



**Vlaanderen**  
is wetenschap

# Ecologische effecten van ingrepen en beheer op Europese natuurdoelen: Lange termijn doorrekening Grensmaas met ECODYN Afstemmen natuurbeheer en hoogwaterveiligheid in de Gemeenschappelijke Maas

Alexander Van Braeckel, Merlijn Jocque

INSTITUUT  
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

**Auteurs:**

Alexander Van Braeckel, Merlijn Jocque

**Reviewers:**

Erika Van den Bergh, Amber Mertens, Gunther Van Ryckegem

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

**Vestiging:**

Herman Teirlinckgebouw  
INBO Brussel  
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel  
vlaanderen.be/inbo

**e-mail:**

alexander.vanbraeckel@inbo.be

**Wijze van citeren:**

Van Braeckel A. & Jocque M. (2023). Ecologische effecten van ingrepen en beheer op Europese natuurdoelen: Lange termijn doorrekening Grensmaas met ECODYN. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (7). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.  
DOI: [doi.org/10.21436/inbor.91190882](https://doi.org/10.21436/inbor.91190882)

**D/2023/3241/102****Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (7)****ISSN: 1782-9054****Verantwoordelijke uitgever:**

Maurice Hoffmann

**Foto cover:**

Jeroen Mentens / Vilda

**Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:**

Agentschap Natuur en Bos, Vlaamse overheid, Koningin Astridlaan 50 bus 5, 3500 Hasselt; binnen de opdracht: Visie Maasvallei: afstemming beheer in functie van Europese natuurdoelen. Onderdeel ' Langetermijn doorrekening Maas ECODYN'.



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

**ECOLOGISCHE EFFECTEN VAN INGREPEN EN BEHEER OP  
EUROPESE NATUURDOELEN: LANGE TERMIJN DOORREKENING  
GRENSMAAS MET ECODYN.**

**AFSTEMMEN NATUURBEHEER EN HOOGWATERVEILIGHEID**

**IN DE GEMEENSCHAPPELIJKE MAAS**

**Alexander Van Braeckel en Merlijn Jocque**

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (7)

## Dankwoord/Voorwoord

Dank aan de collega's voor de hulp bij het analyseren, schrijven, nalezen en om de tijd en ruimte te bieden om tot een gedegen maasrapport te komen. We danken ook Katia Nagels voor gedetailleerde terugkoppeling op een eerste versie van het rapport.

Dank aan de opdrachtgever Agentschap Natuur en Bos voor het initiëren van deze opdracht en specifiek aan Katleen Vandenbergh voor het geduld na de vertraging als gevolg van een zware (corona)periode van de eerste auteur.

Ook dank aan DVW voor de nuttige input bij de start van het project en de leden van de werkgroep Natuur van de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie.





## Samenvatting

### **Kadering en Doelstelling**

Het Agentschap voor Natuur en Bos van de Vlaamse Overheid vroeg om met het ECODYN-model een langetermijnvoorspelling van de ecotoopontwikkeling aan de Gemeenschappelijke Maas (DVW, ANB, Prov. Limburg-NL, RWS) te berekenen. Deze modellering ondersteunt de werkgroep Lange termijnbeheer van de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie (VNBM). De opdracht kadert binnen de visie van het Rivierpark Maasvallei die afstemming van beheer nastreeft in functie van de Europese natuurdoelen. Het uitgangspunt voor het natuurbeheer van de Gemeenschappelijke Maas is ruimte voor natuurontwikkeling, voor zover andere functies daarbij niet in het gedrang komen. De combinatie ooibosontwikkeling en hoogwaterveiligheid is daarbij een uitdaging die vorm krijgt in het gemeenschappelijke Gewenst Beheer (VNBM, 2019).

Het doel van deze studie is om met behulp van ECODYN-modelleringen in toekomstscenario's de potentiële knelpunten tussen natuur- en hoogwaterveiligheid in kaart te brengen. Naast hoogwaterveiligheid is de Gemeenschappelijke Maas een belangrijk gebied voor zowel Vlaanderen als Nederland voor het behalen van Europese habitatdoelen (3270, 6430, 91E0, 91F0). De ontwikkeling van sommige van deze habitats kunnen potentieel een verruwing van het winterbed veroorzaken, waardoor dit een probleem kan vormen naar hoogwaterveiligheid toe. Door de potenties van vegetaties en habitats in het rivierbed, zomerbed en winterbed (o.a. zachthoutooibossen- en struwelen) in kaart te brengen kunnen natuurdoelen beter afgewogen worden. Op basis van modelresultaten en expertise kunnen op deze manier aandachtzones voor verruwing geschrappt worden. Hierdoor kunnen zich op langere termijn ruigere en habitatwaardige struweel- en bosrijke zones ontwikkelen. Daarnaast willen we nagaan waar en hoe er met begrazing of andere beheermaatregelen het best kan ingegrepen/bijgestuurd worden in zones die wel binnen de aandachtzones voor verruwing liggen.

Deze studie vergelijkt 'natuurlijke' rivierontwerpgestuurde ontwikkelingen (nulbeheer) van rivierzones, fysiotoopen, ecotoopen, Natura 2000 habitats en gidssoorten met beheer (begrazing, maai) gestuurde ontwikkelingen in het stroomvoerend deel van de Grensmaas. De analyses worden uitgevoerd voor verschillende subsets van gebieden na 10 jaar en na 50 jaar. We vergelijken het Actueel Ontwerp (AO 2021, incl. *Elerweerd*, zonder *Kotem*) met het initieel Cumulatief Ontwerp (CO 2004). Voorspellingen voor de huidige erkende natuurgebieden vergelijken we met een uitgebreider scenario waarin alle gebieden met toekomstige natuurbestemming zijn meegenomen. Het ruimtelijk voorkomen van ruige ecotooptypes toetsen we aan het gemeenschappelijke Gewenst Beheer (VNBM, 2019).

### **Resultaten**

Een 'natuurlijk' hoge rivierdynamiek wordt voor natuurontwikkeling als waardevol beschouwd. Daarbij wordt eveneens gestreefd naar een 'gezonde' verdeling van de verschillende hydrologische rivierzones. Ten opzichte van het streefbeeld van een 'natuurlijke grindrivierzonering' volgens Helmer & Klink (1995) leveren zowel het AO als het CO onvoldoende bankzones en lage weerden op. Het AO toont lichte verbeteringen in de richting van de streefwaarde voor het aandeel rivierbed, lage weerd en hoge weerd. Het lageweerd-



areaal moet idealiter nog verdubbelen om de streefwaarde te bereiken. De hoge weerd oppervlakte bereikt het streefareaal, maar er is lokaal (op projectniveau) nog onevenwicht.

De voorspelde arealen van de ecotopen tonen een toename van (on)diepe rivierbedding in het AO. Deze toename is vooral een gevolg van de aanleg van drempels als mitigatie tegen verdroging in de Maasvallei. Ook een toename van lage oever (bankzone) (totaal van 53.6 ha) aan Vlaamse zijde is verwacht met een areaalverschuiving van de typische Grensmaas fysiotoepen zandrug en hoge grindbank naar het laagdynamische lage oever-type met fijn sediment (o.a. rond *Elerweerd*). De oververtegenwoordiging van lage oeverecotopen vergroot de kans dat de rivier lokaal stilvalt en blijft een aandachtspunt.

Bij de hoge-weerd-ecotopen is er een voorspelde toename van het aandeel stroomdalgraslanden (o.a. in *Roosteren* en *Bichterweert*). Duurzaam behoud van habitatwaardige stroomdalgraslanden wordt moeilijker door het wegvallen van enkele hoogwatergeulen (*Herbricht*, *Maaswinkel* en *Grevenbicht*).

De simulaties tonen een groot verlies aan kwelplassen/bronnen, onder andere rond *Koeweide* door een verlaagde inrichting van de dekgrondberging. Dit in tegenstelling tot de initieel gewenste versterking van de kwel in deze dekgrondbergingen.

Een cruciale component in het beteren van de ‘natuurlijke’ rivierdynamiek is herstel van de morfodynamiek. Het uitgangspunt is dat gebiedseigen habitatdiversiteit binnen de Grensmaas maximaal ontstaat onder 'natuurlijke processen'. Het toelaten van erosie en sedimentatie is centraal in dit proces, maar blijft een aandachtspunt. In zones van rivierbedverruiming, zoals in *Meers*, ontstaan normaalgezien op natuurlijke wijze nieuwe grindbanken en eilanden, maar door sedimenttekorten is dit vaak niet mogelijk. Daarom is het belangrijk om opvulling van erosiegeulen te voorkomen, steenbestortingen te beperken en geen afzettingen af te graven.

#### *Ooibosontwikkeling en het gemeenschappelijke Gewenst Beheer*

Bos ontwikkelt zich binnen de stroomvoerende sectie overwegend in linten volgens de stroomrichting. Ten opzichte van het initieel CO is in het AO een groter areaal voorspeld van dynamisch zachthoutstruweel in rivierbed en bankzone, dat weliswaar door hydromorfodynamiek frequent wordt teruggezet. Potentiële knelpunten voor hoogwaterveiligheid worden hier gedefinieerd als bosontwikkeling in de aandachtszone voor verruiming ('vegetatie laag houden') op de Gewenst Beheerkaart (VNBM versie 08/2019). De voorspellingen voorzien na 50 jaar in Vlaanderen 161 ha bos en in Nederland 142 ha. Onder begrazing dalen deze oppervlaktes in Vlaanderen tot 42 ha en in Nederland tot 96 ha. De gevormde bossen zijn niet allemaal knelpunten voor hoogwaterveiligheid en 3 categorieën kunnen onderscheiden worden:

1) Lintvormige struweelontwikkeling (met o.a. zeldzame bittere wilg) op dynamische grindbanken en zandruggen. De stroomweerstand blijft relatief beperkt. Dit is het geval in *Aan de Maas* waar een lagere projectafwerking zorgde voor een sterke uitbreiding van de zandrugzone. Door een tekort aan beschikbaar sediment (zand en grind) in de rivier is het substraat niet in evenwicht met de heersende hydromorfologische condities en resulteert dit in bosontwikkeling.

2) Vlakvormige struweel- en bosontwikkeling ten gevolge van een homogene lage inrichting of langgerekte geïsoleerde graasgebieden. Mogelijke aandachtsgebieden liggen bij *Aan de Maas*, *Koeweide*, *Maaswinkel* en *Maesbempder Greend*. Stroomopwaarts *Visserweert* bleek een voorspelde homogene vlakvormige bosontwikkeling een urgent probleem te vormen.



3) Struweelvorming rond de instroom van nevengeulen. Dit zijn kritische punten die opgevolgd moeten worden. In *Hochter Bampd* is een knelpunt te verwachten in de bankzone ter hoogte van de in- en uitstroom naar de centrale plas. De bosgordel in de tussenzone kan dienen als stroomgeleider en wordt best behouden en zelfs gestimuleerd. In *Visserweert* blijkt de instroomopening van de nevengeul een kritische plek waar door aanwezigheid van grind de struweel- en bosontwikkeling deels wordt afgeremd.

#### *Natura 2000 habitats en gidssoorten*

Verschillende Natura2000 habitattypes en soorten zijn vermeld voor de Grensmaas als prioritair habitat voor zowel Vlaanderen als Nederland.

- Ondiepe rivier met goede structuur en watervegetaties (3260) met fonteinkruiden karakteristiek voor traag stromende ondiepe delen heeft bij gemiddelde afvoeren goede potenties in de Grensmaas voor zowel Vlaanderen (53 ha) als Nederland (126 ha). Watervegetatie met vlottende waterranonkel, kenmerkend voor snelstromende delen, heeft zelfs hogere potenties maar blijkt in de praktijk minder aanwezig.

Gidssoorten die gelinkt zijn met het rivierbed zoals barbeel, kopvoorn, sneep, beekrombout en kleine tanglibel hebben op basis van habitatvoorkomen de potentie om het goed te doen. Vissen van snelstromend water zoals rivierdonderpad blijven eerder schaars door een gebrek aan permanent ondiep stromend habitat. De waterkwaliteit is weliswaar verbeterd, maar blijft kwetsbaar door vaker voorkomende langdurige lage afvoeren in de zomer. Slibblast verhoogt de negatieve impact op karakteristieke stroominnende plant- en diersoorten.

Het huidige *areaal* van 1500 ha natuurgebied, of de binnen AO geplande 2500 ha, vormt een voldoende groot areaal voor bever, maar volstaan niet voor otter en visarend. Ook voor grotere meer veeleisende vogelsoorten van oevers en rietlanden zoals roerdomp, bruine kiekendief en kwak blijven de mogelijkheden beperkt. Naast visdief tonen kolonievogels, zoals aalscholver, potenties voor kleine populaties mits er voldoende zachthoutoibos is langs de oever van de plassen voor een kolonie.

- *Oeverhabitat* van *slibrijke oeverzones* (3270), inclusief delen met pioniervegetatie op de grindbank, vertoont potenties in Vlaanderen (121 ha) en in Nederland (297 ha). Een toename ten opzichte van het CO, van vooral de laagdynamische oeverzones.

De hoogste potentie rond de poelen, plassen en moerassen ligt bij rugstreeppad aan Nederlandse zijde en boomkikker aan Vlaamse zijde. Voor beide soorten is de connectiviteit sterk verbeterd maar toch blijven forse 'knippen' zoals *Kotem* een probleem voor vestiging van een duurzame populaties over de volledige Grensmaas.

- De maximale potentie voor *soortenrijk grasland* (6510), waarvan het grootste deel glanshavergrasland, blijft hoog in de natuurgebieden in Vlaanderen en Nederland met een gezamenlijk verwacht areaal van 720 ha na 10 jaar en 517 ha na 50 jaar. Er is vooral een daling van het areaal graslanden in de lage weerd zichtbaar. Voor lange-termijnbehoud van stroomdalgrasland zijn voldoende kortgrazige zones nodig. Het aantal leefgebieden van Engelse alant en heksenmelk, en drogere soorten als grote tijm en veldsalie neemt af. Dit is deels gebufferd door het ontstaan van een fijne grasland-ruigte mozaïek met vertrappelde open plekken onder begrazing. Begrazing in een aaneengesloten gebied helpt verspreiding van kenmerkende rivierplantensoorten



en het ontstaan van soortenrijke vegetaties, inclusief stroomdalgraslanden. Onder landbouw- of hooibeheer blijven soorten en vegetaties in stand maar is kolonisatie door kenmerkende stroomdalgraslandsoorten vaak trager of afwezig.

- Potenties voor *droge stroomdalgraslanden* (6120) blijven beperkt tot een tiental hectare in het winterbed, en zijn gevoelig voor verzuuring. Nieuwe hogeweerd sedimentafzettingen na een extreem hoogwater verhogen ietwat de kansen voor het habitat en geassocieerde dieren- en plantensoorten zoals blauwvleugelsprinkhaan en smalle raai.

Potenties voor zomen en natte tot vochtige ruigtes (6430) nemen toe onder stabiel extensief begrazingsbeheer. Soorten zoals geelgors, grauwe klauwier en roodborsttapuit profiteren daarvan maar kunnen binnen de Grensmaas alleen geen duurzame populaties vormen.

- Zachthoutoibossen en -struwelen (91E0) hebben hoge potenties onder nulbeheer in Vlaanderen (188 ha) en Nederland (294 ha). Dit is een héél stuk minder bij beheer met 50 ha in Vlaanderen en 155 ha in Nederland. Bijkomende beheeractiviteiten bovenop begrazing, zoals kiemplanten trekken, maaien en inrichten met beperkt vochtige pionierbodem kunnen snelle zacht houtstruweel en -oibosontwikkeling verder afremmen.
- Potenties voor habitatwaardig *hardhoutoibos* (91F0) nemen toe in Vlaanderen (158 ha) en in Nederland (271 ha) over tijd. Bij beheer halveren de voorspelde waardes in Vlaanderen (82 ha) en Nederland (75 ha). Begrazing en bijkomende maatregelen in het huidige beheer remmen bosontwikkeling af. Maar ook de lage beschikbaarheid van goeie zaadbronnen speelt mee, vooral in de grote natuurontwikkelingsgebieden.

## Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Op basis van de evaluatie van rivierzones, Natura 2000, areaal, connectiviteit en ruimte voor natuurlijke processen kunnen we volgende aanbevelingen doen:

### *Rivierzones en –ecotopen*

Toewerkend naar een optimale verdeling van hydrologische zones volgens het ecologische streefbeeld:

- Overkoepelend in de Grensmaas bankzone en lage weerd uit te breiden waar mogelijk zoals bijvoorbeeld bij *Roosteren*.
- Aansluiten van landbouwgronden om lokaal het hoge weerd areaal te vergroten zoals bij *Visserweert, Geulle* en *Aan de Maas*

### *Toepassen van Gericht Beheer voor oibossen*

Ooibos heeft tijd en ruimte nodig om te ontwikkelen. Gezien het niet duurzame karakter van het rooien of kappen van ooibos zonder dat graafwerkzaamheden plaatsvinden, wordt cyclisch beheer bij voorkeur alleen als een lokale en incidentele maatregel gezien. Bij voorkeur wordt er gewerkt door Gericht Beheer met volgende centrale punten:





- Optimalisering van de afbakening van aandachtzones voor verruwing en/of vegetatieleggers op basis van de geleverde ECODYN resultaten waarbij overruimte ook aan ooibos kan toegewezen worden. Het gaat vooral om uitsluiting van lintvormige struweelontwikkeling en struweelontwikkeling in hoogwatergeulen. Lintvormige struweelontwikkeling op dynamische delen van grindbanken en zandruggen wordt frequent op natuurlijke wijze terugzet en kan eventueel gedoogd worden. Langs natuurlijke rivieren met een groot verhang (grindrivieren) kan bos ook verdwijnen door de dynamiek in hoogwatergeulen. Hier heeft de rivier tijdens hoogwater dermate veel kracht dat dit soort grindige geulen vrij blijven van bos, mede door de destructieve werking van meegevoerde woudreuzen en grote hoeveelheden sediment (Peters et al. 2006).
- Nevengeulen, met name in- en uitstroomopeningen, zijn hydraulisch kritische punten waarvoor opvolging belangrijk is. Ingrepen kunnen best samengaan met het lokaal verwijderen van opslag in de centrale geulzone en/of het verlagen van de insteekdiepte van de centrale geulzone of instroomrichting en afwerken met grover grind.
- Ingrepen voor struweel- en bosontwikkeling op grote homogene oppervlaktes gaan best samen met een afwerking voorzien van genoeg reliëf (heuvels) met divers substraat (zand, grind, etc.). De gecreëerde variatie in microhabitat voorkomt homogene bosvorming en zorgt voor een fragmentarisch opbouw van ooibos in de loop van de tijd. Oude bossen hebben hierdoor een kleinere opstuwende werking dan jong homogeen wilgenbos.
- Waar mogelijk behouden van functionele lineaire bosomelementen bij ingrepen. Het gaat hier om bosomelementen die voor golfslag- en stromingsbescherming voor de dijk zorgen evenals stroomgeleider tussen hoofdgeul en nevengeul, bijvoorbeeld in *Elerweerd*. Bosgordels opgebouwd uit 'banden' van verschillende leeftijds categorieën veroorzaken ook een aanzienlijk lagere verruwing dan uniforme jonge bosgordels.

#### *Natura 2000*

- Grote homogene oeverzones, zoals lage oevers bij *Elerweerd* en grindbank in *Koeweide*, meer gevarieerd in hoogte en sedimenttype (grind, zand,...) afwerken om massale kieming van wilgen te voorkomen.
- Hoge weerden verbinden via hoogwatergeulen om verspreiding van karakteristieke riviersoorten en de duurzaamheid van stroomdalgrasland te bevorderen. Ook ruimte creëren voor hoge weerden met droge grindige en zandige plekken helpt hierbij.

#### *Totaal areaal natuur, natuurkwaliteit en doelsoorten.*

- Areaal vergroten naar 3.000 ha in 2027 en opschalen tot 5.000-6.000 ha op langere termijn, bij voorkeur door het uitbreiden van de SBZ gebieden en streven naar een verbonden netwerk van Natura 2000 habitatwaardige gebieden.
- Opschalen naar gezamenlijk grensoverschrijdend integraal natuur- en waterbeheer in één grote begrazingseenheid.
- Missing links zoals *Kotem* wegwerken.
- Ruimte voor morfodynamiek uitbreiden door uitbreiden van natuurlijk eroderende oevers en verminderen van oevers met breuksteen.

#### *Maaibeheer versus begrazing*

Maai- en hooibeheer zorgt meer voor homogenisatie van de patroonvorming en voor afvoer van nutriënten. In gebieden waar herverdeling van nutriënten door middel van begrazing niet mogelijk is en/of bijzonder gevoelig zijn voor onder andere stikstof (aanvoer) is cyclisch aanvullend maaien aan te raden. Het gaat hier dan bijvoorbeeld om kleinere, smallere gebieden zoals de winterdijken of waterwinningsgebieden. Ook op hogere gebieden zoals dijken is de kans op verruiging groter door verminderde afvoer van strooisel bij hoogwaters.



## Inhoudstafel

|   |    |
|---|----|
| Dankwoord/Voorwoord .....   | 2  |
| Samenvatting .....  | 3  |
| Aanbevelingen voor beheer en/of beleid .....  | 6  |
| Lijst van figuren .....   | 12 |
| Lijst van foto's .....  | 14 |
| Lijst van tabellen .....  | 15 |
| 1 Inleiding.....  | 19 |
| 1.1 De Grensmaas (situatieschets).....  | 19 |
| 1.2 Beheer/Uitdagingen voor de toekomst .....   | 20 |
| 2 Doelstellingen.....   | 22 |
| 3 Werkwijze.....  | 23 |
| 3.1 Studiegebied.....   | 23 |
| 3.1.1 Grensmaas.....  | 23 |
| 3.1.2 Aandachtsgebieden.....  | 23 |
| 3.1.3 Habitats .....  | 23 |
| 3.1.3.1 Hardhoutooibossen (91F0) .....  | 23 |
| 3.1.3.2 Zachthoutooibossen (91E0) .....   | 24 |
| 3.1.3.3 Dynamische rivieren met voedselrijke slikoevers met éénjarige planten (3270)..... | 24 |
| 3.1.3.4 Voedselrijke, soortenrijke ruigtes langs waterlopen en boszomen (6430) .....      | 25 |
| 3.1.3.4 Overige habitats in de Grensmaasvallei.....                                       | 26 |
| 3.1.4 Gidssoorten voor aquatische en terrestrische habitats .....                         | 26 |
| 3.2 ECODYN .....  | 27 |
| 3.2.1 Model algemeen .....  | 27 |
| 3.2.2 Fysiotoopmodule.....  | 28 |
| 3.2.3 Successiemodule .....   | 30 |
| 3.2.4 Bosmodule.....  | 31 |
| 3.2.5 Begrazingmodule.....  | 31 |
| 3.2.6 Pioniermodule .....   | 34 |
| 3.3 Invoergegevens .....  | 36 |
| 3.3.1 Hydraulische modelresultaten .....  | 36 |
| 3.3.2 Hydrologische modelresultaten .....   | 36 |
| 3.4 Scenario's en referentiepunten .....  | 36 |
| 3.4.1 Algemeen .....  | 36 |
| 3.4.2 Cumulatief versus Actueel Ontwerp .....   | 37 |
| 3.4.3 Beheersscenario's in vergelijking met huidig gewenst beheer .....                   | 39 |



|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.4.4   | Toekomstprojecties van 10 en 50 jaar .....                                 | 40 |
| 3.5     | Evaluatie .....  | 40 |
| 3.5.1   | Processen en patronen .....  | 40 |
| 3.5.1.1 | Hydro- en morfodynamiek (processen) .....                                  | 40 |
| 3.5.2   | Habitats en soorten .....  | 43 |
| 3.5.2.1 | Habitats .....   | 43 |
| 3.5.2.2 | Habitats instandhoudingsdoelstellingen .....                               | 43 |
| 3.5.2.3 | Soort specifiek ecologisch netwerk: habitatvereisten en duurzaamheid ..... | 44 |
| 4       | Resultaten en Evaluatie .....  | 46 |
| 4.1     | Rivierontwerpgestuurde ontwikkelingen .....                                | 46 |
| 4.1.1   | Algemeen .....   | 46 |
| 4.1.2   | Hydrologische zonerings .....  | 46 |
| 4.1.2.1 | Hydrologische zonerings voor AO en CO .....                                | 46 |
| 4.1.2.1 | Vergelijking zonerings met het ecologische streefbeeld .....               | 47 |
| 4.1.3   | Fysiotopen .....   | 49 |
| 4.1.3.1 | Trends in de Grensmaas .....   | 49 |
| 4.1.3.2 | Fysiotopen in de aandachtsgebieden .....                                   | 51 |
| 4.1.4   | Ecotopen .....   | 55 |
| 4.1.4.1 | Algemeen .....   | 55 |
| 4.1.4.2 | Pionierecotopen .....  | 55 |
| 4.1.4.3 | Stroomdalgraslanden .....  | 57 |
| 4.1.4.4 | Bossen .....   | 58 |
| 4.1.4.5 | Moerassen en plassen .....   | 69 |
| 4.1.4.6 | Natuurlijke ecotoopsuccessie .....   | 69 |
| 4.1.5   | Habitats .....   | 73 |
| 4.1.5.1 | Zachthoutoibossen- en struwelen (91E0) en hardhoutoibossen (91F0) ....     | 73 |
| 4.2     | Beheergestuurde ontwikkelingen .....                                       | 74 |
| 4.2.1   | Algemeen .....   | 74 |
| 4.2.2   | Beheer .....   | 74 |
| 4.2.3   | Ecotopen .....   | 74 |
| 4.2.3.1 | Ecotoopverdeling onder begrazingsbeheer .....                              | 76 |
| a.      | Pionierecotopen .....  | 76 |
| b.      | Zachthoutstruweel en zachthoutoibossen .....                               | 77 |
| c.      | Graslanden en ruigtes .....  | 79 |
| d.      | Hardhoutstruweel en hardhoutoibos .....                                    | 80 |
| 4.2.3.2 | Verruwing onder begrazingsbeheer in het kader van Gewenst beheer .....     | 80 |



|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4.2.4   | Habitats en gidssoorten .....  | 83  |
| 4.2.4.1 | Rivierbedding en wateren .....   | 83  |
| 4.2.4.2 | Rivieroevers, plassen poelen en moerassen .....  | 86  |
| 4.2.4.3 | Habitatwaardige graslanden, ruigtes en zomen .....   | 86  |
| 4.2.4.4 | Habitatwaardige struweel- en boshabitats .....   | 88  |
| 5       | Conclusies en aanbevelingen .....  | 90  |
| 5.1     | Conclusies.....  | 90  |
| 5.1.1   | Rivierontwerp gestuurde ontwikkelingen.....  | 90  |
| 5.1.2   | Beheergestuurde ontwikkelingen .....   | 92  |
| 5.2     | Aanbevelingen.....   | 94  |
| 5.2.1   | Versterken van natuurlijke rivierdynamiek en integraal procesbeheer .....                              | 94  |
| 5.2.1.1 | Hydromorfologische rivierdynamiek (sedimentatie en erosie) herstellen. ....                            | 94  |
| 5.2.1.2 | Streven naar evenwichtige verdeling van hydrologische zones volgens het ecologische streefbeeld: ..... | 94  |
| 5.2.1.3 | Extensieve begrazing optimaliseren met gebiedsgerichte maatregelen .....                               | 94  |
| 5.2.2   | Gericht Beheer (oobos) .....   | 95  |
| 5.2.2.1 | Aanpassing Gewenst Beheer gebied ‘vegetatie laag houden’ .....   | 95  |
| 5.2.2.2 | Geselecteerde ingrepen bij homogene verbossing.....  | 95  |
| 5.2.2.3 | Monitoring in hydraulische knelpunten bij in- en uitstroomopeningen nevengeulen.....                   | 96  |
| 5.2.3   | Natura 2000 doelstellingen .....   | 96  |
| 5.2.3.1 | Oobos doelstellingen in de Gemeenschappelijke Maas.....  | 96  |
| 5.2.3.2 | Gebiedsoppervlakte uitbreiden .....  | 96  |
| 5.2.3.3 | Connecties vergroten .....   | 96  |
| 5.2.4   | Aanpassingen van rivierontwerp projecten en lokale situatie bepaling.....                              | 96  |
| 6       | Referenties .....  | 97  |
| 7       | Bijlagen.....  | 102 |
| 7.1     | Bijkomende informatie.....   | 102 |
| 7.1.1   | Geselecteerde soorten .....  | 102 |
| 7.1.2   | Hydrologische zonering voor de deelgebieden.....   | 103 |
| 7.1.3   | Natura 2000 gebieden in het studiegebied.....  | 104 |
| 7.1.4   | Vegetatiestructuurkaarten.....   | 105 |
| 7.2     | Figuren in groot formaat. ....   | 107 |
| 7.2.1   | Figuur 3.1.....  | 107 |
| 7.2.2   | Figuur 3.5A .....  | 108 |
| 7.2.3   | Figuur 3.5B .....  | 109 |
| 7.2.4   | Figuur 3.5C.....   | 110 |





|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 7.2.5  | Figuur 3.6A .....  | 111 |
| 7.2.6  | Figuur 3.6B .....  | 112 |
| 7.2.7  | Figuur 3.6C.....   | 113 |
| 7.2.8  | Figuur 4.2A .....  | 114 |
| 7.2.9  | Figuur 4.2B .....  | 115 |
| 7.2.10 | Figuur 4.7A .....  | 116 |
| 7.2.11 | Figuur 4.7B .....  | 117 |
| 7.2.12 | Figuur 4.8A .....  | 118 |
| 7.2.13 | Figuur 4.8B .....  | 119 |
| 7.2.14 | Figuur 4.9A .....  | 120 |
| 7.2.15 | Figuur 4.9B .....  | 121 |
| 7.2.16 | Figuur 4.11.....   | 122 |
| 7.2.17 | Figuur 4.15A .....   | 123 |
| 7.2.18 | Figuur 4.15B .....   | 124 |
| 7.2.19 | Figuur 17A .....   | 125 |
| 7.2.20 | Figuur 17B .....   | 126 |
| 7.2.21 | Figuur 18A .....   | 127 |
| 7.2.22 | Figuur 18B .....   | 128 |
| 7.3    | Inputkaarten ECODYN .....                                  | 129 |
| 7.3.1  | Successiemodule: vergraven/onvergraven toestand (T0) ..... | 129 |
| 7.3.2  | begrazingsmodule: bodemkaart .....                         | 129 |
| 7.3.3  | begrazingsmodule: structuurvegetatiekaart (T0) .....       | 130 |



## Lijst van figuren

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Figuur 1.1 | (A) Het studiegebied omvat het ongestuwde deel van de Grensmaas of 'Gemeenschappelijke Maas' dat stroomt van Lanaken en Maastricht (Boscherveld) tot Kinrooi en Maaseik (Klauwenhof) (© <a href="http://www.rivierparkmaasvallei.eu">www.rivierparkmaasvallei.eu</a> ). (B) De verschillende deelgebieden in het studiegebied (Figuur in groot formaat in Bijlage 7.2) (C) De vier aandachtsgebieden die in meer detail besproken worden in deze studie.   | 19 |
| Figuur 3.1 | Flowchart van de analyses in het ECODYN model en hoe de verschillende modules bijdragen aan de voorspellingen van de natuurwaarde in het studiegebied.   | 28 |
| Figuur 3.2 | Dwarsdoorsnede van de Grensmaasvallei met aanduiding van de hydrologische zones in het stroomvoerend en stroombergend deel van de rivier   | 29 |
| Figuur 3.3 | Vegetatie successieschema in ECODYN per fysiotoop en over tijd.  | 30 |
| Figuur 3.4 | Habitatselectie van runderen (A met uitsnede kader C) en paarden (B, D) binnen het open landschap. Selectiegradiënt van afkeer (blauw) naar voorkeur (rood). Warmtekaart gebruiksintensiteit runderen (C) april-juni 2021 in Meers (bron Natuurmonumenten) en paarden in Hochter Bampdt (E).   | 32 |
| Figuur 3.5 | Begrazingsblokken met runderen en paarden in de Gemeenschappelijke Maas.   | 33 |
| Figuur 3.6 | Geïnccludeerde gebieden in het Grensmaas studiegebied voor het AO en CO met (A) aanduiding van gebieden in overlap voor beide ontwerpen (AO_CO), (B) ingrepen opgenomen in het CO, (C) hoogteligging (m N.A.P.) van het Actueel Ontwerp na uitvoering huidige en geplande ingrepen die basis vormen voor de hier gebruikte WAQUA-modellering. Figuren in groot formaat in Appendix 7.  | 37 |
| Figuur 3.7 | (A) Overzicht van de geïnccludeerde gebieden voor de drie bestemmingsscenario's in de ECODYN analyses; erkende natuurrezervaten ('natuurgebied'), alle gebieden met een natuurbestemming inclusief de natuurrezervaten ('natuurbestemming') en landbouwgebieden ('landbouwgebied'). (B) Het actueel beheer in de Grensmaas. (C) Overzicht van het huidig gewenst beheer in de Grensmaasvallei volgens het Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie versie augustus 2019. Figuren in groot formaat in Appendix 7. | 39 |
| Figuur 3.8 | Niet gevalideerde debieten van Borgharen dorp eind augustus 2019 met aanduiding van 4 m <sup>3</sup> /s en 10 m <sup>3</sup> /s (rode lijn) en het voortschrijdend gemiddelde (basis 10 metingen, donkerblauwe lijn) om te compenseren voor verdachte debietmetingen (databron: <a href="http://waterinfo.rws.nl">waterinfo.rws.nl</a> ).  | 41 |
| Figuur 3.9 | Procentuele verdeling van hydrologische zones in het streefbeeld van een natuurlijke rivier zonder hoogwatervrije zone (Helmer & Klink 1995).  | 42 |
| Figuur 4.1 | Procentuele verdeling van hydrologische zonering gebaseerd op ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) voor de hydrologische zones voor gebieden in de Gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming. Driehoek geeft indicatie van de streefbeeldwaarde volgens Helmer & Klink (1995).   | 47 |



|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Figuur 4.2  | Fysiotopen in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in (A) het Cumulatief Ontwerp (CO) en (B) het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Figuur in groot formaat in Appendix 7.2.  | 51 |
| Figuur 4.3. | Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Hochter Bampd op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).   | 53 |
| Figuur 4.4  | Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Negenoord op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).   | 53 |
| Figuur 4.5  | Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Aan de Maas op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).   | 54 |
| Figuur 4.6  | Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Visserweert op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).   | 54 |
| Figuur 4.7  | Pionierecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN pioniermodule in het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) met aanduiding van de hogeweerdafzettingen bij 3000m <sup>3</sup> /s. Figuren in groot formaat in Appendix 7.   | 56 |
| Figuur 4.8  | Graslandecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN fysiotopmodule het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) met aanduiding van de hogeweerdzonatie in hoog stroomdalgrasland, een overgangstype en hoogwatervrije zone (> 3000m <sup>3</sup> /s). Figuren zijn beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2. | 58 |
| Figuur 4.9  | Verwachte struweel- en bosontwikkeling (ha) in het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN bosmodule in het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Figuren zijn beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2.   | 60 |
| Figuur 4.10 | (A) Verwachte bosontwikkeling in Koeweide op basis van de ECODYN bosmodule in (B) de voorspelde ondiepe waterzone en (C) een weergave van de huidige bosontwikkeling kort na de afwerking van het gebied in 2021.  | 62 |
| Figuur 4.11 | Gewenst beheer in het Gemeenschappelijke Maasgebied en verwachte bosontwikkeling volgens de ECODYN bosmodule gebaseerd op alle gebieden met natuurbestemming in het Actueel Ontwerp (AO). Figuur is beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2.  | 63 |
| Figuur 4.12 | Verwachte bosontwikkeling op basis van de ECODYN bosmodule in de vier aandachtsgebieden in deze studie; (1) Aan de Maas, (2) Visserweert, (3) Hochter Bampd en (4) Negenoord. Het huidig gewenst beheer volgens het Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019) is aangeduid.  | 65 |
| Figuur 4.13 | (A) Fysiotopen in de aangetakte oostelijke waterplas van Negenoord met inclusie van een 3000m <sup>3</sup> /s golf en bijhorende sedimentatie en (B) een zandige rivierduinvorming in de zuidoostelijke punt van de waterplas.   | 69 |
| Figuur 4.14 | Patroonbeïnvloeding bij toenemende druk van rivierdynamiek en natuurlijke herbivoren (from Naiman & Rogers 1997).  | 74 |
| Figuur 4.15 | Verwachte ecotoopontwikkeling in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het  |    |



|             |   |    |
|-------------|---|----|
|             | Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en (B) 50 jaar. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2.   | 78 |
| Figuur 4.16 | Te kappen strook van wilgenbos in Koeweide met aanduiding van (A) het initieel voorstel voor uitvoering (bron RWS en het (B) alternatief voorstel met behoud van lineaire boselementen als stroomgeleider en ter bescherming van de dijk door golfreducerende werking.  | 79 |
| Figuur 4.17 | Overzicht van gewenst beheer samen met de verwachte ecotoopontwikkeling in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en (B) 50 jaar. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2. | 82 |
| Figuur 4.18 | Natura 2000 habitats in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en na (B) 50 jaar ontwikkeling. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2.                                    | 84 |

## Lijst van foto's

|          |  |    |
|----------|--|----|
| Foto 1.1 | Zachthout- en hardhoutoibos ontwikkeling in Meers tijdens het hoogwater 17 juli 2021 (©Vildaphoto Yves Adams).   | 21 |
| Foto 2.1 | Mozaïek van grasland, ruigte, struweel en bos onder begrazing in Maesbempder Greend (©Vildaphoto Yves Adams)   | 22 |
| Foto 3.1 | Tijdsreeks ter illustratie van vegetatie verjonging ter hoogte van vegetatieplot in Kerkeweerd-Negenoord (referentie kleine houten paal rechts vanonder). (A) Ruigte-ontwikkeling (30 augustus 2019). (B) Terugzetting van de vegetatie door zandafzetting bij extreem hoogwater van >3000m <sup>3</sup> /s (15 juli 2021). (C) Pioniervegetatie op zand (23 augustus 2022).   | 35 |
| Foto 3.2 | (A) Grindgat in de hoogwatergeul van Mzenhoven na hoogwater van juli 2021 en (B) de opgevlude hoogwatergeul ter bescherming van een aardgasleiding (© Natuurpunt Maasmechelen).  | 40 |
| Foto 4.1 | Bosontwikkeling in de vier aandachtsgebieden in deze studie; Hochtter Bampd: grootschalige maaiwerken voor 09/2021-A en na 05/22-B; C. behoud zwarte populierenaanplant als stroombegeleider bij geulverbreding Negenoord (foto DVW); Aan de Maas: D. RWS-voorstel update vegetatielegger 2021, E) bosontwikkeling in 2021 met gewenst beheer, F-G. fotoreeks mei2022: F. open graslanddeel in hoogwatergeul omringd door wilgenstruweel, G) stroomafwaartse uitstroom van hoogwatergeul, H) beperkte zandafzetting naast uitgestrekte slibafzetting en Visserweert. | 67 |
| Foto 4.2 | (A) Afwerking van grof grind en breuksteen bij de brug van Visserweert, stroomopwaarts gericht beeld. (B) Uitgestrekt wilgenstruweel stroomopwaarts van Visserweert.   | 68 |
| Foto 4.3 | Kieming van zwarte populier en schietwilg op recente zandafzetting na hoog water van juli 2021. (© A. Van Braeckel)  | 71 |
| Foto 4.4 | Bosontwikkeling in Negenoord onder jaarrondbegrazing met paarden en runderen. (©Vildaphoto Yves Adams)   | 73 |



## Lijst van tabellen

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabel 3.1 | Gidssoorten geselecteerd voor deze studie met indicatie van verspreidingscapaciteiten (opgedeeld in lokaal, regionaal en nationaal), benodigde habitat grootte (opgedeeld in micro, meso en macro) en indicatie van de geassocieerde habitattypen.  | 27 |
| Tabel 3.2 | Afbakening van de Hydrologische en hydromorfologische zones op basis van water debiet, overstromingsfrequentie, diepte en stroomsnelheid.   | 29 |
| Tabel 3.3 | Overzicht van ingrepen toegevoegd bij het Cumulatief Ontwerp en Actueel Ontwerp voor de Grensmaas. * ontwerpversie van 2004.  | 38 |
| Tabel 3.4 | Geschatte overschrijdingsduren in 2010 en 2050 (Bosschieter 2005 & Klijn et al. 2015).  | 41 |
| Tabel 3.5 | Regels voor duurzame habitatnetwerken.  | 44 |
| Tabel 4.1 | ECODYN voorspellingen van de oppervlakte (ha) van de hydrologische zone voor de gebieden in de gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO), met weergave van het verschil (AO-CO), voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming.  | 46 |
| Tabel 4.2 | ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) voor de rivierzones voor alle gebieden met natuurbestemming in het Cumulatief Ontwerp (CO) en Actueel Ontwerp (AO) voor België (B) en Nederland (NL). Streefbeeld van oppervlakten (ha) hydrologische zonering komen uit het ecologisch toetsingskader (aangepaste versie Helmer en Klink 1995 in Kurstjens & Van Looy 2020).                                     | 48 |
| Tabel 4.3 | Procentuele verdeling van de hydrologische zones in het rivier streefbeeld (Helmer & Klink 1995) en procentuele verdeling van hydrologische zonering gebaseerd op ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) hydrologische zones voor gebieden in de Gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO) en Actueel Ontwerp (AO) voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming. | 48 |
| Tabel 4.4 | Oppervlakten (ha) van fysiotopen in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle gebieden met natuurbestemming in België en Nederland.  | 50 |
| Tabel 4.5 | Oppervlakten (ha) van hydrologische zone en fysiotopen in de vier aandachtsgebieden in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle gebieden met natuurbestemming in België en Nederland.   | 52 |
| Tabel 4.6 | Oppervlakten (ha) van pionierecotopen in de Grensmaas voor gesimuleerde rivierdynamiek met extreem hoogwater door ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle natuurgebieden, gebieden met natuurbestemming en landbouwgebieden in België en Nederland.   | 55 |
| Tabel 4.7 | Oppervlakten (ha) van de graslandecotopen in de hydrologische zones lage en hoge weerd in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN. Voorspellingen voor het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen tussen beide Ontwerpen   |    |



|            |  |    |
|------------|--|----|
|            | (AO-CO) voor alle erkende natuurgebieden, alle gebieden met natuurbestemming en landbouwgebieden in België en Nederland zijn berekend. *Hogere weerd stroomdalgrasland 3000m/s. Stroomdalgrasland (Strgr), Hoogwaterzone (Hgwz).   | 57 |
| Tabel 4.8  | Oppervlakten (ha) van verwachte natuurlijke struweel- en bosontwikkeling berekend met de bosmodule in ECODYN. Voorspellingen in het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) in België en Nederland zijn weergegeven voor de verschillende gemodelleerde fasen: kieming, vestiging en overleving binnen gebied met een natuurbestemming. De volledige oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal), evenals de ECODYN voorspelde bosontwikkeling in oppervlakte (ha) (Bos) en percentage (%) van het totaal stroomvoerende deel van het gebied worden gegeven. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone.                                 | 59 |
| Tabel 4.9  | Potentiële struweel- en bosontwikkeling (Bos) in het stroomvoerende deel van de Grensmaas in het deel waar lage vegetatie gewenst is volgens het Gewenst Beheer, berekend met de ECODYN bosmodule in het Actueel Ontwerp (AO). Het totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de rivier (Totaal), voorspelde oppervlaktes bos (ha) (Bos) en het percentage bos in het geheel (%) is vermeld voor de belangrijkste gebieden in België en Nederland langs de Grensmaas. 'Rivier' omvat het resterende gebied in de Grensmaas zonder de andere deelgebieden.  | 61 |
| Tabel 4.10 | Oppervlakte (ha) van voorspelde bosontwikkeling in het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN Bosmodule. De totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal), evenals de voorspelde oppervlakte bosontwikkeling (Bos) en percentage (%) van het totaal gebied (Totaal) voor alle gebieden met zijn bestemming in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland zijn weergegeven voor de verschillende categoriën van het Gewenst Beheer. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone.  | 63 |
| Tabel 4.11 | Oppervlakte (ha) van voorspelde bosontwikkeling voor alle deelgebieden in het stroomvoerende deel van de Grensmaas in 'vegetatie laag houden' gebied volgens het Gewenst Beheer, berekend met de ECODYN Bosmodule. De totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal) voor een specifiek deelgebied, evenals de voorspelde oppervlakte bosontwikkeling (Bos) en percentage (%) van het totaal gebied werd weergegeven op basis van berkeningen met alle gebieden met natuurbestemming in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone. 'Rivier' omvat het resterende gebied in de Grensmaas zonder de andere deelgebieden. | 64 |
| Tabel 4.12 | Oppervlakte (ha) (Totaal) van gewenste vegetatiestructuur (lage vegetatie, ruwe vegetatie mag en ruwe vegetatie moet) volgens het huidig gewenst beheer van de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019) in het stroomvoerende deel van de vier aandachtsgebieden in de Grensmaas, evenals de ECODYN voorspelde bosontwikkeling in oppervlakte (ha) (Bos) en percentage (%) binnen het respectievelijke gebied waarbij erkende natuurgebieden of gebieden met natuurbestemming (waardes tussen haakjes) in het Actueel Ontwerp (AO) opgenomen zijn. Afrondingen kunnen zorgen voor onvolledige percentages.  | 66 |



|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 4.13 | Oppervlakten (ha) van ecotopen in het AO voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen, zonder beheeringrepen berekend met de successiemodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België. Ecotopen zijn hier vermeld in de meest karakteristieke hydrologische zones maar kunnen voorkomen in verschillende zones.  | 70 |
| Tabel 4.14 | Totale oppervlakten (ha) van de Gemeenschappelijke Maas van na natuurlijke successie in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden (NB) met de successiemodule in ECODYN.  | 71 |
| Tabel 4.15 | Maximale oppervlakten (ha) van de belangrijkste bos- en ruigte-ecotopen berekend zonder beheer met de successiemodule in ECODYN na 10 jaar en 50 jaar in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in erkende natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden.   | 72 |
| Tabel 4.16 | Oppervlakten (ha) van geselecteerde Europese habitats voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen, zonder beheeringrepen berekend met de begrazingsmodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België.   | 73 |
| Tabel 4.17 | Oppervlakten (ha) van ecotopen in het AO voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen met beheeringrepen berekend met de ECODYN begrazingsmodule na verschillende tijdsintervallen. Ecotopen aangeduid met * zijn hier vermeld in de meest karakteristieke hydrologische zones maar kunnen voorkomen in verschillende zones.  | 77 |
| Tabel 4.18 | Oppervlakten (ha) van bos en ruigte ecotopen na begrazing van 10 jaar en 50 jaar in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden (NB) met de begrazingsmodule in ECODYN.   | 81 |
| Tabel 4.19 | Oppervlakten (ha) van Europese habitats voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL), na beheeringrepen berekend met de begrazingsmodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België.  | 84 |
| Tabel 4.20 | Voorspellingen van potenties voor het vestigen en ontwikkelen van aandachtsoorten in de grensmaas zonder én met beheer na 10 en 50 jaar. Analyses op basis van geschikt habitat gemodelleerd met de successiemodule en de begrazingsmodule in ECODYN. De gebruikte eenheid is weergegeven. RE = reproductieve eenheid, pop. = populatie, n = aantal, b.p. = broedpaar.   | 85 |
| Tabel 4.21 | Samenvattende tabel met habitatwaardige oppervlaktes (ha) bos- en struweelontwikkeling volgens de ECODYN bosmodule bij natuurlijke successie (successie) en de begrazingsmodule bij extensieve begrazing (begrazing). Voor de verschillende deelgebieden in Nederland en België zijn de oppervlaktes zachthoutoobos (91E0), hardhoutoobos (91F0) en beide samen (91E0 + 91F0) gegeven bij aanvang van de studie (T0) en de verwachte ontwikkeling na 10 jaar (T10) en 50 jaar (T50). Verder zijn ook de Instandhoudsdoelstellingen voor het Maasgebied (IHD) opgenomen en de |    |



|           |  |     |
|-----------|--|-----|
|           | verwachte bosontwikkeling bij begrazing in de Gewenst Beheer zone waar de vegetatie laag moet gehouden worden.   | 89  |
| Tabel 7.1 | Gidssoorten geselecteerd voor deze studie met aanduiding van de Nederlandse naam, Latijnse naam, habitat waarin ze voorkomen en Rode Lijst classificatie.  | 102 |
| Tabel 7.2 | Hydrologische zonering (%) voor de deelgebieden in het studiegebied voor het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actuele Ontwerp (AO). De optimale verdeling volgens het ecologische streefdoel zoals gedefinieerd door Helmer en Klink (1995) is weergegeven ter vergelijking. | 103 |

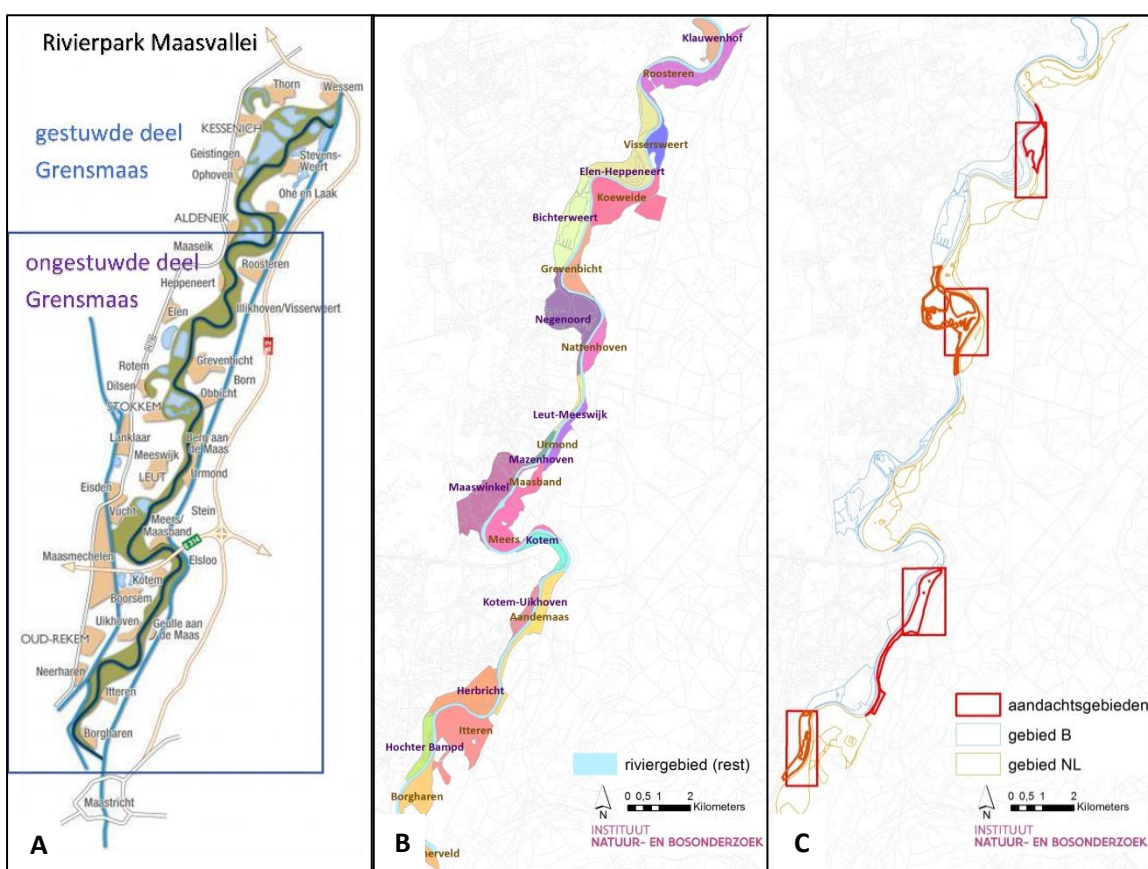




# 1 INLEIDING

## 1.1 DE GRENSMAAS (SITUATIESCHETS)

De Grensmaas of Gemeenschappelijke Maas is een 47 km lang onbevaarbaar deel van de Maas dat stroomt van *Lanaken (Boscherveld)* naar *Kinrooi (Klauwenhof)* en de grens vormt tussen België (Belgisch Limburg) en Nederland (Nederlands Limburg) (Figuur 1.1A). De Grensmaas is de enige grindrivier in zowel Vlaanderen als Nederland. Ze heeft een grotendeels natuurlijke regenafhankelijke overstromingsdynamiek en stroomt door een breed dal met belangrijke natuurwaarden in stroomdalgraslanden, valleibossen en moerassen. Zowel in [Nederland](#) als in [België](#) staat de Grensmaas op de lijst van de Natura 2000-gebieden.



