wordt aangebracht tot een halve meter onder stuwpeil, 5.50 meter + NAP. Op deze wijze blijven de kribvakken toegankelijk voor vissen.

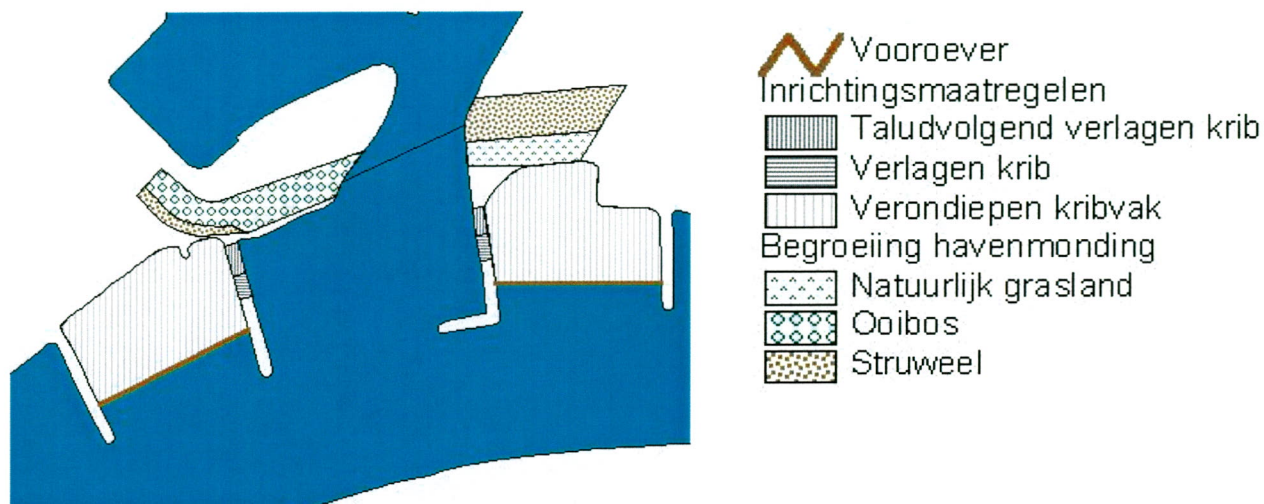


Figuur 19: Vispasseerbaarheid vooroever

7.4 Deeltraject 3: 902.880 tot 903.580

Deeltraject 3 bestaat uit de havenmondung en de aanliggende kribvakken. De te nemen maatregelen binnen dit traject zijn gericht op de ontwikkeling van een verbindingsmogelijkheid tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer. Voor details zie ook bijlage 5.

Voor een overzicht van alle inrichtingsmaatregelen zie figuur 19.

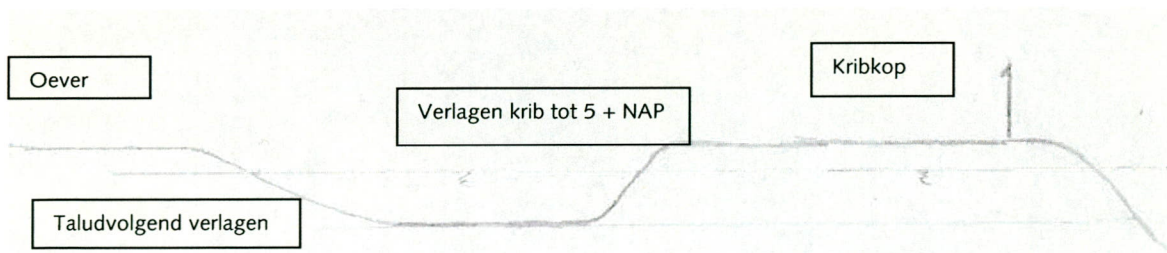


Figuur 20: Aangepaste situatie havenmondung

De kribben aan beide zijden van de havenmondung worden over een lengte van 20 meter verlaagd tot 5 meter + NAP, op 40 meter vanuit de kribkop en tot 60 meter vanuit de kribkop.