Figuur 1.1 (A) Het studiegebied omvat het ongestuwde deel van de Grensmaas of 'Gemeenschappelijke Maas' dat stroomt van Lanaken en Maastricht (Boscherveld) tot Kinrooi en Maaseik (Klauwenhof) (© [www.rivierparkmaasvallei.eu](http://www.rivierparkmaasvallei.eu)). (B) De verschillende deelgebieden in het studiegebied (Figuur in groot formaat in Bijlage 7.2) (C) De vier aandachtsgebieden die in meer detail besproken worden in deze studie.

In de loop van de laatste 150 jaar gingen heel wat natuurlijke biotopen verloren door rivierafsnijdingen en intensivering van het landgebruik (Van Looy 2003). De intense neerslag van 1993 en 1995 veroorzaakten forse overstromingen met flinke schade tot gevolg. Dat leidde tot een reeks van initiatieven met als hoofddoel het risico op overstromingen verkleinen. Een reeks van parallelle initiatieven langs Vlaamse en Nederlandse zijde streven sinds de jaren

negentig naar herstel van de natuurlijke rivierdynamiek, met meer contact tussen de rivier en haar vallei. Het herstellen van de rivierdynamiek gaat samen met de aanleg van grote oppervlakten nieuwe natuur waarbij gekeken wordt hoe dit best te combineren met de exploitatie van grind als grondstof voor de nationale behoefte aan beton voor de bouwsector.

In 1994 is voor het Vlaamse deel van de Maasvallei het ruimtelijk concept 'Levende Grensmaas' ontwikkeld. De Vlaamse regering heeft in mei 2001 de nodige wijzigingen in het Gewestplan Maasland goedgekeurd. Voor het Nederlandse deel van de Maasvallei werd reeds in 1990 het concept 'Groen voor Grind' gelanceerd en in het voorjaar van 2007 werd een definitief Grensmaasplan vastgelegd. Het Consortium Grensmaas aan Nederlandse zijde samen met De Vlaamse Waterweg (DVW) en consortium Steengoed aan Vlaamse zijde, verbreden sinds 2008 de stroomgeul en verlagen de uiterwaarden langs de Grensmaas op 12 locaties (Figuur 1.1B). Zo krijgt de Maas op dit traject meer ruimte.

Belgische en Nederlandse projecten komen sinds 2017 samen in het grensoverschrijdend RivierPark Maasvallei waarbinnen overheidsinstanties inclusief rivierbeheerders in de Vlaams-Nederlandse Bilaterale Maascommissie (VNBM) het beheer mee helpen aansturen. Het gaat om een gebied van 3100 ha, evenredig verdeeld over Vlaanderen en Nederland. De doelstellingen zijn streven naar integraal rivierbeheer met harmonisatie en afstemming van de verschillende ruimtelijke functies (landbouw, recreatie, waterwinning,...). Er wordt vooral aandacht geschonken aan duurzame natuurontwikkeling en herstel van het natuurlijke karakter van de rivieren, daarbij rekening houdend met hoogwaterveiligheid en de uitdagingen die gerelateerd zijn met klimaatverandering.

## 1.2 BEHEER/UITDAGINGEN VOOR DE TOEKOMST

Een lange geschiedenis van ingrepen hebben de natuurlijke riviermorfodynamiek van de Grensmaas vermindert. Hierdoor is vaak een cyclisch beheer nodig om een dynamisch evenwicht te creëren waarbij de afvoercapaciteit stabiel blijft en hydraulische knelpunten voorkomen worden (Peters et al. 2006). Lokale ingrepen gekaderd in een regionaal evenwicht op het riviertraject van de Grensmaas dragen bij aan een afwisseling van successie en verjonging dat resulteert in een stabiele oppervlakteverdeling van oobos, pioniersituaties en water.

Om beter zicht te krijgen op de verschillende interagerende componenten in verschillende ontwerpen van het herstelplan voor de Grensmaas werden al een reeks ECODYN-studies uitgevoerd. In 2003 is gestart met de evaluatie van Nederlandse en Vlaamse ingrepen in het project 'Levende Grensmaas' (Van Braeckel & Van Looy 2004). In 2005 zijn de Vlaamse ingreepsscenario's in de centrale sector tussen *Meeswijk* en *Maaseik* meer in detail bekeken (Van Braeckel & Van Looy 2005). De ecologische effecten van de ingrepen langs de Gemeenschappelijke Maas in de Zuidelijke sector werden bekeken in 2007 (Van Braeckel & Van Looy 2007). Een overzicht van de ecologische resultaten van 30 jaar natuurontwikkeling langs de Grensmaas werd beschreven in een reeks rapportages in 'Maas in beeld' (Van Looy et al. 2009, Kurstjens & Van Looy 2020). De VNBM (najaarsvergadering 2019) keurde een beheervisie voor de Gemeenschappelijke Maas goed (Gewenst Beheer, versie 08/2019) (Figuur 1.1C). Het uitgangspunt voor het beheer van de Gemeenschappelijke Maas is vooral ruimte voor natuurontwikkeling laten waarbij zo weinig mogelijk wordt ingegrepen in de natuurlijke processen van vegetatie-ontwikkeling, erosie en sedimentatie. Door deze natuurontwikkeling



mogen wel geen andere functies in het gedrang komen. In de beheervisie werden gebieden geklasseerd in 'vegetatie moet', 'vegetatie mag', 'vegetatie laag houden' of 'geen vereisten' naar gelang de verwachte invloed op waterdoorstroming. Vooral in het kader van hoogwaterveiligheid dient nagegaan te worden in welke mate de ontwikkeling van oobos langs de rivier in overeenstemming is met de beheervisie.



Foto 1.1 Zachthout- en hardhoutoobos ontwikkeling in Meers tijdens het hoogwater 17 juli 2021 (©Vildaphoto Yves Adams).





## 2 DOELSTELLINGEN

Het doel van deze studie is om potentiële knelpunten tussen natuurontwikkeling en hoogwaterveiligheid in kaart te brengen met behulp van modelleringen in toekomstscenario's. De Gemeenschappelijke Maas is een belangrijk gebied voor het realiseren van Europese habitatdoelen, zowel in Vlaanderen (België) als in Nederland. Het gaat om habitat van ondiepe beken en rivieren met goede structuur en watervegetaties (3260), slikoevers met vegetaties behorend tot het rivierganzenvoet-associatie (*Chenopodietum rubri* p.p.) en/of het moerasandijvievierbond (*Bidention* p.p.) (3270); voedselrijke en soortenrijke ruigtes langs waterlopen en boszomen (6430); valleibossen, elzenbroekbossen en zachthoutoibossen (91E0); hardhoutoibossen (91F0).

De grootschalige verruwing van het winterbed door ontwikkeling van deze ruigte- en boshabitats vormt een potentieel probleem voor hoogwaterveiligheid. Deze studie brengt de potenties op langere termijn in kaart van vegetaties en habitats in het stroomvoerend en stroombergend gebied om zo natuurdoelen beter af te wegen. Optimale zones voor de 1) ontwikkeling van ruigere en habitatwaardige struweel- en bosrijke zones en 2) aandachtzones voor waterveiligheid kunnen zo geïdentificeerd worden. Daarnaast kijkt deze studie naar hoe 3) begrazing of andere beheersmaatregelen het best kunnen bijdragen aan een optimale ontwikkeling volgens de Europese natuurdoelen.



Foto 2.1 Mozaïek van grasland, ruigte, struweel en bos onder begrazing in Maesbempder Greend (©Vildaphoto Yves Adams)



## 3 WERKWIJZE

### 3.1 STUDIEGEBIED

#### 3.1.1 Grensmaas

Binnen deze studie worden de ingrepen aan Vlaamse en aan Nederlandse zijde van de Maas in het ongestuwde deel van het grensoverschrijdend RivierPark Maasvallei onderzocht. De Grensmaas of ‘Gemeenschappelijke Maas’ is een 47 km lang deel van de Maas dat stroomt van Lanaken en Maastricht (*Boscherveld*) naar Kinrooi en Maaseik (*Klauwenhof*) en dat de grens vormt tussen België (Belgisch Limburg) en Nederland (Nederlands Limburg) (Figuur 1.1,A, B).

#### 3.1.2 Aandachtsgebieden

Ter illustratie van lokale dynamieken worden vier locaties in het studiegebied in meer detail bekeken (Figuur 1.1C). In Nederland gaat het om de omgeving van *Visserweert* en *Aan de Maas*, twee gebieden langs de Grensmaas waar bosontwikkeling in het stroomvoerend gedeelte van de rivier uitgesproken gevoelig ligt in relatie tot hoogwaterveiligheid. In België gaat het om *Hochter Bampd* en *Negenoord/Kerkeweerd* met een groot aandeel aan habitatrichtlijngebied (Figuur 4.18). In deze gebieden wijkt het huidige beheer (actief maai- en kapbeheer) in meer of mindere mate af van het standaard Grensmaas Beheer (extensieve begrazing). Het ECODYN model kan hier inzage bieden in de lange termijn effecten van beheer. De afbakening van het studiegebied in deze studie is gebaseerd op de toestand anno 2021 van het natuurgebied en omvat enkel vastgelegde ingreeplocaties zoals *Elerweerd* en *Koeweide*, en natuurgericht agrarisch beheerde gebieden zoals in *Bichterweert*. Deze afbakening moet een realistische inschatting toelaten van de effecten van de ingrepen op aanwezige en in de nabije toekomst te ontwikkelen natuurwaarden.

#### 3.1.3 Habitats

In deze studie worden vier Europese habitattypen met speciale aandacht bekeken; hardhoutooibossen, zachthoutooibossen, éénjarige plantengemeenschappen op voedselrijke sliboevers van dynamische rivieren en voedselrijke soortenrijke ruigtes langs waterlopen. Bijkomend worden alle andere habitats vermeld. Een aantal karakteriserende soorten van deze habitats worden besproken (bron website Natura 2000 voor [Vlaanderen](#) en [Nederland](#))

##### 3.1.3.1 Hardhoutooibossen (91F0)

Het habitattype hardhoutooibossen omvat goed ontwikkelde bossen van zomereik, es, iepensoorten, linde en zwarte populier. Dit boshabitattype is in regel te vinden langs grote rivieren met sterke waterdynamiek. Standplaatsen worden vooral bepaald door de rivierdynamiek. Overstromingen en zomerdroogte maken integraal deel uit van de habitatvereisten. Het is moeilijk om hieraan vaste waarden toe te kennen omdat een hele resem omgevingsvariabelen mee het effect van overstroming bepalen. De Graaf et al. (1990) geven indicatief een tolerantie aan van 35 dagen overstroming per jaar voor de “ondergrens” van hardhoutooibos; de kant het dichtst bij de rivier. Voor een typisch hardhoutooibos werd hier een overstroming van 20 dagen per jaar voorgelegd. Net als in Nederland is dit habitat in Vlaanderen zeer zeldzaam en kan het enkel gevonden worden langs de Maas (bijvoorbeeld ‘Het Kraaibosje’ te *Leut*). Elders in Europa komt het vrij algemeen voor langs grote rivieren

samen met 'zachthoutoibossen' (pionierstadia of climaxbossen met wilg of populier in lage gebieden van de rivierbedding) en elzen-essenbossen (beide 91E0).

Kenmerkende plantensoorten van hardhoutoibossen zijn o.a. maarts viooltje, vingerhelmbloem, sneeuwkllokje, kraailook en verder ook vogelkers, hop, klimop, rietgras en aalbes. De typische vogelsoorten van dit bostype komen overeen met broekbossen en zijn nachtegaal, wielewaal, roodmus, en blauwborst (vogelrichtlijnsoort). Langs grote rivieren en in grotere moerassen broeden ook buidelmees, kwak (vogelrichtlijnsoort), blauwe reiger en aalscholver en verder ook boomklever, boomkruiper, glanskop, grauwe vliegenvanger, staartmees, bosuil en groene specht.

### 3.1.3.2 Zachthoutoibossen (91E0)

Zachthoutoibossen (*Salicion albae*) zijn een subtype van het geheel van bossen die voorkomen op alluviale bodems langs rivieren en beken en in moerassige gebieden. Zachthoutoibossen zijn typische climaxbossen van hoog uitgroeiende wilgen in de natuurlijke overstromingszones van grote rivieren. In de hoger gelegen delen van natuurlijke overstromingsgebieden kunnen pionier-wilgenbossen evolueren naar hardhoutoibos. In Vlaanderen zijn permanente zachthoutoibossen zeldzaam. Ze kunnen vooral gevonden worden aan de Zeeschelde, Grensmaas en enkele andere valleigebieden. Standplaatsen van dit habitatype zijn gekenmerkt door regelmatige, langdurige overstromingen. Vooral wilgen zijn zeer overstromingstolerant en studies geven indicaties van 170 tot 260 overstromingsdagen per jaar (Lenssen 1992, Schoor en van Plunder 1993) met sterke variatie tussen de wilgensoorten (Lenssen 1992). Struweelwilgen kwamen niet voor op plaatsen met minder dan 50 overstromingsdagen per jaar. Zwarte populier schommelt tussen 60 en 140 dagen overstroming (Lenssen 1992, Schoor en van Plunder 1993).

De karakteristieke boomsoort is de schietwilg en soms kraakwilg en zoals in de Grensmaas zwarte populier. Grauwe wilg en katwilg komen soms voor in de ondergroei. Kenmerkende lage vegetatie bestaat uit typische moeras en natte ruigtesoorten zoals gele lis, riet, oeverzegge en rietgras. Otter en bever kunnen gevonden worden in dit habitatype. Typische diersoorten voor bronbeken zijn o.a. beekprik en rivierdonderpad, vuursalamander, bosbeekjuffer, gewone bronlibel. Typische broedvogels van broekbossen zijn o.a. nachtegaal, wielewaal, roodmus en blauwborst (vogelrichtlijnsoort). Langs grote rivieren en in grotere moerassen broeden ook buidelmees, kwak (vogelrichtlijnsoort), blauwe reiger en aalscholver. Op wilgen en elzen leven een groot aantal dag- en nachtvlinders inclusief de grote weerschijnvlinder.

### 3.1.3.3 Dynamische rivieren met voedselrijke slikoevers met éénjarige planten (3270)

Het gaat hier om alle slikoevers met pioniergemeenschappen van éénjarige plantensoorten op voedselrijke, vooral stikstofrijke bodems in dynamische riviersystemen. De kale slikbodems zijn binnen het riviersysteem semipermanent aanwezig op plaatsen waar langdurige winterse overstromingen of zoetwatergetijdendynamiek, in combinatie met slibafzettingen, de vestiging van meerjarige soorten onmogelijk maken. Een waterdynamiek die sterk genoeg is om andere begroeiingen weg te spoelen of met langdurige overstromingen om bestaande vegetatie te doen afsterven is nodig. Dit habitatype is redelijk zeldzaam in Vlaanderen en kan vooral gevonden worden langs grote rivieren met een hoge dynamiek. Het winterbed van de

////////////////////////////////////



Grensmaas is een kerngebied voor dit habitatype en in sommige plekken in de Schelde kan het ook aangetroffen worden.

Aan de Grensmaas ontwikkelt dit habitatype zich op slibrijke, nitrofiële oeversedimenten in het rivierbed of langs plassen in het winterbed op zware klei of leem. De jongste pionierstadia (eerste weken na het droogvallen) worden gekenmerkt door vegetaties met bruin cypergras, naaldwaterbies, slijkgroen, watertorkruid, waterereprijs en greppelrus. In een latere fase kunnen zich tijdelijk weelderige vegetaties ontwikkelen met kenmerkende soorten als veerdelig tandzaad, knikkend tandzaad, zwart tandzaad, smal tandzaad, korrelganzenvoet, rode ganzenvoet, zeegroene ganzenvoet, stippelganzevoet, goudzuring, vlooienkruid, akkerkers, moeraskers, getande weegbree, blaartrekkende boterbloem, uitstaande melde en kleine leeuwenbek. Daarnaast komen verschillende adventieven voor zoals tomaat, lampionplant en grote stekelnoot. Hoger gelegen slibafzettingen kunnen snel door wilgen gekoloniseerd worden en tot wilgenstruwelen (91E0) ontwikkelen. De typische fauna van dit zeer dynamische habitatype omvat in hoofdzaak gespecialiseerde, bodemactieve ongewervelden aangepast aan langdurige winterse overstromingen met een goed koloniseringsvermogen zoals loopkevers (o.a. *Dyschirius*, *Elaphrus*, *Bembidion*), kortschildkevers (o.a. *Stenus*), sprinkhanen (zeggedoorntje en zanddoorntje), oeverwantsen (*Salda*, *Saldula*) en diverse vliegsoorten met aquatische of semi-aquatische larven (o.a. uit de slankpootvliegen- en zweefvliegenfamilie).

### **3.1.3.4 Voedselrijke, soortenrijke ruigtes langs waterlopen en boszomen (6430)**

Dit habitatype omvat ruigten en zomen die van nature voorkomen in valleien en langs rivieroevers. Het betreft ruigten en zomen op natte, vaak stikstofrijke plaatsen, die in mindere of meerdere mate onder invloed staan van overstromingen. In de Grensmaas zijn dit vooral boszomen en nitrofiële ruigten (H6430\_bz) en in beperktere mate vochtige tot natte ruigten (H6430\_nr) met planten uit het Moerasspireaverbond.

Nitrofiële boszomen en -ruigten komen voor langs schaduwrijke randen van bossen of dreven, op zones die nooit overstromen. De belangrijkste kensoorten zijn grote brandnetel, kleefkruid, hondsdraf, look-zonderlook, witte dovenetel en zevenblad, naast soorten als dagkoekoeksbloem, geel nagelkruid, bosandoorn, grote muur en robertskruid. Plaatselijk bevatten deze ruigten zeldzame of bedreigde plantensoorten. Het gaat o.a. om kruidvlier, steeneppe, gevlekte dovenetel, kruisbladwalstro, donkere ooievaarsbek, groot glaskruid, aardaker, boslathyrus, donderkruid, dubbelkelk, kraailook, hemelsleutel en gewone agrimonie.

Voedselrijke vochtige en natte ruigten komen in het ongestuwde deel van de Grensmaas eerder voor als overgangstypen tussen het moerasspireaverbond en het harig wilgenroosje verbond. Ondanks de eerder sterk schommelende condities van vochtuithouding en de vaak zomerdroge standplaatsen komen de meeste typerende soorten steeds voor in de ruigten. Kensoorten zijn moerasspirea, poelruit, adderwortel, moesdistel, harig wilgenroosje, echte valeriaan en bosbies. Daarnaast kunnen ook grote wederik, gewone smeewortel, grote kattenstaart, gewone engelwortel, moerasandoorn en koninginnenkruid aangetroffen worden. Voedselrijke ruigten herbergen doorgaans een grote faunistische diversiteit met vooral veel soorten bloembezoekende insecten en bodemactieve ongewervelde fauna. Enkele opmerkelijke soorten die in Vlaanderen gevonden kunnen worden in voedselrijke ruigten zijn Spaanse vlag, bosrandspinner, de teunisbloempijlstaart, kleine ijsvogelvinder, grote weerschijnvinder en nachtpauwoog. Kenmerkende sprinkhanensoorten zijn bramensprinkhaan en de zeldzame greppelsprinkhaan, moerassprinkhaan, gouden sprinkhaan



en rosse sprinkhaan. Bij broedvogels zijn vooral rietzanger, sprinkhaanzanger, blauwborst en paapje het vermelden waard.

### 3.1.3.4 Overige habitats in de Grensmaasvallei

#### *Ondiepe beken en rivieren met goede structuur en watervegetaties (3260)*

De samenstelling van de vegetatie kan sterk variëren naargelang de voedselrijkdom, (variatie in) stroomsnelheid, waterdiepte en bodemsubstraat. Typierend zijn vlottende waterranonkelvegetaties (vooral vlottende en grote waterranonkel), naast andere waterplanten zoals diverse soorten sterrenkrozen en fonteinkruiden waaronder het wijd verspreide rivierfonteinkruid. Voor het subtype van snelstromende beken en rivieren vormt vlottende waterranonkel de kensoort, terwijl trager stromende delen van de Grensmaas tevens een aantal andere kensoorten bevatten, zoals rivierfonteinkruid, stomp fonteinkruid, doorgroeid fonteinkruid, langstengelig fonteinkruid en kribbenmossoorten.

#### *Droge stroomdalgraslanden langs de Maas (6120)*

Deze stroomdalgraslanden komen voor op droge, niet te zure zandgronden, in Vlaanderen is dit enkel langs de Grensmaas, met habitatfragmenten zowel binnen als buiten het winterbed. Op plekken die minder vaak overstroomd zijn indicatieve soorten sikkelklaver, veldsalie, wondklaver en harige ratelaar. Een zeldzaam subtype in een pionierstadium nabij de rivier vertoont verwantschap met het verbond van wit vetkruid op grind (*Alyso-Sedion albae*) dat aanleunt bij kalkminnend of basofiel grasland op rotsbodem (6110). Vertegenwoordiger is smalle raai, overige kensoorten zijn wit vetkruid, tripmadam, muurpeper, plat beemdgras, kandelaartje, spiesleeuwebek, eironde leeuwebek en akkerdoornzaad.

#### *Soortenrijke graslanden - Glanshaver- en Grote vossenstaartgraslanden (6510)*

Glanshavergraslanden komen voor op vochtige tot frisse bodems, grote vossenstaartgraslanden vinden we terug op bodems die regelmatig in de winter overstroomd. Goed ontwikkelde voorbeelden van beide types zijn zeldzaam geworden in Vlaanderen. In de Grensmaas komt een droge, kalkminnende variant voor, namelijk het kalkrijk kamgrasland (*Galio-Trifolietum* 6510\_huk) met als vertegenwoordiger veldsalie en kensoorten beemdkroon, kleine pimpernel, gulden sleutelbloem, knolsteenbreek. Een vochtige variant in de Grensmaas heeft engelse alant als vertegenwoordiger en kensoorten zoals karwijvarkenskervel, polei en aardbeiklaver met een affiniteit tot zilverschoongrasland (en dus winterse langdurige inundatie). Daarnaast zijn langs de Grensmaas ook kalkrijke zomen en struwelen terug te vinden die aanleunen bij het habitatype 6210 (kalkgrasland en struwelen op kalkrijke bodems, Van Looy 2009). Dit subtype kent door het kalkhoudend Maaswater goed ontwikkelde vegetaties met veel uitbreidingsmogelijkheden. Vertegenwoordigers zijn heksenmelk met Grensmaaskensoorten wilde marjolein, donderkruid, dubbelkelk en hemelsleutel.

### **3.1.4 Gidssoorten voor aquatische en terrestrische habitats**

Voor deze studie zijn 42 gidssoorten geselecteerd (Tabel 7.1) op basis van habitatvereisten en kwetsbaarheid. Gidssoorten in het Grensmaasproject zijn soorten die bepaalde facetten van het eindbeeld kunnen illustreren en de evaluatie van een eindbeeld toelaten. Ze vertegenwoordigen elk een groep organismen die een specifiek deel van het riviersysteem gebruiken. Het definiëren van gidssoorten is gebaseerd op de beschrijving van voorkomende habitatypes van de Habitatrichtlijn en kensoorten voor de Maasvallei (Hermy 1993, Sterckx & Van Looy 2004, Janssen & Schaminée 2003, Decler 2007). Van de voorkomende soorten uit



deze habitattypes (Tabel 3.1) werden soorten weerhouden voor een habitatanalyse op basis van verspreiding en optimum in Grensmaas-rivierecotopen, aanwezigheid van voldoende kennis omtrent habitatkwaliteit, en areaal- en habitatnetwerkvereisten. Naast de habitatrictlijn werden ook de prioritaire soorten voor de provincie Limburg weerhouden. Het gaat om bedreigde, kwetsbare en zeldzame soorten die te vinden zijn op een Rode Lijst en waarvoor Limburg (zowel in Vlaanderen als in Nederland) een belangrijke plaats inneemt.

Tabel 3.1 Gidssoorten geselecteerd voor deze studie met indicatie van verspreidingscapaciteiten (opgedeeld in lokaal, regionaal en nationaal), benodigde habitat grootte (opgedeeld in micro, meso en macro) en indicatie van de geassocieerde habitattipe.

| Verspreidingscapaciteit             | lokaal (< 5km)                             |                   | regionaal (5-100km) |                 |                        | nationaal (> 100km) |                |
|-------------------------------------|--|-------------------|---------------------|-----------------|------------------------|---------------------|----------------|
|                                     | micro (0-1 ha)                             | Meso (1-20 ha)    | micro (0-1 ha)      | Meso (1-20 ha)  | Macro (>20 ha)         | Meso (1-20 ha)      | Macro (>20 ha) |
| Ondiepe beken en rivieren (3260)    | weidebeekjuffer                            | Kleine Tanglibel  | rivieronderpad      | barbeel         |                        | ijsvogel            |                |
|                                     |  | Beekrombout       | viottende           |                 |                        | oeverzwaluw         |                |
|                                     |  |                   | Waterronkel         | kopvoorn        |                        |                     |                |
| Plassen, poelen en moerassen        | kleine modderkruiper                       | Boomkikker        | rivierfonteinkruid  | sneep           |                        |                     |                |
|                                     |  | Kamsalamander     |                     |                 | bever                  | otter               | roerdomp       |
|                                     |  |                   |                     |                 |                        |                     | visdief        |
| Dynamische rivieroever (3270)       | grindwolfs spin<br>blauwvleugel-sprinkhaan |                   | riempjes            |                 |                        | kleine plevier      |                |
| Stroomdalgraslanden (6120 & 6510)   | grote tijm                                 |                   | smalle raai         |                 |                        |                     |                |
|                                     |  | echte kruisdistel |                     | veldsalie       | Engelse alant          |                     |                |
| Ruigtes en graslanden (6430 & 6510) | viltig kruiskruid                          |                   | heksenmelk          | rietgors        |                        | grauwe klauwier     | kwartelkoning  |
|                                     |  |                   |                     | roodborsttapuit |                        |                     |                |
|                                     |  |                   |                     | geelgors        |                        |                     |                |
| Bossen (91E0. 91F0)                 | vingerhelmbloem                            |                   | zwarte populier     | wielewaal       | middelste bonte specht | kwak                | aalscholver    |

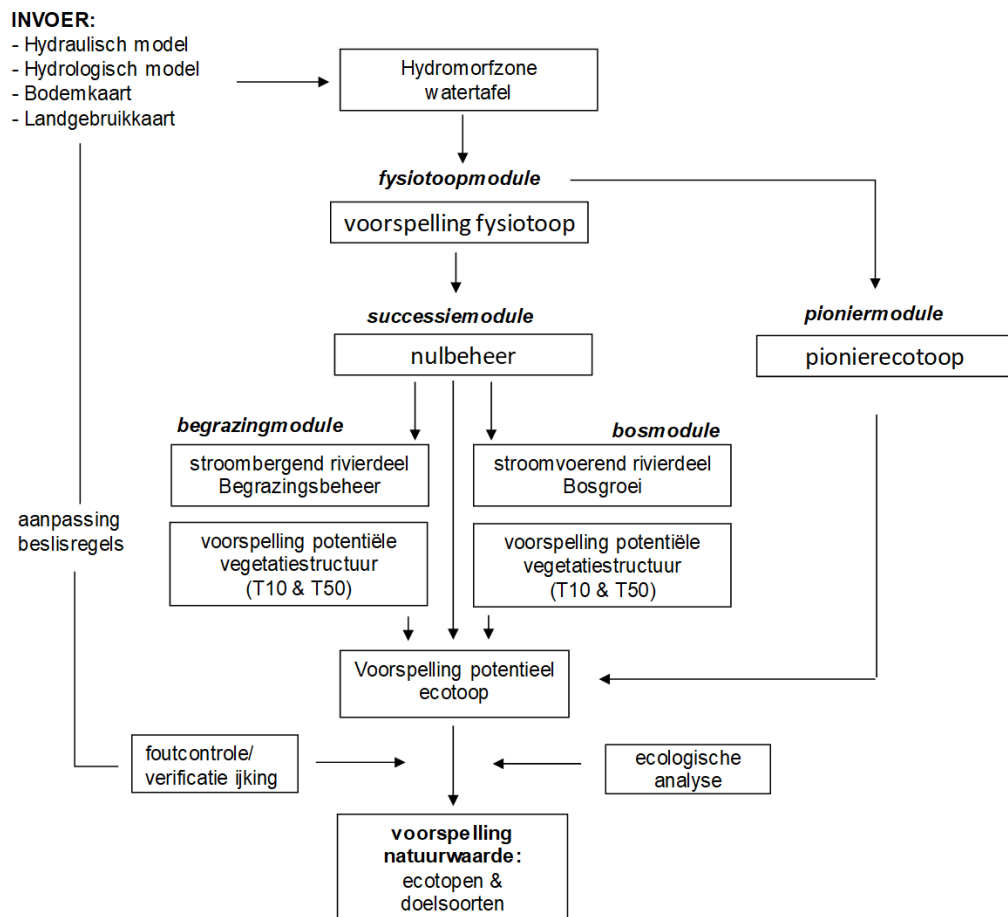
## 3.2 ECODYN

### 3.2.1 Model algemeen

De ecologische ontwikkeling van een rivierecosysteem en zijn ecotopen wordt primair geconditioneerd door de dynamiek van de rivier en het landgebruik. De morfodynamiek, hydrodynamiek en gebruiksdynamiek bepalen in onderling samenspel de vestigings-, overlevings- en voortplantingskansen van soorten en populaties (Rademakers & Wolfaert 1994). ECODYN, een samentrekking van 'ecologische dynamiek', is een ecotoopvoorspellingsmodel van een riviersysteem opgemaakt binnen de geïntegreerde onderzoeksaanpak van het Grensmaasproject dat deze drie dynamieken incorporeert. In ECODYN worden een aantal ecologische processen in modules gegoten en geïntegreerd tot een ruimtelijk voorspellend model (Figuur 3.1). Het model is opgebouwd uit een stapsgewijze verkenning van de plaats en ontwikkeling van fysiotopen en ecotopen in het gebied, gebaseerd op de expertise opgedaan uit een reeks onderzoeksprojecten in de Grensmaasvallei. We bespreken hier kort de opbouw van de verschillende modules in het ECODYN model.



In een eerste fase wordt met de fysiotoopmodule (3.2.2) in het volledige rivierbed een classificatie van fysieke eenheden gemaakt op basis van abiotische factoren. Vervolgens wordt de vegetatieontwikkeling in een situatie zonder beheer gemodelleerd in de successiemodule (3.2.3). De potentiële afremming van de vegetatiesuccessie onder invloed van grote grazers in het stroombergend deel van de rivier zal voorspeld worden met de begrazingmodule (3.2.4). Bosontwikkeling in het stroomvoerend deel van de rivier zal voorspeld worden met de bosmodule (3.2.5). Mogelijke successionele regressies op basis van een hoogwaterpiek zijn gemodelleerd met de pioniermodule (3.2.6).



Figuur 3.1 Flowchart van de analyses in het ECODYN model en hoe de verschillende modules bijdragen aan de voorspellingen van de natuurwaarde in het studiegebied.

In deze studie gebruiken we ECODYN 1.1 op basis van een verfijnd hydrodynamisch modelrooster van het Water movement and water QUALity modelling (WAQUA) model. De bijkomende omzetting naar een hoogtetgrid van 5x5 meter zoals toegepast in ECODYN 2.0 voor de Zuidelijke Sector 2007 is hier niet uitgevoerd. Door de verfijning van het WAQUA rooster is dit niet meer noodzakelijk. Dit modelrooster blijft als basis behouden, wat de implementatie van ecotoop- en vegetatiestructuur output van ECODYN als weerstandskaat in WAQUA vergemakkelijkt.

### 3.2.2 Fysiotoopmodule

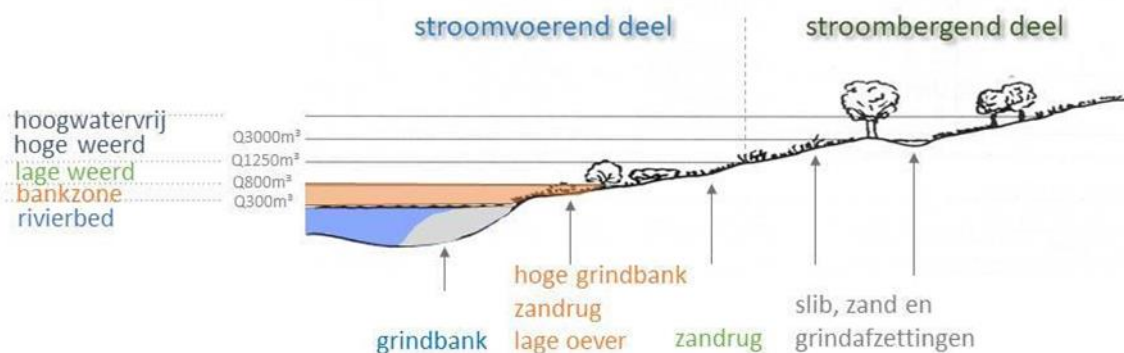
De fysiotoopmodule bakent fysiotoepen af op basis van hydrologische karakteristieken: overstromingsfrequentie, stroomsnelheid, waterdiepte en grondwaterstijging. Uit de



hydraulische modellering worden eerst hydrologische zones en rivierbedzones geïdentificeerd op basis overstroomingsfrequentie (Tabel 3.2). In deze hydrologische zones wordt vervolgens een onderscheid gemaakt in hydromorfologische zones (Tabel 3.2) op basis van stroomsnelheid bereik bij verschillende afvoergolven. Verschillen in sedimentkarakteristieken worden afgeleid op basis van stroomsnelheden binnen de verschillende hydrologische zones.

Tabel 3.2 Afbakening van de Hydrologische en hydromorfologische zones op basis van water debiet, overstroomingsfrequentie, diepte en stroomsnelheid.

| Hydrologische zone | Hydromorfologische zone | Debietklassen (m <sup>3</sup> /s) | Overstroomingsfrequentie | Debiet (m <sup>3</sup> /s) | Waterdiepte (m) | Stroomsnelheid (m/s) |        |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------|----------------------|--------|
|                    |                         |                                   |                          |                            |                 | min.                 | max.   |
| Rivierbed          | Ondiepe Bedding         | 0-300                             | 356 d/j                  | 10                         | <0.8            |                      |        |
|                    | Diepe Bedding           |                                   | 356 d/j                  | 10                         | >0.8            |                      |        |
|                    | Grindbank               |                                   | 100-365d/j               | 300                        |                 |                      |        |
| Bankzone           | Hoge grindbank          | 300-800                           | 20-100 d/j               | 975                        |                 | 1.2                  | 1.5    |
|                    | Zandrug                 |                                   | 20-100 d/j               | 975                        |                 | 0.8                  | 1.2    |
|                    | Lage Oever              |                                   | 20-100 d/j               | 975                        |                 | 0.4                  | 0.8    |
| Lage Weerd         | Lageweerdzandrug        | 800-1250                          | 1-5x/j                   | 1920                       |                 | >0.8                 |        |
|                    | Dynamisch grasland      |                                   | 1-5x/j                   | 1920                       |                 | 0.6                  | 0.8    |
|                    | Overstroomingsgrasland  |                                   | 1-5x/j                   | 1920                       |                 | 0.4                  | 0.6    |
| Hoge Weerd         | Droog stroomdalgrasland | 1250-3000                         | 1x/j                     | 1920                       |                 | 0.6                  | 0.8    |
|                    | Stroomdalgrasland       |                                   | 1x/j                     | 1920                       |                 | 0.2                  | 0.6    |
|                    | Hogere weerd            |                                   | 1x/j                     | 1920                       |                 | 0                    | 0.2    |
| Hoogwatervrij      | Hoogwatervrij           | >3000                             | 1x50j                    | 3000                       |                 | 0                    | <0.005 |



Figuur 3.2 Dwarsdoorsnede van de Grensmaasvallei met aanduiding van de hydrologische zones in het stroomvoerend en stroombergend deel van de rivier

Afhankelijk van de sedimentbeschikbaarheid in de rivier en omgeving kan dit afwijken van de initiële sedimentsamenstelling van een opgeleverd projectgebied. Aanvullend worden ook waterplassen, strangen, nevengeulen, diepe en ondiepe bedding afgebakend op basis van waterdiepte. Voor beken en poelen gebeurt die afbakening vanuit basiskaarten (o.a. ingrepenkaart, watervlakkenkaart,... ), voor moeras- en kwelzones vanuit het grondwateronderzoek.

Deze indeling in fysiotopen is de basis voor de ecotopen in de successiemodule. De grenswaarden van de berekende stroomsnelheden bij een stationaire doorrekening van afvoergolven (maatgevend voor die specifieke rivierzone), zijn gebaseerd op geijkte waarden voor het 2-dimensionale hydraulische model SCALDIS (Kwedza, 2002). Voor de recente toepassing zijn deze waarden gekalibreerd aan de gebruikte WAQUA model en intern

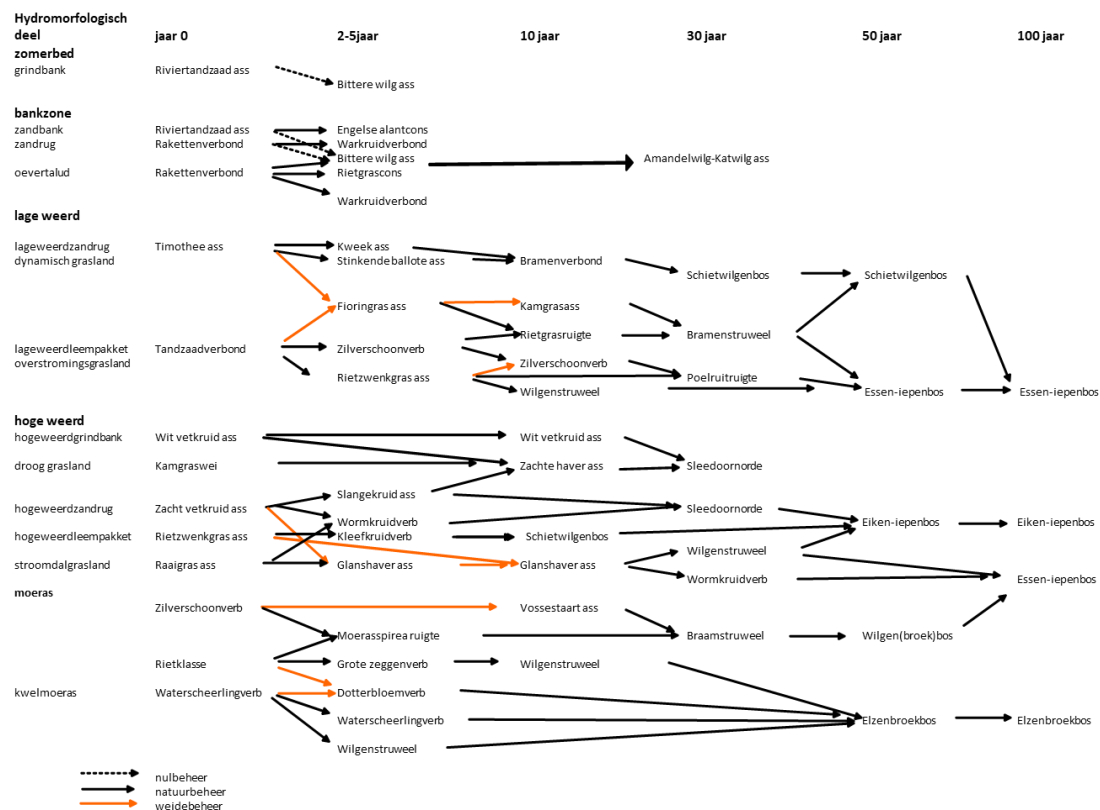


gekalibreerd. Initieel was slechts een beperkte validatie-oefening mogelijk vanwege een klein aantal langdurig beheerde natuurontwikkelingsgebieden en een verstoord overstromingsregime door hoge zomerdijken. Door de huidige grootschalige natuurontwikkeling wordt een uitgebreide validatie-oefening mogelijk en wenselijk. Door de beperkte duur van dit project en de vergelijkbaarheid met vroegere doorrekeningen is in de eerste plaats gekozen voor de noodzakelijke performantie verhoging van het ECODYN-model. De afbakening van de diepe en ondiepe bedding binnen het rivierbed gebeurt op basis van een maximale waterdiepte van 80cm bij een stroomsnelheid van 10m<sup>3</sup>/s, conform de grens van het potentiële habitat voor "Ondiepe beken en rivieren met goede structuur en watervegetaties" (3260) zoals gebruikt in Van Braeckel & Van Looy (2007) en in tegenstelling tot de 1m dieptegrens in vroegere ECODYN modelleringen in Van Braeckel & Van Looy (2004, 2005).

### 3.2.3 Successiemodule

De successiemodule modelleert de vegetatiesuccessie in de fysiotopen voor zowel het stroombergend als het stroomvoerend gedeelte van de Grensmaas.

Op basis van permanent kwadraatonderzoek in de Grensmaas tussen 1996 en 2002 (Dekker & Smits, 1997; Kenzeler, 2000) en van vegetatietypering (Van Looy & De Blust, 1998; Van Looy & Peters, 2000; Peters et al., 2000; Van Looy, 2002) is een successieschema opgesteld (Figuur 3.3). Dit schema vormt de basis voor zowel de successiemodule als de begrazingmodule (zie 3.2.5). De successiemodule schetst de ontwikkeling zonder beheer. De invloed van periodieke overstromingen die de successie remmen of vroege successiestadia, zoals op grindbanken, fixeren, zijn wel in rekening gebracht. Omdat met de permanente kwadraten niet alle successiefasen gevolgd konden worden, zijn bepaalde vegetatieontwikkelingen ingeschat. Zo zijn onbegraste situaties in de terreinen met natuurontwikkeling slechts beperkt aanwezig en



Figuur 3.3 Vegetatie successieschema in ECODYN per fysiotop en over tijd.



loopt de ontwikkeling er op de meeste plaatsen nog maar een 10 à 20-tal jaar. Uitspraken over de vegetaties die na 30 tot 50 jaar zullen optreden, hebben daardoor een grotere onzekerheid. Voor dit tijdbereik zijn trouwens grotere tijdstappen gebruikt. Daarnaast is ook geen rekening gehouden met verschillen in nutriëntenbeschikbaarheid of initiële soortensamenstelling die binnen eenzelfde fysiotoop kunnen optreden, waardoor eveneens met veralgemeningen gewerkt moet worden.

De vegetatietypen in het successieschema werden vertaald naar de ecotopenindeling en de ruimtelijke verdeling/ontwikkeling wordt uitgesplitst over successiestappen per fysiotoop. Zo kan de ontwikkeling van ecotooparealen in de tijd aan de hand van het successieschema weergegeven worden. Het geeft een kwantitatief beeld van de ontwikkeling, waaraan we de evolutie van geschikt habitat voor gidssoorten koppelen en zo de successies in de startfase en verderop in de tijd ten aanzien van de streefdoelen kunnen evalueren.

### 3.2.4 Bosmodule

De bosmodule bekijkt de ontwikkeling van bos in het stroomvoerend gedeelte in relatie tot rivierdynamiek, waarbij de rivier instaat voor zowel de vestiging, door het aanbrengen van sediment en zaden, als voor de ruimtelijke begrenzing, door hydraulische stress. De ontwikkeling van bos is vooral belangrijk voor het inschatten van de waterafvoercapaciteit bij (extreem) hoogwater. Bossen in het stroombed verhogen immers de stroomweerstand of de 'ruwheid'. In het waterbergend deel van het rivierbed wordt bosontwikkeling minder gestuurd door de rivierdynamiek maar eerder door effecten van beheer: extensieve begrazing, kap- en maaibeheer. Daarom wordt bosontwikkeling in het waterbergend deel van de vallei niet mee opgenomen in deze hydraulische analyse meegenomen.

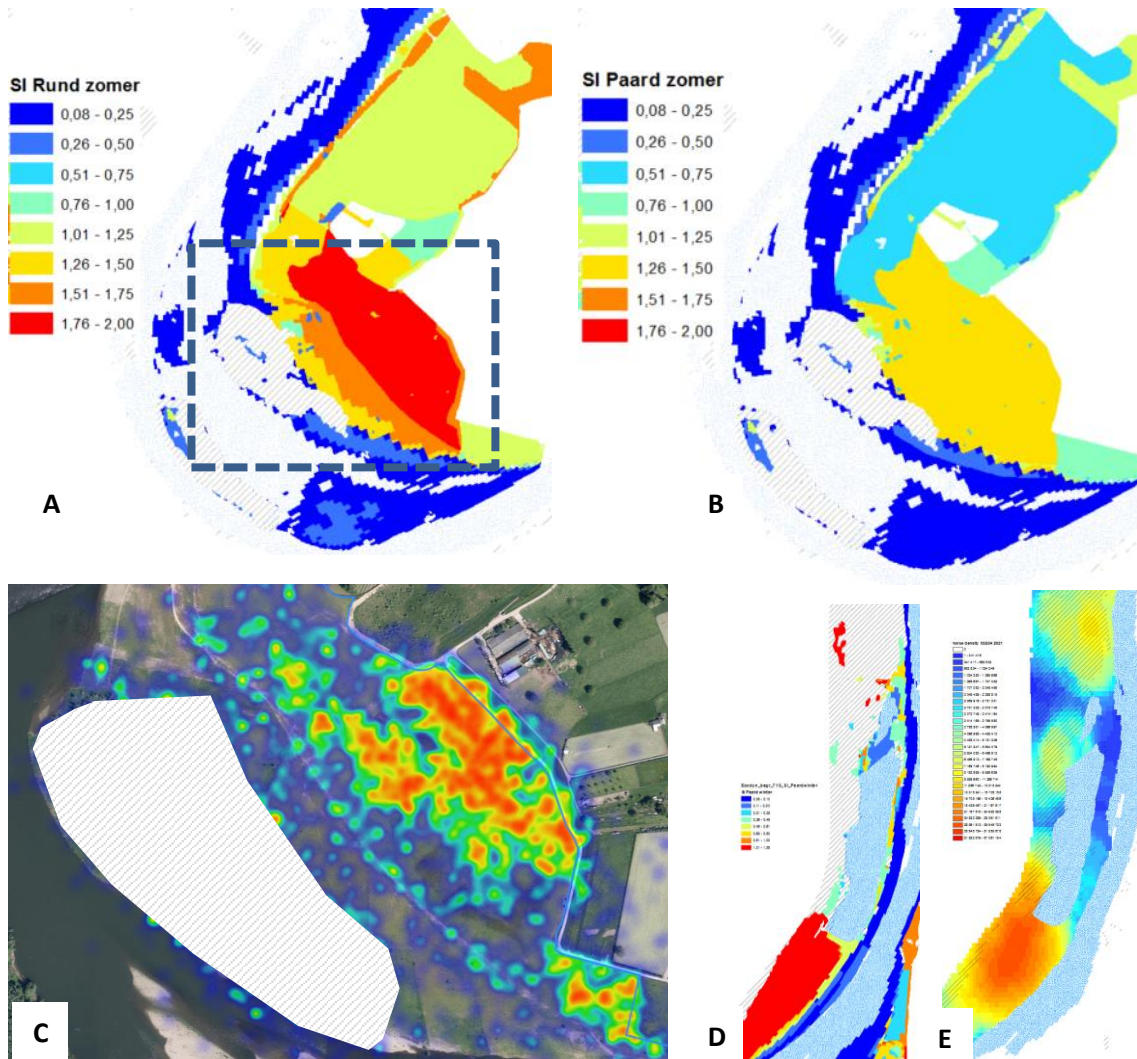
De bosmodule visualiseert de ruimtelijke ontwikkeling van struweel en bos in het stroomvoerend deel van het rivierbed en houdt daarvoor rekening met bosvestiging, -kieming en -overleving. Uit onderzoek werd afgeleid dat kieming en ontwikkeling niet alleen gelimiteerd worden door inundatieduur en/of frequentie maar ook door de kracht van het overspoelende water bij specifieke afvoeren. Deze wordt in het ECODYN model weergegeven door schuifspanning, de waterkracht nodig om sediment in beweging te brengen. Voor de verschillende fasen van bosontwikkeling (kieming, vestiging, overleving) werden kritische schuifspanningsranges bij specifieke debieten afgeleid voor de verschillende zones (nevengeulen, hoge oevers, longitudinale en meandergrindbanken). De stochasticiteit van deze kritische evenementen wordt opgevangen door een gemiddelde tijdafvoerreeks te hanteren, samengesteld op basis van de retourperiode van verschillende afvoerpieken (gemiddelde zomerpiek, laagwaterperiode, jaarlijkse, tweejaarlijkse, 5-jaarlijkse en 10 jaarlijkse retourperiode piekafvoeren). De ruimtelijke ontwikkeling gevisualiseerd in de bosmodule toont de mogelijkheden in een 10-jarige periode met een normaal rivierafvoerloop, opgemaakt op basis van verschillende gemiddelde afvoeren gaande van 300, 975, 1920 tot 3000 m<sup>3</sup>/s. Bij langere periode zonder piekafvoeren kan zich meer zachthoutstruweel vestigen; bij frequentere en uitzonderlijk hoge piekperiodes zal er minder bos ontwikkelen dan voorspeld.

### 3.2.5 Begrazingmodule

In het stroombergend deel van het rivierbed speelt beheer een belangrijke rol bij de vorming van vegetatiepatronen. In de begrazingmodule zijn voor deze studie begrazing, maai/hooibeheer en landbouwbeheer opgenomen, terwijl in vorige ECODYN studies enkel het effect van begrazing werd bekeken. Verschillende beheertypes zorgen voor andere



macropatronen van vegetatietypes evenals verschillen in abiotiek en begrazingsintensiteit van runderen en paarden. In de begrazingmodule wordt de vegetatiestructuur weergegeven die de hoogste kans heeft om tot ontwikkeling te komen. In de lagere delen van het rivierbed (grindbank, zandbank) is de begrazingsdynamiek miniem en staat niet in verhouding tot de rivierdynamiek, waardoor hier geen begrazingseffect wordt voorspeld. Ook in de bosgebieden waar begrazing weinig effect heeft op het dominante structuurtype word geen effect voorspeld. Voor deze modellering op schaal van het volledig Grensmaasgebied zijn voor de afbakening van de abiotische eenheden fysiotope gebruikt, aangevuld met de

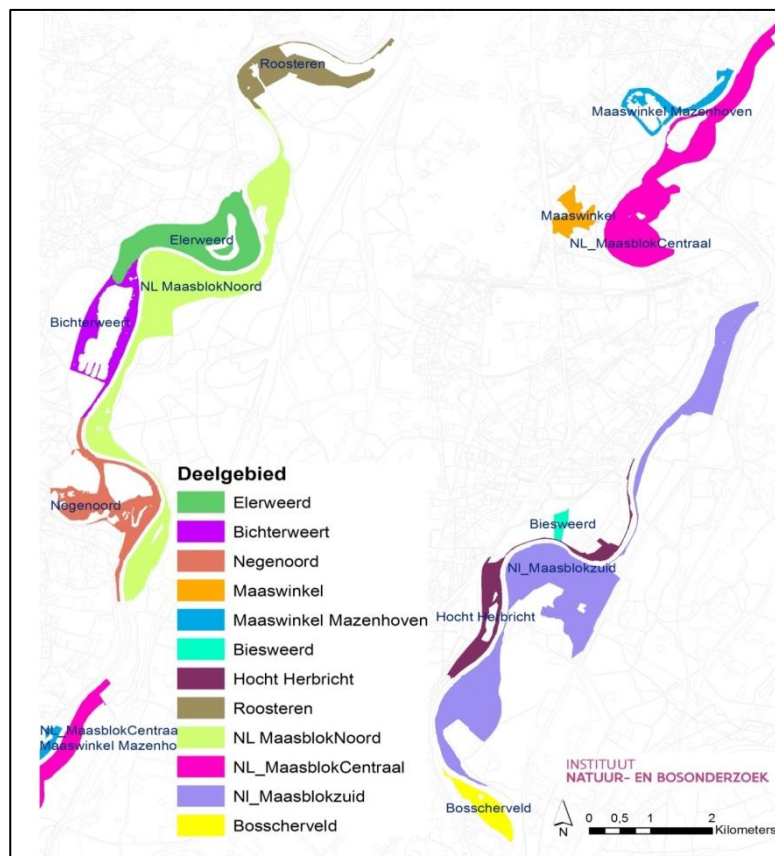


Figuur 3.4 Habitatselectie van runderen (A met uitsnede kader C) en paarden (B, D) binnen het open landschap. Selectiegradiënt van afkeer (blauw) naar voorkeur (rood). Warmtekaart gebruikintensiteit runderen (C) april-juni 2021 in Meers (bron Natuurmonumenten) en paarden in Hocht Bampdt (E).

bodemstructuurkaart van de niet vergraven delen in de hoge weerd.

De ruimtelijke verscheidenheid in begrazingsintensiteit, zichtbaar in de vegetatie, wordt bepaald door de voor- en afkeur van rund en paard voor een bepaald fysiotoop en structuurtype zoals het voorbeeld voor Meers (Figuur 3.4 A,B) (Bakker 1998). In de begrazingmodule vormt deze selectie de belangrijkste basis voor de patroonvorming door de grazersintensiteit. De voor- en afkeur van runderen en paarden voor bepaalde ecotopen werd

afgeleid uit voorafgaand begrazingsonderzoek in gebieden langs de Grensmaas (Van Braeckel, 2002; Van Braeckel & Van Looy, 2002) en kwalitatief gevalideerd in *Meers* en *Hochter Bampd* (Figuur 3.4C, E). De selectieindexen van rund en paard evenals van zomer- als winterhalfjaar zijn bepaald voor verschillende vegetatiestructuurtypes en ecotopen. Runderen en paarden hebben als typische grazers een sterke voorkeur voor graslanden. Toch zijn er verschillen waar te nemen die vaak fysiologisch te verklaren zijn. Runderen vertonen als herkauwer een sterkere voorkeur voor voedselrijkere graasgronden in zowel grasland als pionierfase. Paarden selecteren minder naar voedselrijkdom, maar meer naar vegetatiestructuur, met de grootste voorkeur voor korte graslanden zoals het zuidelijk grasland in *Hochter Bampd* (Figuur 3.4 D, E; Van Braeckel & Van Looy 2003).



*Figuur 3.5 Begrazingsblokken met runderen en paarden in de Gemeenschappelijke Maas.*

Hoogwatervrije zones zijn door het kortstondig optreden van de extreme hoogwaterpieken langs de Grensmaas slechts in mindere mate beïnvloed door een verhoging van de graasdruk. Belangrijke effecten op de vegetatiestructuur zijn hierdoor niet te verwachten. Ze zijn echter belangrijk voor de duurzaamheid en natuurlijkheid van de kuddes en hun beheer in de gebieden langs de Grensmaas. In de toekomst zal de kuddegrootte immers sterk oplopen en wordt verplaatsing van deze kuddes arbeidsintensief. De hoogwatervrije zones vormen de ideale uitwijkplaats voor de grote kuddes die binnen het Grensmaasgebied zullen grazen. Niet alleen deze hoogwatervrije zones maar ook de aaneensluiting van deelgebieden bevordert de natuurlijkheid van het Grensmaasgebied. Naast grote eenheden aaneengesloten gebied kunnen binnen de ontwerpgrenzen deelgebieden afgebakend worden. Een deelgebied vormt

een aaneengesloten gebied gescheiden van andere deelgebieden door een smalle, moeilijk toegankelijke doorgang, zoals plaatsen waar de zones langs de rivier smal zijn en de grindbank de enige verbinding vormt. Binnen de begrazingsmodule wordt gewerkt met begrazingsblokken die de toekomstige aaneengesloten begrazingsraster weergeven en meerdere deelgebieden kunnen omvatten. Zo onderscheiden we aan Belgische kant 7 aparte begrazingsblokken en aan Nederlandse zijde 4 grote aaneengesloten begrazingsblokken (Figuur 3.5). Dit impliceert dat onder extensief (deel)gebieden die begrazingsbeheer minder interessant zijn voor grazers vlugger kunnen verruigen en dichtgroeien binnen een begrazingsblok. Als resultaat van de begrazingsmodule worden structuurklassekaarten verkregen (Bijlage) die na combinatie met de fysiotopen een inzicht geven in de verwachte ecotopenverdeling.

Voor België en Nederland samen zijn ongeveer 1562.4 ha in begrazingsbeheer. De natuurlijke begrazing zorgt voor een gradatie van begrazingsintensiteit in deze begrazingsblokken. Binnen elk begrazingsblok wordt de selectieindex omgerekend naar een relatieve graasintensiteit waarbij ook ruimtelijke variabelen zoals plekisolatie en wintertoegankelijkheid in rekening werden gebracht (Figuur 3.4). Indien een plek moeilijk bereikbaar is, zal zelfs een voedselrijk grasland als uitgangssituatie een lage begrazingsintensiteit ondervinden. Binnen de module wordt toegankelijkheid enerzijds bepaald door de graad van isolatie en grootte en anderzijds door de grondwaterstanden tijdens de winterperiode. De combinatie van graasintensiteit en graasgevoeligheid van de vegetatie leidt tot ofwel fixatie, vertragen of ongemoeid laten van de successie. Onder jaarrondbegrazing binnen een begrazingsblok wordt in de modellering van grasland en ruigtes uitgegaan van structuurverdeling met een aandeel aan grasland variërend tussen de 5% en 35% van het niet-beboste oppervlak. Deze maximale benuttingsfactor kan bereikt worden met een begrazingsdichtheid (in de zomer) van 1/2ha – 1/4.5 ha afhankelijk van het gebied. Naast de selectie van de grazer is de successiesnelheid binnen een fysiotop belangrijk bij de ruimtelijke verdeling van vegetatiestructuren. Binnen alle begraasde gebieden is zowel voor rund als paard als voor zomer en winter gemodelleerd.

Naast begrazingsbeheer is ook hooi-/maai-beheer mee opgenomen in de module. Gebieden onder hooi-/maai-beheer (Figuur 3.7B) zijn binnen de ECODYN modellering integraal als hooiland opgenomen. In de ECODYN begrazingsmodule wordt voor deze gebieden uitgegaan van een stilstand in ecologische successie met constante vegetatiestructuur van grasland in zowel T10 als T50, zij evolueren dus niet in tegenstelling tot de begraasde gebieden. Intensief begraasde graslanden en akkers onder intensief landbouwbeheer (akker-grasland) worden niet meegenomen in de modellering. Ook breuksteenbestortingen ('verhard') worden niet verder opgenomen in de oppervlakteberekeningen.

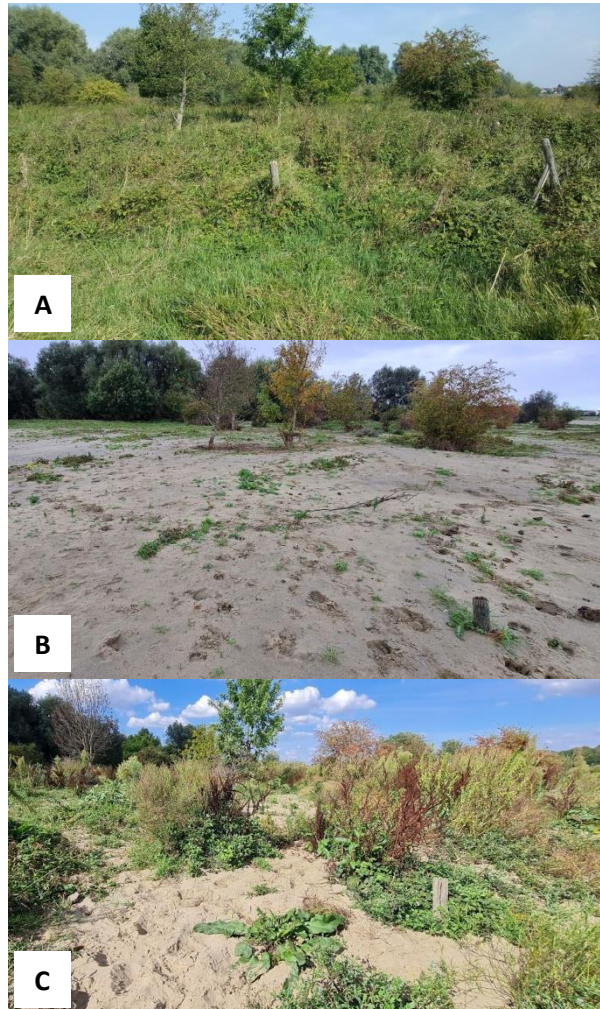
### 3.2.6 Pioniermodule

De pioniermodule voegt het effect van een extreme hoogwater afvoerpiek toe aan het ECODYN model waarbij hoge stroomsnelheden in de oeverzone, lage weerd, alsook de hoge weerd resulteren in periodieke terugzetting van de vegetatieontwikkeling (Foto 3.1) of in het ontstaan van steilwanden. Deze pioniersituaties die ontstaan bij een hoge afvoerpiek worden afgebakend met een specifieke retourperiode. De identificatie van door hogere afvoeren geïmpacteerd zones, werd afgeleid uit de stroomsnelheidsverdeling bij hogere afvoeren, die goed geïjkt kon worden met waarnemingen op het terrein bij de vele afvoergolven van de laatste 10 jaar. Bij een afvoer van 3000 m<sup>3</sup>/s ontstaan pioniersituaties in het winterbed door overtopping van de zomeroever met afzetting van grind en zand. Door de grote krachten van deze overtoppingen en de daaraan gekoppelde sedimentafzettingen zijn deze pionierecotopen in staat om successie terug te zetten in minder dynamische ecotopen zoals droog



stroomdalgrasland, stroomdalgrasland en hogere weerden. Hiermee wordt rekening gehouden bij voorspelling van vegetatiestructuren en ecotopen. Hogeweerdzandrug en -grindbank ontstaan op een relatief beperkt aantal plekken. Afhankelijk van de sedimentbeschikbaarheid komt dit in bepaalde gebieden ook meer tot uiting zoals bij de hoogwater afzetting in *Kerkeweerd/Negenoord* in juli 2021.

Een ander type van pioniersituatie zijn de scherp geërodeerde oeverwanden of steilwanden die onder andere een goed habitat vormen voor holenbroedende vogels zoals oeverzwaluw.



*Foto 3.1 Tijdsreeks ter illustratie van vegetatie verjonging ter hoogte van vegetatieplot in Kerkeweerd-Negenoord (referentie kleine houten paal rechts vanonder). (A) Ruigte-ontwikkeling (30 augustus 2019). (B) Terugzetting van de vegetatie door zandafzetting bij extreem hoogwater van >3000m<sup>3</sup>/s (15 juli 2021). (C) Pioniervegetatie op zand (23 augustus 2022).*

Deze analyse valt echter buiten deze studie en is niet verder uitgewerkt.

### 3.3 INVOERGEGEVENS

#### 3.3.1 **Hydraulische modelresultaten**

De belangrijkste invoergegevens zijn de gemodelleerde waterdiepte, stroomsnelheden en schuifspanningen, berekend bij een stationaire doorrekening van verschillende piekafvoeren. De gemodelleerde waarden van het WAQUA modelrooster worden omgezet naar polygonenkaarten voor de verschillende zones. De verhoogde resolutie van het WAQUA modelrooster met een minimale celgrootte 15 m x 40 m (2007) naar 8 m x 15 m (2021) zorgt voor een voldoende precisie en een werkbare rekentijd. Dit is anders dan in ECODYN 2.0 (Van Braeckel et al. 2007) waar de centroiden van een grof WAQUA modelrooster geïnterpoleerd werden naar een 5x5m grid om voldoende ruimtelijke detaillering te verkrijgen. Deze extra interpolatie van modelresultaten leidde tot een verlies aan performantie en verhoogde gevoeligheid aan lokaal afwijkende hoogtedata ten opzichte van de modelbodemoogte. De hydraulische data zijn aangeleverd door Agersloot Hydraulisch Advies en werden berekend binnen het RWS - DVW project 'Stroomsnelheden in de Gemeenschappelijke Maas' (Meijer & Agersloot 2020). De gebruikte hydraulische modeldata zijn afkomstig van het bo17\_cg5\_v4b model met de meest actuele ingrepen zoals beschreven in 3.4.2.

#### 3.3.2 **Hydrologische modelresultaten**

De hydrologische invoergegevens voor het ECODYN 2.0 model (AO, zie 3.4.2) komen van voorgaande grote vallei doorrekening in het kader van impactstudie Centrale en Zuidelijke Sector (Van Braeckel & Van Looy 2005, 2007). We gebruiken gemodelleerde stijghoogtes (het potentieel peil van het wateroppervlak van grondwater gemeten vanaf de hoogte van de bodem) voor de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG), de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en de voorjaarsgrondwaterstand (GVG) voor een periode van 10 jaar. Voor de GVG is uit deze data de periode 15 maart en eind april geselecteerd. De hydrologische modelresultaten werden omgezet naar een rasterkaart met een Kriging interpolatie in ARCGIS (8.1) Spatial Analyst met 'variabele range' en 12 modelpunten. Om waterhoogtes ten opzichte van het maaiveld te verkrijgen werd een verschilkaart met de modelbodem gemaakt. Door beperkte aanwezigheid van kwel langs de Grensmaas zijn de voorspelde zones beperkt. Aangezien waterplassen en poelen vaak niet volledig afhankelijk zijn van het onderliggend grondwatervlak maar een hangende grondwatertafel bezitten, zijn deze gekarteerd op basis van orthofoto's (2020) en no data/water-velden uit het 1x1m DTM van april 2021 (bron RWS-NL).

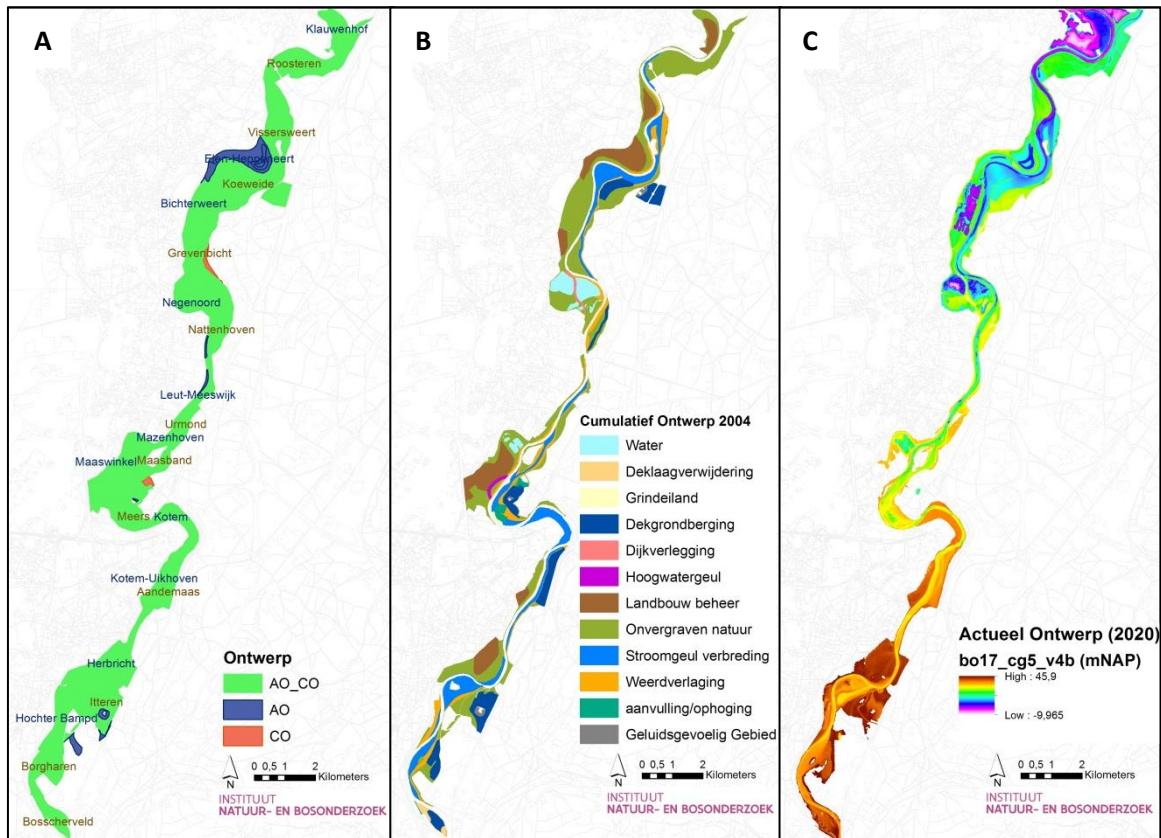
### 3.4 SCENARIO'S EN REFERENTIEPUNTEN

#### 3.4.1 **Algemeen**

Bij de projecties en analyses met het ECODYN model voor de Grensmaas in deze studie worden verschillende perspectieven of scenario's bekeken en waar relevant vergeleken met een referentiesituatie. In eerste instantie gaat het om de verschillende ontwerpen (3.4.2). De beheersscenario's worden berekend met alle natuurgebieden ('natuurgebieden') maar ook met een meer uitgebreide selectie gebieden met toekomstige natuurbestemming toegevoegd zijn ('natuurbestemming'). Resultaten worden getoetst aan het huidige gewenste beheer (GWB) (3.4.3). De verschillende beheersscenario's worden bekeken op een termijn van 10 jaar en van 50 jaar (3.4.4).







*Figuur 3.6 Geinclideerde gebieden in het Grensmaas studiegebied voor het AO en CO met (A) aanduiding van gebieden in overlap voor beide ontwerpen (AO\_CO), (B) ingrepen opgenomen in het CO, (C) hoogteligging (m N.A.P.) van het Actueel Ontwerp na uitvoering huidige en geplande ingrepen die basis vormen voor de hier gebruikte WAQUA-modellering. Figuren in groot formaat in Appendix 7.*

### 3.4.2 Cumulatief versus Actueel Ontwerp

De potentiebepaling met ECODYN is op fysiotopniveau uitgevoerd voor 2 ontwerpscenario's: het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO). Het verschil tussen beide ontwerpen (Figuur 3.6 A) zit enerzijds in de nieuw opgenomen gebieden in het AO, zoals het gebied *Elerweerd* aan Vlaamse zijde. Anderzijds zit in het AO de meest recente situatie van de projecten waarbij sommige afgelast of uitgesteld zijn, zoals de hoogwatergeul bij *Maaswinkel*, de stroomgeulverbreding bij *Kotem* en de nevengeul bij *Grevenbicht*. Ook is in het AO de uiteindelijk opgeleverde afwerkingshoogte opgenomen. Deze verschilt voor meerdere gebieden van de initieel voorziene afwerkingshoogte zoals opgenomen in het CO (Tabel 3.3) en dit heeft consequenties voor de stroomdynamiek.

Het CO (Tabel 3.3, Figuur 3.6 B) (Meier & Agersloot 2020) is de huidige Nederlandse voorkeursaanpak (VKA2003) aangevuld met de 3 Boertien Locaties (*Hochter Bampd*, *Herbricht* en *Kotem*) en aangevuld met de Vlaamse ingrepen van het Voorkeursalternatief van 1998, met ontwerpcorrecties voor *Negenoord* en *Bichterweert*. Voor het CO is gebruik gemaakt van de fysiotopen uit Ontwerp B (NL+B) berekend in de studie Van Braeckel & Van Looy (2004).

Het AO (Tabel 3.3, Figuur 3.6 C) is een weerspiegeling van het huidige beleid en de al uitgevoerde werken en hun afwerking en geeft een overzicht van de functietoekenning van het projectgebied afgestemd op de huidige beleidscontext voor 2050, zoals uitgetekend in het ontwerp voorkeursalternatief (VKA) van zowel Nederland als Vlaanderen. Van de belangrijkste

geplande rivierverruimingen in het huidige gepland Eindontwerp status 2022 in het kader van diverse verschillende programma's zijn volgende ingrepen opgenomen in het AO (Box 3.1).

Tabel 3.3 Overzicht van ingrepen toegevoegd bij het Cumulatief Ontwerp en Actueel Ontwerp voor de Grensmaas. \* ontwerpversie van 2004.

| Ingrepen   | Cumulatief Ontwerp | Actueel ontwerp |
|--|--------------------|-----------------|
| Nederlandse POL Grensmaas (2005)                                       | X                  | X               |
| Passende Beoordeling Grondwatermitigatie (2006)                        | -                  | X               |
| Vlaamse programma Centrale Sector (Meeswijk-Maaseik uitgevoerd 2007)   | X*                 | X               |
| Vlaamse programma Zuidelijke Sector (Meeswijk-Lanaken uitgevoerd 2011) | X*                 | X               |
| Vlaamse programma Boertien-plus (uitgevoerd 2019)                      | X*                 |                 |
| overige Vlaamse DVW-projecten  | -                  | X               |
| Vlaamse baggersector project (Kessenich 2016, Elerweerd 2011)          | -                  | X               |
| Vlaams deltaprogramma Resterende Flessenhalslocaties'                  | -                  | X               |
| Nederlandse ingrepen plan-MER/IGSV2 Maasplassen                        | -                  | X               |
| Hochter Bampd  | X                  | X               |
| Herbricht  | X                  | X               |
| Kotem  | X                  | -               |
| Maaswinkel   | X                  | -               |
| Mazenhoven   | -                  | X               |

**Box 3.1 Geplande rivierverruimingen in het huidige gepland Eindontwerp status 2022 in het kader van diverse verschillende programma's.**

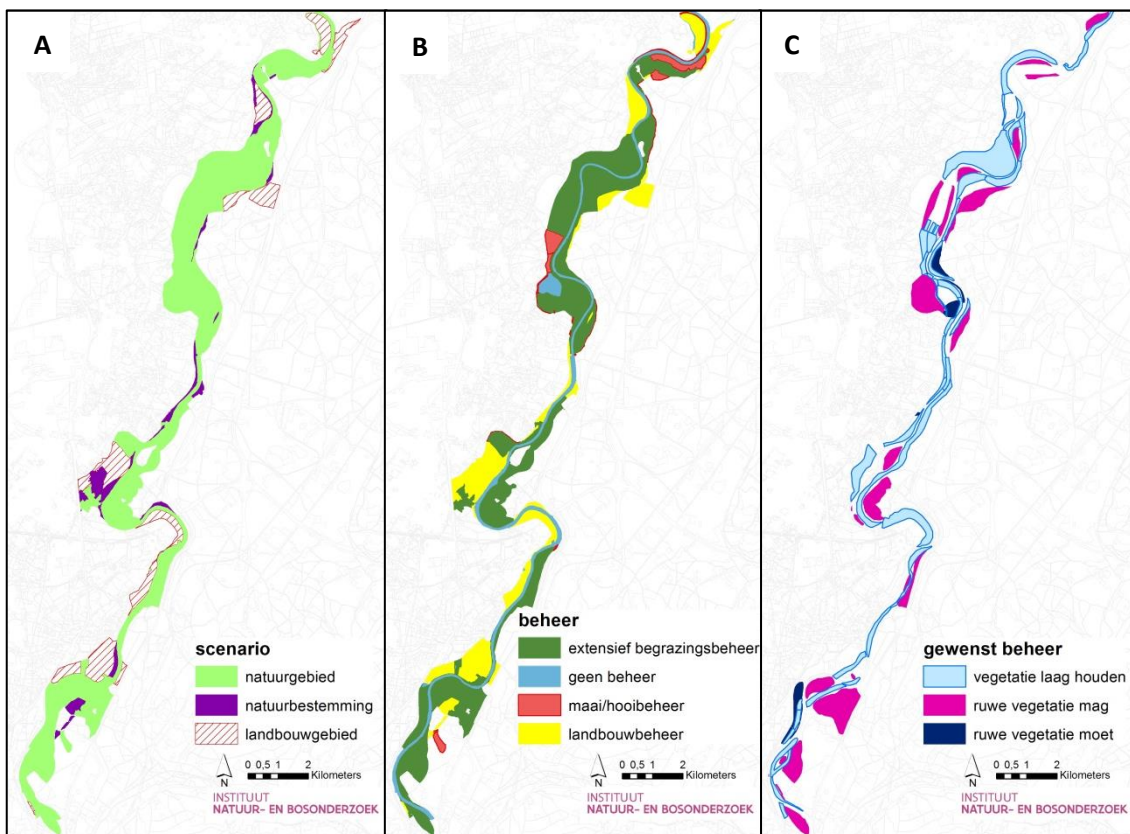
1. het Nederlandse POL Grensmaas (2005), bestaande uit 12 ingreeplocaties met hierop volgend een Passende Beoordeling Grondwatermitigatie (2006), dat grotendeels wordt uitgevoerd door Consortium Grensmaas (uitvoering 2008-2024) onder toezicht van Programma Maaswerken;
2. het Vlaamse programma Centrale Sector (*Negenoord, Kerkeweerd, Bichterweerd, brug Maaseik*), voltooid in 2007;
3. het Vlaamse programma Zuidelijke Sector met hierin de Boertien-locaties *Herbricht, Hochterbampd* en *Kotem/Hal*, voltooid in 2011;
4. het Vlaamse programma Boertien-plus (*Meeswijk/Molenveld/Groeskens, Booien-Veurzen, Geistingen*) voltooid in 2019;
5. overige Vlaamse projecten in eigen beheer van de beheerder De Vlaamse Waterweg (dijkteruglegging *Leut-Meeswijk, 2005; Bichterweerd-Koggegreend, 2012*);
6. grindwinning door de Vlaamse baggersector (*Steengoed*), met hoogwaterbescherming en natuur als nevendoelestellingen randzones-*Kessenich, 2016; Elerweerd, 2011*;
7. aanvullende rivierverruiming in het noordelijk deel van de Grensmaas, in het kader van het Deltaprogramma Rivieren.

De Nederlandse ingrepen vallen onder het reeds vastgestelde plan-MER/IGSV2 Maasplassen. Vlaamse ingrepen volgen uit het programma 'resterende flessenhalslocaties' (*Herbricht, Maaswinkel-Mazenhoven, Leut-Meeswijk*) met uitzondering van *Kotem* onderdeel van het Deltaprogramma Rivieren.

### 3.4.3 Beheerscenario's in vergelijking met huidig gewenst beheer

De potentiebepaling met ECODYN met betrekking tot beheer in de Grensmaas is uitgevoerd voor een minimaal scenario ('natuurgebied') waarbij alle huidige (2020) natuurgebieden in beheer inclusief reservaten opgenomen zijn, en een uitgebreid scenario ('natuurbestemming') dat een bredere selectie van toekomstige natuur opneemt (Figuur 3.7A). De afbakening van de natuurgebieden (veerasters) zijn gecontroleerd en aangepast op basis van orthofoto's om de juiste recente afbakening te verifiëren. Voor het uitgebreid scenario zijn langs de Vlaamse zijde buiten alle huidige natuurgebieden ook de Vlaamse gebieden met natuurbestemming volgens het gewestplan, VEN en Natura 2000 habitatrichtlijngebied opgenomen. Gebieden met een andere eindbestemming in de Grensmaas langs de Vlaamse zijde worden aangeduid als landbouwgebied. *Kotem* en *Heppeneert* vormen hierop een uitzondering. Deze gebieden zijn ingetekend op het gewestplan als natuur of SBZ gebied maar worden hier aangeduid als landbouw. Bij natuurinvulling zal *Kotem* sowieso afgegraven worden wat niet het geval is in het hier gebruikte AO. *Heppeneert* ondergaat nu nog geen natuurbeheer. het uitgebreid scenario aan Nederlandse zijde is het winterbed (inclusief huidige akkers) gebruikt met uitsluitel van de zones waar landbouw naar voor wordt geschoven in de inrichtingsvoorstellen van het consortium Grensmaas ([www.grensmaas.nl](http://www.grensmaas.nl)).

Het effect van beheer wordt afgetoetst door de voorspellingen zonder beheer (ECODYN



Figuur 3.7 (A) Overzicht van de geïncludeerde gebieden voor de drie bestemmingsscenario's in de ECODYN analyses; erkende natuurreservaten ('natuurgebied'), alle gebieden met een natuurbestemming inclusief de natuurreservaten ('natuurbestemming') en landbouwgebieden ('landbouwgebied'). (B) Het actueel beheer in de Grensmaas. (C) Overzicht van het huidig gewenst beheer in de Grensmaasvallei volgens het Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie versie augustus 2019. Figuren in groot formaat in Appendix 7.



analyse met de successiemodule) en de voorspellingen met beheer (ECODYN analyse met begrazingmodule, extensieve begrazing evenals hooibeheer) te vergelijken met het huidige gewenst beheer volgens de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019) (Figuur 3.7 C). Een algemene ruimtelijke evaluatie van een onbeheerd (onbegrasd) ontwikkelingsscenario van het landschap binnen het stroomvoerende deel van de vallei is besproken in zowel het CO als het AO (3.4.2) en hiervoor zijn de resultaten uit de bosmodule en successiemodule gebruikt. Een ruimtelijk gedefinieerde evaluatie van de impact van extensieve begrazing zal vooral bekeken worden door gecombineerd gebruik van de bosmodule en de begrazingmodule binnen de volledige vallei.

### 3.4.4 Toekomstprojecties van 10 en 50 jaar

Voor de meeste analyses wordt gekeken naar wat de situatie zal zijn over een termijn van 10 jaar (T10) en na 50 jaar (T50). T50 bevat het optreden van een extreem hoogwater van 3000m<sup>3</sup>/s. Er is in deze studie geen rekening gehouden met mogelijke wijzigingen in het waterafvoerregime van de rivier (Box 3.2).

## 3.5 EVALUATIE

Evaluatie van de ECODYN analyses vertrekt van de instandhoudingsdoelstellingen en kijkt naar behoud van rivierdynamische processen en resulterende patronen in de abiotische omstandigheden en hoe dit verder leidt tot aanwezigheid van ecotopen, habitats en geselecteerde soorten.

### 3.5.1 Processen en patronen

#### 3.5.1.1 Hydro- en morfodynamiek (processen)

Een hoge 'natuurlijke' rivierdynamiek wordt vanuit een natuurontwikkelingsoogpunt als waardevol beschouwd. Bij de evaluatie wordt er vooral gekeken naar de rivierdynamiek ten opzichte van een ideaalbeeld. Intrinsieke wijzigingen van processen en hun resultante kunnen aangegeven en geëvalueerd worden aan de hand van de resultaten van de hydraulische modellering en de streefbeeldbeschrijving van morfologische processen en hydromorfologische eenheden in 'kansrijke processen voor de toekomstige Maas' (Liefveld et al. 2000).



Foto 3.2 (A) Grindgat in de hoogwatergeul van Mazenhoven na hoogwater van juli 2021 en (B) de opgevulde hoogwatergeul ter bescherming van een aardgasleiding (© Natuurpunt Maasmechelen).

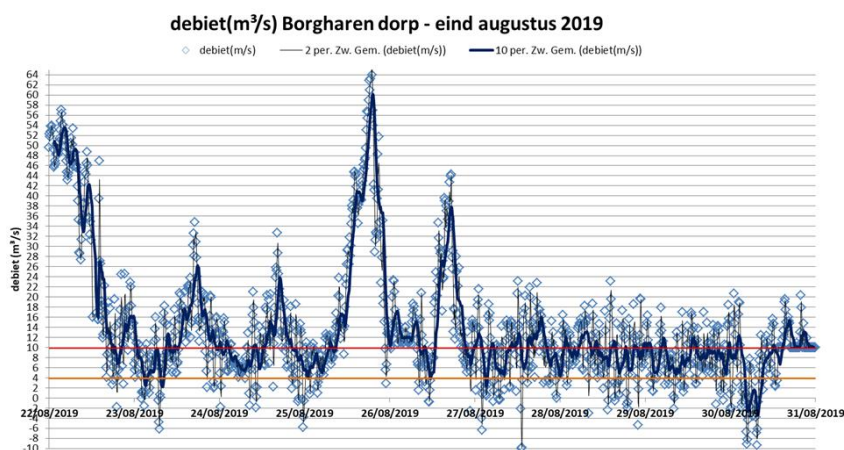
*Box 3.2 Een veranderend waterafvoerregime van de Grensmaas*

De verwachte veranderingen in het waterafvoer regime van de Grensmaas op basis van de klimaatvoorspellingen zijn eerder beperkt. De algemene verwachting stelt dat door de klimaatveranderingen gemiddelde winter- en voorjaarsafvoeren procentueel iets toenemen over de jaren (Klijn et al. 2015). In het maximaal scenario WH is de toename tot +20% in 2050 en +25% in 2085. Het moment in het jaar met hoogwaterpieken schuift iets naar voren in de tijd, doordat sneeuw door regen wordt vervangen. In de meeste scenario's maar niet in alle nemen de lage afvoeren in de Maas in nazomer en herfst nog verder af. In het maximaal scenario WHdry treedt een afname op van de gemiddelde laagwaterafvoer met -45% in 2050 en -60% in 2085. Het grootste effect van klimaatverandering speelt zich dus af in de lagere afvoeren. In de ECODYN analyses is dit vooral merkbaar bij de afvoeren van 10 en 300m<sup>3</sup>/s wat belangrijk is voor de afbakening van het rivierbed en de waterbedding en ook een invloed kan hebben op heersende stroomsnelheden en schuifspanningen in deze zones. Om dit te verduidelijken bekijken we de verwachte overschrijdingsduren voor Borgharen in 2050 (aangepast uit Bosschieter 2005 & Klijn et al. 2015 i.s.m. Agersloot Hydraulisch Advies)

*Tabel 3.4 Geschatte overschrijdingsduren in 2010 en 2050 (Bosschieter 2005 & Klijn et al. 2015).*

| Afvoer (m <sup>3</sup> /s) | Overschrijdingsduur 2050 (# dagen)** | Overschrijdingsduur 2010 (# dagen) |
|----------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| 10                         | 305                                  | 337                                |
| 300                        | 75                                   | 93                                 |
| 800                        | 15                                   | 17                                 |
| 975                        | 8                                    | 9                                  |
| 1250                       | 4                                    | 4                                  |
| 1920                       | Eens per 3 jaar                      | Eens per 4 jaar                    |
| 3000                       | Eens per 50 jaar                     | Eens per 75 jaar                   |

Op basis van huidige ingeschatte verwachting zal 10m<sup>3</sup>/s te *Borgharen* in 2050 slechts gedurende 300 dagen worden gehaald. Uitgaande van een ruwe extrapolatie op basis van het verband tussen afvoer en overschrijdingsdagen kan verwacht worden dat de grens van permanent waterhoudend deel van de rivier (365 dagen) zelfs daalt tot 4m<sup>3</sup>/s, ver onder de huidige nagestreefde 10m<sup>3</sup>/s. De verwachte 4m<sup>3</sup>/s voor 2050 is mogelijks niet ver meer zoals de droge jaren in 2019 al lieten blijken. Dit is wel een ruwe inschatting op basis van niet gevalideerde metingen (Fig. 3.7). Debietmetingen bij laag water ter hoogte van *Borgharen* dorp zijn moeilijk en voorlopig nog onbetrouwbaar.



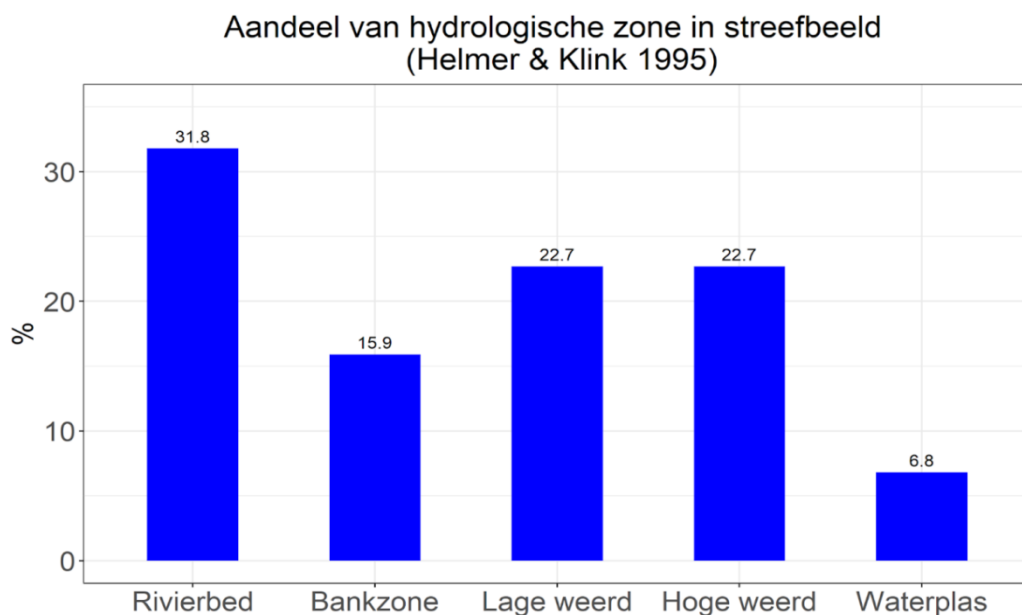
*Figuur 3.8 Niet gevalideerde debieten van Borgharen dorp eind augustus 2019 met aanduiding van 4 m<sup>3</sup>/s en 10 m<sup>3</sup>/s (rode lijn) en het voortschrijdend gemiddelde (basis 10 metingen, donkerblauwe lijn) om te compenseren voor verdachte debietmetingen (databron: waterinfo.rws.nl).*

In deze laatste worden processen zoals oeverafkalving, alternerende bankvorming, point bar en scrollbar vorming, hoogwatergeulen, oeverwalvorming en het dichtslibben van geulen en of vorming van grindgaten beschreven (Foto 3.2). Hydro- en morfodynamiek en waterstanden, overstromingskenmerken en actieve schuifspanningen zijn een aantal factoren van de drijvende processen achter de rivierdynamiek. Overstroming staat hier centraal met parameters frequentie, duur en kracht. Het effect van overstromingsduur is goed zichtbaar in lagere delen van het overstromingsgebied waar bijvoorbeeld vegetaties van zilverschoonverbond afhankelijk zijn van frequente, langdurige overstromingen.

*Hydrologische zonering (patronen)*

Gradiënten of overgangen tussen abiotische omstandigheden vormen een basisgegeven in het rivierengebied. Ze dienen voldoende geleidelijk te lopen en ruimte te krijgen en ze zijn het resultaat van de hydrologische en morfodynamische processen. Bij een natuurlijk riviersysteem is de verhouding rivierbed, bankzone, lage weerd, hoge weerd in evenwicht (Figuur 3.9). Het rivierbed omvat het permanent watervoerend gedeelte en de lage grindbanken, de bankzone omvat natuurlijke zandbanken, hoge grindbanken en slibbige oevers die frequent en soms langdurig overstromen. De lage weerd zijn delen van het stroomdal die regelmatig overstromen. De hoge weerd zijn delen van het stroomdal die onregelmatig in de wintermaanden overstromen. De hoogwatervrije zone is het deel van het stroomdal dat buiten het normale bereik van de rivier ligt. Aangezien de hoogwatervrije zone binnen de winterdijk ligt, kunnen uitzonderlijk bij afvoeren boven 3000m<sup>3</sup>/s, en afhankelijk van lokale stroomsnelheden, sommige zones toch tijdelijk overstromen.

De gradiënten en samenhang die ontstaan in het beeld van de hydromorfologische eenheden, kunnen we evalueren aan de hand van het ecologische toetsingskader zoals opgesteld voor het Nederlandse Grensmaasplan (Helmer & Klink 1995) en de Vlaamse tegenhanger samen met een grensoverschrijdende uitbreiding hiervan (Van Looy et al. 2001, Van Looy & Van Braeckel 2004). Ze worden bekeken voor de volledige grensmaas en per deelgebied.



*Figuur 3.9 Procentuele verdeling van hydrologische zones in het streefbeeld van een natuurlijke rivier zonder hoogwatervrije zone (Helmer & Klink 1995).*



## 3.5.2 Habitats en soorten

### 3.5.2.1 Habitats

Voor de aandachtshabitats (3.1.3) werd gekeken naar het effect van de ingrepen op de oppervlakte van habitattypes en naar de specifieke vraag of de geplande doelstellingen gehaald kunnen worden. Voor stromende wateren (3260) en rivieroeveren (3270) werd ook het effect van 'drempels' meegenomen.

### 3.5.2.2 Habitats instandhoudingsdoelstellingen

De Habitat- en de Vogelrichtlijn vormen de hoeksteen van het Europese natuurbeleid. Voor elk Natura 2000 Habitatrichtlijngebied en Vogelrichtlijngebied worden in Vlaanderen instandhoudingsdoelstellingen (IHD) geformuleerd en wordt er gestreefd naar een gunstige staat van instandhouding van de habitattypen en soorten. Hiertoe heeft Vlaanderen eerst gewestelijke instandhoudingsdoelstellingen (G-IHD) opgemaakt voor heel Vlaanderen en die vervolgens vertaald naar de afzonderlijke Specifieke Instandhoudingsdoelstellingen (S-IHD) per beschermingszone (Oosterlynck et al. 2020).

Nederland en Vlaanderen hebben beide beperkte delen van de Maasvallei aangewezen als Natura 2000-gebied of Speciale Beschermingszone (SBZ) (Figuur 4.18). Aan Nederlandse zijde is enkel het rivierbed zonder de vallei aangemeld, terwijl aan Vlaamse zijde net het omgekeerde is gebeurd met een reeks gefragmenteerde gebieden van de vallei. Daarom wordt binnen deze studie naar het volledig winterbed gekeken om na te gaan waar potenties zijn om doelstellingen binnen SBZ voor het gewestelijke of landelijke gealloceerd kunnen worden. Aan de hand van een reeks criteria en indicatoren kan nagegaan worden wat de lokale staat van instandhouding per soort en habitat is in een SBZ of deelgebied. Deze criteria vormen ook de basis voor de monitoring van de resultaten van de implementatie. (Oosterlynck et al. 2020).

Voor hardhoutooibossen (91F0) in de Vlaamse SBZ-gebieden is het doel in het managementplan 1.0 (ANB 2014) 58 ha waarvan in januari 2023 14.9 ha is gerealiseerd en 43.1 ha nog dient te verwezenlijkt worden rond *Maaswinkel - Maesbempder Greend* en *Hochter Bampd*. Voor vochtige alluviale bossen (91E0\*), een prioritair habitat, gaat het om 100 ha waarvan reeds 56.8 ha gerealiseerd is in januari 2023. Het grootste deel (62 ha) gaat specifiek over elzen(broek)bossen (91E0\_meso, 91E0\_eutr) voornamelijk in het Vijverbreek. Binnen het studiegebied gaat het over het subtype wilgenvloedbos of zachthoutooibos (91E0\_wvb), het meest kenmerkende voor de Grensmaas, 38 ha dient gerealiseerd te worden binnen SBZ. Het subtype zachthoutooibos (91E0\_wvb) en het zeldzamere droog stroomdalgrasland (6120) zijn voor Vlaanderen prioritair met de bindende taak van verbetering van de S-IHD tegen 2026 (Paelinckx et al. 2021). Bossen van natte standplaatsen (habitattypen 91E0, 91F0) hebben een kortere ontwikkelingsduur dan bossen op droge en vochtige standplaatsen omdat de ontwikkeling van de structuuropbouw minder tijd inneemt en omdat kenmerkende soorten nieuwe gebieden sneller koloniseren. Daarom is de grenswaarde voor de bosconstantie bij deze bossen een stuk lager dan bij andere bossen in Vlaanderen. Daarbij komt dat bijvoorbeeld voor zachthoutooibossen (91E0\_sf) de groeimogelijkheden van bomen sterk beperkt zijn door de lokale abiotiek grote bomen (groeiklasse 7) van nature niet of slechts in zeer uitzonderlijke gevallen voorkomen. In de beoordeling van de lokale staat van instandhouding (LSVI) is hier dan ook geen vereiste rond vooropgesteld voor het voorkomen van deze groeiklassen (Oosterlynck et al. 2020). Ook de beoordeling van dood hout is hieraan aangepast.



### 3.5.2.3 Soort specifiek ecologisch netwerk: habitatvereisten en duurzaamheid

De natuurkwaliteit van het Grensmaasgebied is in aansluiting op de uitgangsprincipes vooral uitgedrukt in oppervlakte van habitats. De diversiteit en verbondenheid van habitats in het landschap bepalen de habitatbeschikbaarheid voor soorten en spelen ook een belangrijke rol bij de evaluatie van de natuurwaarde. De kwaliteit van het ecologische netwerk, voorgesteld door de ruimtelijke verdeling van de ecotopen, werd in eerste instantie getoetst aan de hand van de habitatvereisten van de gidsoorten. Vervolgens werd voor elke doelsoort gekeken of het beschikbare netwerk levensvatbare populaties kan herbergen. De evaluatie van het ecologisch netwerk zal aangeven of de potenties en doelstellingen van het project gehaald worden.

#### *Soort specifieke habitatgeschiktheid*

Voor elke gidsoort (3.1.4) wordt op basis van habitatgeschiktheidswaarden het aandeel geschikt habitat over het gebied in beeld gebracht. Vervolgens wordt met een set rekenregels de populatie die van het habitatnetwerk gebruik kan maken ingeschat. Deze rekenregels gaan ofwel uit van het totale areaal geschikt habitat, ofwel van een specifiek aandeel kritisch habitat (bv. nest-/foerageergebied), ofwel van het aantal plekken geschikt habitat en hun configuratie (Tabel 3.5). De habitatgeschiktheidswaarden en de rekenregels werden overgenomen uit literatuur, met bijsturing voor een aantal soorten waarvoor specifieke gegevens over habitatgebruik in het Grensmaasgebied voorhanden zijn (o.a. Vanacker et al. 1998, Van Rooij et al. 2000, De Vocht et al. 2003). Deze oefening kan richtinggevend zijn om het beheer op soortspecifieke instandhoudingsdoelstellingen te richten. In dit rapport voeren we echter geen uitvoerige evaluatie van de soortspecifieke instandhoudingsdoelstellingen zoals die in soortbeschermingsprogramma's geformuleerd en/of uitgewerkt zijn.

#### *Soort specifieke levensvatbaarheid van populaties*

Duurzame netwerken definiëren we als habitatnetwerken die een levensvatbare populatie kunnen huisvesten. De beoordeling van duurzaamheid van habitatnetwerken gebeurt eveneens op basis van de gangbare methodes (Pouwels et al. 2002, Van Oostenbrugge et al. 2002). Grote kernpopulaties of sleutelpopulaties vormen een belangrijk onderdeel van deze analyse. Dit zijn grote populaties, vaak in een groot habitat gebied, van waaruit gekoloniseerd kan worden naar satelliet populaties in kleinere of suboptimale habitat gebieden. Deze kernpopulaties bekleden een bronfunctie in een netwerk. De criteria voor sleutelpopulaties en duurzame netwerken, zijn gebaseerd op internationaal gehanteerde waarden (o.a. vanuit LARCH). Verschillen in deze waarden zijn gelieerd aan de reproductiecapaciteit, levensduur en generatieduur.

Tabel 3.5 Regels voor duurzame habitatnetwerken.

|                         | <b>Sleutelpopulatie</b><br><b>(plekgrootte. ha)</b> | <b>Duurzaamheid incl.</b><br><b>sleutelpopulatie</b><br><b>(# populaties)</b> | <b>Duurzaamheid zonder</b><br><b>sleutelpopulatie</b><br><b>(# populaties)</b> |
|-------------------------|---|---|--|
| <b>Pioniervegetatie</b> | > 0.5   | > 15  | > 50   |
| <b>Grasland</b>         | > 2.5   | > 50  | > 75   |
| <b>Ruigte</b>           | > 10  | > 30  | > 50   |
| <b>Bos</b>              | > 25  | > 15  | > 60   |

Voor de plantensoorten werden de principes van de metapopulatietheorie (Hanski 1998) ingepast in de benadering van de vereisten aan de ecotopenverdeling. Een metapopulatie is een populatie van populaties die voorkomen in duidelijk afgelijnde habitatplekken en die verbonden zijn door occasionele uitwisseling van individuen en dus genetisch materiaal tussen populaties. Het overleven van een metapopulatie hangt in eerste instantie af van het aantal en de oppervlakte van de habitatplekken waarmee zich voldoende populaties kunnen vestigen om de overleving van de soort in het gebied te garanderen. Vervolgens zal de connectie tussen de habitatplekken een belangrijke rol spelen bij het (her)koloniseren van potentiële habitat. Vooral de afstand tussen habitatplekken is daarbij van belang.

De waardering van een metapopulatie voor een doelsoort berust op de analyse van de huidige frequentie van bezetting van geschikte standplaatsen (frequentie in ecotopen-dataset; frequentie van soortvoorkomen per aantal geschikte ecotopen in Grensmaasgebied). Deze floratoetsing werd specifiek voor de Grensmaas ontworpen op basis van de uitgebreide Grensmaasdataset. Vanuit de resultaten van het vegetatieonderzoek, werden kritische parameters afgeleid voor gidssoorten van verschillende groepen (Van Looy et al. 2002, Van Looy 2003). Voor bossoorten geldt de periodieke verstoring en plekgrootte als belangrijkste factor, voor de ruigten is dit de rivierinvloed en voedselrijkdom (onafhankelijk van de grootte en fragmentatie), voor de pioniers- en graslandvegetaties geldt isolatie als belangrijke parameter.

Vanuit de analyse van deze sturende factoren werden gidssoorten geselecteerd voor de verschillende groepen en standplaatsen en werd op basis van het recent voorkomen (Grensmaasecotopenkartering 1999), een inschatting gegeven van de populatieontwikkeling (populatie/plekken criterium) in de rekenregels.

De duurzaamheid wordt getoetst aan de kritische habitatfactoren; isolatiegevoeligheid voor grasland- en pioniersoorten, successiesnelheid en overstromingsinvloed voor ruigtesoorten en grootte van plekken voor bossoorten. Afgeleide regels voor duurzame habitatnetwerken werden vastgesteld (7.1.1).

In deze evaluatie zitten een aantal specifieke criteria - uit onderzoek vastgesteld – ingebouwd. Voor de oeverbossen werd een criterium van 2 plekken per rivierkilometer voor de gidssoorten zwarte populier en bittere wilg vastgesteld (Van Looy et al. 2005), wat voor het Grensmaasgebied resulteert in 60 plekken vermits deze soorten geen echte sleutelpopulaties ontwikkelen.