Het deel van de krib tussen land en de verlaagde krib wordt taludvolgend verlaagd, 25 meter, waarbij het aan te brengen talud (1:5) gevolgd wordt. Op deze wijze wordt een talud van ongeveer 10 meter aangelegd.

De afstand tussen het einde van dit talud sluit aan op de huidige hoogte van de oeverlijn, waardoor een relatief droge strook ontstaat. Dit heeft als voordeel dat de fauna een minder lange weg door het water af hoeft te leggen.



Figuur 21: Doorsnede krib havenmondung

Het oevertalud wordt aangebracht bij het aanvullen van het kribvak om een geleidelijke overgang van land naar water te realiseren en daarmee ook een goede in- en uitredeplaats voor fauna.

De vooroever wordt 30 meter uit de kop van de krib aangelegd. Er wordt een zachte vooroeververdediging aangebracht, bestaande uit een dubbele palenrij opgevuld met wiepen. De bovenkant van de vooroever komt op 6.05 meter + NAP.

Er wordt gebruik gemaakt van levend wilgenhout, waardoor de bovenste wiepen uit zullen lopen. Voor de passerende fauna wordt de sturende factor van de vooroever benadrukt en krijgt de constructie een natuurlijk karakter.

Naast de afwegingen in hoofdstuk 5.1 wordt in de ontwikkelingsvisie Noordoever Nederrijn aangegeven dat er gestreefd wordt naar een mogelijke verbindingszone tussen de Bovenste Polder onder Wageningen en de Blauwe Kamer via de zuidoever van de Nederrijn. In het kader van dit initiatief is het niet wenselijk om juist binnen dit traject een alternatief voor een vooroever aan te leggen als bijvoorbeeld stortsteen of schanskorven. Beide alternatieven zijn erg kostbaar om aan te brengen en vervolgens moeilijk te verwijderen. Om de optie voor een verbindingszone over de Zuidelijke oever van de Nederrijn niet volledig te blokkeren wordt binnen dit traject een zachte vooroever geplaatst.

De begroeiing binnen dit traject, beschutting en camouflage, wordt als aangegeven in figuur 19 ontwikkeld. De begroeiing dient door middel van beheer op een hoogte van 2.5 meter gehouden te worden in verband met de noodzakelijke zichtlijnen.