Voor de droge stroomdalgraslanden werd een minimumaanbod van zo'n 75 plekken afgeleid, te rekenen in een cyclus van 25-jarige piekregimes, waarbij jaarlijks zo'n 3 plekken (en/of 3 ha) habitat gegenereerd wordt.



## 4 RESULTATEN EN EVALUATIE

### 4.1 RIVIERONTWERPGESTUURDE ONTWIKKELINGEN

#### 4.1.1 Algemeen

De stroomsnelheid en afvoer van een rivier zijn sleutelfactoren in het riviersysteem en bepalen direct de hydrologische zones (4.1.2) en de fysiotopen (4.1.3), welke op hun beurt gekoppeld zijn aan de geschiktheid van de rivier voor ecotopen (4.1.4). Beschermde habitats op Europees niveau (4.1.5) en gidssoorten (4.1.6) worden in detail besproken.

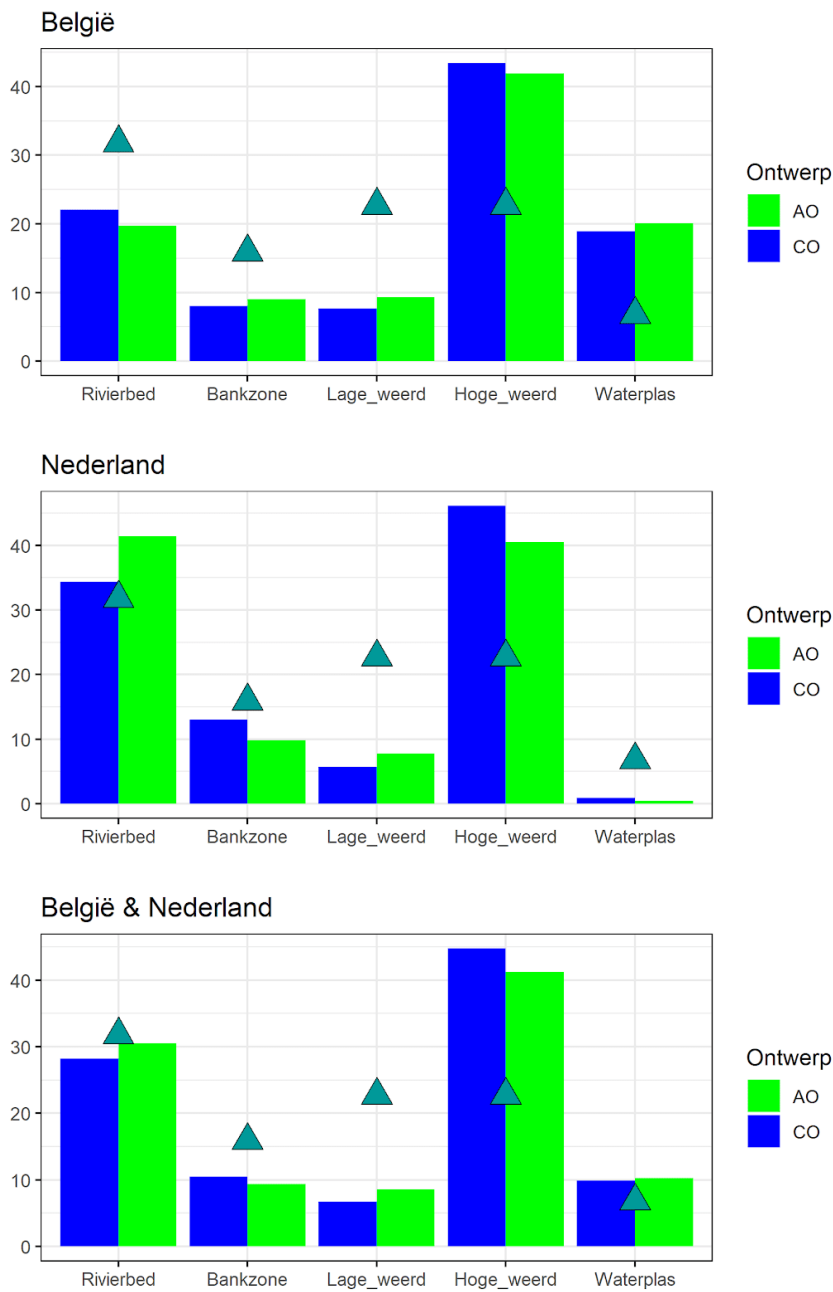
#### 4.1.2 Hydrologische zonering

##### 4.1.2.1 Hydrologische zonering voor AO en CO

De ECODYN voorspellingen van de hydrologische zonering in de Grensmaas tonen verschillen tussen het AO en CO, evenals tussen Belgische en Nederlandse zijde (Figuur 4.1). Nationale verschillen in beheer en projectaanpak hebben hier zeker iets mee te maken. In België zijn projecten in het kader van hoogwaterveiligheidsknelpunten stap voorbij stap ontwikkeld en uitgewerkt. In Nederland is gestart met één grootschalige en overkoepelende projectaanpak. Aan Belgische zijde toont het AO een evenwichtige toename voor alle hydrologische zones, met uitzondering van het rivierbed. Dit draagt bij tot een gewenste toename van natuurlijke rivierdynamiek (Van Braeckel & Van Looy 2004). In Nederland merken we in het AO vooral een toename van het rivierbed en lage weerd ten koste van de bankzone, hoge weerd en waterplassen (Van Braeckel & Van Looy 2004). Het risico van bijkomende toename van het rivierbed en afname van de bankzone is een stijgende kans op het 'lam' of stil leggen van de rivier op sommige locaties zoals bij *Koeweide-Elerweerd*. Alles samen genomen versterken de projecten aan Belgische en Nederlandse rivierzijden elkaar. De veranderingen in bankzone en hoge weerd worden grotendeels uitgemiddeld. Er is een netto toename van rivierbed en lage weerd.

Tabel 4.1 ECODYN voorspellingen van de oppervlakte (ha) van de hydrologische zone voor de gebieden in de gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO), met weergave van het verschil (AO-CO), voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming.

|                   | België |       |       | Nederland |       |       | België + Nederland |        |       |
|-------------------|--------|-------|-------|-----------|-------|-------|--------------------|--------|-------|
|                   | CO     | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO                 | AO     | AO-CO |
| <b>Rivierbed</b>  | 213.2  | 214.4 | 1.2   | 482.8     | 586.3 | 103.5 | 696.0              | 800.7  | 104.7 |
| <b>Bankzone</b>   | 77.3   | 98.3  | 21.0  | 183.8     | 139.2 | -44.6 | 261.1              | 237.5  | -23.6 |
| <b>Lage weerd</b> | 74.3   | 100.8 | 26.5  | 79.8      | 109.8 | 30.0  | 154.0              | 210.6  | 56.5  |
| <b>Hoge weerd</b> | 419.2  | 455.8 | 36.6  | 649.7     | 573.8 | -75.9 | 1068.9             | 1029.6 | -39.3 |
| <b>Waterplas</b>  | 182.3  | 218.8 | 36.5  | 12.9      | 6.9   | -6.0  | 195.2              | 225.7  | 30.5  |



Figuur 4.1 Procentuele verdeling van hydrologische zonering gebaseerd op ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) voor de hydrologische zones voor gebieden in de Gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming. Driehoek geeft indicatie van de streefbeeldwaarde volgens Helmer & Klink (1995).

#### 4.1.2.1 Vergelijking zonering met het ecologische streefbeeld

De hydrologische zonering vloeit voort uit de gesimuleerde rivierdynamiek (hydrologische en morfodynamische processen) over het gehele Gemeenschappelijk Maastraject. Een meer gedetailleerde evaluatie binnen het Nederlands ecologisch toetsingskader is uitgewerkt in bijkomend detail in Box 4.1.



*Box 4.1 Arealen rivierecotooptypen uit het ecologisch toetsingskader*

Naast de procentuele verdeling van de hydrologische zones in het ecologisch toetsingskader van Helmer en Klink (1995) zijn ook iets gedetailleerder voor rivierecotopen referentiewaarden in oppervlakte (ha) voor het Nederlandse deel van de Gemeenschappelijke Maas (Tabel 4.2) gedefinieerd. Bij vergelijking van het CO met het nieuwere AO zien we een duidelijke afname van de hoge weerd sensu strictu met een toename van lage weerd en rivierbedding s.s. (water). Dit is een positieve tendens waarbij de referentieoppervlakte voor rivierbedding gehaald is maar in vergelijking met de referentiewaarden voor lage weerd is er nog een lange weg te gaan. De lage zand- en grindbanken net als de hoge weerd, blijven zwaar oververtegenwoordigd en de rivierbedding en de lage weerd proportioneel minder. Opmerkelijk is de sterke oververtegenwoordiging van de lage zand- en grindbankzone. In het AO is het aan Nederlandse zijde wel beperkt bijgesteld maar bijkomende Vlaamse projecten zorgen algemeen slechts voor een beperkte oppervlakte daling Van de natte zones zijn de stilstaande waters nog oververtegenwoordigd, maar zijn kwelplassen/bronnen grotendeels afwezig door o.a. lagere afwerkingshoogte van projectgebieden (Koeweide, Aan de Maas,...) en indirect verdere uitschuring van de rivierbedding,... Vergelijking met CO gaat niet op door een toenmalige overschatting van de gemodelleerde grondwater stijghoogtes.

*Tabel 4.2 ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) voor de rivierzones voor alle gebieden met natuurbestemming in het Cumulatief Ontwerp (CO) en Actueel Ontwerp (AO) voor België (B) en Nederland (NL). Streefbeeld van oppervlakten (ha) hydrologische zonering komen uit het ecologisch toetsingskader (aangepaste versie Helmer en Klink 1995 in Kurstjens & Van Looy 2020).*

|                       | Referentie (NL)  | CO           |               |               | AO            |               |               |
|-----------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                       |                  | B            | NL            | B+NL          | B             | NL            | B+NL          |
| Rivierbedding         | 400-500          | 131.6        | 157.4         | 289.0         | 141.2         | 252.0         | 393.2         |
| Lage zand/grindbanken | 50-100           | 158.7        | 507.5         | 666.2         | 170.8         | 471.1         | 641.9         |
| Lage weerd            | 200-300          | 73.7         | 79.5          | 153.2         | 99.3          | 109.0         | 208.3         |
| Hoge weerd            | 200-300          | 394.6        | 564.7         | 959.3         | 315.5         | 427.8         | 743.3         |
| Hoogwatervrije zone   | 100-200          |              |               |               | 137.2         | 136.6         | 273.8         |
| Stilstaand water      | 50-100           | 182.3        | 12.9          | 195.2         | 218.8         | 6.9           | 225.7         |
| Kwelplassen/bronnen   | 50-100           | 22.3         | 74.4          | 96.7          | 2.0           | 0.1           | 2.1           |
| Beekmondingen         | 15-25            | 3.2          | 12.5          | 15.7          | 3.2           | 12.5          | 15.7          |
| <b>Totaal (ha)</b>    | <b>1165-1825</b> | <b>966.4</b> | <b>1408.9</b> | <b>2375.3</b> | <b>1088.1</b> | <b>1416.0</b> | <b>2504.1</b> |

*Tabel 4.3 Procentuele verdeling van de hydrologische zones in het rivier streefbeeld (Helmer & Klink 1995) en procentuele verdeling van hydrologische zonering gebaseerd op ECODYN voorspellingen van oppervlakten (ha) hydrologische zones voor gebieden in de Gemeenschappelijke Maas opgenomen in het Cumulatief Ontwerp (CO) en Actueel Ontwerp (AO) voor België en Nederland binnen gebieden met natuurbestemming.*

|                   | Streefbeeld % | België |      | Nederland |      | België + Nederland |       |
|-------------------|---------------|--------|------|-----------|------|--------------------|-------|
|                   |               | CO     | AO   | CO        | AO   | CO                 | AO    |
| <b>Rivierbed</b>  | 31.8          | 22.1   | 19.7 | 34.3      | 41.4 | 28.2               | 30.55 |
| <b>Bankzone</b>   | 15.9          | 8.0    | 9.0  | 13.0      | 9.8  | 10.5               | 9.4   |
| <b>Lage weerd</b> | 22.7          | 7.7    | 9.3  | 5.7       | 7.8  | 6.7                | 8.55  |
| <b>Hoge weerd</b> | 22.7          | 43.4   | 41.9 | 46.1      | 40.5 | 44.75              | 41.2  |
| <b>Waterplas</b>  | 6.8           | 18.9   | 20.1 | 0.9       | 0.5  | 9.9                | 10.3  |

De voorspelde hydrologische zonering heeft een aantal verschilpunten (Tabel 4.3, Figuur 4.1) met de 'ideale' situatie uit het ecologische toetsingskader Helmer & Klink (1995) (Tabel 3.2). Bij een natuurlijk riviersysteem is de verhouding rivierbed (31.8%), bankzone (15.9%), lage weerd (22.7%), hoge weerd (22.7%) en waterplas (6.8%) meer in evenwicht (Figuur 3.9).

Het aandeel lage weerd is ondervertegenwoordigd tegenover het optimale streefbeeld in zowel België als Nederland. Hoge weerd daarentegen is oververtegenwoordigd in zowel België als Nederland. De procentuele vertegenwoordiging van het rivierbed en de bankzone zijn aan de lage kant aan Belgische zijde en eerder aan de hoge kant aan de Nederlandse zijde maar balanceren uit in het geheel en komen dicht in de buurt van het streefbeeld. Waterplassen zijn grotendeels afwezig aan Nederlandse zijde en oververtegenwoordigd aan Belgische zijde.

Een verdubbeling van de bankzone en lage weerdzone ten koste van hoge weerd en in mindere mate ten koste van waterplas aan Belgische zijde is wenselijk. Dit zou kunnen door een verbinding te voorzien met de hoogwatergeul in *Herbricht* en *Maaswinkel* om de lage weerd oppervlakte te verhogen en door een (beperkte) weerdverlaging in *Kotem* en *Roosteren* met sedimentsuppletie vanuit de huidige hoge weerd oevers in het (naburig) rivierbed. Lokale hydrologische zonering voor de deelgebieden en de afstand naar het ecologische streefbeeld is te vinden in Tabel 7.2.

### 4.1.3 Fysiotopen

#### 4.1.3.1 Trends in de Grensmaas

De ontwikkeling van abiotische eenheden (fysiotopen) in het Grensmaas rivierecosysteem vormt de basis van de biotische eenheden (ecotopen). In deze studie worden 18 fysiotopen opgenomen (Tabel 4.4). De met ECODYN gesimuleerde Gemeenschappelijke Maas dynamiek toont in het AO een sterke toename (71 ha) van diepe bedding (rivierbed) aan Nederlandse kant ten opzichte van het CO (Tabel 4.5). Deze toename is waarschijnlijk voor een groot deel te wijden aan de aanleg van grinddrempels ten bescherming van de gemiddelde grondwaterstanden in habitatrichtlijngebieden aan de Vlaamse valleirand na het Grensmaasplan VKA-2003 (Nederlands deel) (Vulink et al. 2008, Van Looy 2009).

Grinddrempels kunnen het lokaal uitsnijden van de rivier in het grindpakket verminderen alsook afstromend grof substraat vangen na een hoogwater.

Verder is een toename (53.6 ha) te zien van lage oever (bankzone) aan Vlaamse zijde terwijl de typische fysiotopen in de Grensmaas zoals zandrug (bankzone) en hoge grindbank (bankzone) afnemen. Een lage oever fysiotop is gekenmerkt door fijn sediment en vrij algemeen in andere rivier ecosystemen maar minder karakteristiek voor de Grensmaas. Indien mogelijk is het beter om toenames van lage oever in de Grensmaas te beperken om verlies van de meer typische zand- en grindruggen te voorkomen. Toename van lage oever is vooral een gevolg van de uitgebreide projectgebieden in *Bichterweert* en *Elen-Heppeneert*. Geplande oeververlagingen met verwachte grovere afwerking leidend tot zandruggen en hoge grindbank zoals opgenomen in het CO (Figuur 4.2), zijn hoger afgewerkt met fijner sediment en resulteerden in een toename van lage oever in het AO (*Hochter Bampdt*, *Maaswinkel* en *Negenoord*). Ook aan Nederlandse zijde is het areaal aan zandruggen en hoge grindbank sterk afgenomen over verschillende projectgebieden (*Boscherveld*, *Grevenbicht*, *Koeweide*, *Maasband*), terwijl in andere projectgebieden zoals *Itteren*, *Meers*, *Aan de Maas* vooral het zandrugareaal is toegenomen.



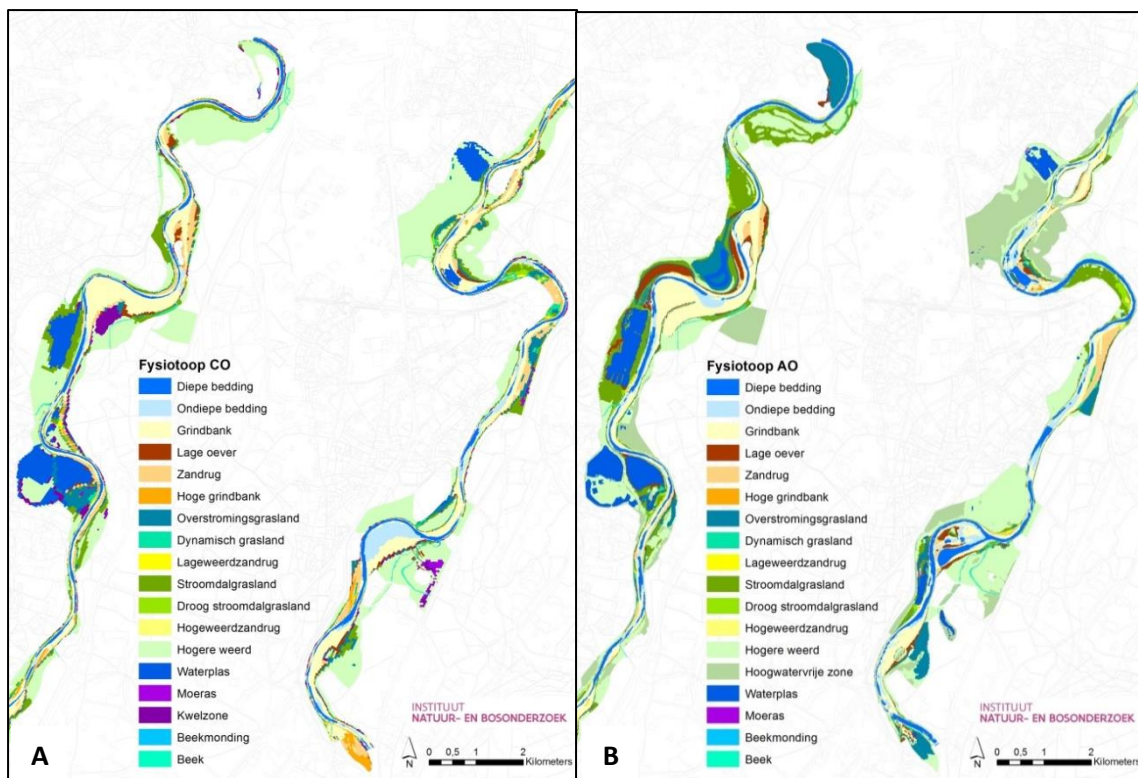
Tabel 4.4 Oppervlakten (ha) van fysiotopten in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle gebieden met natuurbestemming in België en Nederland.

| Hydrozone                | Fysiotoop               | België |       |       | Nederland |       |       | België + Nederland |       |       |
|--------------------------|-------------------------|--------|-------|-------|-----------|-------|-------|--------------------|-------|-------|
|                          |                         | CO     | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO                 | AO    | AO-CO |
| <b>Rivierbed</b>         |                         |        |       |       |           |       |       |                    |       |       |
|                          | Diepe bedding           | 95.9   | 97.4  | 1.5   | 65.5      | 136.5 | 71.0  | 161.4              | 234.0 | 72.5  |
|                          | Ondiepe bedding         | 35.7   | 43.8  | 8.1   | 91.9      | 115.4 | 23.5  | 127.6              | 159.2 | 31.6  |
|                          | Grindbank               | 81.3   | 73.0  | -8.3  | 324.6     | 332.7 | 8.1   | 405.9              | 405.7 | -0.2  |
| <b>Bankzone</b>          |                         |        |       |       |           |       |       |                    |       |       |
|                          | Lage oever              | 6.6    | 60.1  | 53.6  | 33.0      | 42.6  | 9.6   | 39.5               | 102.7 | 63.2  |
|                          | Zandrug                 | 48.8   | 35.4  | -13.4 | 117.1     | 93.0  | -24.1 | 166.0              | 128.4 | -37.5 |
|                          | Hoge grindbank          | 22.0   | 2.2   | -19.8 | 32.8      | 2.8   | -30.0 | 54.8               | 5.0   | -49.8 |
| <b>Lage weerd</b>        |                         |        |       |       |           |       |       |                    |       |       |
|                          | Overstromingsgrasland   | 57.1   | 83.5  | 26.4  | 64.4      | 93.2  | 28.8  | 121.5              | 176.7 | 55.2  |
|                          | Dynamisch grasland      | 11.4   | 11.0  | -0.4  | 9.5       | 11.7  | 2.2   | 20.9               | 22.8  | 1.8   |
|                          | Lageweerdzandrug        | 5.2    | 4.8   | -0.4  | 5.6       | 4.0   | -1.6  | 10.8               | 8.8   | -2.0  |
| <b>Hoge weerd</b>        |                         |        |       |       |           |       |       |                    |       |       |
|                          | Stroomdalgrasland       | 92.9   | 132.4 | 39.4  | 84.3      | 99.5  | 15.1  | 177.3              | 231.8 | 54.6  |
|                          | Droog stroomdalgrasland | 3.3    | 10.2  | 6.9   | 1.6       | 4.6   | 3.0   | 4.9                | 14.8  | 9.9   |
|                          | Hogeweerdzandruglaag    | 0.2    | 1.5   | 1.3   | 0.4       | 1.0   | 0.6   | 0.6                | 2.5   | 1.9   |
|                          | Hogere weerd            | 298.2  | 308.7 | 10.5  | 478.4     | 459.4 | -19.0 | 776.5              | 768.0 | -8.5  |
| <b>Aquatise habitats</b> |                         |        |       |       |           |       |       |                    |       |       |
|                          | Waterplas               | 182.3  | 218.8 | 36.5  | 12.9      | 6.9   | -6.0  | 195.2              | 225.7 | 30.5  |
|                          | Moeras                  | 2.4    | 2.0   | -0.3  | 15.9      | 0.1   | -15.7 | 18.2               | 2.2   | -16.0 |
|                          | Kwelzone                | 20.0   | 0.0   | -20.0 | 58.5      | 0.0   | -58.5 | 78.5               | 0.0   | -78.5 |
|                          | Beekmonding             | 0.4    | 0.4   | 0.0   | 0.8       | 0.8   | 0.0   | 1.2                | 1.2   | 0.0   |
|                          | Beek                    | 2.8    | 2.8   | 0.0   | 11.7      | 11.7  | 0.0   | 14.5               | 14.5  | 0.0   |

Bij de lage weerd fysiotopten is er vooral een verwachte toename aan overstromingsgraslanden. Terwijl de toename van lage weerd fysiotopten een goede zaak is in het kader van de sterke ondervertegenwoordiging van deze hydrologische zone tegenover het ecologische streefbeeld (Tabel 4.3, Figuur 3.9) is het minder interessant dat enkel het minst dynamische ecotoop, het overstromingsgrasland, toeneemt. Het overstromingsgrasland is het dominante fysiotoop en disproportioneel prominent aanwezig ten opzichte van dynamisch grasland of lageweerdzandrug. Een toename van de andere fysiotopten was beter geweest om een meer evenwichtige representatie van deze fysiotopten en hun afhankelijke habitats en soorten te verzekeren.

In lijn met de oververtegenwoordiging van de hoge weerd hydrologische zone in het Grensmaas riviertraject zijn de hoge weerd-fysiotopten buitenproportioneel aanwezig (Tabel 4.4) en zelfs toegenomen in het AO. De ECODYN voorspellingen vermelden wel een verschuiving van dominantie in hoge weerd fysiotopten met vooral een toename aan stroomdalgrasland. In dit kader is het wegvallen van de hoogwatergeul in *Maaswinkel* en *Herbricht* in het AO in vergelijking met het CO een belangrijk verlies aan Vlaamse zijde. De realisatie van een hoogwatergeul in *Maaswinkel* kan door een verbeterde verbinding met de rivier een duurzaam behoud van belangrijke grasland- en boshabitats faciliteren. De hoogwatergeul zou de kalkrijke invloedsfeer vergroten, zorgen voor een verhoogde aanvoer van zaden van doelsoorten uit deze grasland- en boshabitats (Van Looy et al. 2003, Van Looy 2011), en strooisel afvoeren bij hoogwater. Ook de realisatie van een hoogwatergeul in *Herbricht* is aan te raden om een hogere habitatheterogeniteit te behouden, evenals het

////////////////////////////////////



Figuur 4.2 Fysiotopen in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in (A) het Cumulatief Ontwerp (CO) en (B) het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Figuur in groot formaat in Appendix 7.2.

behoud van lokale erosievlekken of sedimentatiezones zoals zichtbaar was na het extreem hoogwater in juli 2021 (bijvoorbeeld in de hoogwatergeul in Mazenhoven).

De oppervlaktes moeras- en kwelzone nemen af in het AO maar blijven een overschatting. Momenteel is er geen bevestigde kwel in de Grensmaasvallei. De afname is deels te wijten aan een overschatting van oppervlaktes moeras en kwelzone in het CO op basis van de toen beschikbare hydrologische modeldata. Bijkomend zijn sommige kwelzones uit het CO in het AO in het rivierbed komen te liggen. Dit is het geval in *Koeweide*, waar een lager dan geplande dekgrondberging een meer frequente overstroming toelaat waardoor dit gebied in de lage grindbankzone (rivierbed) ligt in het AO. Wanneer de grindbankzone achter de dam in *Koeweide* afgewerkt wordt met fijnkorrelig materiaal (klei, leem), is er kans op een afwijkende ecotoopontwikkeling tot een suboptimaal, dynamisch, moeras met afwijkende fysiotoop en ecotoop-ontwikkeling.

#### 4.1.3.2 Fysiotopen in de aandachtsgebieden

De voorspelde trends in fysiotoop ontwikkeling in de Grensmaas zijn meestal ook aanwezig in de vier aandachtsgebieden uit deze studie (Tabel 4.5) doch soms met lokale afwijkingen.

In *Hochter Bampd* valt vooral de daling in oppervlakte zandrug (bankzone) op, samen met een sterke toename van waterplassen (Tabel 4.5, Figuur 4.3). Dit heeft vooral te maken met de lagere insteekhoogte van de ingreep en het minder sterk opvullen van de centrale plas. In *Negenoord* vermindert het aandeel overstromingsgraslanden (lage weerd) (Tabel 4.5, Figuur 4.4) en is een verschuiving merkbaar van typische Maas-fysiotopen, zoals zandrug en hoge grindbank, naar lage oever. De voorspelde veranderingen met ECODYN zijn deels model

technisch te verklaren door het grof modelrooster met een hoger overstromingsregime in het CO. Daarenboven zijn in het AO de centrale zomer/overloopdijken en oostelijke/oude

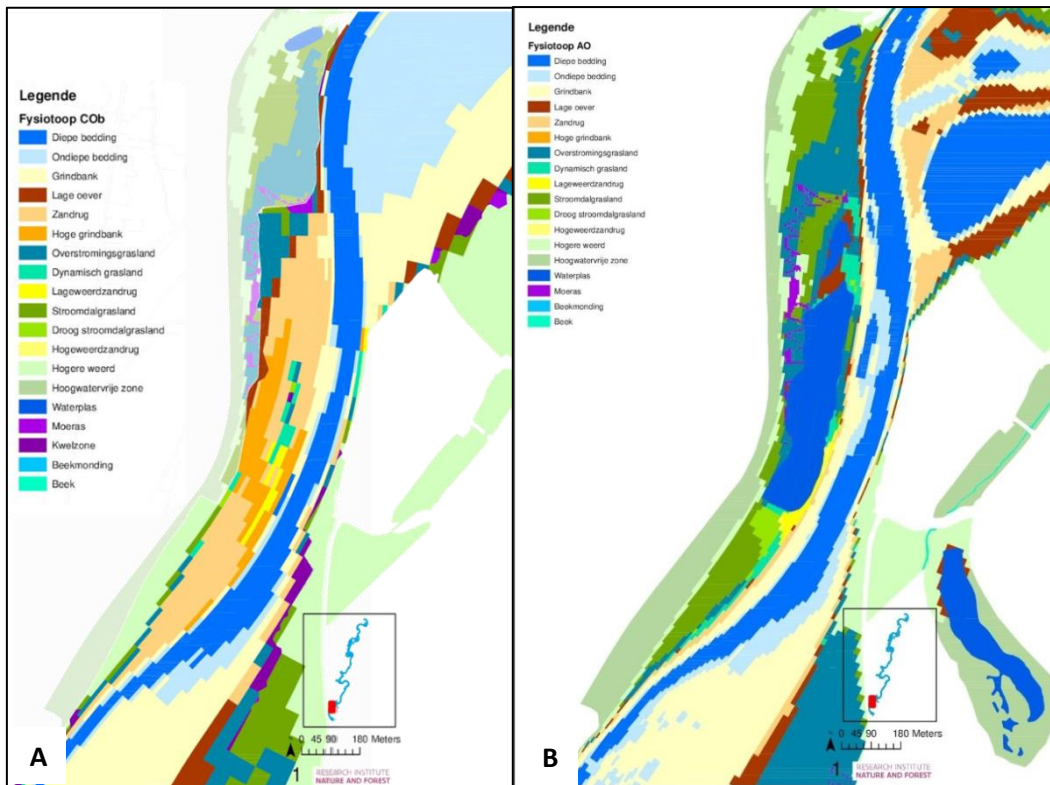
Tabel 4.5 Oppervlakten (ha) van hydrologische zone en fysiotopen in de vier aandachtsgebieden in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle gebieden met natuurbestemming in België en Nederland.

| Hydrozone<br>Fysiotop      | Hochter Bampd |      |       | Negenoord |      |       | Aan De Maas |      |       | Visserweert |      |       |
|----------------------------|---------------|------|-------|-----------|------|-------|-------------|------|-------|-------------|------|-------|
|                            | CO            | AO   | AO-CO | CO        | AO   | AO-CO | CO          | AO   | AO-CO | CO          | AO   | AO-CO |
| <b>Rivierbed</b>           |               |      |       |           |      |       |             |      |       |             |      |       |
| Diepe bedding              | 0.4           | 0.4  | 0.0   | 2.9       | 0.8  | -2.2  | 0.1         | 2.0  | 1.9   | 0.0         | 0.1  | 0.1   |
| Ondiepe bedding            | 0.8           | 0.4  | -0.4  | 1.2       | 1.4  | 0.2   | 3.0         | 9.6  | 6.6   | 0.2         | 1.3  | 1.1   |
| Grindbank                  | 2.4           | 5.1  | 2.6   | 7.5       | 9.6  | 2.1   | 22.6        | 23.0 | 0.4   | 23.9        | 30.5 | 6.6   |
| <b>Bankzone</b>            |               |      |       |           |      |       |             |      |       |             |      |       |
| Lage oever                 | 1.7           | 1.7  | -0.1  | 2.1       | 5.9  | 3.9   | 0.6         | 1.4  | 0.9   | 5.9         | 6.4  | 0.5   |
| Zandrug                    | 14.3          | 1.8  | -12.4 | 9.5       | 7.1  | -2.3  | 20.7        | 30.0 | 9.3   | 19.4        | 17.2 | -2.2  |
| Hoge grindbank             | 5.1           | 0.0  | -5.1  | 2.3       | 0.2  | -2.1  | 0.2         | 0.1  | -0.1  | 0.3         | 0.0  | -0.3  |
| <b>Lage weerd</b>          |               |      |       |           |      |       |             |      |       |             |      |       |
| Overstromingsgrasland      | 9.6           | 9.8  | 0.2   | 28.1      | 8.6  | -19.5 | 18.7        | 14.0 | -4.7  | 2.8         | 2.4  | -0.4  |
| Dynamisch grasland         | 0.8           | 1.9  | 1.1   | 2.8       | 3.0  | 0.2   | 1.8         | 4.1  | 2.3   | 0.1         | 0.2  | 0.1   |
| Lageweerdzandrug           | 0.8           | 0.6  | -0.2  | 1.3       | 1.0  | -0.3  | 0.2         | 1.1  | 0.8   | 0.0         | 0.0  | 0.0   |
| <b>Hoge weerd</b>          |               |      |       |           |      |       |             |      |       |             |      |       |
| Stroomdalgrasland          | 5.8           | 10.2 | 4.4   | 5.9       | 12.0 | 6.1   | 13.7        | 4.3  | -9.4  | 3.2         | 4.3  | 1.1   |
| Droog stroomdalgrasland    | 0.1           | 0.9  | 0.8   | 0.1       | 2.7  | 2.5   | 0.1         | 0.5  | 0.4   | 0.1         | 0.2  | 0.1   |
| Hogeweerdzandrug           | 0.0           | 0.1  | 0.1   | 0.2       | 0.5  | 0.4   | 0.0         | 0.6  | 0.6   | 0.0         | 0.0  | 0.0   |
| Hogere weerd               | 19.8          | 19.9 | 0.1   | 47.7      | 76.2 | 28.6  | 7.8         | 3.9  | -3.9  | 6.3         | 0.4  | -6.0  |
| <b>Aquatische habitats</b> |               |      |       |           |      |       |             |      |       |             |      |       |
| Waterplas                  | 0.5           | 9.6  | 9.2   | 97.9      | 97.5 | -0.4  | 0.0         | 0.0  | 0.0   | 0.0         | 0.0  | 0.0   |
| Moeras                     | 1.1           | 1.1  | 0.0   | 1.0       | 0.2  | -0.8  | 3.2         | 0.0  | -3.2  | 0.0         | 0.0  | 0.0   |
| Kwelzone                   | 0.2           | 0.0  | -0.2  | 12.5      | 0.0  | -12.5 | 1.8         | 0.0  | -1.8  | 0.7         | 0.0  | -0.7  |
| Beekmondning               | 0.0           | 0.0  | 0.0   | 0.0       | 0.0  | 0.0   | 0.0         | 0.0  | 0.0   | 0.0         | 0.0  | 0.0   |
| Beek                       | 0.0           | 0.0  | 0.0   | 0.0       | 0.0  | 0.0   | 0.2         | 0.2  | 0.0   | 0.0         | 0.0  | 0.0   |

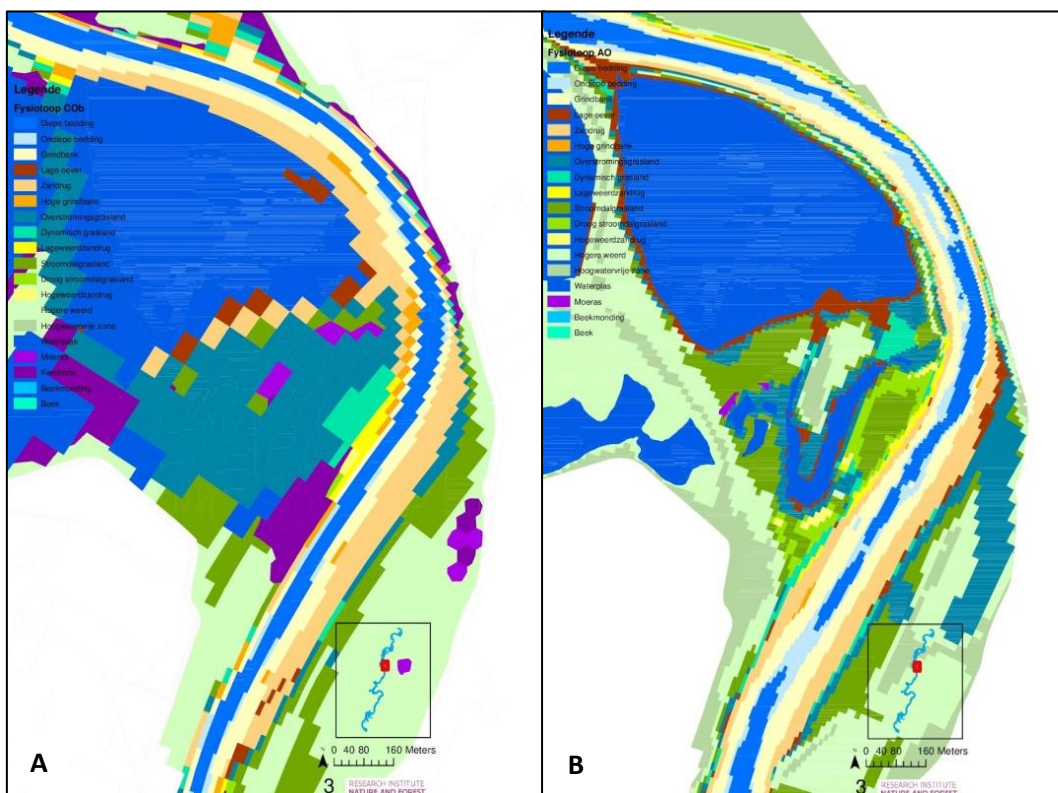
zomerdijken gedetailleerder opgenomen (Figuur 4.4). Anderzijds spelen ook de hogere insteekhoogte van de rivierduin en dikelementen, evenals de ruimere ingreep in *Nattenhoven* aan Nederlandse zijde, hier mee een rol. In de ECODYN voorspellingen rond *Aan De Maas* valt vooral een sterke toename van ondiepe bedding (rivierbed) en zandrug (bankzone) op (Figuur 4.5). Ook is er duidelijk een vermindering van stroomdalgrasland (hoge weerd) (Tabel 4.5) en een verschuiving van overstromingsgrasland (lage weerd) van het noorden naar het zuiden in de regio (Figuur 4.5) Deze veranderingen zijn een direct gevolg van dieper uitgevoerde grindextractie rond *Aan De Maas*. Voor het extraheren van grind wordt eerst de toplaag opzij gelegd. Vervolgens wordt het grind geëxtraheerd om dan de toplaag terug te brengen. De grindextractie *Aan De Maas* is bij uitvoering dieper uitgevoerd dan het oorspronkelijke plan en reikte tot in de bankzone. Deze lagere afwerking resulteerde lokaal in de generatie van een zandrugzone met een zandrugzone dynamiek, maar met een relatief beperkt aanbod aan zandig sediment. Door de aanwezigheid van fijn sediment van de dekgrond en het relatief beperkt aanbod aan zandig sediment in deze riviersectie ontwikkelt deze zandrugzone zich suboptimaal en niet overeenstemmend met de hydrodynamische omstandigheden. Door het wegvallen van hogere overgangszones zijn ook de ontwikkelingsmogelijkheden voor moeras en kwelzones verminderd (Tabel 4.5). In *Visserweert* is een beperkte toename in lage grindbank (rivierbed) zichtbaar met beperkte afname in zandrug (bankzone) en hogere weerd (hoge weerd). Globaal gezien blijven de fysiotopen vrij gelijk vertegenwoordigd (Figuur 4.6). Wel is de omgeving sterk veranderd door toevoeging van het Vlaams *Elerweerd-Heppeneert* project en lagere insteekhoogte in *Koeweide*.



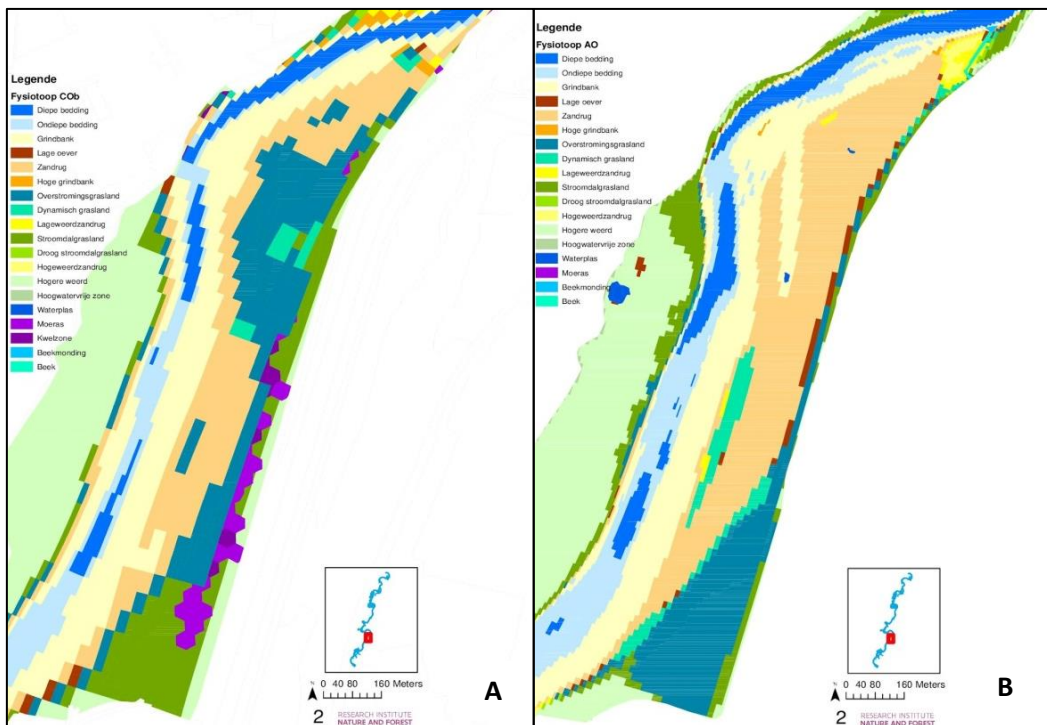




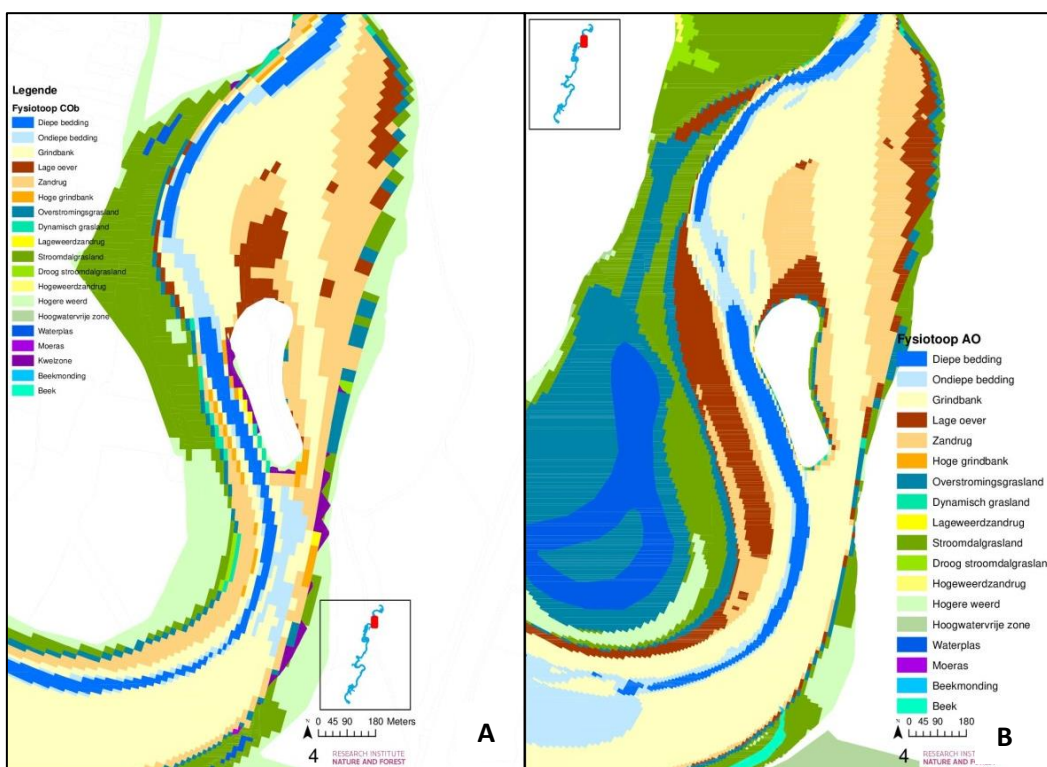
Figuur 4.3. Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Hocht Bampd op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)\* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).



Figuur 4.4 Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Negenoord op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)\* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).



Figuur 4.5 Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Aan de Maas op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)\* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).



Figuur 4.6 Fysiotopen voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN in Visserweert op basis van (A) het Cumulatief Ontwerp (CO)\* en (B) het Actueel Ontwerp (AO).

#### 4.1.4 Ecotopen

##### 4.1.4.1 Algemeen

Hier bespreken we de maximale ontwikkeling van specifieke ecotopen in het Grensmaasgebied. We bekijken apart ECODYN voorspellingen van de maximale potenties van pionierecotopen (pioniermodule) bij gemiddelde afvoeren, potentiële standplaatsen voor stroomdalgraslanden (fysiotopmodule), hydrodynamisch gelimiteerde bosontwikkeling binnen de stroomvoerende zone (bosmodule) maar ook de ecotoopontwikkeling zonder beheer (successiemodule) met onder andere maximale arealen voor boscotopen.

##### 4.1.4.2 Pionierecotopen

In een natuurlijke rivier worden ecotopen regelmatig verstoord door waterdynamieken variërend in hoogte en intensiteit die resulteren in een variabele hoofdloop, lokale erosie van steilwanden en sedimentatie op stroomruggen en zandplaten. Pionierecotopen en bijgaande soorten zijn afhankelijk van deze dynamische processen en een inperking daarvan leidt tot een verarming van het riviergebied. De Grensmaas was vroeger gekenmerkt door een zeer dynamisch landschapsbeeld met talloze grindbanken, eilanden en lokaal zelfs een vlechtende rivierloop. Zo is bekend van historische kaarten uit 1640-1740 dat in de rivierloop van de Grensmaas in het traject tussen *Berg* en *Grevenbicht* grootschalige verschuivingen konden optreden waarbij de rivier zich over kilometers verplaatste met een grote weelde aan pionierecotopen (Peters et al. 2006). Veel van die verjongingsprocessen werden stilgelegd in de 20ste eeuw door indammen van rivieren en vastleggen van rivieroeveren met breuksteen. Het vrijlaten van processen is een belangrijk punt van herstel maar natuurlijk is dat vaak maar ten dele mogelijk.

Tabel 4.6 Oppervlakten (ha) van pionierecotopen in de Grensmaas voor gesimuleerde rivierdynamiek met extreem hoogwater door ECODYN in het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) voor alle natuurgebieden, gebieden met natuurbestemming en landbouwgebieden in België en Nederland.

| Hydrozone<br>Pionierecotoop | Natuurgebied |      |       |           |       |       | Natuurbestemming |      |       |           |       |       | Landbouw           |       |       |        |      |       |           |      |       |  |
|-----------------------------|--------------|------|-------|-----------|-------|-------|------------------|------|-------|-----------|-------|-------|--------------------|-------|-------|--------|------|-------|-----------|------|-------|--|
|                             | België       |      |       | Nederland |       |       | België           |      |       | Nederland |       |       | België + Nederland |       |       | België |      |       | Nederland |      |       |  |
|                             | CO           | AO   | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO               | AO   | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO                 | AO    | AO-CO | CO     | AO   | AO-CO | CO        | AO   | AO-CO |  |
| <b>Rivierbed</b>            |              |      |       |           |       |       |                  |      |       |           |       |       |                    |       |       |        |      |       |           |      |       |  |
| Grindbank                   | 71.4         | 72.5 | 1.1   | 330.5     | 332.6 | 2.1   | 81.3             | 73.0 | -8.3  | 332.4     | 332.7 | 0.3   | 413.7              | 405.7 | -8.0  | 2.1    | 0.0  | -2.1  | 0.5       | 0.0  | -0.4  |  |
| <b>Bankzone</b>             |              |      |       |           |       |       |                  |      |       |           |       |       |                    |       |       |        |      |       |           |      |       |  |
| Lage oever                  | 33.6         | 57.6 | 24.1  | 33.2      | 42.5  | 9.3   | 34.1             | 60.1 | 26.1  | 33.2      | 42.6  | 9.4   | 67.3               | 102.7 | 35.4  | 2.1    | 1.9  | -0.2  | 0.0       | 0.0  | 0.0   |  |
| Zandrug                     | 54.7         | 31.5 | -23.1 | 115.9     | 92.9  | -23.0 | 60.7             | 35.4 | -25.2 | 117.2     | 93.0  | -24.2 | 177.9              | 128.4 | -49.5 | 14.1   | 0.1  | -14.0 | 0.3       | 0.1  | -0.1  |  |
| Hoge grindbank              | 19.5         | 2.2  | -17.3 | 32.5      | 2.7   | -29.8 | 21.7             | 2.2  | -19.4 | 32.8      | 2.8   | -30.0 | 54.5               | 5.0   | -49.5 | 1.4    | 0.0  | -1.4  | 0.1       | 0.0  | -0.1  |  |
| <b>Lage weerd</b>           |              |      |       |           |       |       |                  |      |       |           |       |       |                    |       |       |        |      |       |           |      |       |  |
| Lageweerdzandrug            | 5.2          | 4.5  | -0.7  | 5.2       | 4.0   | -1.3  | 5.3              | 4.8  | -0.5  | 5.9       | 4.0   | -1.9  | 11.2               | 8.8   | -2.4  | 2.3    | 0.0  | -2.3  | 0.0       | 0.0  | 0.0   |  |
| <b>Hoge weerd</b>           |              |      |       |           |       |       |                  |      |       |           |       |       |                    |       |       |        |      |       |           |      |       |  |
| Hogeweerdgrindbank          | 1.0          | 2.6  | 1.6   | 4.8       | 1.1   | -3.6  | 1.0              | 3.0  | 2.1   | 5.3       | 1.2   | -4.1  | 6.3                | 4.2   | -2.1  | 1.0    | 20.8 | 19.8  | 0.1       | 0.1  | 0.0   |  |
| Hogeweerdzandrug            | 1.3          | 7.3  | 6.1   | 8.2       | 4.2   | -4.0  | 1.3              | 9.7  | 8.4   | 9.0       | 4.3   | -4.7  | 10.3               | 14.0  | 3.7   | 9.0    | 23.5 | 14.5  | 0.4       | 0.1  | -0.3  |  |
| Hogeweerdleempakket         | 6.1          | 21.7 | 15.6  | 26.3      | 34.9  | 8.7   | 7.0              | 33.3 | 26.2  | 27.2      | 35.4  | 8.2   | 34.2               | 68.7  | 34.5  | 46.2   | 62.4 | 16.2  | 0.3       | 10.5 | 10.2  |  |

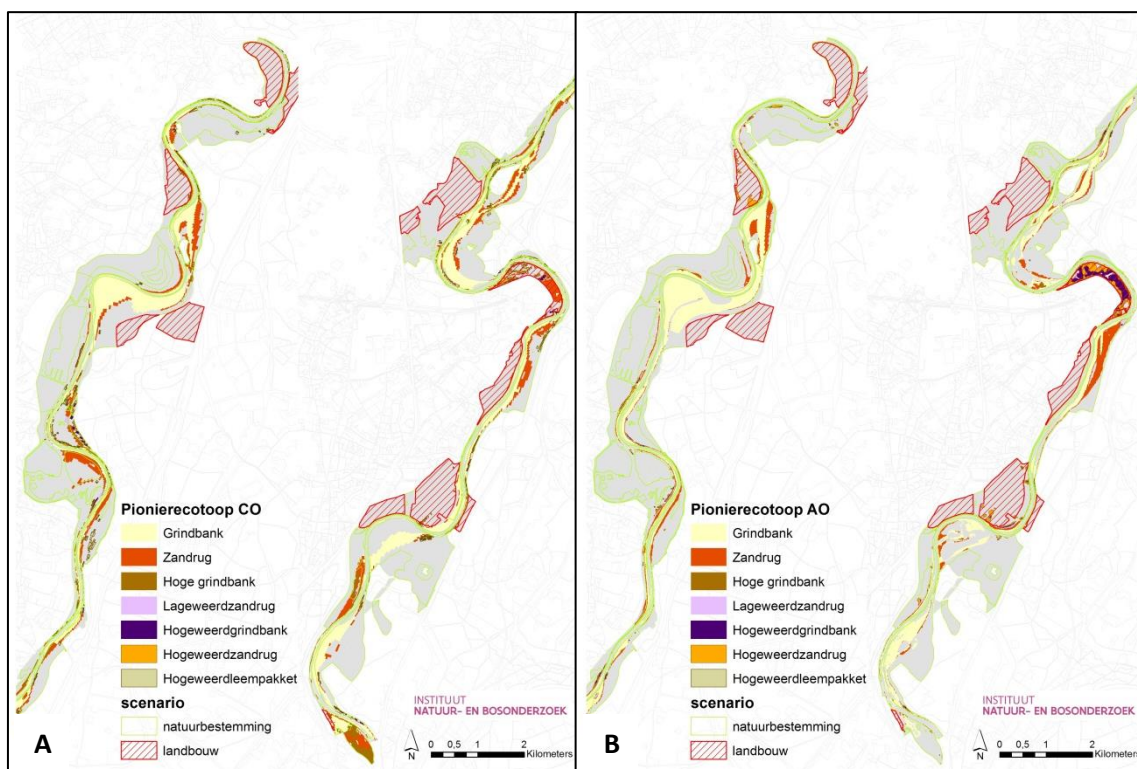
Zo ligt de rivierloop grotendeels vast en is erosie op veel plaatsen ongewenst en de sedimentaanvoer beperkt. Sommige geomorfologische verjongingsprocessen zijn moeilijk te bewerkstelligen in de huidige omstandigheden maar successie onder invloed van rivierafzettingen, natuurlijke begrazing en spontane vegetatieontwikkeling zijn nog wel mogelijk (Peters et al. 2006) en spelen een essentiële rol in het zoeken naar een natuurlijke evenwicht in de Grensmaas. In de lagere zones zorgt hoge intensiteit verstoring door de erosieve kracht van het water of door afzetting van sedimentpakketten, voor een terugzetten van de vegetatieve ontwikkelingen in deze habitats. Pionierecotopen van zand- en grindruggen op hogere delen hebben een korte omlooptijd en zijn vaak na enkele jaren al ontwikkeld om





vervolgens door successie over te gaan in andere ecotopen zoals stroomdalgrasland of hardhoutstruweel.

De ontwikkeling van pionierecotopen in het rivierbed, de bankzone, lage weerd en hoge weerd werd bekeken via de ECODYN pioniermodule (Figuur 4.7, Tabel 4.6). Deze module brengt ook het effect van intensieve hoogwaterpieken (3000m<sup>3</sup>/s) in de tijd doorheen het gebied in beeld. De pionierecotopen kunnen opgedeeld worden in enerzijds de pionierecotopen in het stroomvoerende gedeelte van de Grensmaas die het rivierbed, de bankzone en de lage weerd omvatten (Tabel 4.6) en anderzijds de pionierecotopen in het stroombergend gedeelte of de hoge weerd (Tabel 4.6). Vooral hogere piekafvoeren bieden kansen voor het ontstaan van een aantal karakteristieke pionierecotopen in de hoge weerd, die van belang zijn voor een aantal zeldzame gidssorten. Hoewel deze hoge afvoeren slechts sporadisch voorkomen, blijven deze afzettingen onder natuurbeheer over lange periodes in het terrein aanwezig.



Figuur 4.7 Pionierecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN pioniermodule in het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) met aanduiding van de hogeweerdafzettingen bij 3000m<sup>3</sup>/s. Figures in groot formaat in Appendix 7.

Binnen het stroomvoerend deel van de vallei tonen de ECODYN voorspellingen aan dat de geactualiseerde uitvoering van de ingrepen zullen leiden tot een afname in pionierecotopen, met uitzondering van lage oever. Zowel aan Belgische als Nederlandse zijde is een voorspelde afname van alle typische grind- en vooral zandgerelateerde pionierecotopen merkbaar.

In het stroombergend gedeelte is er een verwachte toename van het pioniermilieu op de hoge weerd. Dit is vooral te wijten aan twee nog uit te voeren ingrepen aan Vlaamse zijde. Het gaat dan om de voor hoogwaterveiligheid belangrijke boertienlocatie *Kotem* met zijn stroomgeulverbreding dat als landbouwgebied in onvergraven toestand blijft en *Maaswinkel*

en *Herbricht* waar de hoogwatergeul zoals opgenomen in het CO niet is uitgevoerd (Figuur 4.7). Bij gebieden onder landbouwbeheer worden deze pionierafzettingen echter weggeploegd en/of geëgaliseerd en gaan zeldzame pionierecotopen verloren.

#### 4.1.4.3 Stroomdalgraslanden

Stroomdalgraslanden zijn rivierbegeleidende graslanden met specifieke door de rivier aangevoerde soorten (Weeda et al. 1996). De Maas is in Vlaanderen zowat de enige relevante rivier met een uitgesproken spectrum stroomdalsoorten. In Nederland zijn er meerdere. Stroomdalflora is sterk gebonden aan de morfodynamische processen op locaties met korte en/of weinig intense overstromingen. Het grootste potentieel ligt in de uiterwaarden met een van nature schrale bodem van zand of grind door rivierafzettingen. Oeververbeteringen in de

Tabel 4.7 Oppervlakten (ha) van de graslandecotopen in de hydrologische zones lage en hoge weerd in het Gemeenschappelijk Maastraject voor gesimuleerde rivierdynamiek met ECODYN. Voorspellingen voor het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen tussen beide Ontwerpen (AO-CO) voor alle erkende natuurgebieden, alle gebieden met natuurbestemming en landbouwgebieden in België en Nederland zijn berekend. \*Hogere weerd stroomdalgrasland 3000m/s. Stroomdalgrasland (Strgr), Hoogwaterzone (Hgwz).

| Hydrozone<br>Ecotoop    | Natuurgebied |       |       |           |       |       | Natuurbestemming |       |       |           |       |       |                    |       |       | Landbouw |       |       |           |       |       |
|-------------------------|--------------|-------|-------|-----------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|--------------------|-------|-------|----------|-------|-------|-----------|-------|-------|
|                         | België       |       |       | Nederland |       |       | België           |       |       | Nederland |       |       | België + Nederland |       |       | België   |       |       | Nederland |       |       |
|                         | CO           | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO               | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO                 | AO    | AO-CO | CO       | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO |
| <b>Lage weerd</b>       |              |       |       |           |       |       |                  |       |       |           |       |       |                    |       |       |          |       |       |           |       |       |
| Dynamisch grasland      | 8.7          | 8.7   | 0.0   | 9.1       | 11.7  | 2.6   | 8.7              | 8.7   | 0.0   | 9.1       | 11.7  | 2.6   | 17.7               | 20.4  | 2.7   | 10.0     | 0.0   | -10.0 | 0.0       | 0.0   | 0.0   |
| Overstromingsgrasland   | 42.8         | 77.8  | 27.9  | 63.1      | 93.0  | 29.9  | 42.8             | 77.8  | 35.1  | 63.1      | 93.0  | 29.9  | 105.9              | 170.8 | 65.0  | 16.6     | 53.3  | 4.5   | 0.3       | 0.0   | -0.3  |
| <b>Hoge weerd</b>       |              |       |       |           |       |       |                  |       |       |           |       |       |                    |       |       |          |       |       |           |       |       |
| Droog stroomdalgrasland | 2.6          | 4.2   | 1.7   | 1.2       | 2.6   | 1.5   | 2.6              | 4.2   | 1.7   | 1.2       | 2.6   | 1.5   | 3.7                | 6.9   | 3.1   | 4.5      | 1.7   | -2.8  | 0.1       | 0.1   | -0.1  |
| Stroomdalgrasland       | 70.4         | 125.7 | 55.4  | 79.6      | 95.7  | 16.1  | 70.4             | 125.7 | 55.4  | 79.6      | 95.7  | 16.1  | 150.0              | 221.5 | 71.5  | 18.4     | 45.2  | 26.8  | 3.3       | 8.2   | 4.9   |
| Hogere weerd            | 209.9        | 234.5 | 24.5  | 422.5     | 405.7 | -16.7 | 209.9            | 234.5 | 24.5  | 422.5     | 405.7 | -16.7 | 632.4              | 640.2 | 7.8   | 199.0    | 270.7 | 71.7  | 108.4     | 115.9 | 7.5   |
| Hg stroomdalgrasland*   | -            | 70.1  | -     | -         | 242.9 | -     | -                | 70.1  | -     | -         | 242.9 | -     | -                  | 313.0 | -     | -        | 143.4 | -     | -         | 61.0  | -     |
| Overgang Strgr- Hgwz    | -            | 94.8  | -     | -         | 40.2  | -     | -                | 94.8  | -     | -         | 40.2  | -     | -                  | 135.0 | -     | -        | 22.0  | -     | -         | 0.5   | -     |
| Hoogwaterrijke zone     | -            | 69.6  | -     | -         | 122.7 | -     | -                | 69.6  | -     | -         | 122.7 | -     | -                  | 192.3 | -     | -        | 105.3 | -     | -         | 54.3  | -     |

jaren '60 en '70 gebruikten in de uiterwaarden vaak een lemige of kleiige bodemtype voor de afwerking, waardoor de kansen op herstel van veel van die schrale graslanden sterk verminderd zijn (Peters et al. 2008).

In de lage weerd komen twee graslandtypen voor; dynamische grasland en overstromingsgrasland (Figuur 4.8, Tabel 4.7). Het ecotoop overstromingsgrasland komt het meest voor en omvat korte grazige vegetaties die in het voorjaar langdurig overstromen. Overstromingsgraslanden zijn te vinden op een zandlemige tot kleiige bodem. Dynamische graslanden zijn in de regel te vinden op een zandige ondergrond.

Binnen de hoge weerd kunnen 3 graslandtypes onderscheiden worden namelijk; droog stroomdalgrasland, stroomdalgrasland en de 'hogere weerd'-graslanden. Droge stroomdalgraslanden en stroomdalgraslanden zijn voor hun ontwikkeling afhankelijk van overtoppingen, dit zijn afzettingen in het winterbed bij piekafvoeren. Droge stroomdalgraslanden zijn te vinden op afzettingen van grind en zand. Stroomdalgraslanden ontwikkelen vooral op zandlemige bodem.

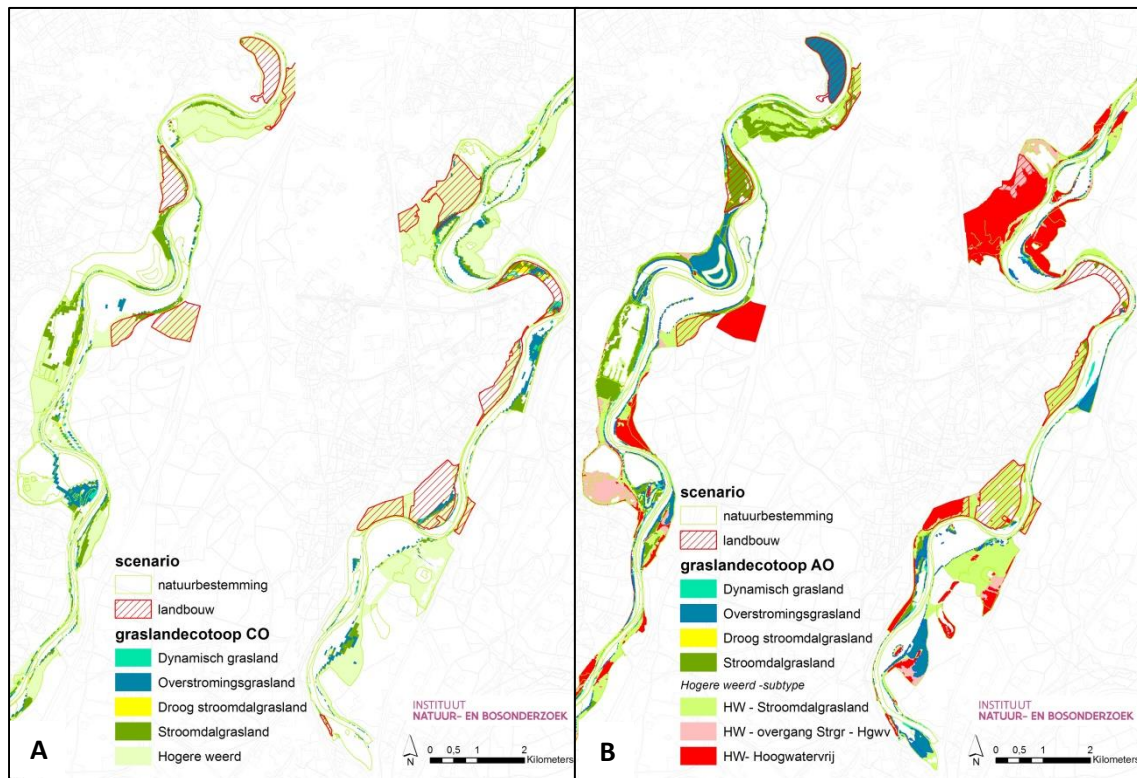
De 'hogere weerd graslanden' ondervinden duidelijk een minder overstromingregime (Tabel 4.7) en overstromen pas bij een waterafvoer waarbij het rivierkanaal nagenoeg volledig gevuld is (bankfull, 1920m<sup>3</sup>/s). Ook hier kan op basis van overstromingsregime een onderscheid gemaakt worden tussen drie grasland ecotopen; 'hoge stroomdalgraslanden' (Strgr), hoogwaterrijke zone (Hgwz) en een overgangszone (=Strgr-Hgwz). Hoge stroomdalgraslanden overstromen bij een extreem hoogwater van 3000m/s en plantendiaspora in deze zone kunnen zich goed vestigen hier (Van Looy 2011)





(=Stroomdalgrasland ( $hg-3000m^3/s$ ). Iets hoger gelegen bevindt zich een overgangszone van hoog stroomdalgrasland naar hoogwater vrije zone, dat wel nog onder water komt bij een hoogwater maar weinig tot geen stroming kent. Helemaal bovenaan is er een hoogwater vrije zone dat grotendeels droog blijft bij  $3000m^3/s$  (Tabel 4.7). In het CO is er geen opsplitsing gemaakt tussen graslandecotopen binnen de hogere weerd.

De ECODYN voorspellingen tonen dat de potenties voor stroomdalgraslanden in het AO zijn toegenomen aan Belgische zijde en in mindere mate aan Nederlandse zijde. Bij omzetting van landbouwgrond naar natuurbeheer is vooral winst te boeken in stroomdalgrasland (Tabel 4.7).



Figuur 4.8 Graslandecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN fysiotopmodule het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) met aanduiding van de hogeweerdzonatie in hoog stroomdalgrasland, een overgangstype en hoogwater vrije zone ( $> 3000m^3/s$ ). Figuren zijn beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2.

#### 4.1.4.4 Bossen

##### Bosontwikkeling

Bosontwikkeling langs grote rivieren zoals de Grensmaas is een complexe soortspecifieke samenloop van omstandigheden en begint met het proces van kieming en vestiging (Van Splunder en Leemans 1997). In grote lijnen kan het begin van dit proces samengevat worden als zaden die in de rivier vallen en in banden op de waterlijn aanspoelen. Als gevolg van de golfwerking zal deze waterlijn wat hoger zijn dan de eigenlijk waterstand, met als resultaat een band van kiemplanten. Triviaal, maar wel belangrijk, is de nood aan zaadbronnen voor bosontwikkeling. Het achterwege blijven van spontane vestiging van hardhoutbomen in sommige gebieden en waarschijnlijk ook in de Grensmaas, kan voor een groot deel gewijd worden aan het gebrek aan zaadbronnen (Van de Steeg 1992). In dat kader is het INBO gestart

met de herintroductie en het opkweken van soorten zoals zwarte populier en steeliep (Vanden Broeck et al. 2020). Als de zaden dan uiteindelijk terechtkomen in een optimale situatie zoals een pioniercotoop met weinig vegetatie, zal er een kieming zijn. Komen de zaden terecht in een dichtbegroeide omgeving zal er geen kieming zijn. Dit is vooral belangrijk voor boomsoorten in zachthoutoibossen (e.g. wilgen en zwarte populier) die bovenal pioniergemeenschappen zijn. De vele zaden die wilgen produceren zijn slechts enkele dagen

*Tabel 4.8 Oppervlakten (ha) van verwachte natuurlijke struweel- en bosontwikkeling berekend met de bosmodule in ECODYN. Voorspellingen in het Cumulatief Ontwerp (CO), het Actueel Ontwerp (AO) en de verschillen (AO-CO) in België en Nederland zijn weergegeven voor de verschillende gemodelleerde fasen: kieming, vestiging en overleving binnen gebied met een natuurbestemming. De volledige oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal), evenals de ECODYN voorspelde bosontwikkeling in oppervlakte (ha) (Bos) en percentage (%) van het totaal stroomvoerende deel van het gebied worden gegeven. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone.*

| Hydrozone<br>Ecotoop  | Kieming |       |       | Vestiging |       |       | Overleving |       |       | Totaal |       |       | Bos  |      |       | Aandeel bos (%) |      |       |  |
|-----------------------|---------|-------|-------|-----------|-------|-------|------------|-------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|-----------------|------|-------|--|
|                       | CO      | AO    | AO-CO | CO        | AO    | AO-CO | CO         | AO    | AO-CO | CO     | AO    | AO-CO | CO   | AO   | AO-CO | CO              | AO   | AO-CO |  |
| <b>Rivierbed</b>      |         |       |       |           |       |       |            |       |       |        |       |       |      |      |       |                 |      |       |  |
| Grindbank             | 175.9   | 199.3 | 23.4  | 42.6      | 158.6 | 116.0 | 393.0      | 342.7 | -50.3 | 410.1  | 402.3 | -7.7  | 36.7 | 82.8 | 46.1  | 9.0             | 20.6 | 11.6  |  |
| <b>Bankzone</b>       |         |       |       |           |       |       |            |       |       |        |       |       |      |      |       |                 |      |       |  |
| Lage oever            | 1.3     | 4.1   | 2.8   | 0.0       | 14.1  | 14.1  | 67.9       | 89.1  | 21.2  | 39.7   | 90.9  | 51.2  | 0.0  | 1.9  | 1.9   | 0.0             | 2.1  | 2.1   |  |
| Zandrug               | 100.6   | 124.1 | 23.4  | 66.4      | 82.9  | 16.5  | 190.9      | 108.3 | -82.5 | 183.0  | 128.4 | -54.6 | 75.3 | 73.7 | -1.6  | 41.1            | 57.4 | 16.2  |  |
| Hoge grindbank        | 44.5    | 0.0   | -44.5 | 45.1      | 1.2   | -43.9 | 48.0       | 1.5   | -46.6 | 58.1   | 5.0   | -53.1 | 26.2 | 0.0  | -26.2 | 45.1            | 0.0  | -45.1 |  |
| <b>Lage weerd</b>     |         |       |       |           |       |       |            |       |       |        |       |       |      |      |       |                 |      |       |  |
| Lageweerdzandrug      | 0.0     | 0.0   | 0.0   | 2.5       | 0.0   | -2.5  | 5.9        | 1.0   | -4.9  | 12.8   | 8.8   | -4.0  | 0.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0             | 0.0  | 0.0   |  |
| Dynamisch grasland    | 13.0    | 0.0   | -12.9 | 31.1      | 6.0   | -25.1 | 24.2       | 14.5  | -9.7  | 30.8   | 22.8  | -8.0  | 9.1  | 0.0  | -9.1  | 29.6            | 0.2  | -29.4 |  |
| Overstromingsgrasland | 31.1    | 23.7  | -7.4  | 15.2      | 31.5  | 16.3  | 134.1      | 174.6 | 40.5  | 132.5  | 176.7 | 44.2  | 26.7 | 22.9 | -3.8  | 20.1            | 13.0 | -7.2  |  |

kiemkrachtig en hebben een vochtig substraat nodig om te kiemen. Overleving van de gekiemde zaden en vestiging hangt af van optimale omstandigheden. Het eerste jaar zijn de kiemplanten het meest gevoelig en overstroming of verdroging kan al nefast zijn. Begrazing kan hier een doeltreffende beheersmaatregel zijn om bosontwikkeling tegen te gaan.

Ook van belang voor de kansen van bosontwikkeling is de overstromingsduur. Deze ligt langs de Grensmaas met een relatief groot verhang en snelle waterafvoer eerder aan de lage kant. Overstromingen duren zelden lang genoeg om boomsoorten (ook in het juveniele stadium) serieus in problemen te brengen (Van Looy & Peeters 2000). De ontwikkeling van zachthoutoibos (met zwarte populier) komt voor op plaatsen die door sedimentatie opgehoogd zijn. Hierbij wordt de overstromingsdynamiek steeds minder belangrijk en gaan andere factoren zoals de concurrentie met omringende vegetatie, de zaadaanvoer, natuurlijke begrazing etc. de kansen bepalen (Van Looy & Peeters 2000).

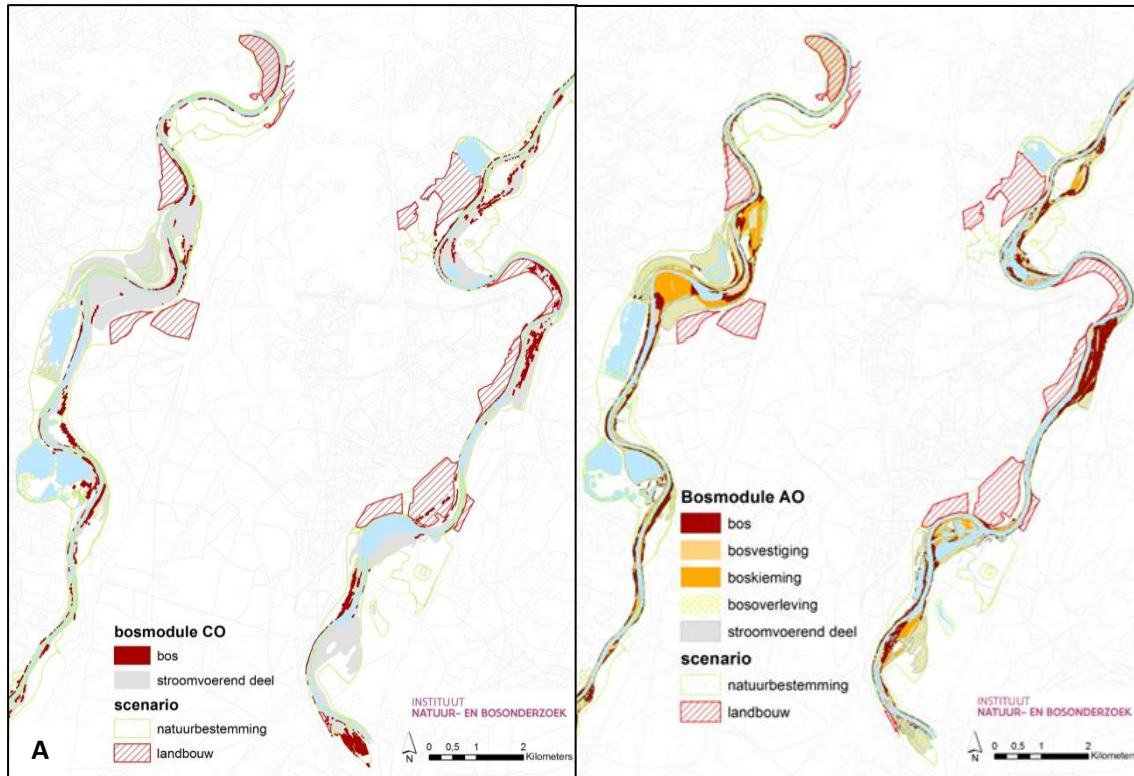
De ECODYN analyses voor bosontwikkeling houden rekening met kieming van zaailingen, vestiging in het eerste jaar en overleving tot boomfase. Kieming is enerzijds gelimiteerd door hydro- en morfodynamiek waarbij kiemplanten weg geërodeerd kunnen geraken, anderzijds vormt droogtestress vaak de limiterende factor. Vestiging en overleving worden grotendeels gereguleerd door hoge waterstanden (1e wintercondities, hoogwaterpiek) waarbij erosie vestiging en overleving teniet kan doen (Severyns et al. 2001, Van Looy et al. 2005).

#### *Vergelijking natuurlijke bosontwikkeling tussen AO en CO*

De natuurlijke zachthoutstruweel- en zachthoutoibosontwikkeling in de Grensmaas is gesimuleerd met de ECODYN bosmodule. De bos- en struweelontwikkeling binnen het stroomvoerende gedeelte van de Gemeenschappelijke Maas is vooral te verwachten op de meer dynamische zones van het stroomvoerend deel, dit zijn de lage en hoge grindbanken en zandruggen in de lage grindbank- en zandrugzone (Tabel 4.8, Figuur 4.9). Ook in de



overstromingsgraslanden is een substantiële bosontwikkeling verwacht. Door het sterk dalen van belangrijke arealen hoge grindbank is ook de bosontwikkeling volledig gedecimeerd. Bosontwikkeling op de lage grindbank neemt wel toe ondanks een stabiel blijvend fysiotoopareaal tussen het CO en het AO. De zandrugzone dat qua areaal afneemt tussen CO en AO, vertoont toch een sterke toename in de bosontwikkeling. Daarentegen nam de kans op



Figuur 4.9 Verwachte struweel- en bosontwikkeling (ha) in het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN bosmodule in het (A) Cumulatief Ontwerp (CO) en het (B) Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Figuren zijn beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2.

overleven van hoogwatergolven sterk af in zowel lage grindbank- en zandrugzone.

Bij de vergelijking tussen het AO en het vroegere CO (Tabel 4.8) valt op dat de struweel- en bospotentie op de hoge grindbank en dynamisch grasland sterk verminderd is ten voordele van de potentiële struweelontwikkeling op de lage grindbank en zandrug. Hierdoor verhoogt het aandeel aan meer dynamische zachthoutstruwelen die frequent worden teruggezet ten koste van het aandeel aan zachthoutstruwelen die kunnen uitgroeien tot stabielere zachthoutoobossen. Door de benodigde ontwikkelingstijd van bossen kan dit als minder gunstig ervaren worden.

#### Lokale bosontwikkeling

Bosontwikkeling in het stroomvoerende gedeelte ontwikkelt zich overwegend in linten volgens de stroomrichting zodat de stroomweerstand relatief beperkt blijft (AO, Figuur 4.9 B). De afgravingen bieden uitgebreide kansen voor wilgen en populieren om te kiemen maar de vestiging en overleving wordt sterk bepaald door de rivierdynamiek. Kansen op kieming in de vergravingszones kan vertraagd worden door het afwerken met zand en grind, karakteristiek voor de Maas. Vooral de ingang van de nevengeulen bij *Maasband*, *Koeweide* en *Visserweert* blijven kritieke punten en vereisen opvolging. Door de drempels in de rivierbedding treedt op



de grindbanken stroomopwaarts *Meers* bijna geen bosontwikkeling op in tegenstelling tot *Aan de Maas*.

Op gebiedsniveau liggen de potenties voor zachthoutoibos- en struweelontwikkeling aan Vlaamse zijde vooral in *Hochter Bampd*, *Negenoord*, *Bichterweert* en een deel in *Elen-Heppeneert* (Tabel 4.9). Voor de bosontwikkeling aan Nederlandse zijde zijn de grootste bijdragen voorspeld in *Aan de Maas* en in mindere mate in *Koeweide*, *Meers* en *Borgharen* (Tabel 4.9).

*Borgharen* vertoont grote struweelpotentie ten westen van het dorp. In een vorige zuidelijke sectorstudie gebaseerd op het CO bleef de struweelpotentie met ECODYN voorspellingen beperkt tot de kop van *Borgharen* (Van Braeckel & Van Looy 2007). De voorspellingen in deze studie gebaseerd op het AO tonen een uitbreiding van de potentie voor struweelvorming stroomafwaarts *Borgharen*, op de grindbank. Dit verschil komt vooral door een hogere dan initieel geplande afwerkingshoogte, waardoor er minder stilstaand water is. Wanneer lateraal

Tabel 4.9 Potentiële struweel- en bosontwikkeling (Bos) in het stroomvoerende deel van de Grensmaas in het deel waar lage vegetatie gewenst is volgens het Gewenst Beheer, berekend met de ECODYN bosmodule in het Actueel Ontwerp (AO). Het totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de rivier (Totaal), voorspelde oppervlakte bos (ha) (Bos) en het percentage bos in het geheel (%) is vermeld voor de belangrijkste gebieden in België en Nederland langs de Grensmaas. 'Rivier' omvat het resterende gebied in de Grensmaas zonder de andere deelgebieden.

|                        | Natuurgebied |             |             | Natuurbestemming |             |             |                     | Natuurgebied |              |             | Natuurbestemming |              |             |
|------------------------|--------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-------------|
|                        | Totaal       | Bos         | %           | Totaal           | Bos         | %           |                     | Totaal       | Bos          | %           | Totaal           | Bos          | %           |
| <b>België</b>          | <b>210.7</b> | <b>35.1</b> | <b>16.7</b> | <b>226.0</b>     | <b>38.7</b> | <b>17.1</b> | <b>Nederland</b>    | <b>574.0</b> | <b>142.6</b> | <b>24.8</b> | <b>574.0</b>     | <b>142.6</b> | <b>24.8</b> |
| Rivier                 | 27.8         | 5.4         | 19.5        | 27.8             | 5.4         | 19.5        | Rivier              | 32.6         | 7.0          | 21.4        | 32.6             | 7.0          | 21.4        |
| <i>Klauwenhof</i>      | 93.2         | 0.7         | 0.8         | 99.9             | 1.5         | 1.5         | <i>Roosteren</i>    | 64.1         | 2.4          | 3.7         | 64.1             | 2.4          | 3.7         |
| <i>Elen-Heppeneert</i> | 14.6         | 5.2         | 35.7        | 14.6             | 5.2         | 35.7        | <i>Vissersweert</i> | 34.7         | 9.7          | 27.9        | 34.7             | 9.7          | 27.9        |
| <i>Bichterweert</i>    | 21.4         | 5.6         | 26.1        | 21.4             | 5.6         | 26.1        | <i>Koeweide</i>     | 33.0         | 17.8         | 53.9        | 33.0             | 17.8         | 53.9        |
| <i>Negenoord</i>       | 14.5         | 6.7         | 46.4        | 14.5             | 6.7         | 46.4        | <i>Grevenbicht</i>  | 46.2         | 5.9          | 12.9        | 46.2             | 5.9          | 12.9        |
| <i>Leut-Meeswijk</i>   | 5.2          | 1.7         | 32.3        | 5.2              | 1.7         | 32.3        | <i>Nattenhoven</i>  | 110.7        | 8.9          | 8.1         | 110.7            | 8.9          | 8.1         |
| <i>Mazenhoven</i>      | 1.7          | 0.9         | 51.4        | 1.9              | 0.9         | 46.4        | <i>Urmond</i>       | 25.5         | 4.9          | 19.3        | 25.5             | 4.9          | 19.3        |
| <i>Maaswinkel</i>      | 4.7          | 1.1         | 23.8        | 10.7             | 3.2         | 30.1        | <i>Maasband</i>     | 40.5         | 5.8          | 14.3        | 40.5             | 5.8          | 14.3        |
| <i>Kotem</i>           | 2.7          | 0.8         | 30.8        | 2.7              | 0.8         | 30.4        | <i>Meers</i>        | 27.1         | 13.0         | 48.2        | 27.1             | 13.0         | 48.2        |
| <i>Kotem-Uikhoven</i>  | 3.5          | 0.7         | 18.8        | 3.9              | 0.7         | 18.8        | <i>Aandemaas</i>    | 75.4         | 48.0         | 63.7        | 75.4             | 48.0         | 63.7        |
| <i>Herbricht</i>       | 27.2         | 1.2         | 4.5         | 29.2             | 1.8         | 6.3         | <i>Itteren</i>      | 13.2         | 5.5          | 42.1        | 13.2             | 5.5          | 42.1        |
| <i>Hochter Bampd</i>   | 29.4         | 5.1         | 17.3        | 29.4             | 5.1         | 17.3        | <i>Borgharen</i>    | 23.3         | 12.9         | 55.5        | 23.3             | 12.9         | 55.5        |
|                        |              |             |             |                  |             |             | <i>Bossherveld</i>  | 47.9         | 0.7          | 1.5         | 47.9             | 0.7          | 1.5         |

hogerop gegaan wordt, zorgt droogtestress voor een verminderde kans op bosontwikkeling rond *Borgharen*. De voorspellingen met de bosmodule in ECODYN tonen een verwachte lange periode van 10 m<sup>3</sup> waterafvoer zonder piekafvoeren. In vergelijking met de hogere meer natuurlijk peildynamiek van rond 40 m<sup>3</sup> (Buyse et al. 2021) kan dit zorgen voor een vermindering van meer dan de helft in oppervlak (-65%, Van Braeckel & Van Looy 2007).

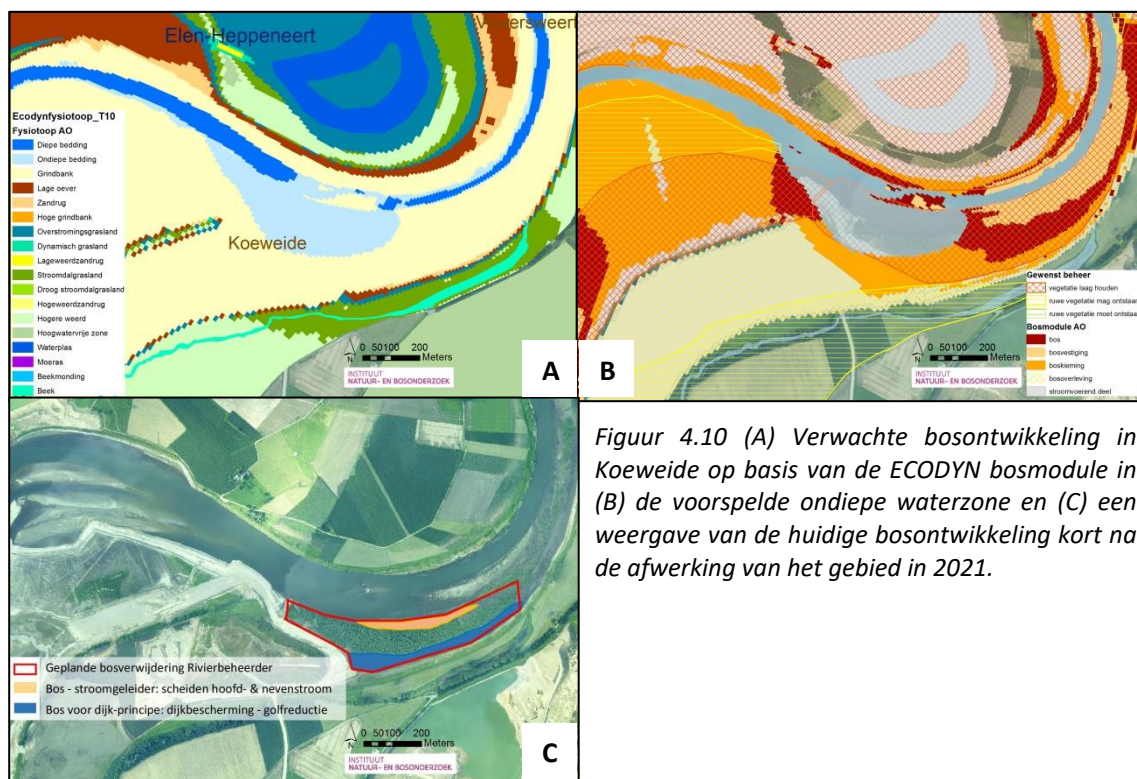
In de zuidelijke sector heeft naast *Aan de Maas* en *Borgharen* ook *Meers* een belangrijk aandeel in de potentiële bosontwikkeling nabij het centrale eiland en de stroomafwaartse binnenbocht. Stroomafwaarts lijken vooral rond *Koeweide* de potenties op de lage grindbank in het AO nog een onderschatting doordat de ondiepe waterzone in het oosten kleiner uitvalt dan in het model (Tabel 4.10). Met de werken nog in uitvoering zouden aanpassingen aan het AO kunnen helpen om toekomstige verbossing tegen te gaan. Grotere delen afwerken met grind of zand, alsook het aanbrengen van een grotere hoogtegradiënt in de oostelijke geulverbreding en onregelmatig afwerken met hoogten en laagten kunnen helpen om een





meer gevarieerde sedimentatie/erosie te verkrijgen en een minder homogene potentiële kiemplaats voor bomen.

Ook aan Vlaamse zijde is een gevarieerde afwerking in hoogte en substraat (Box 4.2) in de lage oeverzones van *Elen-Heppeneert* aan te bevelen vanwege de grotere onzekerheid rond mogelijke bosontwikkeling. Potentiële bosontwikkeling in slibrijke lage oeverzone is sterk afhankelijk van het voorkomen van een voldoende grote opportuniteit voor de kieming en vestiging. In deze laaggelegen bankzone is dit vooral afhankelijk van de juiste vochtcondities, bv. een periode van minder hoge afvoeren na een hoge afvoer binnen de periode met veel aanbod aan wilgen- en populierenzaad. In sommige gevallen kan dit zelfs tijdens de werken gebeuren vooraleer een goede aansluiting met de rivier wordt gerealiseerd waardoor begrazing reeds vroeg in het proces belangrijk is (e.g. *Kerkeweerd-Negenoord*). Doordat het minder door hydrodynamische randvoorwaarden is bepaald, kan potentiële bosontwikkeling in lage oeverzones met ECODYN als minimalistisch worden gezien.



Figuur 4.10 (A) Verwachte bosontwikkeling in Koeweide op basis van de ECODYN bosmodule in (B) de voorspelde ondiepe waterzone en (C) een weergave van de huidige bosontwikkeling kort na de afwerking van het gebied in 2021.

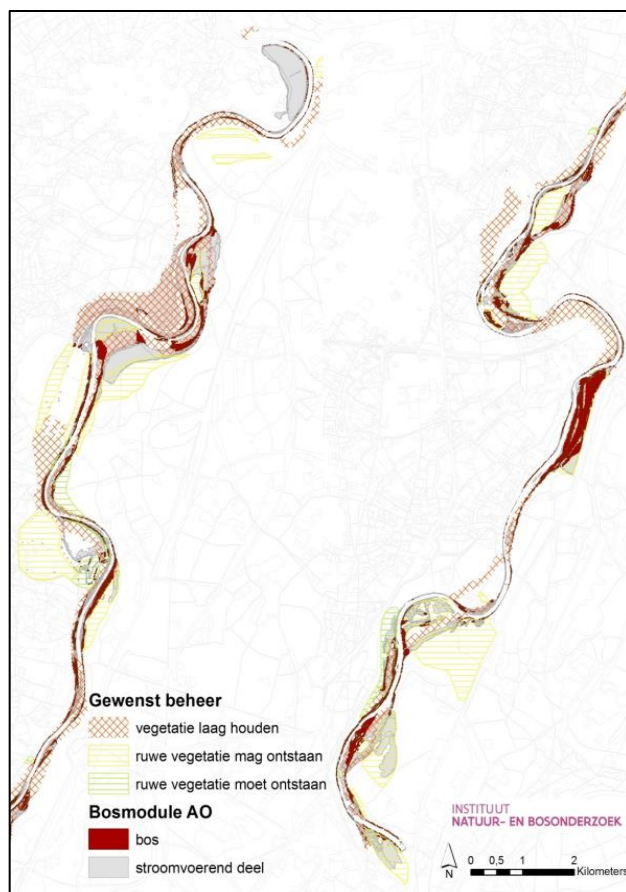
#### Natuurlijke bosontwikkeling gekaderd in het gewenst beheer

Het Gewenst Beheer van de VNBM houdt vooral rekening met waterveiligheid en geeft een overzicht van waar de vegetatie kort gehouden moet worden en waar ze mag verruigen (Figuur 4.11) in vier categorieën ('geen restrictie', 'vegetatie laag houden', 'vegetatie mag' en 'vegetatie moet'). De indicatie van 'vegetatie moet', slaat op de meerwaarde van goed ontwikkelde verboste stukken om het water te geleiden. Bosontwikkeling is volgens de ECODYN bosmodule verwacht in alle categorieën van Gewenst Beheer (Tabel 4.10). Het belangrijkste aandachtspunt is de potentiële bosontwikkeling in gebieden waar het Gewenst Beheer lage vegetatie voorziet. Dit zijn vaak de belangrijkste knelpunten met waterveiligheid.



Tabel 4.10 Oppervlakte (ha) van voorspelde bosontwikkeling in het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN Bosmodule. De totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal), evenals de voorspelde oppervlakte bosontwikkeling (Bos) en percentage (%) van het totaal gebied (Totaal) voor alle gebieden met zijn bestemming in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland zijn weergegeven voor de verschillende categoriën van het Gewenst Beheer. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone.

| Gewenst beheer               | Natuurgebied |             |             |              |              |              | Natuurbestemming |             |              |              |              |              | Landbouw    |            |             |            |            |             | Natuurbest. & landbouw |              |             |
|------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|-------------|------------------------|--------------|-------------|
|                              | België       |             |             | Nederland    |              |              | België           |             |              | Nederland    |              |              | België      |            |             | Nederland  |            |             | België + Nederland     |              |             |
|                              | Totaal       | Bos         | %           | Totaal       | Bos          | %            | Totaal           | Bos         | %            | Totaal       | Bos          | %            | Totaal      | Bos        | %           | Totaal     | Bos        | %           | Totaal                 | Bos          | %           |
| <b>Geen vereisten</b>        | <b>73.6</b>  | <b>15.1</b> | <b>20.5</b> | <b>161.6</b> | <b>37.5</b>  | <b>23.2</b>  | <b>75.2</b>      | <b>15.2</b> | <b>25.4</b>  | <b>161.9</b> | <b>37.5</b>  | <b>30.2</b>  | <b>54.9</b> | <b>0.3</b> | <b>0.5</b>  | <b>0.3</b> | <b>0.2</b> | <b>64.0</b> | <b>292.3</b>           | <b>53.2</b>  | <b>18.2</b> |
| Rivierbed                    | 40.1         | 8.1         | 20.2        | 110.3        | 20.8         | 18.9         | 40.2             | 8.1         | 25.3         | 110.4        | 20.8         | 23.3         | 0.0         | 0.0        | 0.0         | 0.1        | 0.0        | 20.8        | 150.7                  | 28.9         | 19.2        |
| Bankzone                     | 18.3         | 5.3         | 28.8        | 36.5         | 13.9         | 38.0         | 18.7             | 5.3         | 39.7         | 36.6         | 13.9         | 61.3         | 1.7         | 0.1        | 3.9         | 0.1        | 0.1        | 90.7        | 57.1                   | 19.4         | 34.0        |
| Lage weerd                   | 15.2         | 1.7         | 11.1        | 14.8         | 2.8          | 18.7         | 16.3             | 1.8         | 12.6         | 15.0         | 2.8          | 23.0         | 53.2        | 0.2        | 0.4         | 0.1        | 0.0        | 26.5        | 84.6                   | 4.9          | 5.7         |
| <b>Vegetatie laag houden</b> | <b>144.6</b> | <b>13.3</b> | <b>9.2</b>  | <b>236.6</b> | <b>77.0</b>  | <b>32.5</b>  | <b>158.3</b>     | <b>16.7</b> | <b>11.8</b>  | <b>236.8</b> | <b>77.0</b>  | <b>48.2</b>  | <b>0.1</b>  | <b>0.0</b> | <b>41.7</b> | -          | -          | -           | <b>395.2</b>           | <b>93.7</b>  | <b>23.7</b> |
| Rivierbed                    | 27.8         | 5.0         | 17.8        | 169.2        | 45.4         | 26.9         | 28.2             | 5.0         | 21.3         | 169.2        | 45.4         | 36.7         | 0.0         | 0.0        | 2.1         | -          | -          | -           | 197.5                  | 50.4         | 25.5        |
| Bankzone                     | 56.7         | 4.8         | 8.4         | 51.4         | 28.6         | 55.7         | 62.8             | 6.6         | 11.8         | 51.5         | 28.6         | 125.1        | 0.0         | 0.0        | 42.7        | -          | -          | -           | 114.3                  | 35.3         | 30.8        |
| Lage weerd                   | 60.1         | 3.6         | 6.0         | 16.0         | 2.9          | 18.3         | 67.2             | 5.1         | 8.2          | 16.1         | 2.9          | 22.3         | 0.1         | 0.0        | 46.4        | -          | -          | -           | 83.4                   | 8.1          | 9.7         |
| <b>Ruwe vegetatie mag</b>    | <b>6.2</b>   | <b>2.6</b>  | <b>41.5</b> | <b>174.4</b> | <b>27.7</b>  | <b>15.9</b>  | <b>6.2</b>       | <b>2.6</b>  | <b>70.9</b>  | <b>174.5</b> | <b>27.7</b>  | <b>18.8</b>  | -           | -          | -           | -          | -          | -           | <b>180.7</b>           | <b>30.2</b>  | <b>16.7</b> |
| Rivierbed                    | 1.3          | 0.4         | 32.0        | 49.6         | 1.6          | 3.1          | 1.3              | 0.4         | 47.0         | 49.6         | 1.6          | 3.2          | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 51.0                   | 2.0          | 3.9         |
| Bankzone                     | 2.2          | 1.1         | 49.8        | 47.9         | 18.1         | 37.8         | 2.2              | 1.1         | 99.3         | 47.9         | 18.1         | 60.9         | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 50.1                   | 19.2         | 38.4        |
| Lage weerd                   | 2.6          | 1.0         | 39.2        | 77.0         | 8.0          | 10.4         | 2.6              | 1.0         | 64.6         | 77.0         | 8.0          | 11.6         | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 79.7                   | 9.0          | 11.3        |
| <b>Ruwe vegetatie moet</b>   | <b>21.4</b>  | <b>4.2</b>  | <b>19.4</b> | <b>1.4</b>   | <b>0.5</b>   | <b>34.1</b>  | <b>21.4</b>      | <b>4.2</b>  | <b>24.1</b>  | <b>1.4</b>   | <b>0.5</b>   | <b>51.8</b>  | -           | -          | -           | -          | -          | -           | <b>22.8</b>            | <b>4.6</b>   | <b>20.3</b> |
| Rivierbed                    | 3.2          | 1.4         | 43.2        | 0.1          | 0.0          | 35.4         | 3.2              | 1.4         | 76.2         | 0.1          | 0.0          | 54.7         | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 3.3                    | 1.4          | 43.0        |
| Bankzone                     | 4.5          | 1.7         | 38.4        | 0.3          | 0.2          | 61.0         | 4.5              | 1.7         | 62.4         | 0.3          | 0.2          | 156.7        | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 4.7                    | 1.9          | 39.7        |
| Lage weerd                   | 13.8         | 1.1         | 7.7         | 1.0          | 0.3          | 26.8         | 13.8             | 1.1         | 8.3          | 1.0          | 0.3          | 36.6         | -           | -          | -           | -          | -          | -           | 14.7                   | 1.3          | 8.9         |
| <b>Eindtotaal</b>            | <b>245.8</b> | <b>35.1</b> | <b>90.6</b> | <b>574.0</b> | <b>142.6</b> | <b>105.7</b> | <b>261.1</b>     | <b>38.7</b> | <b>132.2</b> | <b>574.6</b> | <b>142.6</b> | <b>149.0</b> | <b>55.0</b> | <b>0.3</b> | <b>42.2</b> | <b>0.3</b> | <b>0.2</b> | <b>64.0</b> | <b>891.0</b>           | <b>181.8</b> | <b>78.9</b> |



Figuur 4.11 Gewenst beheer in het Gemeenschappelijke Maasgebied en verwachte bosontwikkeling volgens de ECODYN bosmodule gebaseerd op alle gebieden met natuurbestemming in het Actueel Ontwerp (AO). Figuur is beschikbaar in groot formaat in Appendix 7.2.

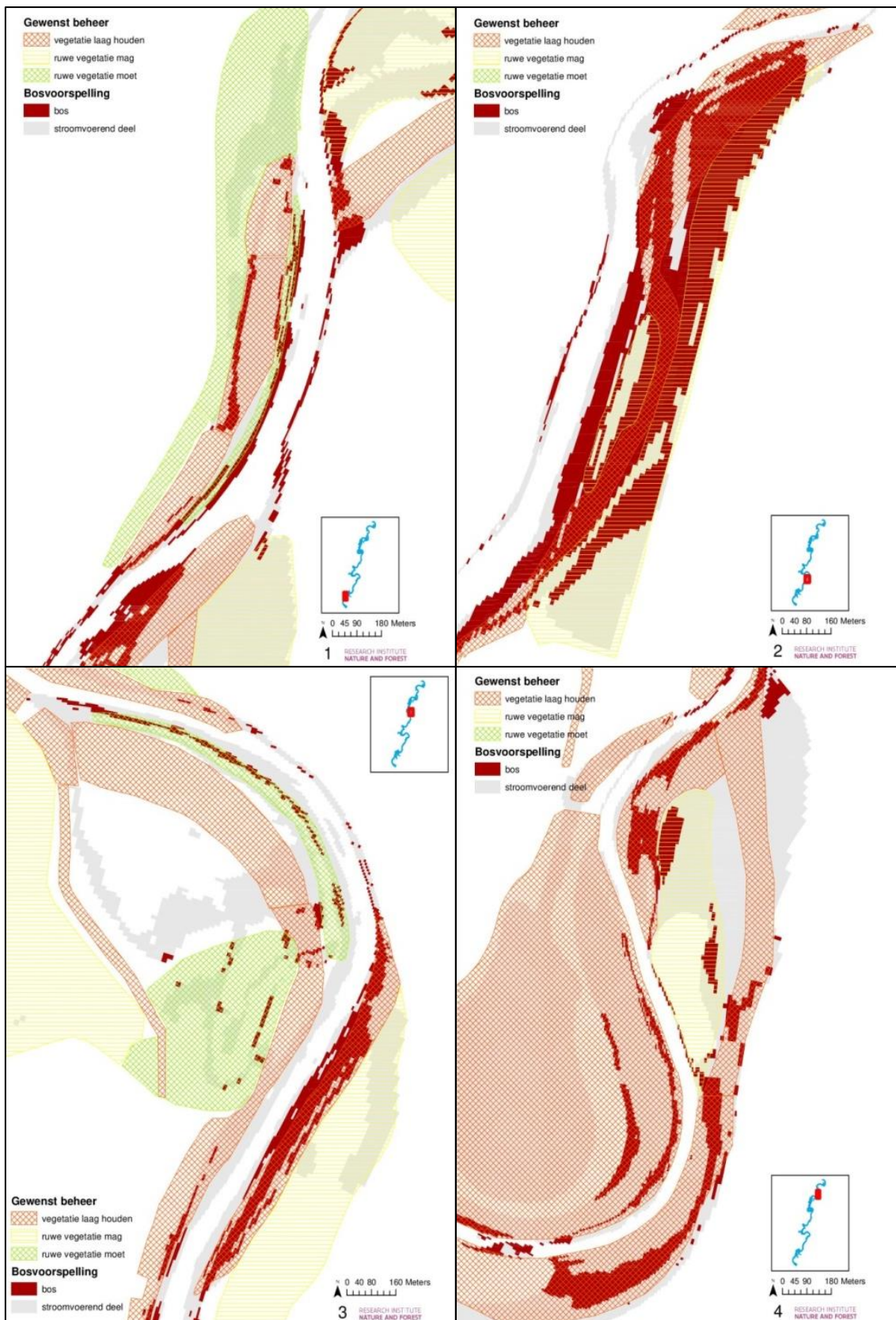
In België heeft 38.7 ha van de stroomvoerende vallei een potentie voor bosontwikkeling terwijl dat in Nederland 142.6 ha is, meer dan het dubbele (Tabel 4.10). De ECODYN voorspellingen langs de Nederlandse zijde voorzien in de gebieden met een gewenste lage vegetatie een verwachte aangroei van 77 ha bos of 48.2% van het stroomvoerend deel, vooral in het rivierbed en de bankzone. Aan Vlaamse zijde blijft de verwachte bosaangroei beperkt tot 16.7 ha of 11.8% procent in bankzone en lage weerd.