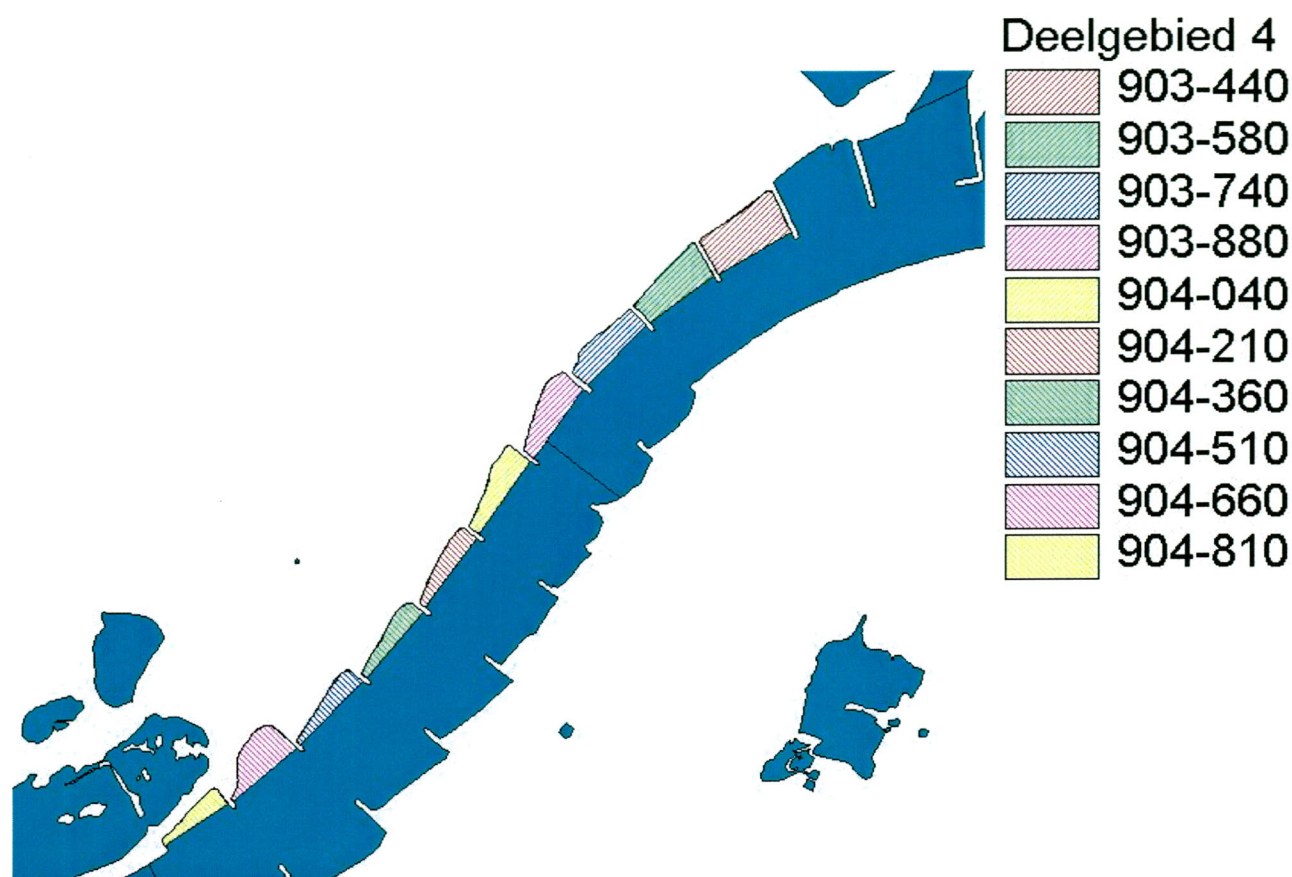
Het struweel en de het natuurlijke grasland aan de oostzijde van de havenmonding bieden in deze uitgangssituatie voldoende beschutting. Aansluitend aan het struweel is het mogelijk landwaarts ooibos te ontwikkelen, in de uiterwaard. Hier ligt een mogelijkheid voor Staatsbosbeheer, wie de grond in eigendom en beheer heeft.

Begroeiing	Breedte (m)	Lengte (m)	Oppervlak (m ²)
Struweel	30	225	3500
Natuurlijk grasland	20	85	1700
Ooibos West	15	150	2250
Struweel	12.5	75	937

Tabel 13: Aangepaste begroeiing havenmonding

7.5 Deeltraject 4: 903.580 tot 905.000

Vanuit Noordoever Nederrijn wordt in de achterliggende uiterwaard gestreefd naar ooibos en nat open gebied. In deze gebieden met ondiep water ontstaan zeer goede uitgangsmilieus voor onder andere water- en moerasvegetaties.



Figuur 22: Deeltraject 4

De aanleg van natuurvriendelijke oevers met als doel het realiseren van ondiep water heeft binnen dit deeltraject, gezien de op te lossen knelpunten, ecologisch een zeer geringe meerwaarde. In combinatie met de realisatie van ondiep water in de achterliggende uiterwaarden is matig diep water een belangrijke overgangszone en biedt dit een ecologische meerwaarde. Daarnaast betreft het hierbij een buitenbocht van de rivier, welke in een natuurlijke situatie dieper uitgesleten is dan een binnenbocht (deeltraject 2). Binnen dit deeltraject wordt daarom gestreefd naar matig diep water in de oeverzone.

Uit de verdedigde oevers worden de stortstenen verwijderd en de kribvakbodem en taluds worden geïsoleerd als voorgaande kribvakken. Binnen alle kribvakken worden vooroevers aangebracht, bestaande uit houten palenrijen opgevuld met levend wilgenhout. De dikte van de op te brengen laag is hier echter minimaal om matig diep water te behouden. De kribvakken worden voorzien van een minimaal 0.5 meter dikke zandlaag. De diepte varieert binnen de kribvakken dan rond de 2.5 meter. Door overal 0.5 meter zand aan te vullen op de huidige bodemhoogte wordt de variatie in bodemhoogte behouden.