Aan Nederlandse zijde kunnen we 3 categorieën onderscheiden. Een eerste categorie omvat struweelontwikkeling op grote meer dynamische grindbanken van *Borgharen*, *Nattenhoven*, stroomop *Koeweide*, stroomaf *Visserweert* en *Roosteren*. De potentie ligt hier vooral in dynamische struwelen, waaronder de zeldzame bittere wilgstruwelen, die frequent in de tijd worden teruggezet. Wanneer de struwelen ook niet te breed uitgroeien, vormen ze een minder groot hydraulisch knelpunt dan de bosmodule doet vermoeden. Een tweede categorie omvat de brede lage zone van *Koeweide* en *Aan de Maas* met hoge potenties voor bosontwikkeling die ook snel gerealiseerd wordt in grote aaneensluitende oppervlakten. Deze

Tabel 4.11 Oppervlakte (ha) van voorspelde bosontwikkeling voor alle deelgebieden in het stroomvoerende deel van de Grensmaas in 'vegetatie laag houden' gebied volgens het Gewenst Beheer, berekend met de ECODYN Bosmodule. De totale oppervlakte van het stroomvoerende deel van de Grensmaas (Totaal) voor een specifiek deelgebied, evenals de voorspelde oppervlakte bosontwikkeling (Bos) en percentage (%) van het totaal gebied werd weergegeven op basis van berekeningen met alle gebieden met natuurbestemming in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland. Gegevens zijn ook opgesplitst per hydrologische zone. 'Rivier' omvat het resterende gebied in de Grensmaas zonder de andere deelgebieden.

| Gewenst Beheer:<br>vegetatie laag | Natuurgebied |             |            | Natuurbestemming |             |             |                  | Natuurgebied |             |             | Natuurbestemming |             |             |
|-----------------------------------|--------------|-------------|------------|------------------|-------------|-------------|------------------|--------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|
|                                   | Totaal       | Bos         | %          | Totaal           | Bos         | %           |                  | Totaal       | Bos         | %           | Totaal           | Bos         | %           |
| <b>België</b>                     | <b>131.3</b> | <b>13.3</b> | <b>9.2</b> | <b>141.6</b>     | <b>16.7</b> | <b>11.8</b> | <b>Nederland</b> | <b>159.6</b> | <b>77.0</b> | <b>32.5</b> | <b>159.8</b>     | <b>77.0</b> | <b>48.2</b> |
| Rivier                            | 4.8          | 1.3         | 21.1       | 4.8              | 1.3         | 26.7        | Rivier           | 6.2          | 1.2         | 16.1        | 6.2              | 1.2         | 19.2        |
| Klauwenhof                        | 0.4          | 0.2         | 29.9       | 0.4              | 0.2         | 42.8        | Roosteren        | 5.2          | 1.8         | 25.5        | 5.2              | 1.8         | 34.2        |
| Elen-Heppeneert                   | 91.8         | 5.0         | 5.1        | 96.6             | 5.6         | 5.8         | Visserweert      | 20.6         | 5.3         | 20.4        | 20.6             | 5.3         | 25.6        |
| Bichterweert                      | 9.0          | 0.0         | 0.5        | 9.0              | 0.0         | 0.5         | Koeweide         | 37.2         | 15.3        | 29.1        | 37.2             | 15.3        | 41.1        |
| Negenoord                         | 8.3          | 2.4         | 22.6       | 9.6              | 3.0         | 31.7        | Grevenbicht      | 12.8         | 4.9         | 27.5        | 12.8             | 4.9         | 38.0        |
| Leut-Meeswijk                     | 3.5          | 1.6         | 31.2       | 7.4              | 3.7         | 49.6        | Nattenhoven      | 3.5          | 6.0         | 63.1        | 3.5              | 6.0         | 169.8       |
| Mazenhoven                        | 2.1          | 0.8         | 27.0       | 2.4              | 0.8         | 35.4        | Urmond           | 8.7          | 4.4         | 33.7        | 8.8              | 4.4         | 50.7        |
| Maaswinkel                        | 0.0          |             | 0.0        | 0.0              | 0.0         | 0.0         | Maasband         | 15.0         | 4.2         | 22.0        | 15.0             | 4.2         | 28.3        |
| Kotem                             | 3.3          | 0.7         | 18.1       | 3.3              | 0.7         | 22.0        | Meers            | 16.3         | 5.3         | 24.6        | 16.5             | 5.3         | 32.4        |
| Kotem-Uikhoven                    |              |             |            | 0.0              | 0.0         | 0.0         | Aandemaas        | 7.9          | 19.3        | 70.8        | 7.9              | 19.3        | 242.8       |
| Herbricht                         | 4.9          | 0.3         | 5.1        | 4.9              | 0.3         | 5.3         | Itteren          | 1.8          | 1.0         | 37.0        | 1.8              | 1.0         | 58.8        |
| Hochter Bampd                     | 3.2          | 1.1         | 25.6       | 3.2              | 1.1         | 34.4        | Borgharen        | 21.5         | 8.0         | 27.2        | 21.5             | 8.0         | 37.3        |
|                                   |              |             |            |                  |             |             | Bossherveld      | 2.7          | 0.3         | 8.6         | 2.7              | 0.3         | 9.5         |

gebieden kunnen enerzijds door optimalisatie van de vegetatie 'laag houden' gebieden (*Aan de Maas*) maar ook door verbeteren van ontwerpen of Gericht Beheer (Box 4.2), bosontwikkeling op de langere termijn voorkomen (zie 4.2.2). Een ander verhaal geldt voor de derde categorie met potentiële bosontwikkeling aan de ingang van een nevengeul zoals in *Maasband* en *Koeweide* en zoals ook voorspeldt in *Visserweert*. Dit blijven kritieke punten, maar



Figuur 4.12 Verwachte bosontwikkeling op basis van de ECODYN bosmodule in de vier aandachtsgebieden in deze studie; (1) Aan de Maas, (2) Visserweert, (3) Hochter Bampd en (4) Negenoord. Het huidige gewenst beheer volgens het Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019) is aangeduid.



optimalisatie van ontwerp en afwerking zoals in *Visserweert* kunnen het probleem minder groot laten uitvallen dan verwacht.

Wanneer we focussen op de vier aandachtsgebieden is ook hier een aanzienlijke bosontwikkeling te verwachten binnen de zone met een 'laag houden' vegetatie van het Gewenst Beheer (Figuur 4.12).

*Tabel 4.12 Oppervlakte (ha) (Totaal) van gewenste vegetatiestructuur (lage vegetatie, ruwe vegetatie mag en ruwe vegetatie moet) volgens het huidig gewenst beheer van de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019) in het stroomvoerende deel van de vier aandachtsgebieden in de Grensmaas, evenals de ECODYN voorspelde bosontwikkeling in oppervlakte (ha) (Bos) en percentage (%) binnen het respectievelijke gebied waarbij erkende natuurgebieden of gebieden met natuurbestemming (waardes tussen haakjes) in het Actueel Ontwerp (AO) opgenomen zijn. Afrondingen kunnen zorgen voor onvolledige percentages.*

| Gewenst Beheer<br>Hydrologische zone | <i>Hochter Bampd</i> |            |             | <i>Negenoord</i> |            |             | <i>Aan De Maas</i> |             |             | <i>Visserweert</i> |            |             |
|--------------------------------------|----------------------|------------|-------------|------------------|------------|-------------|--------------------|-------------|-------------|--------------------|------------|-------------|
|                                      | Totaal               | Bos        | %           | Totaal           | Bos        | %           | Totaal             | Bos         | %           | Totaal             | Bos        | %           |
| <b>Geen vereisten</b>                | <b>4.5</b>           | <b>2.3</b> | <b>50.5</b> | <b>13.0</b>      | <b>1.9</b> | <b>14.5</b> | <b>16.8</b>        | <b>11.3</b> | <b>67.2</b> | <b>20.0</b>        | <b>2.1</b> | <b>10.6</b> |
| Rivierbed                            | 2.8                  | 1.7        | 60.7        | 7.6              | 1.4        | 18.1        | 12.4               | 8.2         | 66.0        | 9.2                | 0.8        | 8.6         |
| Bankzone                             | 0.6                  | 0.3        | 55.0        | 3.5              | 0.2        | 6.8         | 3.3                | 3.0         | 92.4        | 9.1                | 1.1        | 11.7        |
| Lage weerd                           | 1.1                  | 0.2        | 21.0        | 1.8              | 0.3        | 14.8        | 1.2                | 0.1         | 9.9         | 1.7                | 0.3        | 15.9        |
| <b>Vegetatie laag houden</b>         | <b>4.3</b>           | <b>1.1</b> | <b>25.6</b> | <b>10.7</b>      | <b>2.4</b> | <b>22.6</b> | <b>27.2</b>        | <b>19.3</b> | <b>70.8</b> | <b>25.9</b>        | <b>5.3</b> | <b>20.4</b> |
| Rivierbed                            | 0.1                  | 0.0        | 0.0         | 1.0              | 0.2        | 20.3        | 10.4               | 4.8         | 46.0        | 19.0               | 4.8        | 25.1        |
| Bankzone                             | 0.3                  | 0.3        | 80.1        | 5.6              | 1.7        | 31.2        | 15.3               | 14.3        | 93.4        | 6.4                | 0.4        | 5.5         |
| Lage weerd                           | 3.9                  | 0.8        | 21.8        | 4.2              | 0.5        | 11.6        | 1.6                | 0.3         | 16.4        | 0.4                | 0.2        | 34.2        |
| <b>Ruwe vegetatie mag</b>            | <b>-</b>             | <b>-</b>   | <b>-</b>    | <b>-</b>         | <b>-</b>   | <b>-</b>    | <b>29.6</b>        | <b>17.4</b> | <b>58.9</b> | <b>10.9</b>        | <b>2.3</b> | <b>20.7</b> |
| Rivierbed                            | -                    | -          | -           | -                | -          | -           | 0.3                | 0.1         | 40.5        | 2.4                | 0.0        | 0.2         |
| Bankzone                             | -                    | -          | -           | -                | -          | -           | 13.0               | 12.1        | 93.4        | 8.1                | 2.2        | 27.3        |
| Lage weerd                           | -                    | -          | -           | -                | -          | -           | 16.3               | 5.2         | 31.8        | 0.4                | 0.1        | 11.9        |
| <b>Ruwe vegetatie moet</b>           | <b>12.1</b>          | <b>1.7</b> | <b>14.2</b> | <b>9.0</b>       | <b>2.4</b> | <b>26.6</b> | <b>-</b>           | <b>-</b>    | <b>-</b>    | <b>-</b>           | <b>-</b>   | <b>-</b>    |
| Rivierbed                            | 2.1                  | 0.8        | 38.3        | 0.9              | 0.5        | 62.7        | -                  | -           | -           | -                  | -          | -           |
| Bankzone                             | 1.9                  | 0.7        | 39.3        | 2.4              | 1.0        | 39.6        | -                  | -           | -           | -                  | -          | -           |
| Lage weerd                           | 8.1                  | 0.2        | 2.1         | 5.7              | 0.9        | 15.6        | -                  | -           | -           | -                  | -          | -           |
| <b>Eindtotaal</b>                    | <b>20.9</b>          | <b>5.1</b> | <b>24.4</b> | <b>32.7</b>      | <b>6.7</b> | <b>20.5</b> | <b>73.6</b>        | <b>48.0</b> | <b>65.2</b> | <b>56.8</b>        | <b>9.7</b> | <b>17.0</b> |

In *Hochter Bampd* wijst de bosontwikkeling in de bankzone (Figuur 4.12) ter hoogte van de in- en uitstroom naar de centrale plas op een mogelijk toekomstig waterafvoer knelpunt. Gericht Beheer (Box 4.2) met behoud/ stimuleren van bos tussen plas en rivier zou dit kunnen voorkomen. Een bosgordel langs de oever dient in deze tussenzone als stroomgeleider bij hoogwater zodat de kans op een rechtstreekse doorbraak van rivier naar plas en richting dijk verhinderd wordt. Om te voorkomen dat grootschalig maaibeheer de bosontwikkeling in de zone 'ruwe vegetatie moet' niet verhindert, is het beter om dit in de beheerplannen op te nemen (Foto 4.1). Sinds 2021 wordt kleinschalige bosontwikkeling gestimuleerd door aanplant van zwarte populier. In het noordelijk deel van *Negenoord* is zo ooibos als stroombegeleider van wilgen en populieren ontstaan (Foto 4.1 C). Na aanplant van zwarte populieren in de periode 2002-2005 is het ooibos vooral aan de luwe zijde van de waterplas in de breedte uitgegroeid. De vorming van een breed bos met een groot dwars aanstroomoppervlak in de verengde riviersectie meer ten zuiden rond *Meeswijk* had mogelijks een knelpunt kunnen vormen. De ECODYN bosvoorspellingen wijzen eerder op lineaire bosvorming. Dit samen met de verlaging en verruiming rond *Meeswijk* zorgt dat het mogelijke knelpunt beperkter zal uitvallen. De afwerking met grind op grote delen van *Nattenhoven* heeft bosontwikkeling daar deels afgeremd en dit zal ook een effect hebben. De voorspelling kan hier als een maximale bosontwikkeling gezien worden.



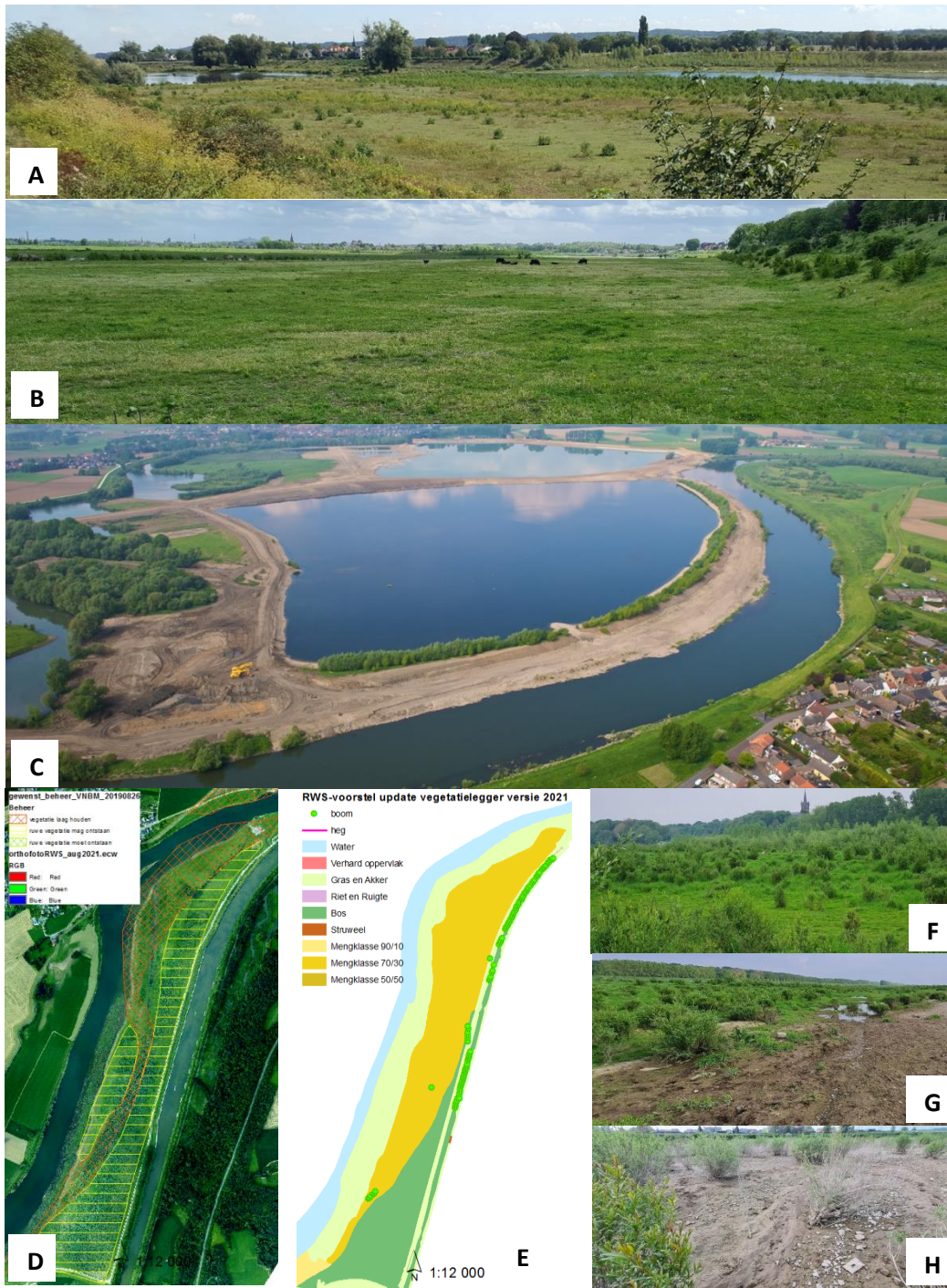


Foto 4.1 Bosontwikkeling in de vier aandachtsgebieden in deze studie; Hochtcr Bampd: grootschalige maaiwerken voor 09/2021-A en na 05/22-B; C. behoud zwarte populierenaanplant als stroombegeleider bij geulverbreding Negenoord (foto DVW); Aan de Maas: D. RWS-voorstel update vegetatielegger 2021, E) bosontwikkeling in 2021 met gewenst beheer, F-G. fotoreeks mei2022: F. open graslanddeel in hoogwatergeul omringd door wilgenstruweel, G) stroomafwaartse uitstroom van hoogwatergeul, H) beperkte zandafzetting naast uitgestrekte slibafzetting en Visserweert.



In Vlaanderen speelt bosontwikkeling binnen gebieden met een ‘vegetatie laag houden’ van het Gewenst Beheer vooral in het gebied *Elen-Heppeneert*. Hier wordt van de 92 ha met ‘vegetatie laag houden’ een goede 5 ha verwacht te verbossen. Verdere bospotenties in vegetatie ‘laag houden’ gebieden liggen verspreid rond *Hochter Bampd*, *Leut-Meeswijk*, *Negenoord* en de oeverzones rond *Klauwenhof*.

Aan Nederlandse zijde herbergt vooral *Aan De Maas* de grootste potentiële oppervlaktes in bosontwikkeling met mogelijke knelpunten in verband met waterveiligheid (Figuur 4.12-1). Door de lage homogene aanleghoogte, lager dan opgenomen in het CO (4.1.3.2), en een afwerking met een kleiige ondergrond in de zandrugzone, toont dit gebied grootschalige bospotenties. Een deel daarvan zijn al gerealiseerd. Bij een hydraulisch probleem kan mitigatie door een gerichte ingreep in *Aan De Maas* (Figuur 4.12-1) stremming bij hoog water helpen verminderen. Een ondiepe, smalle afgraving in het verlengde van de hoogwaternevengeul en een afwerking met grind en -zand kan hier een optimalere uitgangssituatie creëren. Deze ingreep kan helpen om het tekort aan sediment in de rivier tegemoet te komen door natuurlijke sedimentatie van meer zandig substraat dat in evenwicht is met zijn hydrodynamische condities.

Daarbij neemt de sedimentatiesnelheid snel af met de afstand tot de rivier (Kater et al. 2012). Verfijning van de Gewenst Beheerkaart waarbij de zone van ‘vegetatie laag houden’ meer in het verlengde zit van de noordelijke hoogwatergeul wordt aangeraden. Ook is bij de implementatie in de vegetatielegger aan te bevelen om lineaire bosgordels te behouden om aan de oostelijke kant van de droogvallende nevengeul de dijk te beschermen tegen golfwerking en aan westelijke zijde als bijkomende stroombegeleider van de rivier voor als tussenliggende hogere zones zouden eroderen.

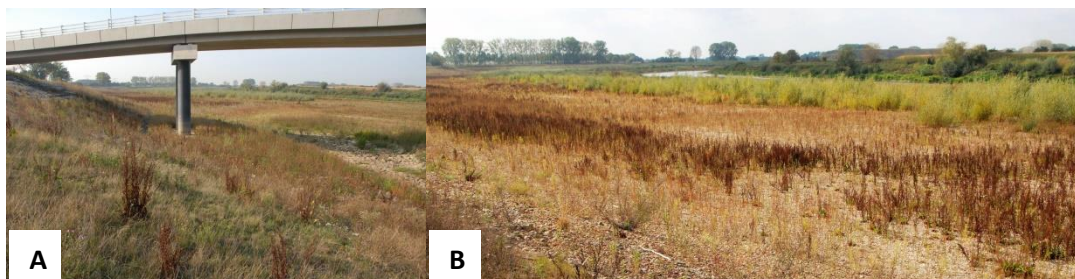


Foto 4.2 (A) Afwerking van grof grind en breuksteen bij de brug van Visserweert, stroomopwaarts gericht beeld. (B) Uitgestrekt wilgenstruweel stroomopwaarts van Visserweert.

In *Visserweert* aan de kop en een beetje stroomopwaarts is een grote uitbreiding van bos te verwachten (Figuur 4.12-3). Vooral rond de instroomopening van de nevengeul zou bosontwikkeling potentieel problematisch kunnen worden naar waterafvoer toe, en dient opgevolgd te worden. Met grind en breuksteen is gepoogd om de bosontwikkeling af te remmen op deze locatie. De belangrijkste zone waar een ongewoon brede bosgordel zich heeft gevormd in een zone met ‘vegetatie laag houden’ ligt grotendeels in het deelgebied *Koeweide*. Bos kon zich hier snel ontwikkelen door een homogene en lage geulverbreding. Ook aan de Vlaamse oever is er een groot aaneengesloten oppervlakte bos in een zone met ‘vegetatie laag houden’, terwijl de weerdverlaging van *Elerweerd* voor bijkomende hydraulische overruimte zorgt.



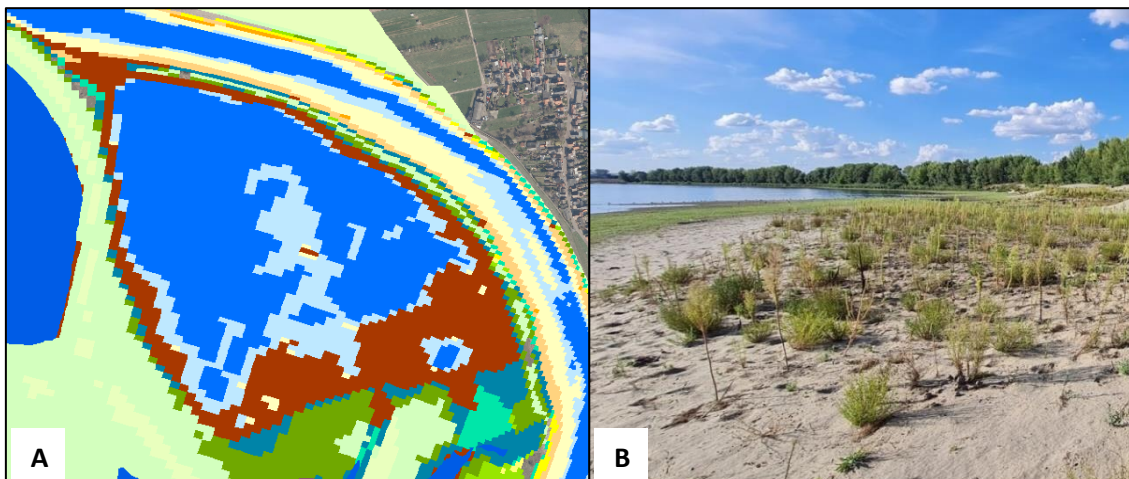
Verder onderzoek rond de waterveiligheidsmarge (o.a. ter hoogte van *Heppeneert*) en opvolgen en verfijnen van de Gewenste Beheerkaart (o.a. deels schrappen ‘vegetatie laag houden’ gebied) na afwerking van het Vlaams projectgebied *Elen-Heppeneert* is aanbevolen. Gericht Beheer (Box 4.2) met terugzetting van bosontwikkeling en behoud van lineaire bosgordels, die de dijk beschermen tegen golfwerking, is aan te raden (van Wesenbeek et al. 2022).

#### 4.1.4.5 Moerassen en plassen

Het aandeel moeras-ecotopen blijft beperkt door de sterke insnijding van de rivier die zorgt voor een laag drainageniveau. Bijkomend kan er ook lokaal een onderschatting zijn van moeras-ecotopen door hangende grondwatertafels in kleiaanvullingen of kwel vanuit het Julianakanaal omdat de gebruikte grondwatermodellering input voor ECODYN hier geen rekening mee houdt. Kurstjens en Van Looy (2020) vonden tot nu toe geen soorten die gebonden zijn aan uittredend grondwater (kwel) in het studiegebied. Deze ecotopen zijn vooral in het stroomafwaartse gestuwde deel van de Gemeenschappelijke Maas te verwachten zoals in de buurt van het *Vijverbroek* (B). De daling in geïsoleerde plasoppervlakte tussen T10 en T50 is te wijten aan de gesimuleerde gedeeltelijke opvulling van de plas bij *Negenoord* (Figuur 4.13), wat na het hoogwater in 2021 ook deels optrad.

#### 4.1.4.6 Natuurlijke ecotoopsuccessie

De natuurlijke evolutie van ecotopen in de Grensmaas volgens de successiemodule in ECODYN voorziet een afname van de meeste open pionierecotopen (lage oever, zandrug) in het stroomvoerende deel (rivierbed, de bankzone en lage weerd) (Tabel 4.13) ten voordele van zachthoutstruweel en zachthoutoibossen. In het stroombergend deel is een gelijkaardige trend zichtbaar met een stagnatie tot grote afname van de meeste ecotopen ten voordele van een duidelijke toename van hogeweerdruigte, hardhoutstruweel en hardhoutoibossen.



Figuur 4.13 (A) Fysiotopen in de aangetakte oostelijke waterplas van Negenoord met inclusie van een 3000m<sup>3</sup>/s golf en bijhorende sedimentatie en (B) een zandige rivierduinvorming in de zuidoostelijke punt van de waterplas.

Deze trend is lineair toenemend voor zachthout- en hardhoutoibossen van 10 naar 50 jaar. Zachthoutstruweel en hogeweerdstruweel vertonen na 50 jaar een vermindering in oppervlak door hun natuurlijke overgang naar zachthout- en hardhoutoibossen. Hogeweerdruigtes zijn gevoelig voor uitzonderlijke hoogwaters, in ECODYN meegenomen als een eenmalige

3000m<sup>3</sup>/s gebeurtenis in de 50 jaar, waardoor een vermindering in oppervlakte van deze ecotopen optreedt.

De voorspelde oppervlakte van geïsoleerde waterplassen (Tabel 4.13) neemt af na 50 jaar. Ook de beekmonding kan een deel verkleinen. Dit is vooral een gevolg van sedimentatie door hoogwaters waaronder een eenmalige 3000m<sup>3</sup>/s golf zoals de gedeeltelijke opvulling van de oostelijke plas van *Negenoord* (Figuur 4.13 A), dewelke ook plaatsvond in juli 2021 door vorming van een zandige rivierduin (Figuur 4.13 B).

Modellering met inclusie van alle erkende natuurgebieden versus alle gebieden met een natuurbestemming zijn grotendeels hetzelfde maar tonen voor hardhoutooibossen in de hoge weerd een opmerkelijke toename van 123.9 ha en illustreren het belang van deze gebieden voor dit habitat (Tabel 4.13).

*Tabel 4.13 Oppervlakten (ha) van ecotopen in het AO voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen, zonder beheeringrepen berekend met de successiemodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België. Ecotopen zijn hier vermeld in de meest karakteristieke hydrologische zones maar kunnen voorkomen in verschillende zones.*

| Hydrologische zone<br>Ecotoop | Natuurgebied |       |       |       |       |       | Natuurbestemming |       | Verschil |      |       |
|-------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|----------|------|-------|
|                               | B            |       | NL    |       | B+NL  |       | B + NL           |       | B + NL   |      |       |
|                               | 10j          | 50j   | 10j   | 50j   | 10j   | 50j   | 10j              | 50j   | 10j      | 50j  |       |
| <b>Rivierbed</b>              |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |       |
| Diepe bedding                 | E1           | 97.4  | 119.6 | 136.5 | 136.5 | 233.9 | 256.1            | 233.9 | 256.1    | 0.0  | 0.0   |
| Ondiepe bedding               | E2           | 43.8  | 51.4  | 115.4 | 115.4 | 159.2 | 166.8            | 159.2 | 166.8    | 0.0  | 0.0   |
| Grindbank                     | E3           | 51.8  | 52.2  | 238.3 | 238.3 | 290.1 | 290.5            | 290.7 | 291.1    | 0.6  | 0.6   |
| Zachthoutstruweel             | F3           | 45.6  | 46.2  | 170.0 | 122.4 | 215.6 | 168.6            | 217.3 | 170.2    | 1.7  | 1.6   |
| <b>Bankzone</b>               |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |       |
| Hoge grindbank                | F1           | 1.8   | 1.8   | 2.2   | 2.2   | 4.0   | 4.0              | 4.0   | 4.0      | 0.0  | 0.0   |
| Zandrug                       | F2           | 18.4  | 16.1  | 30.0  | 26.2  | 48.4  | 42.3             | 49.8  | 43.5     | 1.4  | 1.2   |
| Lage oever                    | F4           | 30.1  | 27.3  | 32.6  | 24.5  | 62.7  | 51.8             | 64.5  | 53.2     | 1.8  | 1.4   |
| <b>Lage weerd</b>             |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |       |
| Lageweerdzandrug              | A2           | 1.9   | 1.9   | 2.3   | 2.3   | 4.2   | 4.2              | 4.5   | 4.5      | 0.3  | 0.3   |
| Dynamisch grasland            | F9           | 0.4   | 0.3   | 0.5   | 0.4   | 0.9   | 0.7              | 1.2   | 1.0      | 0.3  | 0.3   |
| Overstromingsgrasland         | F7           | 1.2   |       | 0.9   |       | 2.1   | 0.0              | 2.8   | 0.0      | 0.7  | 0.0   |
| Zachthoutooibos               | F8           | 27.5  | 44.6  | 40.5  | 122.8 | 68.0  | 167.4            | 70.9  | 172.2    | 2.9  | 4.8   |
| <b>Hoge weerd</b>             |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |       |
| Hogeweerdleempakket           | A3           | 11.2  | 9.8   | 27.3  | 20.0  | 38.5  | 29.8             | 39.7  | 31.0     | 1.2  | 1.2   |
| Droog stroomdalgrasland       | L4           | 1.7   | 0.9   | 1.4   | 0.6   | 3.1   | 1.5              | 3.5   | 1.8      | 0.4  | 0.3   |
| Hogeweerdgrasland             | L1           | 34.3  | 16.6  | 79.8  | 39.6  | 114.1 | 56.2             | 146.6 | 72.1     | 32.5 | 15.9  |
| Hogeweerdruigte               | C8           | 103.4 | 32.3  | 228.6 | 79.1  | 332.0 | 111.4            | 396.1 | 129.0    | 64.1 | 17.6  |
| Hardhoutstruweel              | L2           | 62.3  | 49.1  | 101.1 | 66.0  | 163.4 | 115.1            | 196.2 | 130.7    | 32.8 | 15.6  |
| Hardhoutooibos                | L3           | 109.2 | 209.5 | 106.0 | 317.1 | 215.2 | 526.6            | 258.9 | 650.5    | 43.7 | 123.9 |
| <b>Aquatiscie habitats</b>    |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |       |
| Moerasruigte                  | C5           | 0.4   | 0.2   | 0.0   | 0.0   | 0.4   | 0.2              | 0.4   | 0.2      | 0.0  | 0.0   |
| Moerasbos                     | C7           | 0.5   | 1.1   | 0.0   | 0.1   | 0.5   | 1.2              | 0.5   | 1.2      | 0.0  | 0.0   |
| Geïsoleerde Plas              | C3           | 198.6 | 160.5 | 1.6   | 1.6   | 200.2 | 162.1            | 200.2 | 162.1    | 0.0  | 0.0   |
| Beekmonding                   | C1           | 0.4   | 0.3   | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.1              | 1.2   | 1.1      | 0.0  | 0.0   |
| Beek                          | C2           | 1.9   | 1.9   | 10.2  | 10.2  | 12.1  | 12.1             | 14.4  | 14.4     | 2.3  | 2.3   |

Om verbossing op de hoge weerden te bespoedigen is de beschikbaarheid van (goede) zaadbronnen van belang. Bij beperkte overstroming zal de aanvoer via de rivier beperkt zijn. Uit eigen onderzoek langs de Grensmaas in *Kerkeweerd* en *Koningssteen* samen met UGent (Vanhellemont 2004) blijkt dat zomereik gebonden is aan de vloedmerken. Gewone es is gebonden aan frequente stromingen of aanwezigheid van zaadbronnen naast goede bodemcondities. Bosontwikkeling in riviergebied verloopt immers vooral volgens 3 processen; verbossing van sedimentzones en pioniersituaties (incl. voormalige akkers), via mantel- of zoomontwikkeling en via verstruweling vanuit grasland. De eerste gaat meestal het snelst, de twee andere processen zijn trager. Ruige vegetaties zijn hierbij van belang als bescherming tegen vraat.



Foto 4.3 Kieming van zwarte populier en schietwilg op recente zandafzetting na hoog water van juli 2021. (© A. Van Braeckel)

#### *Natuurlijke ecotoopsuccessie in het kader van Gewenst Beheer*

Binnen het Gemeenschappelijk Maasgebied is ongeveer een derde van het gebied in het kader van Gewenst Beheer aangeduid als zone ‘vegetatie laag houden’ (Tabel 4.14). Een totaal verwachte ontwikkeling van struweel en ooibos van 302 ha (Tabel 4.15). De ECODYN voorspellingen van natuurlijke ecotoopsuccessie zonder beheer (Tabel 4.13) tonen een toename van zachthoutstruweel in bankzone en lage weerd na 10 jaar, met een natuurlijke terugzetting na 50 jaar. Zachthoutooibos neemt geleidelijk toe, vooral in de lage weerd, tot 80 ha na 50 jaar. Hardhoutooibos neemt substantieel toe in de hoge weerd, met tot de helft aan Vlaamse zijde en ruim een derde aan Nederlandse zijde na 50 jaar. Deze maximale inschattingen van oppervlaktes voor ruigtes, struweel en bos tonen de noodzaak om met

*Tabel 4.14 Totale oppervlakten (ha) van de Gemeenschappelijke Maas van na natuurlijke successie in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden (NB) met de successiemodule in ECODYN.*

| Gewenst beheer        | Natuurgebied |               |               | Natuurbestemming |
|-----------------------|--------------|---------------|---------------|------------------|
|                       | B            | N             | B+NL          | B+NL             |
| Geen vereisten        | 408.1        | 496.4         | 904.6         | 1017.7           |
| Vegetatie laag houden | 337.5        | 380.3         | 717.8         | 769.3            |
| Ruwe vegetatie mag    | 151.5        | 452.5         | 603.9         | 632.6            |
| Ruwe vegetatie moet   | 61.2         | 22.1          | 83.3          | 84.6             |
| <b>Totaal</b>         | <b>958.2</b> | <b>1351.3</b> | <b>2309.6</b> | <b>2504.1</b>    |



extensief begrazingsbeheer al dan niet met bijkomend cyclisch beheer om de verbossing in deze 'vegetatie laag houden' zone tegen te gaan.

Tabel 4.15 Maximale oppervlakten (ha) van de belangrijkste bos- en ruigte-ecotopen berekend zonder beheer met de successiemodule in ECODYN na 10 jaar en 50 jaar in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in erkende natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden.

| Gewenst Beheer<br>Ecotoop     | Natuurgebied |              |              |              |              |              | Natuurbestemming |              |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|--------------|
|                               | België       |              | Nederland    |              | B+NL         |              | B+NL             |              |
|                               | 10j          | 50j          | 10j          | 50j          | 10j          | 50j          | 10j              | 50j          |
| <b>Geen vereisten</b>         | <b>126.1</b> | <b>139.0</b> | <b>199.4</b> | <b>221.2</b> | <b>325.5</b> | <b>360.2</b> | <b>416.0</b>     | <b>461.4</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 34.8         | 11.4         | 69.0         | 20.1         | 103.8        | 31.5         | 143.5            | 41.9         |
| Zachthoutstruweel F3          | 20.1         | 19.8         | 48.1         | 38.2         | 68.2         | 57.9         | 68.4             | 58.1         |
| Zachthoutooibos F8            | 6.2          | 13.8         | 7.3          | 22.9         | 13.5         | 36.7         | 14.0             | 37.5         |
| Hardhoutstruweel L2           | 22.5         | 16.9         | 37.5         | 19.6         | 60.0         | 36.4         | 80.7             | 46.5         |
| Hardhoutooibos L3             | 42.3         | 76.9         | 37.5         | 120.4        | 79.8         | 197.3        | 109.3            | 277.2        |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>91.0</b>  | <b>127.3</b> | <b>130.4</b> | <b>201.1</b> | <b>221.4</b> | <b>328.4</b> | <b>272.3</b>     | <b>419.3</b> |
| <b>Vegetatie laag</b>         | <b>168.0</b> | <b>192.8</b> | <b>140.7</b> | <b>150.3</b> | <b>308.7</b> | <b>343.1</b> | <b>345.4</b>     | <b>385.2</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 75.1         | 32.0         | 23.4         | 8.3          | 98.5         | 40.3         | 113.9            | 45.6         |
| Zachthoutstruweel F3          | 23.1         | 28.8         | 91.3         | 66.4         | 114.4        | 95.2         | 117.1            | 96.9         |
| Zachthoutooibos F8            | 17.6         | 36.5         | 6.9          | 37.1         | 24.5         | 73.7         | 27.6             | 79.6         |
| Hardhoutstruweel L2           | 25.5         | 19.1         | 10.8         | 5.1          | 36.3         | 24.2         | 43.6             | 27.4         |
| Hardhoutooibos L3             | 26.7         | 76.2         | 8.3          | 33.4         | 35.0         | 109.6        | 43.1             | 135.6        |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>92.9</b>  | <b>160.7</b> | <b>117.4</b> | <b>142.0</b> | <b>210.2</b> | <b>302.7</b> | <b>231.5</b>     | <b>339.5</b> |
| <b>Ruwe vegetatie mag</b>     | <b>72.7</b>  | <b>78.3</b>  | <b>305.9</b> | <b>334.9</b> | <b>378.6</b> | <b>413.2</b> | <b>400.7</b>     | <b>438.0</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 26.3         | 6.9          | 135.9        | 50.4         | 162.2        | 57.3         | 173.1            | 60.1         |
| Zachthoutstruweel F3          | 2.7          | 2.6          | 30.4         | 17.9         | 33.1         | 20.5         | 33.1             | 20.5         |
| Zachthoutooibos F8            | 1.7          | 2.8          | 25.8         | 61.9         | 27.5         | 64.7         | 27.5             | 64.8         |
| Hardhoutstruweel L2           | 17.4         | 15.0         | 52.6         | 42.5         | 70.1         | 57.5         | 75.5             | 60.2         |
| Hardhoutooibos L3             | 24.4         | 50.7         | 61.1         | 162.1        | 85.5         | 212.7        | 91.1             | 232.0        |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>46.3</b>  | <b>71.1</b>  | <b>169.9</b> | <b>284.4</b> | <b>216.2</b> | <b>355.5</b> | <b>227.3</b>     | <b>377.5</b> |
| <b>Ruwe vegetatie moet</b>    | <b>49.1</b>  | <b>50.9</b>  | <b>17.7</b>  | <b>19.5</b>  | <b>66.8</b>  | <b>70.4</b>  | <b>68.1</b>      | <b>71.7</b>  |
| Hogeweerdruigte C8            | 5.5          | 2.0          | 7.5          | 2.0          | 13.0         | 4.1          | 13.0             | 4.1          |
| Zachthoutstruweel F3          | 4.1          | 3.0          | 0.2          | 0.1          | 4.3          | 3.0          | 4.3              | 3.0          |
| Zachthoutooibos F8            | 11.2         | 13.3         | 0.5          | 0.8          | 11.7         | 14.1         | 11.7             | 14.1         |
| Hardhoutstruweel L2           | 4.3          | 3.7          | 3.7          | 2.1          | 8.0          | 5.8          | 8.0              | 5.8          |
| Hardhoutooibos L3             | 23.5         | 28.2         | 5.8          | 14.5         | 29.3         | 42.7         | 30.6             | 44.0         |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>43.1</b>  | <b>48.2</b>  | <b>10.2</b>  | <b>17.4</b>  | <b>53.3</b>  | <b>65.6</b>  | <b>54.6</b>      | <b>66.9</b>  |



#### 4.1.5 Habitats

De voorspellingen van natuurlijke successie met de successiemodule van ECODYN (4.1.4.5) bieden inzicht in de maximale potenties van struweel- en bosontwikkeling (Tabel 4.16) met aandacht voor zachthoutoobos en -struwelen (91E0), hardhouthoutoobossen (91F0) en de overgang van hardhouthoutoobossen naar essen-eikenbossen zonder wilde hyacint (9160).

##### 4.1.5.1 Zachthoutoobossen- en struwelen (91E0) en hardhouthoutoobossen (91F0)

Zonder beheeringrepen lijkt binnen het ongestuwde deel van de Grensmaas de maximale oppervlaktes voor habitatwaardige zacht- en hardhouthoutoobossen op basis van de successiemodule in ECODYN voor Nederland en België samen in de grootteorde van respectievelijk 501 en 544 hectaren te liggen (Tabel 4.16). Het maximaal mogelijke potentieel (zonder beheer) voor zachthoutoobos en -struweel (91E0) ligt voor Vlaanderen rond 188-200 ha in het bestudeerde gebied. Voor Nederland ligt dit nog hoger tot maximaal 300 ha. Voor hardhouthoutoobossen (91F0) ligt de maximalistische inschatting voor Vlaanderen rond de 158-233 ha en voor Nederland rond de 270-312 ha. Mogelijks zijn er te weinig overstromingen van de hardhouthoutoobossen en kan een overgang naar essen-eikenbos (9160) ontstaan.

Tabel 4.16 Oppervlakten (ha) van geselecteerde Europese habitats voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen, zonder beheeringrepen berekend met de begrazingsmodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België.

| Habitat       | Natuurgebied |       |       |           |       |       |       | Natuurbestemming |       |       |           |       |       |       |
|---------------|--------------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|------------------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|
|               | België       |       |       | Nederland |       |       | B+NL  | België           |       |       | Nederland |       |       | B+NL  |
|               | 0j           | 10j   | 50j   | 0j        | 10j   | 50j   | 50j   | 0j               | 10j   | 50j   | 0j        | 10j   | 50j   | 50j   |
| H91E0         | 45.9         | 100.8 | 188.4 | 91.1      | 156.6 | 293.9 | 482.2 | 48.5             | 106.2 | 203.8 | 92.0      | 157.8 | 297.4 | 501.1 |
| H91F0         | 49.4         | 85.9  | 158.4 | 13.5      | 99.7  | 270.6 | 429.1 | 60.3             | 114.4 | 232.6 | 16.0      | 113.3 | 311.9 | 544.5 |
| % H91F0_H9160 | 45           | 36    | 32    | 37        | 32    | 30    | 33    | 52               | 46    | 43    | 39        | 31    | 29    | 43    |



Foto 4.4 Bosontwikkeling in Negenoord onder jaarrondbegrazing met paarden en runderen. (©Vildaphoto Yves Adams)



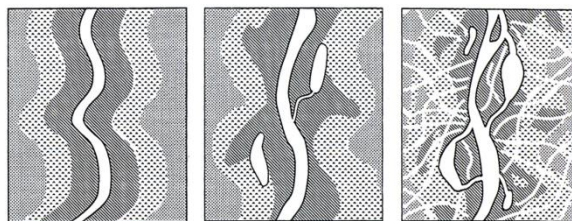
## 4.2 BEHEERGESTUURDE ONTWIKKELINGEN

### 4.2.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt gekeken hoe beheer de ecotopen in de Grensmaas kan veranderen. De impact van beheer wordt vervolgens vergeleken met het geplande gewenst beheer volgens de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie (GWB versie 08/2019, Figuur 3.6B). Er wordt specifiek gekeken naar Natura 2000 habitat en doelsoorten/kensoorten voor de Grensmaas.

### 4.2.2 Beheer

Beheer omvat hier vooral extensieve jaarrondbegrazing met runderen en paarden en op een aantal beperkte plaatsen ook maaibeheer en landbouwbeheer (Figuur 3.7B). Op een aantal plaatsen, is er geen beheereffect, de natuurlijke evolutie/successie gaat zijn gang (o.a. oeverzones, hoofdstuk 4.1). Extensieve begrazing met runderen en paarden is binnen de Gemeenschappelijke Maas de nagestreefde en belangrijkste beheermaatregel als een vorm van procesbeheer. Begrazing door grote herbivoren is complementair aan de rivierdynamiek en actief in een aangrenzend maar duidelijk afgescheiden invloedssfeer (Figuur 4.14). Het patroon gevormd door de rivierdynamiek krijgt onder een natuurlijke extensieve begrazing een bijkomende mozaïekvorming met een hoge habitat- en biodiversiteit tot gevolg (Van Looy 2009; Boudewijn et al. 2015).



*Figuur 4.14 Patroonbeïnvloeding bij toenemende druk van rivierdynamiek en natuurlijke herbivoren (from Naiman & Rogers 1997).*

De mozaïekvorming gestimuleerd door extensieve begrazing omvat onder andere openingen in het vegetatiedek waar houtige soorten zich kunnen vestigen en dit kan bosontwikkeling stimuleren (Peters 1995). Op andere plekken met lokaal meer begrazing zal bosontwikkeling juist vertraagd worden. Volledig voorkomen van bosontwikkeling treedt enkel op onder intensieve begrazing. Begrazing zorgt niet direct voor nutriëntenafvoer maar wel voor een herverdeling van de nutriënten tussen foerageergronden met weinig mest en gronden met hogere mestconcentraties (Van Uytvanck et al. 2010), zoals rust- en herkauwgronden of latrines. Daarnaast vormt begrazing ook een ontsnipperingsmaatregel om soortenrijke relicten van stroomdalgraslanden bij verminderde rivierwerking opnieuw aan te koppelen bij het riviergebied en wordt ook naar voor geschoven als de geprefereerde beheermaatregel voor stroomdalgraslanden (Demolder & Van Looy in Van Uytvanck & De Blust 2012).

### 4.2.3 Ecotopen

Het effect van begrazingsbeheer op de ecotoopontwikkeling is gemodelleerd met de begrazingmodule (3.2.5) in ECODYN (Tabel 4.17, Figuur 4.15, Figuur 4.17) dat rekening houdt met selectievoor- en afkeur van paarden en runderen voor bepaalde habitats en de lokale beschikbaarheid van habitats (cfr. 3.2.5).



#### Box 4.2 Gericht beheer van ooibossen

Gericht (duurzaam cyclisch) beheer omvat:

- Verwijderen van bos best samen moet gaan met het vergraven van delen van het terrein en een optimale bijhorende afwerking. In een natuurlijke situatie wordt bos op gezette tijden door de rivier zelf opgeruimd, maar dan komen daar altijd nieuwe pioniersituaties voor in de plaats (Peters et al. 2006). Het verwijderen van bos moet zoveel mogelijk samengaan met het creëren van nieuwe pioniersituaties.
- Het gedogen van struweel en bosontwikkeling op plaatsen waar de rivier zelf voor ontbossing kan zorgen.
- Gezien het niet duurzame karakter van het rooien of kappen van ooibos zonder dat graafwerkzaamheden plaatsvinden, moet vanuit cyclisch beheer alleen als een lokale en incidentele maatregel gezien worden.
- In natuurlijke riviersystemen worden ooibossen nooit in hun geheel door de rivier verwijderd. Het verwijderen van bos als onderdeel van cyclisch beheer is alleen een overweging als in de nabije omgeving ooibos overblijft (Peters et al. 2006).
- Gericht behoud lineaire bosgordels zorgt voor Nature Based Solutions voor:
  - o Stroomgeleiding tussen hoofd- en nevengeul. Dit helpt het verlaten van de huidige stroombedding voorkomen door insnijding richting nevengeul. Het helpt ook de stroom bij extreem hoogwater af te wenden van dijk en in richting van de hoogwatergeul.
  - o Bomen voor een dijk zijn in staat de golfwerking significant te minderen met hun stam en vertakkingen (van Wesenbeeck et al. 2022). Een 'Bos voor Dijk'-principe als bescherming tegen golfoverslag verhoogt de hoogwaterveiligheid bij een combinatie van hoog water en wind/storm.

Praktisch wil dit zeggen:

- Lintvormige struweelontwikkeling, met o.a. zeldzame bittere wilg, op dynamische delen van grindbanken en zandruggen worden door de rivier frequent terugzet en kunnen gedoogd worden.
- Struweelontwikkeling in hoogwatergeulen. Langs natuurlijke rivieren met een groot verhang (grindrivieren) kan bos ook verdwijnen door de dynamiek in hoogwatergeulen. Hier heeft de rivier tijdens hoogwater dermate veel kracht dat dit soort grindige geulen vrij blijven van bos, mede door de destructieve werking van meegevoerde woudreuzen en grote hoeveelheden sediment (Peters et al. 2006).
- Nevengeulen met name in- en uitstroomopening zijn hydraulisch kritische punten en opvolging hier is belangrijk. Ingrepen kunnen best samengaan met het lokaal verwijderen van opslag in de centrale geulzone en/of het verlagen van de insteekdiepte van de centrale geulzone of instroomrichting.
- Struweel- en bosontwikkeling op grote homogene oppervlaktes zorgt voor hydraulisch kritische punten. Ingrepen gaan best samen met een afwerking met genoeg reliëf (richels) met divers substraat (zand, grind, etc.) om voldoende variatie in microhabitat te vormen zodat homogene bosvorming voorkomen kan worden. Dit zorgt voor een gevarieerde leeftijdsopbouw van ooibos in de loop van de tijd waardoor het bos een lagere opstuwende werking heeft dan homogeen jong wilgenbos.
- Bij ingrepen is het aan te raden om functionele lineaire boselementen/bosgordels te behouden. Het gaat hier om boselementen die voor golfslag- en stromingsbescherming voor de dijk zorgen evenals stroomgeleider tussen hoofd- en nevengeul. Deze lineaire bosgordels kunnen ook een belangrijke start vormen voor een bosuitbreiding, bijvoorbeeld in *Koeweide* waar de marge voor hoogwaterveiligheid door het rivierverruimingsproject *Elerweerd* lokaal verhoogd. Een dergelijke bosuitbreiding zorgt direct voor een heterogene leeftijdsopbouw van het bos. Bosgordels opgebouwd uit 'banden' van verschillende leeftijds categorieën veroorzaken ook een aanzienlijk lagere verruiming dan uniforme jonge bosgordels.

#### Box 4.3 Maai- en hooibeheer

Maai- en hooibeheer zorgt voor meer homogenisatie van patroonvorming en voor afvoer van nutriënten. Hooibeheer wordt langs de Grensmaas toegepast in waterwinningsgebieden, bij samenwerking met landbouw en in kleinere, smallere gebieden zoals de winterdijken. In zulke kleine smalle gebieden is herverdeling van nutriënten door middel van begrazing niet mogelijk waardoor bij vermeste uitgangssituaties maaien met afvoer aan te raden is (Vandekerkhove 2017). Vooraleer graslanden op de hoge weerden langs de Grensmaas uitgesloten worden uit het vooropgesteld procesbeheer (vanwege natuurinclusieve landbouwbestemming, kleine en smalle gebieden,...) is aan te raden om een verkennende bodemanalyse uit te voeren om na te gaan of met hooibeheer op korte termijn het gewenste resultaat kan bereikt worden. Hoge fosfaatconcentraties op voormalige landbouw(dek)grond kan het bereiken van schrale glanshavergraslanden (6510) lang in de weg staan (Van Uytvanck en Raman 2019). Indien dit niet afdoende haalbaar is, kan gebiedsgericht gekeken worden of het geen grotere meerwaarde kan bieden op landschapschaal. Voor zones met een te groot fosfaatgehalte, bijvoorbeeld het oostelijk deel van Boyen, vormen ('uitmijnen of hooiland' zone uit Van Uytvanck en Raman 2019) vormt aankoppelen aan het groter begrazingsblok *Bichterweerd* samen met de aaneenschakeling met *Negenoord* een veel grotere meerwaarde en een meer duurzame oplossing. Maai-beheer in de centrale zone kan in een overgangperiode zelfs nog bovenop het integraal begrazingsbeheer gebeuren.

#### 4.2.3.1 Ecotoopverdeling onder begrazingsbeheer

De invloed van begrazingsbeheer op de verwachte ecotooparealen (Tabel 4.17) ten opzichte van de natuurlijke successie (Tabel 4.13), is vooral merkbaar in de hogere zones waar de begrazingsdynamiek belangrijker is dan de rivierdynamiek. De heterogene verspreiding van de ecotopen over de Vlaamse en Nederlandse zijde blijft behouden en is zichtbaar in de ecotopenkaart (Figuur 4.15).

##### a. Pionierecotopen

Pioniervegetaties van het rivierbed en de bankzone worden in sterke mate bepaald door de rivierdynamiek met een beperkte invloed van begrazingsbeheer. Bij de vorming van een brede bankzone kan een begrazingseffect iets groter zijn dan nu voorspeld. Zo is een iets groter effect te verwachten in de zandrugzone van *Aan de Maas* waar een atypisch kleilig ecotoop is ontwikkeld met een bodem die niet in overeenstemming is met de heersende hydromorfodynamiek. In de lage en vooral de hoge weerd zijn de verwachte oppervlakten voor de pionierecotopen iets hoger na 50 jaar ten gevolge van een eenmalig 3000 m<sup>3</sup>/s hoogwater.

Hoge weerd grindbanken (A1) en zandruggen (A2) kunnen een areaal van 10 ha bereiken. Bijkomend ligt nog 10 ha pionierecotoop in bestemmingsgebied. Aan Vlaamse zijde is de potentie groter met 44 ha in huidig landbouwgebied (Tabel 4.6). Deze gebieden, en dan vooral delen van het valleigebied rond *Herbricht* en *Kotem*, zouden bij een natuurlijk beheer een duurzame locatie kunnen vormen. Leempakketten (A3) zijn beperkt in oppervlakte en in tijd.

Afhankelijk van periode van de hoogwaterpiek en het sedimentaanbod op een locatie kan de omvang van de hoge weerd afzettingen groter zijn dan de nu gebruikte stationaire golf van een gemiddeld 3000 m<sup>3</sup>/s hoogwater in de ECODYN analyse. Een voorbeeld vormen de zandafzettingen in *Negenoord* en *Nattenhoven* die een grotere omvang kenden bij de



hoogwatergolf in de zomer van juli 2021 door een spitse golfvorm en een verhoogd zandaanbod.

Tabel 4.17 Oppervlakten (ha) van ecotopen in het AO voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL) en beide samen met beheeringrepen berekend met de ECODYN begrazingsmodule na verschillende tijdsintervallen. Ecotopen aangeduid met \* zijn hier vermeld in de meest karakteristieke hydrologische zones maar kunnen voorkomen in verschillende zones.

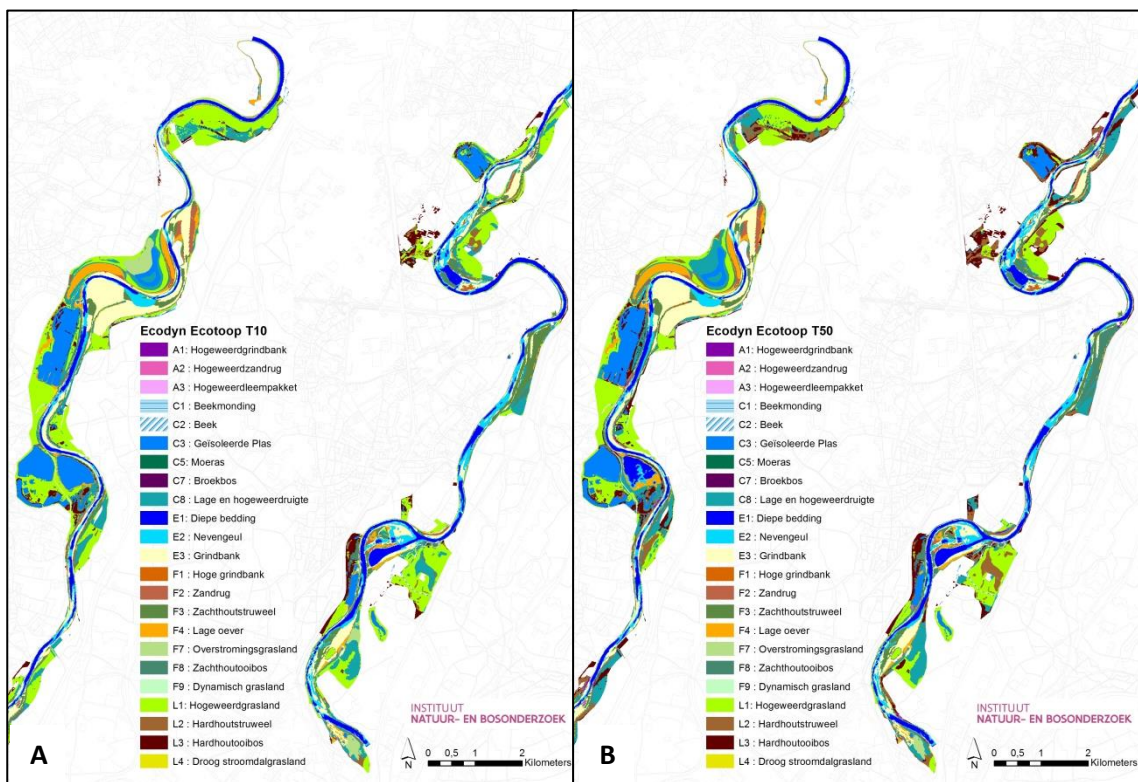
| Hydrologische zone<br>Ecotoop | Natuurgebied |       |       |       |       |       | Natuurbestemming |       | Verschil |      |      |
|-------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|----------|------|------|
|                               | B            |       | NL    |       | B+NL  |       | B + NL           |       | B + NL   |      |      |
|                               | 10j          | 50j   | 10j   | 50j   | 10j   | 50j   | 10j              | 50j   | 10j      | 50j  |      |
| <b>Rivierbed</b>              |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |      |
| Diepe bedding                 | E1           | 97.4  | 119.2 | 136.5 | 136.5 | 233.9 | 255.7            | 234.0 | 255.7    | 0.0  | 0.0  |
| Ondiepe bedding               | E2           | 43.8  | 51.1  | 115.4 | 115.4 | 159.2 | 166.5            | 159.2 | 166.5    | 0.0  | 0.0  |
| Grindbank                     | E3           | 57.1  | 57.2  | 261.1 | 261.1 | 318.2 | 318.3            | 318.9 | 319.0    | 0.7  | 0.7  |
| Zachthoutstruweel*            | F3           | 29.7  | 16.3  | 133.7 | 73.0  | 163.4 | 89.2             | 165.2 | 89.3     | 1.8  | 0.0  |
| <b>Bankzone</b>               |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |      |
| Hoge grindbank                | F1           | 2.1   | 2.0   | 2.3   | 2.3   | 4.4   | 4.3              | 4.5   | 4.4      | 0.1  | 0.1  |
| Zandrug                       | F2           | 17.5  | 16.5  | 28.4  | 28.4  | 46.0  | 44.9             | 46.3  | 45.2     | 0.3  | 0.3  |
| Lage oever                    | F4           | 55.5  | 63.2  | 35.7  | 35.4  | 91.2  | 98.6             | 93.7  | 101.1    | 2.5  | 2.5  |
| <b>Lage weerd</b>             |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |      |
| Hogeweerdzandrug*             | A2           | 0.5   | 3.5   | 0.9   | 2.8   | 1.4   | 6.3              | 1.4   | 6.3      | 0.0  | 0.0  |
| Dynamisch grasland            | F9           | 5.7   | 1.9   | 1.9   | 0.1   | 7.6   | 2.0              | 7.6   | 2.0      | 0.0  | 0.0  |
| Overstromingsgrasland         | F7           | 28.8  | 3.2   | 17.7  | 8.1   | 46.6  | 11.2             | 46.6  | 11.2     | 0.0  | 0.0  |
| Zachthoutooibos*              | F8           | 20.8  | 33.9  | 21.8  | 83.3  | 42.6  | 117.2            | 42.9  | 119.3    | 0.3  | 2.1  |
| <b>Hoge weerd</b>             |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |      |
| Hogeweerdgrindbank            | A1           | 0.0   | 2.2   | 0.0   | 1.6   | 0.0   | 3.7              | 0.0   | 3.7      | 0.0  | 0.0  |
| Hogeweerdleempakket*          | A3           | 0.3   | 0.0   | 1.3   | 0.1   | 1.6   | 0.1              | 1.6   | 0.1      | 0.0  | 0.0  |
| Droog stroomdalgrasland       | L4           | 3.5   | 0.8   | 2.3   | 0.9   | 5.8   | 1.7              | 5.8   | 1.7      | 0.0  | 0.0  |
| Hogeweerdgrasland             | L1           | 206.8 | 147.8 | 331.9 | 244.9 | 538.7 | 392.7            | 538.7 | 392.7    | 0.0  | 0.0  |
| Hogeweerdruigte               | C8           | 82.4  | 108.2 | 187.7 | 161.3 | 270.1 | 269.5            | 270.1 | 269.5    | 0.0  | 0.0  |
| Hardhoutstruweel              | L2           | 18.7  | 56.2  | 27.6  | 92.2  | 46.2  | 148.4            | 46.7  | 148.9    | 0.5  | 0.5  |
| Hardhoutooibos                | L3           | 59.2  | 81.9  | 17.6  | 74.9  | 76.8  | 156.8            | 91.6  | 171.7    | 14.8 | 14.8 |
| <b>Aquatische habitats</b>    |              |       |       |       |       |       |                  |       |          |      |      |
| Moerasruigte                  | C5           | 0.8   | 0.6   | 0.1   | 0.1   | 1.0   | 0.7              | 1.0   | 0.7      | 0.0  | 0.0  |
| Moerasbos                     | C7           | 1.2   | 1.4   | -     | -     | 1.2   | 1.4              | 1.2   | 1.4      | 0.0  | 0.0  |
| Geïsoleerde Plas              | C3           | 218.8 | 181.2 | 6.9   | 6.9   | 225.7 | 188.1            | 225.7 | 188.1    | 0.0  | 0.0  |
| Beekmonding                   | C1           | 0.4   | 0.3   | 0.8   | 0.8   | 1.2   | 1.1              | 1.2   | 1.1      | 0.0  | 0.0  |
| Beek                          | C2           | 2.0   | 1.9   | 10.2  | 10.2  | 12.2  | 12.1             | 14.4  | 14.5     | 2.2  | 2.3  |

#### b. Zachthoutstruweel en zachthoutoibossen

Zachthoutstruweel binnen het rivierbed, de bankzone en in mindere mate de lage weerd, vertoont onder begrazingsbeheer een maximale ontwikkeling na 10 jaar met een verwacht areaal van 163 ha (B: 30, NL: 134, Tabel 4.21). Dit is net iets lager dan het verwacht areaal bij een natuurlijke successie zonder ingrepen van 216 ha (B: 46, NL: 170, Tabel 4.21). De verwachte impact van begrazing op zachthoutstruweel is op de grindbanken in het rivierbed en de bankzone dicht bij de rivier, zoals aan de Belgische kant, beperkt door een lage selectievoorkkeur van runderen en paarden voor deze smalle en/of dynamische pioniermilieus. Aan Nederlandse zijde heeft het gevoerde beheer een duidelijker effect op zachthoutstruweel in de iets bredere bankzone. Het belangrijkste verschil van beheer (begrazingsmodule) en geen beheer (successiemodule) is echter merkbaar in de lage weerd, zoals in *Aan de Maas* en

////////////////////////////////////

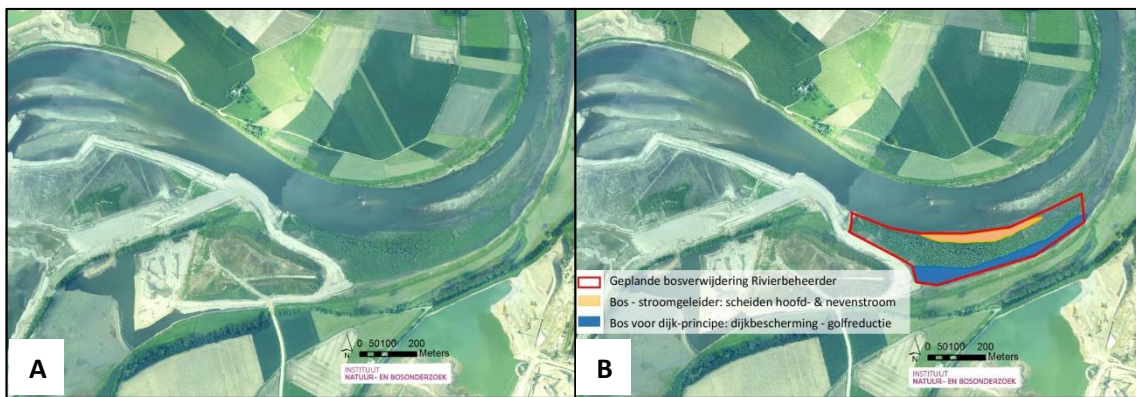
*Borgharen* aan Nederlandse zijde. De gebieden in de lage weerd vormen een belangrijk aandeel van de hogere grasgronden. De arealen zachthoutoibossen verminderen bij begrazing/beheer na 50 jaar van 167 ha bij een natuurlijke ontwikkeling naar 117 ha met beheer. De terugval van zachthoutstruweel onder beheer in vergelijking met de natuurlijke successie is grotendeels te wijten aan het direct invoeren van begrazingsbeheer kort na de inrichtingsfase. Bij natuurlijke successie is een snelle kolonisatie met wilg, populier en/of vlier gesimuleerd vanuit een vergraven, vaak periodiek vochtige toestand zoals in onbeheerde delen van de eerste pilotprojectgebieden. Door de meer grof korrelige dekgrondopvullingen en een grovere afwerkingslaag is een massale boskieming afgeremd. Door begrazing direct in te voeren als beheermaatregel ontstaat reeds snel een groter aandeel aan grasland (e.g. in *Borgharen*, *Itteren* en *Nattenhoven*). Daarom is het van belang om de tijd tussen de inrichting van een gebied en het daadwerkelijk in beheer nemen zo kort mogelijk te houden (Boudewijn et al. 2017). Indien hier te veel tijd tussen zit, kan een snelle kolonisatie met struiken en bomen plaatsvinden waar begrazingsbeheer een onvoldoende grote invloed op uit kan oefenen en dan zijn er bijkomende ingrepen nodig. Merk op dat zelfs onder beheer het areaal zachthoutoibossen meer dan een kwart toeneemt in de tijd (Tabel 4.21) ten gevolge van doorgroei van struweel tot bos.



Figuur 4.15 Verwachte ecotoopontwikkeling in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en (B) 50 jaar. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2.

### c. Graslanden en ruigtes

Een groot effect van beheer is te verwachten in de mozaïeken van grasland en ruigte-ecotopen. Na 10 jaar zijn er geen grote verschillen in totale oppervlakten van verwachte ruigtes voor beheer versus natuurlijke successie. Nadien nemen graslanden onder natuurlijke successie af door verstruweling en verbossing (Tabel 4.17, Figuur 4.15) terwijl het aandeel graslanden onder begrazing stabiel blijft. Bij beheer is na 50 jaar een verschuiving te zien binnen de weerden. In de lage weerd neemt het areaal van ruigtes toe terwijl het in de hoge weerd afneemt. Door de verhoogde begrazingsintensiteit op de hogere delen blijven de graslanden hier langer open. Hogeweerdgrasland, inclusief stroomdalgrasland, daalt onder beheer van 539 ha naar 393 ha na 50 jaar, ten koste van hardhoutstruweel en hardhoutoibos, dat ver(drie)dubbelt. Door de hogere rivierdynamiek en vochtige omstandigheden is de verwachting dat de verruwing onder beheer vooral in het lagere stroomvoerend deel zal optreden, net op de plaatsen waar rivierkundig de 'gladste' omstandigheden gewenst zijn.



Figuur 4.16 Te kappen strook van wilgenbos in Koeweide met aanduiding van (A) het initieel voorstel voor uitvoering (bron RWS en het (B) alternatief voorstel met behoud van lineaire boselementen als stroomgeleider en ter bescherming van de dijk door golfreducerende werking.

In de lage weerdzone zijn de voorspellingen voor zandigere dynamische graslanden (F7), beperkt in oppervlakte (Tabel 4.17, Figuur 4.15). Het grootste areaal aan overstromingsgrasland ligt aan Vlaamse zijde, het grootste areaal lage weerdruigte aan Nederlandse zijde. Aan Nederlandse zijde is de verwachting dat bij extensief begrazingsheer de weerdruigte 3 tot 8 keer zo veel zal zijn dan het areaal overstromingsgrasland. Hier is vooral in vochtigere delen van jonge ontwikkelingsgronden (Figuur 4.15 zoals in *Borgharen*, *Aan de Maas*, *Nattenhoven*, *Elerweerd*) een mozaïekpatroon van lage weerd grasland met grote zones aan ruigtes te verwachten.

Een hogere grazersdichtheid in de zomerperiode zou een mogelijke beheermaatregel kunnen zijn. Door middel van zomerrasters op smalle verbindingen kunnen grazers langer in een specifiek deelgebied gehouden worden. Te hoge graasdrukken kan echter een negatief effect hebben op karakteristieke rivierplantensoorten en ervoor kunnen zorgen dat er zich geen gradiënten in graasdruk vormen, die van belang zijn voor ongewervelden (Boudewijn et al. 2015). Een mogelijk alternatief vormt het sturen van begrazingsintensiteit van gebiedsdelen door bij de selectie van de grazers rekening te houden met de deerkuddes (Erhart 2019). In de begrazingsmodule vormen *Itteren*, *Borgharen* en *Aan de Maas* één begrazingsblok: Maasblok-zuid (Figuur 3.5). Zo zou een smalle verbindingzone d.m.v. zomerraster het gebied *Aan de Maas* tijdelijk af kunnen zonderen van *Itteren* en *Borgharen*. Hierdoor wordt het beheer



gestuurd en worden grazers vastgehouden in een gebied. Door het groot aandeel aan dynamische bankzones en veel struweel en bos is het immers minder aantrekkelijk voor grazers. Idealiter kan door aanhechting van nabijgelegen hogeweerdzone de aantrekkingskracht voor grazers en begrazingsinvloed in een gebied verhoogd worden (Van Braeckel & Van Looy 2005), wat vooral in *Aan de Maas* en *Visserweert* aanbevolen is (Bijlage 7.1.2).

In de hoge weerd zone blijft zandiger droog stroomdalgrasland, dat sneller verruigd, beperkt.

#### d. Hardhoutstruweel en hardhoutoobos

Zonder beheer verwachten we een natuurlijke successie van hardhoutstruweel naar hardhoutoobossen. Dit is zichtbaar in de voorspelde oppervlaktes waarbij hardhoutstruweel zonder beheer een verwachte maximale capaciteit bereiken na 10 jaar (163 ha) om dan af te nemen na 50 jaar (naar 115 ha) ten gunste van hardhoutoobossen (Tabel 4.13). De oppervlakte hardhoutoobos zonder beheer neemt duidelijk toe met een verwacht totaal oppervlakte van 527 ha in de Grensmaas (Tabel 4.13). Beheer beperkt ook de ontwikkeling van hardhoutoobos. Begrazing vertraagd de doorgroei van hardhoutstruweel tot hardhoutoobos. Dit is zichtbaar in de verhoogde verwachte struweelareaal (148 ha) en een iets beperktere toename van de oppervlakte hardhoutoobos (156 ha) (Tabel 4.17) in vergelijking met de natuurlijke successie (Tabel 4.13). Een snelle invoer van begrazingsbeheer is belangrijk om verstruweling en verbossing tegen te houden. Verder spelen verschillende elementen uit het Gericht Beheer (Box 4.2) een rol, zoals afwerking met een grofkorrelige bovenlaag, maar ook de beperkte aanwezigheid van zaadbomen draagt bij tot het verschil tussen wel of geen beheer in de eerste periode (T10).

#### 4.2.3.2 Verruwing onder begrazingsbeheer in het kader van Gewenst beheer

Binnen het kader van Gewenst Beheer wenst het VNBM in 718 ha van het Gemeenschappelijk Maasgebied de vegetatie 'laag' te houden. Een groot oppervlakte van het gebied heeft geen vereisten naar vegetatie groei (905 ha), en in andere zones 'mag' of 'moet' ruwe vegetatie voorkomen (Tabel 4.15, Figuur 4.15).

De ecotoopvoorspellingen onder extensieve begrazing (Figuur 4.17, Tabel 4.18) tonen aan dat het totaal areaal zachthoutstruweel en zachthoutoobos op plekken waar de vegetatie laag wordt gehouden stabiel blijft doorheen de tijd, maar dat wel een verschuiving optreedt van overwegend struweel na 10 jaar naar een gelijke verdeling struweel en bos na 50 jaar (Tabel 4.17). De struweel- of jonge bosfase zorgt voor de grootste remming van de rivier, terwijl oudere bossen net een betere doorstroming kennen. Een gericht beheer (Box 4.2) is dan ook aan te raden indien hier op ingegrepen wordt (van Velzen et al., 2003; Peters et al., 2006). De simulaties voorspellen een sterke vermindering van de bosontwikkeling met beheer (Tabel 4.17) tegenover de natuurlijke successie (Tabel 4.13) met een afname van 74 ha naar 8 ha voor zachthoutoobos en 110 ha naar 16 ha voor hardhoutoobos.

In de zones waar de vegetatie laag gehouden moet worden is een duidelijke afname zichtbaar met beheer tegenover de natuurlijke successie met 210 ha naar 103 ha na 10 jaar en 303 ha naar 137 ha na 50 jaar voor oobossen en struwelen, maar de oppervlakte blijft hoog ook met beheer.

Weerdruigtes bereiken vooral in de tweede periode een grotere oppervlakte waarbij de toename tussen 10 en 50 jaar vooral te wijten is aan de Vlaamse gebieden. Aan Nederlandse



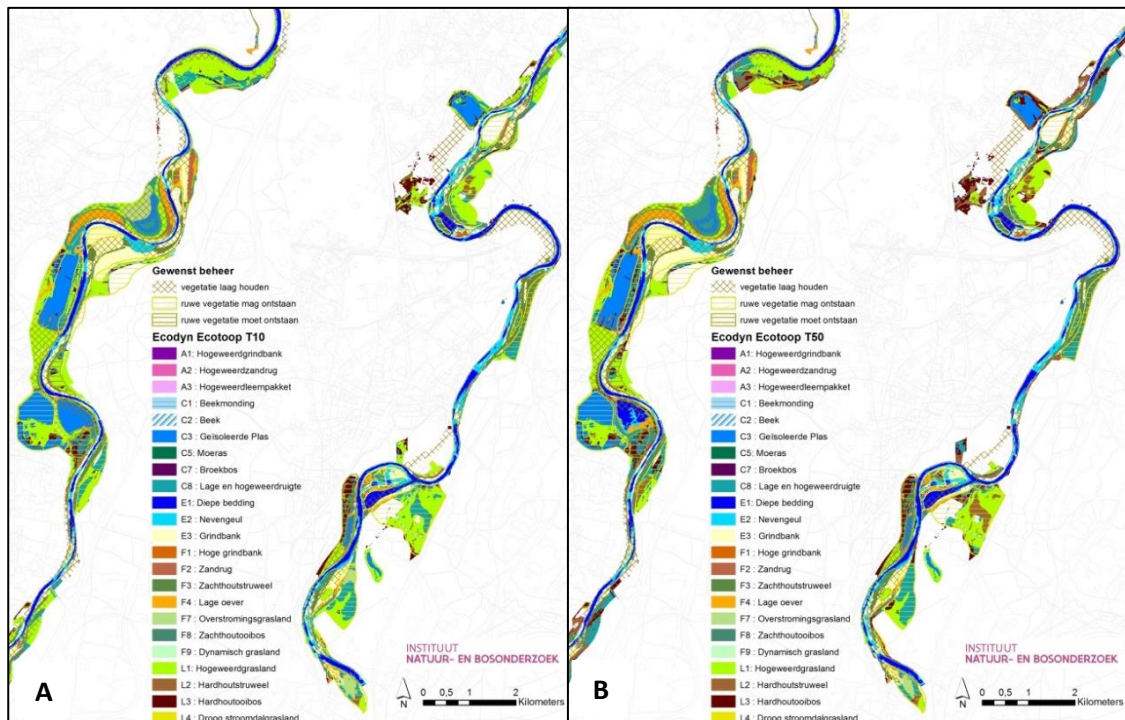
zijde blijft het vrij stabiel. Bij begrazing zijn ruigtes vermoedelijk minder een probleem door hun mozaïekstructuur met kortere grazige zones wat doorstroming niet volledig afremt.

Tabel 4.18 Oppervlakten (ha) van bos en ruigte ecotopen na begrazing van 10 jaar en 50 jaar in de verschillende categorieën van gewenst beheer. Oppervlaktes zijn berekend voor het AO in België (B) en Nederland (NL) in natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden (NB) met de begrazingsmodule in ECODYN.

| Gewenst Beheer<br>Ecotoop     | Natuurgebied |              |              |              |              |              | NB           |              |
|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                               | België       |              | Nederland    |              | B+NL         |              | B+NL         |              |
|                               | 10j          | 50j          | 10j          | 50j          | 10j          | 50j          | 10j          | 50j          |
| <b>Geen vereisten</b>         | <b>75.6</b>  | <b>106.0</b> | <b>116.3</b> | <b>155.1</b> | <b>191.9</b> | <b>261.1</b> | <b>203.3</b> | <b>272.6</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 22.7         | 24.8         | 58.7         | 46.0         | 81.4         | 70.9         | 81.4         | 70.9         |
| Moerasruigte C5               | 0.3          | 0.3          | 0.0          | 0.0          | 0.3          | 0.3          | 0.3          | 0.3          |
| Zachthoutstruweel F3          | 14.0         | 8.5          | 35.2         | 21.8         | 49.2         | 30.3         | 49.3         | 30.3         |
| Zachthoutooibos F8            | 3.7          | 8.8          | 5.4          | 19.0         | 9.1          | 27.8         | 9.1          | 27.9         |
| Hardhoutstruweel L2           | 7.9          | 25.7         | 8.1          | 35.3         | 16.0         | 61.0         | 16.4         | 61.4         |
| Hardhoutooibos L3             | 26.7         | 37.7         | 8.9          | 32.9         | 35.6         | 70.6         | 46.6         | 81.6         |
| Moerasbos C7                  | 0.2          | 0.2          | 0.0          | 0.0          | 0.2          | 0.2          | 0.2          | 0.2          |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>52.6</b>  | <b>80.9</b>  | <b>57.6</b>  | <b>109.1</b> | <b>110.1</b> | <b>190.0</b> | <b>121.6</b> | <b>201.4</b> |
| <b>Vegetatie laag</b>         | <b>65.3</b>  | <b>106.4</b> | <b>106.4</b> | <b>120.6</b> | <b>171.7</b> | <b>227.0</b> | <b>176.3</b> | <b>231.5</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 43.7         | 64.8         | 24.9         | 24.7         | 68.6         | 89.5         | 68.6         | 89.5         |
| Moerasruigte C5               | 0.1          | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.1          | 0.0          | 0.1          | 0.0          |
| Zachthoutstruweel F3          | 9.9          | 5.4          | 74.9         | 46.5         | 84.7         | 51.9         | 86.5         | 51.9         |
| Zachthoutooibos F8            | 5.0          | 9.5          | 4.1          | 33.0         | 9.1          | 42.5         | 9.4          | 44.5         |
| Hardhoutstruweel L2           | 4.3          | 20.6         | 1.3          | 5.2          | 5.7          | 25.8         | 5.7          | 25.9         |
| Hardhoutooibos L3             | 2.3          | 6.0          | 1.2          | 11.2         | 3.6          | 17.2         | 6.0          | 19.6         |
| Broekbos C7                   | 0.0          | 0.1          | 0.0          | 0.0          | 0.0          | 0.1          | 0.0          | 0.1          |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>21.5</b>  | <b>41.6</b>  | <b>81.6</b>  | <b>95.9</b>  | <b>103.1</b> | <b>137.4</b> | <b>107.6</b> | <b>141.9</b> |
| <b>Ruwe vegetatie mag</b>     | <b>28.2</b>  | <b>39.0</b>  | <b>159.6</b> | <b>200.8</b> | <b>187.8</b> | <b>239.8</b> | <b>188.0</b> | <b>240.0</b> |
| Hogeweerdruigte C8            | 10.4         | 12.9         | 100.7        | 87.7         | 111.1        | 100.6        | 111.1        | 100.6        |
| Moerasruigte C5               | 0.3          | 0.3          | 0.1          | 0.0          | 0.4          | 0.3          | 0.4          | 0.3          |
| Zachthoutstruweel F3          | 2.4          | 0.9          | 23.5         | 4.7          | 25.9         | 5.5          | 25.9         | 5.5          |
| Zachthoutooibos F8            | 1.1          | 2.7          | 12.0         | 30.8         | 13.1         | 33.5         | 13.1         | 33.5         |
| Hardhoutstruweel L2           | 4.2          | 6.8          | 17.8         | 50.9         | 22.0         | 57.7         | 22.0         | 57.7         |
| Hardhoutooibos L3             | 9.8          | 15.5         | 5.5          | 26.7         | 15.3         | 42.2         | 15.5         | 42.4         |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>17.5</b>  | <b>25.8</b>  | <b>58.8</b>  | <b>113.0</b> | <b>76.3</b>  | <b>138.9</b> | <b>76.5</b>  | <b>139.1</b> |
| <b>Ruwe vegetatie moet</b>    | <b>43.8</b>  | <b>44.1</b>  | <b>6.4</b>   | <b>6.4</b>   | <b>49.9</b>  | <b>50.5</b>  | <b>51.2</b>  | <b>56.6</b>  |
| Hogeweerdruigte C8            | 5.5          | 5.6          | 3.4          | 2.9          | 9.0          | 8.5          | 9.0          | 8.5          |
| Moerasruigte C5               | 0.2          | 0.1          | 0.0          | 0.0          | 0.2          | 0.1          | 0.2          | 0.1          |
| Zachthoutstruweel F3          | 3.4          | 1.5          | 0.2          | 0.0          | 3.6          | 1.5          | 3.6          | 1.5          |
| Zachthoutooibos F8            | 11.0         | 12.9         | 0.3          | 0.4          | 11.3         | 13.4         | 11.3         | 13.4         |
| Hardhoutstruweel L2           | 2.2          | 3.1          | 0.3          | 0.8          | 2.5          | 4.0          | 2.5          | 4.0          |
| Hardhoutooibos L3             | 20.4         | 22.7         | 1.9          | 4.1          | 22.4         | 26.8         | 23.6         | 28.1         |
| Moerasbos C7                  | 0.9          | 1.1          | 0.0          | 0.0          | 0.9          | 1.1          | 0.9          | 1.1          |
| <b>Totaal ooibos/struweel</b> | <b>38.0</b>  | <b>41.4</b>  | <b>2.7</b>   | <b>5.4</b>   | <b>40.7</b>  | <b>46.8</b>  | <b>42.0</b>  | <b>48.1</b>  |

Ze kunnen wel voor grazers gemeden zones vormen waar op langere termijn struweelontwikkeling plaatsvindt. De reden van het groot areaal aan zachthoutstruweel

desondanks beheer is dat deze struwelen zich vooral ontwikkelen in het zomerbed waardoor temporele terugzetting door rivierdynamiek tijdens hoogwaters een grotere rol speelt dan begrazingsbeheer. De langere overstromingsduur met een lange natte fase zoals o.a. in de zandrugzone in *Aan de Maas*, zorgt voor een kortere beschikbaarheid als grasgrond. Afremmen van bosontwikkeling door begrazing is daardoor veel moeilijker. Op grootschalige grindbankzones zoals in *Koeweide* is het vrijwel onmogelijk om met begrazingsbeheer een voldoende grote invloed uit te oefenen om struweelvorming tegen te gaan.



Figuur 4.17 Overzicht van gewenst beheer samen met de verwachte ecotoopontwikkeling in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en (B) 50 jaar. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2.

Een mogelijke oplossing zou te vinden kunnen zijn in meer optimale zonering met hoger gelegen, en voor begrazing interessantere, grasgronden naast een zomerbedzone. Hierdoor stijgt de kans dat de zomerbedzone mee begraasd wordt voor langere periodes. De gemakkelijkere bereikbaarheid zorgt voor een meer efficiënte begrazing van dergelijke gebieden en een grotere kans op grotere graslandcomplexen (Van Braeckel & Van Looy 2005). Bij te grote lage rivierbed- en bankzones blijft de aantrekkelijkheid voor grazers beperkt. Daarom is ook hier aan te raden een gericht beheer toe te passen (Box 4.2) door een gevarieerde hoogte te gebruiken bij de afwerking en/of te variëren in substraattypen zoals meer grindige zones om grootschalige struweel- en bosontwikkeling binnen de voorspelde bospotentiezones (bosmodule) te voorkomen. Complementaire ingrepen zoals afgraving of ontwortelen van dichte jonge wilgenbossen bij hydraulische knelpunten kan nodig zijn om het status quo te behouden (zie paragraaf 4.1.4.4, Peters et al. 2006).

Wel blijft binnen de Grensmaas, waar natuurontwikkeling één van de hoofdoelen is, Gericht Beheer (Box 4.2) noodzakelijk. Centraal staan hier het behouden van lineaire bos- en struwelelementen om in de toekomst meer heterogeniteit in de bosontwikkeling toe te laten,

de functionele voordelen van bos uit te buiten (e.g. dijkbescherming en watergeleiding) en hydraulisch knelpunt weg te werken door selectieve ingrepen (4.1.4.4., Box 4.2).

#### 4.2.4 Habitats en gidssoorten

De ruimtelijke analyse met de ECODYN begrazingsmodule geeft ons zicht op de potentiële ontwikkeling van Natura 2000 habitats van de Gemeenschappelijke Maas (Tabel 4.19, Figuur 4.18).

De ecotopen in de Grensmaas voorzien een duurzaam netwerk van leefgebieden voor fauna en flora. Het geheel van ecotopen (Van Looy et al. 2002), gidssoorten (Tabel 3.1) en habitatcriteria voor de gidssoorten (Vanacker et al 1998, Pedroli et al. 2002, Geilen et al, 2004, Van Braeckel & Van Looy 2004) wordt opgevolgd met een monitoring- en beoordelingsysteem. De verworven inzichten worden gebruikt om de verspreiding van gidssoorten over de ecotopen en de habitatgeschiktheid in de tijd voor verschillende gidssoortengroepen in kaart te brengen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van onder andere minimumarealen en ruimtelijke configuratie van habitat (frequentie, combinaties, afstanden,...) die soortafhankelijk ingesteld worden (Tabel 3.1).

De beheerimplicaties voor ecotopen en habitats vertalen zich door naar de gidssoorten in de Grensmaas (Appendix Tabel 7.1). Een overzichtstabel van de gidssoorten en de duurzaamheid van de populaties die gerealiseerd worden in de verschillende scenario's en in de tijd is beschikbaar (Tabel 4.20).

##### 4.2.4.1 Rivierbedding en wateren

Binnen het scenario met gemiddelde afvoeren is er een goede potentie voor ontwikkeling van *watervegetatie met waterranonkel en fonteinkruiden in ondiepe rivierzones* (3260) in de Grensmaas. Binnen het rivierbed toont België een vijftigtal hectare potentie en Nederland 126 ha. De potentieberekening voor gidssoorten van dit habitatype is hoog en blijft stabiel in de tijd. Watervegetatie met vlottende waterranonkel, typerend voor de Grensmaas, vertoont op basis van het areaal ondiepe rivierbedding zelfs hogere potenties dan rivierfonteinkruid. Waterranonkel is echter een soort die voorkomt op meer snelstromende plekken zoals stroomversnellingen, terwijl fonteinkruiden zoals rivierfonteinkruid zich ook op traagstromende plaatsen kan vestigen (Tabel 4.19, Tabel 4.20).

In de ECODYN simulatie is geen rekening gehouden met waterkwaliteit of de grote delen met stilstaand water in de zomer ten gevolge van héél lage bovenafvoer (<10 m<sup>3</sup>/s) waardoor de temperatuur hoog kan oplopen. Deze factoren zorgen er mee voor dat het aantal populaties voor vlottende waterranonkel in werkelijkheid veel lager uitvalt (Liefveld et al. 2017). De ECODYN potenties voor dit habitat kunnen best opgevat worden als een maximaal potentieel areaal. Ook heeft de aanleg van drempels, als mitigatie tegen verdroging in de Maasvallei, het probleem van het langdurig stilstaand water nog verder vergroot (Vulink et al. 2008, Van Braeckel en Van Looy 2007). Aanvullende grindsuppletie in de bedding, vooral op het traject met drempels, zou kunnen helpen om meer snelstromend habitat en gevarieerde stroompatronen te krijgen. Meer verfijnde modellering van deze habitattypen met bijkomende variabelen, zoals opgestart in Vulink et al. (2008), kunnen impact van veranderde ontwerpen en afvoer nog beter in beeld brengen maar dat ligt buiten de scope van dit rapport.

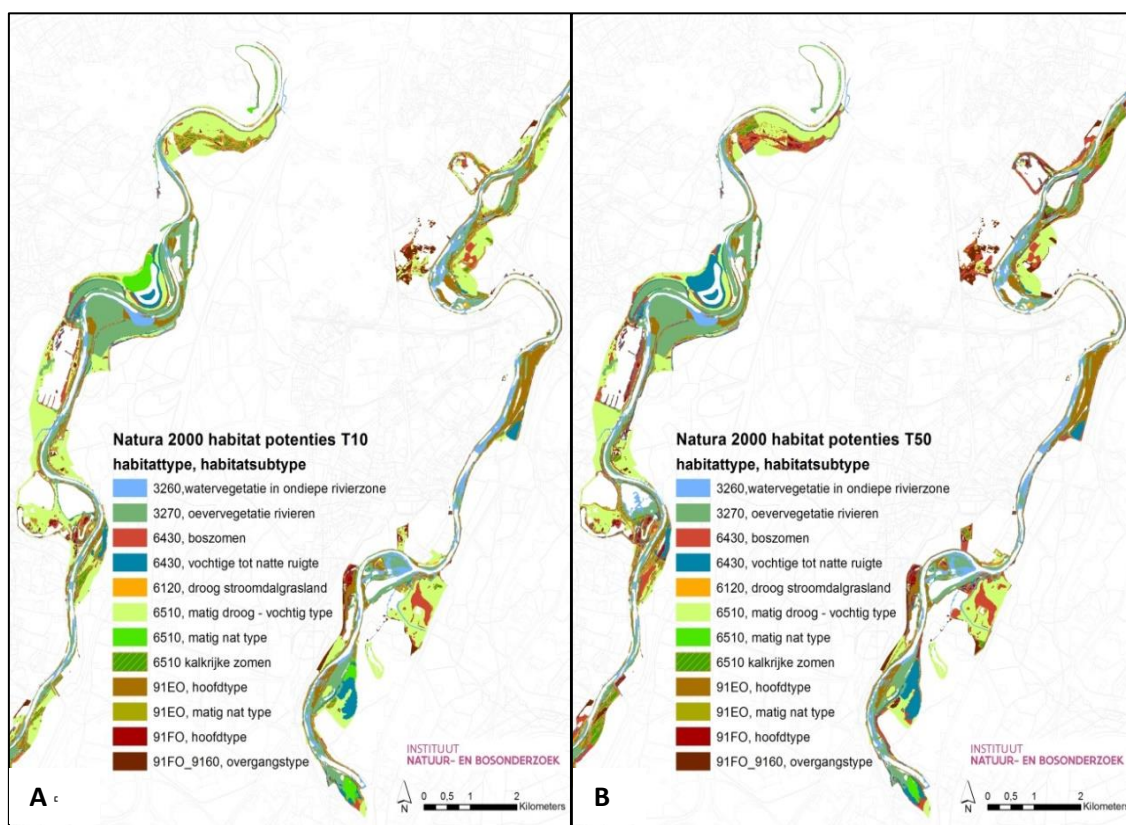
Gidssoorten die gelinkt zijn met het rivierbed zoals barbeel, kopvoorn, rivierdonderpad, sneep, beekrombout en kleine tanglibel hebben de potentie om het goed te doen met toenemende



populaties (Tabel 4.20). Voor deze soorten blijft het wel belangrijk dat een gevarieerd stroompatroon, gelinkt met lokale sedimentatie en erosie, behouden kan blijven.

Tabel 4.19 Oppervlakten (ha) van Europese habitats voor natuurgebieden en natuurbestemmingsgebieden in België (B), Nederland (NL), na beheeringrepen berekend met de begrazingsmodule in ECODYN na verschillende tijdsintervallen voor België.

| Natura 2000 habitat                              | Natuurgebied |       |           |       |       |       | Natuurbestemming |       | Verschil |      |
|--|--------------|-------|-----------|-------|-------|-------|------------------|-------|----------|------|
|  | België       |       | Nederland |       | B+NL  |       | B+NL             |       | B+NL     |      |
|  | 10j          | 50j   | 10j       | 50j   | 10j   | 50j   | 10j              | 50j   | 10j      | 50j  |
| <b>3260</b> Watervegetatie in ondiepe rivierzone | 46.1         | 53.3  | 126.4     | 126.4 | 172.5 | 179.7 | 174.8            | 182.1 | 2.3      | 2.4  |
| <b>3270</b> Slikoevers rivieren                  | 112.8        | 121.0 | 296.9     | 296.6 | 409.8 | 417.6 | 411.3            | 420.7 | 1.5      | 3.1  |
| <b>6120</b> Droog stroomdalgrasland              | 5.2          | 6.9   | 4.4       | 6.5   | 9.6   | 13.4  | 9.7              | 13.5  | 0.1      | 0.1  |
| <b>6510</b> Soortenrijke graslanden              | 266.1        | 186.2 | 453.4     | 330.3 | 719.5 | 516.5 | 721.1            | 516.5 | 1.6      | 0.0  |
| subtype 1 droog-vochtig glanshavertype           | 210.2        | 148.6 | 334.1     | 245.8 | 544.3 | 394.4 | 544.3            | 394.4 | 0.0      | 0.0  |
| subtype 2 nat grote vossenstaart type            | 29.4         | 3.6   | 17.8      | 8.4   | 47.2  | 12.0  | 48.8             | 12.0  | 1.6      | 0.0  |
| subtype 3 kalkrijke zomen met affiniteit 6210    | 26.4         | 33.9  | 101.5     | 76.1  | 128.0 | 110.1 | 128.0            | 110.1 | 0.0      | 0.0  |
| <b>6430</b> Zomen en natte tot vochtige ruigten  | 69.1         | 121.9 | 104.0     | 166.5 | 173.1 | 288.4 | 173.5            | 288.8 | 0.5      | 0.5  |
| subtype 1 boszomen (H6430_bz)                    | 38.7         | 65.8  | 45.0      | 97.9  | 83.7  | 163.7 | 84.1             | 164.1 | 0.5      | 0.5  |
| subtype 2 vochtige tot natte ruigten (H6430_nr)  | 30.4         | 56.1  | 59.0      | 68.7  | 89.4  | 124.7 | 89.4             | 124.7 | 0.0      | 0.0  |
| <b>91E0</b> Zachthoutoobossen                    | 51.7         | 50.8  | 155.5     | 154.7 | 207.2 | 205.5 | 209.4            | 207.6 | 2.1      | 2.1  |
| <b>91F0</b> Hardhoutoobossen                     | 59.2         | 81.9  | 17.6      | 74.9  | 76.8  | 156.8 | 91.6             | 171.7 | 14.8     | 14.8 |
| subtype 1 hoofdtype                              | 36.5         | 57.0  | 11.2      | 50.0  | 47.7  | 107.0 | 52.0             | 111.4 | 4.3      | 4.3  |
| subtype 2 overgang naar 9160                     | 22.7         | 24.9  | 6.4       | 24.9  | 29.1  | 49.8  | 39.6             | 60.3  | 10.5     | 10.5 |



Figuur 4.18 Natura 2000 habitats in het Gemeenschappelijke Maasgebied onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na (A) 10 jaar en na (B) 50 jaar ontwikkeling. Figuren in groot formaat in Appendix 7.2.



Tabel 4.20 Voorspellingen van potenties voor het vestigen en ontwikkelen van aandachtsoorten in de grensmaas zonder én met beheer na 10 en 50 jaar. Analyses op basis van geschikt habitat gemodelleerd met de successiemodule en de begrazingsmodule in ECODYN. De gebruikte eenheid is weergegeven. RE = reproductieve eenheid, pop. = populatie, n = aantal, b.p. = broedpaar.

| Soort                  | Eenheid | België      |         |         |         |         | Nederland   |         |         |         |         | België + Nederland |         |         |         |         |
|------------------------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|-------------|---------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
|                        |         | Geen beheer |         |         | Beheer  |         | Geen beheer |         |         | Beheer  |         | Geen beheer        |         |         | Beheer  |         |
|                        |         | 0 jaar      | 10 jaar | 50 jaar | 10 jaar | 50 jaar | 0 jaar      | 10 jaar | 50 jaar | 10 jaar | 50 jaar | 0 jaar             | 10 jaar | 50 jaar | 10 jaar | 50 jaar |
| Barbeel                | RE      | 119         | 119     | 139     | 119     | 123     | 319         | 319     | 319     | 319     | 322     | 438                | 438     | 458     | 438     | 445     |
| Kopvoorn               | RE      | 4.6E+03     | 4.6E+03 | 5.6E+03 | 4.6E+03 | 5.5E+03 | 9.2E+03     | 9.2E+03 | 9.2E+03 | 9.2E+03 | 9.2E+03 | 1.4E+04            | 1.4E+04 | 1.5E+04 | 1.4E+04 | 1.5E+04 |
| Rivierdonderpad        | RE      | 1.1E+03     | 1.1E+03 | 1.3E+03 | 1.1E+03 | 1.3E+03 | 3.0E+03     | 3.0E+03 | 3.0E+03 | 3.1E+03 | 3.1E+03 | 4.2E+03            | 4.2E+03 | 4.4E+03 | 4.2E+03 | 4.4E+03 |
| Vlott.waterranonkel    | pop.    | 178         | 178     | 190     | 113     | 117     | 215         | 215     | 225     | 128     | 128     | 393                | 393     | 415     | 241     | 245     |
| Rivierfonteinkruid     | pop.    | 110         | 110     | 116     | 80      | 84      | 114         | 114     | 114     | 80      | 80      | 224                | 224     | 230     | 160     | 164     |
| Sneep                  | RE      | 613         | 613     | 712     | 613     | 709     | 1672        | 1672    | 1671    | 1697    | 1699    | 2284               | 2284    | 2383    | 2309    | 2408    |
| Kleine tanglibel       | RE      | 1.5E+05     | 1.5E+05 | 1.7E+05 | 2.6E+05 | 3.1E+05 | 3.9E+05     | 3.9E+05 | 3.9E+05 | 7.0E+05 | 7.0E+05 | 5.3E+05            | 5.3E+05 | 5.6E+05 | 9.6E+05 | 1.0E+06 |
| Beekrombout            | RE      | 1.4E+05     | 1.4E+05 | 1.6E+05 | 1.4E+05 | 1.6E+05 | 3.7E+05     | 3.7E+05 | 3.7E+05 | 3.7E+05 | 3.7E+05 | 5.1E+05            | 5.1E+05 | 5.3E+05 | 5.1E+05 | 5.3E+05 |
| Otter                  | n       | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0                  | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Kleine modderkruiper   | RE      | 1.1E+02     | 1.1E+02 | 1.3E+02 | 1.2E+03 | 1.0E+03 | 2.9E+02     | 2.9E+02 | 2.9E+02 | 3.2E+02 | 3.2E+02 | 4.0E+02            | 4.0E+02 | 4.2E+02 | 1.5E+05 | 1.4E+05 |
| Bever                  | RE      | 167         | 167     | 165     | 147     | 148     | 159         | 159     | 159     | 168     | 168     | 326                | 326     | 324     | 315     | 316     |
| Weidebeekjuffer        | pop.    | 109         | 109     | 118     | 104     | 113     | 172         | 172     | 173     | 179     | 179     | 281                | 281     | 291     | 283     | 292     |
| Riempjes               | pop.    | 108         | 108     | 197     | 75      | 94      | 118         | 118     | 196     | 75      | 99      | 226                | 226     | 393     | 150     | 193     |
| Visdief                | b.p.    | 6           | 5       | 5       | 6       | 6       | 26          | 24      | 24      | 26      | 27      | 32                 | 29      | 29      | 32      | 33      |
| Kleine plevier         | b.p.    | 153         | 153     | 167     | 145     | 150     | 220         | 220     | 227     | 235     | 240     | 373                | 373     | 394     | 380     | 390     |
| Grindwolffspin         | RE      | 9.3E+03     | 8.4E+03 | 8.4E+03 | 9.7E+03 | 1.0E+04 | 4.2E+04     | 3.8E+04 | 3.8E+04 | 4.2E+04 | 4.3E+04 | 5.2E+04            | 4.7E+04 | 4.7E+04 | 5.2E+04 | 5.3E+04 |
| Rugstreeppad           | RE      | 7           | 138     | 64      | 51      | 86      | 3           | 188     | 81      | 109     | 130     | 10                 | 326     | 145     | 160     | 216     |
| Engelse alant          | pop.    | 108         | 108     | 108     | 104     | 82      | 126         | 126     | 126     | 87      | 61      | 234                | 234     | 234     | 191     | 143     |
| Kwartelkoning          | b.p.    | 10          | 3       | 2       | 18      | 16      | 17          | 5       | 2       | 32      | 25      | 27                 | 8       | 4       | 50      | 41      |
| Zwarte populier        | pop.    | 264         | 728     | 1049    | 184     | 181     | 283         | 710     | 1008    | 202     | 202     | 547                | 1438    | 2057    | 386     | 383     |
| Heksenmelk             | pop.    | 3           | 185     | 66      | 89      | 111     | 2           | 260     | 87      | 189     | 162     | 5                  | 445     | 153     | 278     | 273     |
| Kwak                   | b.p.    | 1           | 2       | 3       | 7       | 6       | 1           | 2       | 6       | 1       | 4       | 2                  | 4       | 9       | 8       | 10      |
| Aalscholver            | b.p.    | 11          | 11      | 9       | 1       | 1       | 0           | 0       | 0       | 1       | 1       | 11                 | 11      | 9       | 2       | 2       |
| Rietgors               | b.p.    | 1           | 0       | 0       | 42      | 55      | 0           | 0       | 0       | 94      | 81      | 1                  | 0       | 0       | 136     | 136     |
| Grauwe klauwier        | b.p.    | 1           | 9       | 6       | 2       | 6       | 1           | 11      | 8       | 3       | 9       | 2                  | 20      | 14      | 5       | 15      |
| Roodborsttapuit        | b.p.    | 8           | 12      | 4       | 12      | 11      | 13          | 17      | 7       | 23      | 18      | 21                 | 29      | 11      | 35      | 29      |
| Geelgors               | b.p.    | 12          | 21      | 11      | 16      | 18      | 17          | 29      | 14      | 29      | 30      | 29                 | 50      | 25      | 45      | 48      |
| Viltig kruiskruid      | pop.    | 102         | 476     | 793     | 203     | 182     | 92          | 463     | 820     | 287     | 219     | 194                | 939     | 1613    | 490     | 401     |
| Smalle raai            | pop.    |             |         | 88      | 0       | 21      |             |         | 78      | 0       | 26      | 0                  | 0       | 166     | 0       | 47      |
| Grote tijm             | pop.    | 75          | 147     | 357     | 32      | 37      | 77          | 155     | 393     | 29      | 49      | 152                | 302     | 750     | 61      | 86      |
| Veldsalie              | pop.    | 157         | 270     | 435     | 147     | 160     | 153         | 267     | 470     | 154     | 146     | 310                | 537     | 905     | 301     | 306     |
| Echte kruisdistel      | pop.    | 75          | 147     | 357     | 32      | 37      | 77          | 155     | 393     | 29      | 49      | 152                | 302     | 750     | 61      | 86      |
| Das                    | fam.    | 2           | 1       | 0       | 1       | 2       | 1           | 1       | 1       | 2       | 2       | 3                  | 2       | 1       | 3       | 4       |
| Waterral               | b.p.    | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0                  | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Boomkikker             | RE      | 860         | 860     | 708     | 875     | 725     | 26          | 26      | 26      | 28      | 28      | 886                | 886     | 734     | 903     | 753     |
| Kamsalamander          | RE      | 860         | 860     | 708     | 875     | 725     | 26          | 26      | 26      | 28      | 28      | 886                | 886     | 734     | 903     | 753     |
| Bruine kiekendief      | b.p.    | 0           | 0       | 0       | 0/4     | 0/4     | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0                  | 0       | 0       | 0/4     | 0/4     |
| Roerdomp               | b.p.    | 0           | 0       | 0       | 0/3     | 0/3     | 0           | 0       | 0       | 0       | 0       | 0                  | 0       | 0       | 0/3     | 0/3     |
| Vingerhelmbloem        | pop.    | 132         | 341     | 665     | 96      | 120     | 110         | 311     | 666     | 103     | 162     | 242                | 652     | 1331    | 199     | 282     |
| Wielewaal              | b.p.    | 8           | 15      | 39      | 8       | 12      | 0           | 15      | 45      | 0       | 16      | 8                  | 30      | 84      | 8       | 28      |
| Middelste bonte specht | b.p.    | 18          | 36      | 78      | 18      | 23      | 5           | 32      | 94      | 5       | 20      | 23                 | 68      | 172     | 23      | 43      |

Rivierdonderpad vertoont hoge potenties maar blijft schaars. Dit komt niet alleen door te weinig permanent ondiep stromend habitat, ook heeft rivierdonderpad last van de lokaal massaal aanwezige exotische vissen zoals de Ponto-Kaspische grondels (Van Thuyne et al. 2016).

Andere faunagroepen zoals waterinsecten van het zomerbed zetten hun herstel minder snel door ondanks de hoge potenties (Liefveld et al. 2017). Voor een herstel van de aquatische macrofauna, waaronder libellen, is naast oeverherstel ook een goede waterkwaliteit van belang. Uit monitoring (Liefveld et al. 2017) blijkt o.a. dat de macrofaunasamenstelling en -aantallen nog niet het gewenste niveau hebben bereikt. Een verdergaande verbetering in waterkwaliteit is dan ook een streefdoel. De waterkwaliteit is weliswaar verbeterd, maar kwetsbaar door onder andere de vaker voorkomende, langdurige lage afvoeren in de zomer. Ook de kenmerkende macrofauna van de grindrivier hebben mogelijk hinder van lage stroomsnelheid in de zomer en de sliblast waardoor ze nog ondervertegenwoordigd zijn.

Voor otter zijn er in het wijdere Maasbekken potenties vanwege de voldoende grote oppervlakte natuur, de juiste oeverstructuur en een voldoende hoge gemiddelde proovisdensiteit (Van den Berge et al. 2019) maar voor de Grensmaas verwachten we voorlopig nog geen leefbare populatie (Tabel 4.20). De proovis bevat ook nog hoge concentratie Cd en PCB's, wat een duurzame populatie in de weg kan staan (Van den Berge et al. 2019). Bever doet het in de Grensmaas een stuk beter met in 2020 een populatie die stabiliseert rond ca. 78 Bevers (Kurstjens & Van Looy 2020). Na uitvoering van alle rivierherstelingsrepen verwachten wij op basis van optimaal habitat en oeverlengte dat de potenties nog kunnen toenemen (Tabel 4.19). Het huidige Grensmaasareaal van 1500 ha natuurgebied, of de binnen AO geplande 2500ha vormen een voldoende groot areaal voor de bever, maar volstaan niet voor otter en visarend.

Kleine modderkruiper, gelinkt met stilstaande wateren, zou in het Grensmaasgebied voldoende paaigebied kunnen hebben.

**4.2.4.2 Rivieroevers, plassen poelen en moerassen**

Het oeverhabitat van *slibrijke oeverzones* (3270) alsook delen met pioniervegetatie op de grindbank vertonen potenties in Vlaanderen (121ha) en in Nederland (297ha) (Tabel 4.19). Beheer heeft in de bankzone net zoals in het rivierbed een beperkt effect.

Een aantal van de gidsoorten zijn gelinkt met de rivieroevers en dan vooral met de typische grindbanken langs de Grensmaas. Potenties voor riempjes, kleine plevier en grindwolfspin nemen toe en dalen lichtjes onder beheer maar de potentie voor gezonde populaties in het gebied blijft. De hoge sliblast vormt een probleem voor kenmerkende oeversoorten van de grindrivier (Kurstjens & Van Looy 2020).

Voor grotere meer veeleisende soorten zoals roerdomp, bruine kiekendief en kwak blijven de mogelijkheden beperkt (Tabel 4.20) en verwachten we langs de Grensmaas voorlopig geen leefbare populaties. Kolonievogels zoals aalscholver die vaak samen voorkomen met blauwe reiger, zijn in 2020 aanwezig in een drietal gebieden (Kurstjens & Van Looy 2020). Ze vertonen een potentie van een tiental broedparen indien langs de oevers van de plassen voldoende zachthoutoobos kan ontwikkelen. Ook visdief vertoont potentie voor het ontwikkelen van een kleine populatie langs de Grensmaas zoals nu reeds het geval is in o.a. *Maesbempder Greend*.

Rugstreeppad vertoont de hoogste potenties aan Nederlandse zijde, met een verwachte toename onder begrazingsbeheer (Tabel 4.20). Door vooral een gebrekkige connectiviteit tussen leefgebieden is de rugstreeppad enkel aan Nederlandse kant in de zuidelijke gebieden terug te vinden waaronder in *Borgharen*, *Itteren* en *Aan de Maas* (Kurstjens & Van Looy 2020). Boomkikker en kamsalamander vertonen potenties vooral aan Vlaamse zijde (Tabel 4.20). Boomkikker heeft zich kunnen verspreiden vanuit *Maaswinkel* naar het noorden tot in *Bichterweerd* (Kurstjens & Van Looy 2020) dankzij een goede verbinding tussen leefgebieden. Voor de migratie in zuidelijke richting vormt *Kotem* een knelpunt.

**4.2.4.3 Habitatwaardige graslanden, ruigtes en zomen**

In de Grensmaas zijn er een aantal grote aaneengesloten begrazingsblokken, zeven aan Belgische zijde en vier aan Nederlandse zijde. Begrazingsbeheer kan een grote impact hebben op deze begrazingsblokken (Figuur 3.5). Binnen deze begrazingsblokken blijft de potentie voor 500 tot 700 hectaren *soortenrijke grasland* (6510) behouden waarvan het grootste deel tot het glanshavergraslandtype behoort (Tabel 4.19). Door gedeeltelijke verruiging en verstruweling

met meidoorn verlaagt het areaal van dit glanshavertype in de tijd. Het aandeel glanshavergrasland met marjolein (6510) (en affiniteit met 6210) verhoogt met een derde aan Vlaamse kant terwijl het met een vierde afneemt aan Nederlandse zijde door verschuivingen naar boszomen (6430) en hardhoutoibos (91F0). Waarnemingen in het gebied bevestigen deze trend. Tussen 2007 en 2019 bleken bijzondere plantensoorten voor het riviergebiet, waaronder kenmerkende soorten voor glanshavergrasland (6510), toe te nemen en zelfs te verdubbellen voor *Hochter Bampd* en *Kerkeweerd* (Kurstjens & Van Looy 2020). Voor kwartelkoning (Bijlage 1 soort) zijn de maximale lange termijn potenties ingeschat rond de 16 broedparen voor Vlaanderen en 25 voor Nederland (na 25 jaar). Dit zijn berekeningen zonder *Heppeneert* of *Klauwenhof*. De jaarlijks overstroomde lage weerdgraslanden op zware bodems vormen de ECODYN-gemodelleerde habitatkern en worden aangevuld met drogere hogeweerdgrasland. Dit in navolging van het begraasde *Kollegreend* waar tussen 1994-2001 kwartelkoning broedde (Devos 2012). *Elerweerd*, *Bichterweerd* en *Heppeneert* worden naar voor geschoven als belangrijkste potentiegebieden (ANB, 2021). Op basis van een lage weerd voorkeur vormt *Elerweerd* de belangrijkste kern. *Klauwenhof* ligt in landbouwgebied doch toont door zijn lage weerd ligging ook belangrijke potenties bij een natuurinclusief landbouwbeheer. *Bichterweert* en *Heppeneert* (hoofdzakelijk nog landbouwgebied) vertonen een drogere ligging binnen het fysiotop stroomdalgrasland met potenties voor 6510. Uit de ECODYN begrazingsmodule blijkt dat de overstromingsgraslanden van *Elerweerd* wel moeilijk open te houden zijn en na 50 jaar waarschijnlijk zullen verruigen. Verhoging van grazersdichtheden in de zomer of aanvullend maaien is hier dan ook aan te raden om het landschap voldoende open te houden. Voor het landbouwgebied rond *Heppeneert* (SBZ-gebied) zou een overgangperiode met hooibeheer een mogelijke optie zijn. Bijkomend bodemonderzoek is dan wenselijk om het fosforgehalte te bepalen en te kijken waar dat schrale droge graslanden op korte termijn mogelijk zijn. De beste lange termijn optie binnen het procesbeheer van de Grensmaas is de aansluiting van *Elerweerd* en *Heppeneert* aan het begrazingsblok van *Negenoord* en *Bichterweerd* waardoor de begrazingsdynamiek soorten kan helpen verspreiden en structuurrijke en soortenrijke vegetatie kan ontstaan. Indien nodig is aanvullend maaien van verruigde graslanddelen bovenop integraal extensieve begrazing een maatregel die gebiedsgericht nuttig kan zijn (voorkeur boven exclusief hooibeheer) om zowel op landschaps- als habitatniveau de natuurstreefdoelen voor de ‘natuurlijke’ Maas te behalen. Het maaien van zones met relictpopulaties zoals in *Hochter Bampd* is hiervan een goed voorbeeld.

De potentie voor *droog stroomdalgrasland* (6120) blijft zeer beperkt, het kan verruigen onder extensief beheer bij de huidige stikstof depositie (Van Braeckel et al. 2018). Na 50 jaar zien we de potenties in de ECODYN voorspellingen toch licht toenemen. Dit is vooral een gevolg van het meenemen van een extreem hoogwater (3000m<sup>3</sup>/s) die in de hoge weerd grind en zand kan afzetten (zie 4.1.4.2). Droge stroomdalgraslanden (6210) hebben vaak een hogere begrazing in de zomer nodig voor behoud op langere termijn. De vorming van voldoende kortgrazige zones in de zomer is cruciaal, terwijl grazersdichtheden bij jaarrondbegrazing vaak op de voedselbeschikbaarheid in de winter zijn afgestemd (Rotthier & Sykora 2012). Verhogen van de begrazingsdruk door het variëren van grazersaantallen met een piek in de zomer is aan te raden om korte graslanden, o.a. droge stroomdalgraslanden, maar ook laag gelegen graslanden te behouden op lange termijn (Rotthier & Sykora 2016). Dit is zichtbaar in de voorspelde arealen met de ECODYN begrazingsmodule. Bij een extensieve begrazing houden de drogere stroomdalgraslanden (6210) nog grotendeels stand, maar neemt het nattere glanshavergrasland met grote vossenstaart (6510, type 2) sterk af in areaal door verruiging. De verruiging is ook te zien in de verwachte plekken met gidssoorten van de lage weerd zoals Engelse alant en heksenmelk (Tabel 4.20). Beiden soorten vertonen potenties voor een



duurzame populatie maar verliezen door verruiging onder begrazingsbeheer een aantal leefgebieden. Anderzijds zien we dat de fijne grasland-ruigte mozaïek die ontstaat bij extensieve begrazing dit (deels) compenseert. Ook ontstaan kleinschalige open plekken door vertrappen van de bodem.

Het verlies aan grasland bij een stabiel extensief begrazingsbeheer zorgt voor een toename van het *natte zomen en ruigten* (6430) dat bijna verdubbelt in de tijd. Kenmerkende diersoorten zoals geelgors, grauwe klauwier en roodborsttapuit profiteren van dit beheer met verhoogde potenties naar vestiging. We verwachten geen opbouw van een duurzame populatie maar deze soorten koloniseren wel het gebied. Zo zijn voor grauwe klauwier de voorbije jaren de eerste broedgevallen vastgesteld (Kurstjens & Van Looy 2020).

Pionierhabitats vertonen een snelle omzetting naar grasland onder beheer met een lager aantal leefgebieden van viltig kruiskruid, grote tijm, veldsalie en echte kruisdistel ten opzichte van een natuurlijke successie. Ook hier kan extensieve begrazing lokaal meer kansen bieden dan de ECODYN voorspellingen aangeven. Het ontstane mozaïekpatroon onder variërende graasintensiteit geeft voldoende ruimte voor deze soorten. Begrazing bij voldoende hoge dichtheden doet kleinschalige open plekken ontstaan door vertrappen van de bodem (Rotthier & Sykora 2016) en paarden nemen zandbaden die zorgen voor kleine lokale verstoringen. Naast het behoud van het microreliëf zorgen grazers ook voor de verspreiding van zaden. Variatie in graasintensiteit en graasdruk in tijd en ruimte zijn dan ook van belang. Monitoring van vegetatiestructuur en rivierplantensoorten is aan te bevelen om de situatie lokaal te blijven opvolgen.

#### 4.2.4.4 Habitatwaardige struweel- en boshabitats

De ingeschatte arealen voor habitatwaardige zachthoutooibossen in natuurgebieden bij een natuurlijk successie zonder beheer zijn voor Vlaanderen 188 ha en voor Nederland 294 ha na 50 jaar (Tabel 4.16). Begrazingsbeheer heeft een duidelijke impact op de verwachte ontwikkeling van habitatwaardig zachthoutstruweel en -oobos (91E0) en de ingeschatte arealen dalen dan in Vlaanderen naar 51 ha en Nederland 155 ha (Tabel 4.21). Bijkomende beheeractiviteiten bovenop begrazing (zoals trekken van kiemplanten/opslag, maaien, inrichting met beperkte vochtige pionierbodem) remt snelle zachthoutstruweel en -oobosontwikkeling verder af. Dit gebeurt nu meer ad hoc maar het lijkt erop dat het lokaal iets te drastisch en grootschalig gebeurd binnen het natuurbeheer.

Bij het hardhoutooiboshabitat (91F0) is het natuurlijk potentieel onder beheer in Vlaanderen gehalveerd van 158 ha tot 82 ha (Tabel 4.21). Aan Nederlandse kant is het effect groter met een areaalafname van 271 ha naar 75 ha (Tabel 4.21). Onder begrazing blijft de hardhoutontwikkeling voor een groot deel in de struweelfase met meidoorn steken wat geen habitatwaardig hardhoutstruweel oplevert. De verwachte toename van hardhoutooibossen (91F0) in Vlaanderen gaat van 59 ha naar 82 ha tussen 10 en 50 jaar en in Nederland van 18 ha naar 75 ha. Een deel van de hardhoutooibossen (91F0) zullen een overgang vinden op termijn naar drogere Essen-Eikenbossen (9160). Het gaat hier vooral een goede 25 ha van de hardhoutooibossen die zich in de hoogwatervrije zone (> 3000m<sup>3</sup>/s) bevinden. Ook het huidige Kraaienbos, het belangrijkste goed ontwikkelde hardhoutooibos in Vlaanderen, komt door het rivierherstelplan Maasvallei nu in een drogere overgangszone te liggen waardoor ook hier een evolutie naar een droger Essen-Eikenbos (9160) te verwachten is. Dringende uitbreiding van dit relictgebied dringt zich op om dit hardhoutooibos te beschermen. Vestiging van hardhoutooibos in zones die slechts beperkt overstroomd is sterk afhankelijk van de beschikbaarheid van (goeie) zaadbronnen. Bij grootschalige vergraven projectgebieden zijn die



vaak gelimiteerd waardoor aanplant van typische soorten zoals steeliep kan overwogen worden.

Tabel 4.21 Samenvattende tabel met habitatwaardige oppervlaktes (ha) bos- en struweelontwikkeling volgens de ECODYN bosmodule bij natuurlijke successie (successie) en de begrazingsmodule bij extensieve begrazing (begrazing). Voor de verschillende deelgebieden in Nederland en België zijn de oppervlaktes zachthoutoibos (91E0), hardhoutoibos (91F0) en beide samen (91E0 + 91F0) gegeven bij aanvang van de studie (T0) en de verwachte ontwikkeling na 10 jaar (T10) en 50 jaar (T50). Verder zijn ook de Instandhoudsdoelstellingen voor het Maasgebied (IHD) opgenomen en de verwachte bosontwikkeling bij begrazing in de Gewenst Beheer zone waar de vegetatie laag moet gehouden worden.

| Land             | Gebied                  | 91E0 + 91F0  |              |              |              |              | IHD | 91E0         |              |             |             | IHD | 91F0        |              |            |             |
|------------------|-------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----|--------------|--------------|-------------|-------------|-----|-------------|--------------|------------|-------------|
|                  |                         | Successie    |              |              | Begrazing    |              |     | Begrazing    |              | GWB 'laag'  |             |     | Begrazing   |              | GWB 'laag' |             |
|                  |                         | T0           | T10          | T50          | T10          | T50          |     | T10          | T50          | T10         | T50         |     | T10         | T50          | T10        | T50         |
| <b>België</b>    |                         |              |              |              |              |              |     |              |              |             |             |     |             |              |            |             |
|                  | <i>Bichterweert</i>     | 12           | 49.9         | 81.3         | 17.2         | 29.8         | 1*  | 6.8          | 6.6          | 0.1         | 0.1         |     | 5.5         | 13.7         | 0          | 0.9         |
|                  | <i>Elen-Heppeneert</i>  | 5.7          | 39.5         | 74.5         | 5.7          | 13.2         |     | 5.4          | 5.4          | 5.2         | 5.2         |     | 0           | 0            | 0          | 0           |
|                  | <i>Herbricht</i>        | 4.6          | 12           | 17.9         | 5.1          | 9.1          |     | 1.6          | 1.4          | 0.3         | 0.3         |     | 2.4         | 3.4          | 0          | 0.1         |
|                  | <i>Hochter Bampd</i>    | 31.3         | 39.5         | 45           | 33.1         | 34.1         | 11  | 13.9         | 13.7         | 2           | 2.1         | 17  | 18.1        | 18.6         | 0.9        | 0.9         |
|                  | <i>Klauwenhof</i>       | 1.9          | 5.3          | 8.4          | 1.9          | 1.3          |     | 1.9          | 1.3          | 0.1         |             |     | 0           | 0            | 0          |             |
|                  | <i>Kotem</i>            | 1.3          | 3.4          | 5.7          | 1.3          | 1.3          |     | 1            | 1            | 0.9         | 0.9         |     | 0           | 0            | 0          | 0           |
|                  | <i>Kotem-Uikhoven</i>   | 1            | 1.5          | 1.8          | 1            | 1            |     | 0.6          | 0.6          |             |             |     | 0.1         | 0.1          |            |             |
|                  | <i>Leut-Meeswijk</i>    | 1.7          | 2.1          | 2.2          | 1.7          | 1.7          |     | 1.7          | 1.7          | 1.6         | 1.6         |     | 0           | 0            | 0          | 0           |
|                  | <i>Maaswinkel</i>       | 25.1         | 39.4         | 53.2         | 25.1         | 46.1         | 13  | 1.7          | 1.7          | 0           | 0           | 41  | 17.5        | 25.5         | 0.3        | 1           |
|                  | <i>Mazenhoven</i>       | 1.5          | 6            | 10.1         | 1.5          | 7.8          |     | 0.9          | 1.1          | 0.8         | 1           |     | 0.6         | 1            | 0.4        | 0.8         |
|                  | <i>Negenoord</i>        | 29.7         | 66.2         | 98.2         | 30.3         | 38.7         |     | 10.7         | 10.9         | 2.6         | 2.6         |     | 15          | 19.5         | 0.8        | 2.3         |
|                  | <i>Rivier</i>           | 5.5          | 9            | 10.1         | 5.5          | 5.5          |     | 5.4          | 5.4          | 1.3         | 1.3         |     | 0           | 0            | 0          | 0           |
| <b>Nederland</b> |                         |              |              |              |              |              |     |              |              |             |             |     |             |              |            |             |
|                  | <i>Aandemaas</i>        | 48.2         | 57.5         | 63.9         | 48.7         | 55.1         |     | 48           | 48.4         | 19.3        | 19.4        |     | 0.2         | 2.3          | 0          | 0.9         |
|                  | <i>Borgharen</i>        | 15.5         | 40           | 63.7         | 15.5         | 25.7         |     | 13.6         | 13           | 8.2         | 7.7         |     | 0.4         | 6.5          | 0          | 0.5         |
|                  | <i>Bossherveld</i>      | 0.9          | 11           | 20.6         | 5.8          | 7.9          |     | 1.2          | 1.3          | 0.7         | 0.7         |     | 0.5         | 1.2          | 0.3        | 0.4         |
|                  | <i>Grevenbicht</i>      | 8.3          | 21.4         | 32.6         | 8.4          | 14.5         |     | 6            | 6            | 4.9         | 4.9         |     | 2.1         | 7.2          | 0.1        | 0.6         |
|                  | <i>Itteren</i>          | 11.2         | 61.9         | 101.4        | 18.7         | 42.6         |     | 10.7         | 10.7         | 1           | 1           |     | 3.8         | 7.8          | 0          | 0           |
|                  | <i>Koeweide</i>         | 21           | 40.2         | 50.4         | 21           | 23.7         |     | 18           | 18           | 15.4        | 15.4        |     | 2.3         | 3.8          | 0.1        | 0.1         |
|                  | <i>Maasband</i>         | 6.4          | 15.5         | 22.6         | 8.4          | 13.7         |     | 6            | 5.8          | 4.2         | 4.2         |     | 1.4         | 5.3          | 0.2        | 0.2         |
|                  | <i>Meers</i>            | 14.6         | 45.4         | 68.3         | 27           | 40.5         |     | 18.8         | 18.1         | 6.4         | 6.2         |     | 0.4         | 11.3         | 0.1        | 1.3         |
|                  | <i>Nattenhoven</i>      | 9.1          | 26.4         | 41.3         | 10.4         | 21.4         |     | 8.9          | 8.9          | 6           | 6           |     | 0.3         | 4.3          | 0          | 0           |
|                  | <i>Roosteren</i>        | 9.8          | 58.7         | 111.7        | 11.8         | 42.2         |     | 2.5          | 2.6          | 1.9         | 2           |     | 4.8         | 15.2         | 0.4        | 1           |
|                  | <i>Urmond</i>           | 5.1          | 18.3         | 30.3         | 6.5          | 16.2         |     | 4.9          | 4.9          | 4.5         | 4.5         |     | 0           | 7.4          | 0          | 6           |
|                  | <i>Visserweert</i>      | 9.7          | 18.5         | 23.5         | 9.6          | 11           |     | 9.6          | 9.6          | 5.3         | 5.3         |     | 0           | 1.1          | 0          | 0           |
|                  | <i>Rivier</i>           | 8.9          | 13.1         | 14.8         | 8.8          | 8.9          |     | 7.3          | 7.3          | 1.2         | 1.2         |     | 1.4         | 1.5          | 0.1        | 0.1         |
|                  | <b>Totaal België</b>    | <b>121.4</b> | <b>273.8</b> | <b>408.4</b> | <b>129.6</b> | <b>189.7</b> |     | <b>51.7</b>  | <b>50.8</b>  | <b>14.9</b> | <b>15</b>   |     | <b>59.2</b> | <b>81.9</b>  | <b>2.3</b> | <b>6</b>    |
|                  | <b>Totaal Nederland</b> | <b>168.7</b> | <b>427.9</b> | <b>645</b>   | <b>200.7</b> | <b>323.4</b> |     | <b>155.5</b> | <b>154.7</b> | <b>79</b>   | <b>78.6</b> |     | <b>17.6</b> | <b>74.9</b>  | <b>1.2</b> | <b>11.2</b> |
|                  | <b>Eindtotaal</b>       | <b>291.1</b> | <b>701.7</b> | <b>1053</b>  | <b>330.3</b> | <b>513.1</b> |     | <b>207.2</b> | <b>205.5</b> | <b>93.9</b> | <b>93.6</b> |     | <b>76.8</b> | <b>156.8</b> | <b>3.6</b> | <b>17.2</b> |

Voor de gidssoorten van bossen (zachthoutoibossen en hardhoutoibossen, 91E0 en 91F0) worden vooral voor de planten vingerhelmbloem en zwarte populier veel kansen gecreëerd onder natuurlijke successie (Tabel 4.20). Onder beheer vertraagd de bosontwikkeling maar kan ook een duurzame populatie gevormd worden. Ook voor de broedvogels zoals middelste bonte specht en in mindere mate wielewaal wordt een uitbreiding van het aantal broedparen verwacht bij zowel natuurlijke evolutie als beheer.



## 5 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

### 5.1 CONCLUSIES

#### 5.1.1 Rivierontwerp gestuurde ontwikkelingen

##### *Rivierzonering*

Een hoge 'natuurlijke' rivierdynamiek wordt vanuit een natuurontwikkelingsoogpunt als waardevol beschouwd. Bij de evaluatie wordt er vooral gekeken naar de rivierdynamiek ten opzichte van een ideaalbeeld met een 'gezonde' verdeling van rivierzonering. In het AO zijn er goede stappen gezet richting optimale hydrologische zoneringen ten opzichte van het CO. Algemeen is het areaal van de hydrologische zone 'lage weerd' licht toegenomen maar idealiter moet het nog verdubbelen om de streefwaarde te bereiken. Voor rivierbed (bedding en lage grindbanken) is het streefbeeld gehaald maar is het wel onevenredig verdeeld over rechter- en linkeroever. Binnen het rivierbed is een stijging van het areaal ondiepe en diepe bedding zichtbaar deels een gevolg van de aanleg van drempels als mitigatie tegen verdroging van de rand van de Maasvallei en het Kempens plateau. De toename blijft aanzienlijk ondanks het wegvallen van de grote watervlakte van *Itteren* in het CO. Sommige ontwerpen zoals *Aan de Maas* zijn minder optimaal gebleken. De bankzone is nog steeds beperkt in oppervlak terwijl hoge weerd en waterplassen zones tweemaal het streef areaal innemen.

Binnen de bankzone treedt een areaalverschuiving op van de typische dynamische grensmaasfysiotope zandrug en hoge grindbank naar een laagdynamische lage oeverzone (o.a. cluster *Elerweerd*). Overstromingsgrasland-zone binnen de lage weerd is sterk toegenomen en vooral terug te vinden in enkele grote clusters zoals *Bossherveld*, *Borgharen*, *Ellerweerd*, *Klauwenhof*,...

Het tekort aan het aandeel lage weerd kan het best door (hoge) weerdverlagingen verbeterd worden zoals in *Kotem*, *Meers*, *Nattenhoven*, *Roosteren*. Aanleg van hoogwatergeulen (*Herbricht* en *Maaswinkel*) kan hier in beperkte mate toe bijdragen (Tabel 7.2). Bij toekomstig geplande (nieuwe) projecten of optimalisaties kan meer oppervlak deze lage weerdhoogte nagestreefd worden. Een voorbeeld kan zijn bij een noodzakelijke afgraving cyclisch beheer de grond gebruiken voor meer geleidelijke overgang bankzone-hoge weerd.

De hoge weerd bereikt het streefareaal maar op projectgebiedniveau is er nog onevenwicht (Tabel 7.2). Zo heeft (*Geulle*) *Aan de Maas* en *Visserweert* nog te kort aan hoge gronden en hebben *Kotem*, *Herbricht*, *Maaswinkel*, *Roosteren* en *Grevenbicht* een oververtegenwoordiging aan hoge gronden. Een positieve ontwikkeling is dat stroomdalgraslanden proportioneel toenemen zoals in *Roosteren* en *Bichterweert*. Anderzijds kan het wegvallen van hoogwatergeulen ten opzichte van het CO (*Herbricht*, *Maaswinkel* en *Grevenbicht*) een duurzaam behoud van habitatwaardige stroomdalgraslanden in de hogere valleieden zoals *Maaswinkel* in de weg staan. Het wegvallen van hoogwatergeulen in Herbricht zorgt wel voor een toename van hogeweerd-pionierecotopen, vaak in landbouwgebied maar ook in de uitgestelde onvergraven Boertienlocatie *Kotem*.

Het groot verlies aan kwelplassen/bronnen in het AO door o.a. verlaagde inrichting van de dekgrondberging *Koeweide* gaat in tegen de initieel gewenste versterking van de kwel in deze dekgrondbergingen. Een aantal beekmondingen kunnen nog meer natuurlijk gemaakt worden.

////////////////////////////////////

Naast een 'natuurlijke' rivierdynamiek is ook het herstel van de morfodynamiek van belang. Het uitgangspunt hier is dat gebiedseigen habitatdiversiteit binnen de Grensmaas maximaal onder 'natuurlijke processen' ontstaat. In zones van rivierbedverruiming, zoals in stroomafwaarts *Meers*, ontstaan nieuwe grindbanken en eilanden. Erosie en sedimentatie toelaten blijft een aandachtspunt (opvulling hoogwatergeulerosieplekken voorkomen, beperken steenbestortingen, niet afgraven van afzettingen). Meer snelstromend habitat en gevarieerde stroompatronen nastreven met aanvullende grindsuppletie in de bedding, vooral op het traject met drempels. Rivierhout en lokale erosie met vrijstelling van gevarieerd sediment dragen hier eveneens toe bij (Kurstjens & Van Looy 2020).

Een bijkomende maatregel om extreem lage afvoeren en onnatuurlijke peilschommelingen aan te pakken door slim internationaal stuwbeheer met als bijkomend streven om het minimale debiet op te trekken tot 40m<sup>3</sup>/s (Buyse et al. 2021).

#### *Verstruweling en verbossing in het stroomvoerend deel*

Dynamische zachthoutstruwelen worden frequent verstoord met een successionele terugzetting tot gevolg en een kleinere proportie zachthoutstruweel dat kan uitgroeien tot zachthoutoobos. Een groter oppervlakte dynamisch zachthoutstruweel in rivierbed en bankzone is voorspeld in het AO ten opzichte van het CO. Bos ontwikkelt zich binnen de stroomvoerende sectie overwegend in linten, volgens de stroomrichting.

Bij vergelijking van de potentiële struweel- en bosontwikkeling met de Gewenste Beheerkaart (VNBM versie 08/2019) blijkt na 50 jaar in Vlaanderen zonder beheer maximaal 161 ha en in Nederland 142 ha in de aandachtszone voor verruiming te liggen. Onder begrazing daalt deze oppervlakte tot 42 ha in Vlaanderen en 96 ha in Nederland. In Vlaanderen situeren deze zones zich vooral hoger in het rivierdal, in Nederland meer in het rivierbed en de bankzone. Potentiële knelpuntgebieden op basis van de Gewenst Beheerkaart kunnen binnen het stroomvoerend deel (rivierbed, bankzone, lage weerd) in 3 categorieën onderverdeeld worden:

1. Lintvormige struweelontwikkeling op dynamische grindbanken en zandruggen met o.a. zeldzame bittere wilg. De stroomweerstand blijft relatief beperkt.
2. Vlakvormige struweel- en bosontwikkeling ten gevolge van een ongunstig (tijdelijk) ontwerp van een (deel)gebied of door verschil in uitvoering met het ontwerp zoals in *Aan de Maas* en *Koeweide*.
3. Struweel- en bosontwikkeling aan instroom van nevengeulen zoals bij *Maasband*, *Koeweide* en *Hochter bampd*. Dit zijn kritische aandachtspunten.

#### *Aandachtsgebieden*

In de aandachtsgebieden zijn de verschillen met het CO beperkt voor *Negenoord* en *Visserweert* terwijl *Hochter Bampd* en *Aan de Maas* sterke verschillen vertonen met respectievelijk een hogere en lagere afwerking van de uitgevoerde werken. De lagere afwerking van de projecten in *Aan de Maas* zorgt voor een sterke toename van de zandrugzone. Deze grote uitgestrekte homogene zone samen met het tekort aan beschikbaar sediment (zand en grind) zorgt ervoor dat het substraat in het gebied niet in evenwicht is met de heersende hydromorfologische condities. In deze zandrugzone treedt zoals voorspeld massaal bosontwikkeling op.



De hogere afwerking in *Hochter Bampd* kan leiden tot een knelpunt in de bankzone ter hoogte van de in-en uitstroom naar de centrale plas. De bosgordel in de tussenzone kan dienen als stroomgeleider en wordt best behouden en zelfs gestimuleerd.

In *Visserweert* blijkt de instroomopening van de nevengeul een kritische plek waar door aanwezigheid van grind de struweel- en bosontwikkeling deels wordt afgeremd. Een voorspelde homogene vlakvormige bosontwikkeling stroomopwaarts zou wel een urgent probleem vormen.

In *Negenoord* in het beperkte lage weerd areaal zijn weinig problemen te verwachten. Stroomopwaarts nabij *Meeswijk* is opvolging belangrijk en kan struweel- en bosontwikkeling zowel gunstige (vertraging stroming) als ongunstige (opstuwing) effecten hebben.

### 5.1.2 Beheergestuurde ontwikkelingen

Vanuit het vertrekpunt om de Gemeenschappelijke Maas ruimte te laten voor natuurontwikkeling zonder andere functies zoals hoogwaterveiligheid te benadelen en hierbij te streven naar zo weinig mogelijk ingrepen in natuurlijke processen van vegetatieontwikkeling, erosie en sedimentatie, vormt extensieve jaarrond begrazing met runderen en paarden een belangrijk onderdeel.

#### *Pionierecotopen*

Het behoud van pionierecotopen wordt vooral bepaald door de rivierdynamiek. Begrazing heeft slechts een beperkte invloed op de struweel- en bosontwikkeling in pionierhabitats. Pionierfysiotopten zijn beperkt in areaal. Hoogwaterwaterafzettingen na 3000m<sup>3</sup>/s van grind en zand op de hoge weerd van meer dan 10 ha blijven een ruimtelijke zeldzaamheid. Aan Vlaamse zijde zijn wel grote bijkomende potenties tot zelfs 44 ha maar niet duurzaam in huidig landbouwgebied rond *Herbricht* en *Kotem*.

#### *Verruiging, verstruweling en verbossing in het stroomvoerend deel*

Extensieve begrazing zorgt voor een kwart daling van de verwachte ontwikkeling zachthoutstruweel en zachthoutoobos, vooral aan Nederlandse zijde in het (te) brede rivierbed en bankzone en lage weerd als hoogste zone (bv. Aan de Maas, Borgharen). Het ruigteaandeel blijft onder begrazing vrij stabiel in tegenstelling tot de natuurlijke successie waar het sterk daalt in oppervlakte door verstruweling en verbossing. Op lange termijn (50 jaar) is een verschuiving merkbaar binnen de weerden. De lagere valleizones (lage weerd) hebben een grotere kans om te verruigen dan de hogere zones (hoge weerd), het tegenovergestelde van wat rivierkundig gewenst is. Overstromingsgraslanden aan Vlaamse zijde blijven vrij open terwijl ze aan Nederlandse zijde in grote mate verruigen.

#### *Verruiging, verstruweling en verbossing in het stroombergend deel*

Hogeweerdgraslanden met stroomgraslanden behouden een aanzienlijk oppervlak van 400 ha na 50 jaar. Begrazingsbeheer heeft ook op de arealen hardhoutstruweel (148 ha) en hardoobossen (157 ha) een duidelijke impact waarbij de hardhoutoobos ontwikkeling het sterkst wordt vertraagd. Beheer beperkt de hardhoutoobos areaaltoename van een verdriedubbeling zonder beheer naar een verdubbeling met beheer tussen 10 en 50 jaar.

#### *Verruiging, verstruweling en verbossing gekaderd in het gewenst beheer*

Binnen de gebieden 'vegetatie laag houden' van het Gewenst Beheer bedragen de arealen zachthoutstruweel en zachthoutoobos samen maximaal 90 ha na 50 jaar. Hardhoutstruweel





en hardhoutoibos samen komen op 43 ha wat ondanks een sterke vermindering ten opzichte van de natuurlijke successie nog een aanzienlijke oppervlakte blijft. Een gericht beheer maar ook een optimalisatie van de afgebakende 'vegetatie laag houden' zone van het Gewenst Beheer dringt zich op.

#### *Natura 2000 habitats en -gidssoorten*

Watervegetatie in de *ondiepe rivierbedding* (3260), vertoont goede potenties in de Grensmaas. Het vlottende waterranonkel subtype voor snelstromende zones, typerend voor de Grensmaas, is sterk ondervertegenwoordigd in tegenstelling tot het subtype met rivierfonteinkruid. Vissen en invertebraten van snelstromend water zoals rivierdonderpad blijven onder hun potentieel voorkomen door een reeks knelpunten zoals te weinig permanent ondiep snelstromend habitat, invasieve exoten (vissen) en kwetsbare waterkwaliteit (vooral bij langdurig lage zomerafvoeren en slibblast). Voor otter is het areaal voor een duurzame populatie nog te beperkt. Ook hoge concentraties Cd en PCB's in de proovis vormen een potentieel probleem. Bever doet het goed en de populatie kan nog groeien. Het huidige *areaal* van 1500 ha natuurgebied, of de binnen AO geplande 2500 ha, vormen een voldoende groot areaal voor de bever, maar volstaan niet voor otter en visarend. Specifiek habitat voor roerdomp, bruine kiekendief en kwak zijn (nog) te beperkt. Visdief en aalscholver vormen wel kleine populaties.

Het *oeverhabitat van slibrijke oeverzones* (3270) vertonen potenties met 121 ha in Vlaanderen en 297 ha in Nederland. Vooral laagdynamische oevertypes nemen toe. Rugstreeppad vertoont de hoogste potenties aan Nederlandse zijde en Boomkikker aan Vlaamse zijde. Voor beide soorten is de connectiviteit sterk verbeterd maar forse 'knippen' zoals *Kotem* vormen een probleem voor ontwikkeling van een duurzame populatie in de Grensmaas.

De maximale potentie voor *soortenrijk grasland* (6510) langs de Grensmaas is 720 ha na 10 jaar en 517 ha na 50 jaar. Voor een lange termijn behoud van stroomdalgrasland zijn voldoende kortgrazige zones nodig met voldoende hoge begrazing in de zomer. Ook voor de nattere types is dit van belang. De gidssoorten van de graslandplanten vertonen een daling in het aantal voorspelde plekken. Anderzijds lijkt de grasland-ruigte mozaïek met vertrappelde open plekken onder begrazing dit (deels) te compenseren. Daarnaast helpt begrazing voor verspreiding van zaden wat minder het geval is onder landbouw- of hooibeheer. Potenties voor *droge stroomdalgraslanden* (6120) blijven beperkt en zijn gevoelig voor verruiging. Nieuwe hogeweersedimentafzettingen na een extreem hoogwater verhogen ietwat de kansen.

Voor kwartelkoning, een Europees belangrijke soort, worden potenties van 16 broedparen voor Vlaanderen en 25 voor Nederland aangenomen. Lage weerdgraslanden vormen de habitatkern. Droge glanshavergraslanden indien schraal genoeg (6510) kunnen ook bijdragen. In landbouwgebieden zoals *Heppeneert* en Boyen kan als overgangsbeheer natuurinclusieve landbouw toegepast worden. Om de kans op vestiging en een duurzamere populatie te vergroten is op langere termijn aansluiting van deze gebieden bij het Grensmaas gebied met integraal procesbeheer van de Grensmaas gewenst. Dit zal de het ontstaan van structuur- en soortenrijke vegetaties verbeteren en verspreiding van de soort ten goede komen. Aanvullend maaien van verruigde graslanddelen bovenop integraal extensieve begrazing is hierbij een maatregel die gebiedsgericht nuttig kan zijn en de voorkeur heeft boven exclusief hooibeheer om de natuurstreefdoelen zowel op landschaps- als habitatniveau te behalen.



Potenties voor *zomen en natte tot vochtige ruigtes* (6430) nemen toe met de tijd onder een stabiel extensief begrazingsbeheer waarvan soorten zoals geelgors, grauwe klauwier en roodborsttapuit profiteren.

*Zachthoutoobossen – en struwelen* (91E0) potenties verschillen sterk met begrazingsbeheer ten opzichte van natuurlijke successie zonder beheer met voor Vlaanderen 50 i.p.v. 188 ha en voor Nederland 155 i.p.v. 294 ha. Naast begrazing remt het trekken van kiemplanten, maaien, en het beperken van de vochtigheid van de pionier bodem bij de inrichting een snelle zachthoutstruweel en -oobosontwikkeling. Voor habitatwaardig *hardhoutoobos* (91F0) nemen de potenties toe in Vlaanderen tot 82 ha en in Nederland tot 75 ha. Dit vormt de helft van het natuurlijk potentieel onder nulbeheer voor Vlaanderen (158 ha) en een derde voor Nederland (271 ha). Naast begrazing vormt de lage beschikbaarheid van goede zaadbronnen een probleem.

## 5.2 AANBEVELINGEN

Op basis van de ECODYN studie kunnen volgende aanbevelingen gemaakt worden:

### 5.2.1 **Versterken van natuurlijke rivierdynamiek en integraal procesbeheer**

#### 5.2.1.1 Hydromorfologische rivierdynamiek (sedimentatie en erosie) herstellen.

Ruimte voor morfodynamiek creëren door:

- gevarieerde stroompatronen nastreven met aanvullende grindsuppletie in de bedding, vooral op het traject met drempels. Lokale erosie met vrijstelling van gevarieerd sediment dragen hiertoe bij (bvb. stroomafwaarts Meers);
- noodzakelijk herstel van grindige erosieplekken uitvoeren met behoud grindtoplaag na opvulling/teruglegging (vb. hoogwatergeul Mzenhoven);
- extreem lage afvoeren en peilschommelingen vermijden en streven naar een hoger minimaal debiet.

#### 5.2.1.2 Streven naar evenwichtige verdeling van hydrologische zones volgens het ecologische streefbeeld:

- bankzone en lage weerd uitbreiden waar mogelijk zoals bij *Kotem, Roosteren, Meers*;
- rivierbedverruiming en weerdverlaging koppelen aan sedimentsuppletie vanuit oevers in de bedding;
- weerdverlaging gekoppeld aan hoogwatergeul (*Herbricht, Maaswinkel*), verlegging leiding (*Maaswinkel, Nattenhoven*) of nieuwe brug (*Roosteren*);
- weerdverhoging aan rand in lage gebieden bij beslissing terugzetting/afgraving in kader van cyclisch beheer (vb. *Koeweide, Aan de Maas*).

#### 5.2.1.3 Extensieve begrazing optimaliseren met gebiedsgerichte maatregelen

- Meer variëren van begrazingsdichtheden in tijd met vooral pieken in de zomerperiode en bijsturen bij voorkeur door kuddebeheer en anders via beperkte zomerrasters in smalle verbindingzones. *Opgelet!* Te hoge graasdrukken hebben een negatief effect op karakteristieke rivierplanten en diersoorten o.a. ongewervelden (Boudewijn et al. 2015).

- Aanhechten van nabijgelegen hogeweerdzones om begrazingsinvloed in een gebied te verhogen zoals bij *Aan de Maas* en *Visserweert*.
- Gebiedsgericht aanvullend maaibeheer, als overgangsbeheer, nastreven in functie van 6510 om:
  - potentievolle graslanden met beperkte fosforvoorraad in bodem te versralen of relictpopulaties tijdelijk te vrijwaren;
  - het graasgedrag te sturen bij aansluiting geprefereerde voedselrijke gronden.
- Beheer zo snel mogelijk na inrichting van een gebied opstarten om de moeilijk te verwijderen verstruweling en verbossing te voorkomen.

## 5.2.2 Gericht Beheer (oobos)

Oobos heeft tijd en ruimte nodig om te ontwikkelen. Gezien het niet duurzame karakter van het rooien of kappen van oobos zonder dat graafwerkzaamheden plaatsvinden, wordt cyclisch beheer bij voorkeur alleen als een lokale en incidentele maatregel gezien. Bij voorkeur wordt er gewerkt door Gericht Beheer met volgende centrale punten:

### 5.2.2.1 Aanpassing Gewenst Beheer gebied 'vegetatie laag houden'

Uitsluiting van lintvormige struweelontwikkeling in aandachtsgebieden voor verruwing in Gewenst Beheer (Box 4.2) en vegetatielegger.

- Lintvormige struweelontwikkeling met o.a. zeldzame bittere wilg, op dynamische delen van grindbanken, zandruggen en dynamische hoogwatergeullocaties worden frequent op natuurlijke wijze terugzet en kan gedoogd worden. Struweel- en bosgordels in lage en hoge weerd met bijkomende functie (Nature Based Solutions) zoals stroomgeleider tussen hoofd- en nevengeulgebieden of bescherming tegen golfoverslag volgens het 'Bos voor Dijk'-principe, worden best behouden.
- Hydraulische overruimte deels durven toewijzen aan oobosontwikkeling.

### 5.2.2.2 Geselecteerde ingrepen bij homogene verbossing

- Ingrepen voor struweel- en bosontwikkeling op grote homogene oppervlaktes gaan best samen met afgraving (cyclisch beheer principe).
- Voorkomen van homogene verbossing door een afwerking voorzien met voldoende(micro)reliëf (ruggen) met divers substraat (zand, grind, etc.). De gecreëerde variatie in microhabitat zorgt voor een gevarieerde opbouw van oobos in de loop van de tijd. Oude bossen hebben hierdoor een kleinere opstuwende werking dan jong homogeen wilgenbos;
- Waar mogelijk lineaire boselementen/bosgordels behouden bij ingrepen. Boselementen kunnen voor golfslag- en stromingsbescherming voor de dijk zorgen evenals stroomgeleider tussen hoofdgeul en nevengeul. Bosgordels opgebouwd uit 'banden' van verschillende leeftijdscategorieën veroorzaken ook een aanzienlijk lagere verruwing dan uniforme jonge bosopslag.
- Ingrepen bij verbossing van nevengeulen kunnen best samengaan met het lokaal verwijderen van opslag in de centrale geulzone en/of het verlagen van de insteekdiepte van de centrale geulzone of instroomrichting en afwerken met grover grind.

### 5.2.2.3 Monitoring in hydraulische knelpunten bij in- en uitstroomopeningen nevengeulen

- Monitoring en mitigatie hydraulisch kritische in- en uitstroomzone van nevengeulen afwerken met of afgraven tot het grind en/of lokaal verwijderen van opslag.

## 5.2.3 **Natura 2000 doelstellingen**

### 5.2.3.1 Ooibos doelstellingen in de Gemeenschappelijke Maas

- De verwachte zachthoutooibosontwikkeling (91E0) onder begrazing voorziet een toename tot 51 ha in Vlaanderen en 155 ha in Nederland. De beperkte Natura 2000 doelstellingen voor Vlaanderen kunnen binnen speciale beschermingszones (SBZ-gebieden) worden gehaald mits beperkte bijsturing van het Gewenst Beheer. Dit prioritair habitat in Europa, van het meest uitzonderlijke subtype, is karakteristiek voor de Grensmaas en heeft daar hoog kwalitatieve potenties. De Staat van Instandhouding zou kunnen verbeterd worden door bosuitbreiding toe te laten en het SBZ-gebied voor ooibos uit te breiden naar het ganse gebied binnen de winterdijk.
- Voor hardhoutooibos liggen de verwachtingen onder begrazing rond de 80 ha voor zowel Nederland als België. De doelstellingen voor dit type kunnen in de beperkte Vlaamse SBZ-afbakening niet gehaald worden binnen de bestaande SBZ-gebieden. Hiervoor moet ruimer gekeken worden en dan liefst nabij bestaande hardhoutooibossen (o.a. Kraaijenbos).
- Gerichte aanplantingen met kensoorten (o.a. zwarte populier, steeliep,... maar ook bij weinig overstroming zomereik en gewone es) om beschikbaarheid van zaadbronnen in geïsoleerde potentiële hardhoutooibossen te verhogen.

### 5.2.3.2 Gebiedsoppervlakte uitbreiden

- Uitbreiding tot één samenhangend Natura 2000 gebied meer gericht op natuurlijke processen dan op soorten.
- Het areaal vergroten naar 3.000 ha in 2027 en opschalen tot 5.000-6.000 ha op langere termijn.

### 5.2.3.3 Connecties vergroten

- Op korte termijn inzetten op wegwerken van knelpunten voor verspreiding van fauna en flora zoals *Kotem*.
- Beperken van hoogwatervrije zones, verbinden via hoogwatergeulen is cruciaal voor aanvoer van kensoorten voor ooibossen en stroomdalgraslanden.

## 5.2.4 **Aanpassingen van rivierontwerp projecten en lokale situatie bepaling**

Op basis van deze suggesties aanpassingen van nieuw geplande rivierontwerp projecten en mogelijks bijschaven van projecten in uitvoering. In een volgende stap lokaal de situatie bekijken met rivier- en natuurbeheerders en aanpak integreren.



## 6 REFERENTIES

- Agentschap voor Natuur en Bos (2014). BE2200037 - Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek Managementplan Natura 2000 1.0. Natura2000\_0000301, Brussel.
- Agentschap voor Natuur en Bos (2021). Soortenbeschermingsprogramma voor de kwartelkoning (*Crex crex*) – 2022-2027, Brussel, 2021, 156p.
- Bosschieter C.G. (2005). Klimaatverandering en binnenvaart. Effecten op de binnenvaart van meer extreem lage (en hoge) waterstanden op de Rijn. TUDelft.
- Boudewijn T.J., Smit C., Emond, D., Liefveld W.M. & Bakker E.S. (2015). Grote grazers voor veiligheid en natuur in rivieruiterwaarden: Fase 1. Aquatische Ecologie (AqE) VBNE rapport nr 2015/OBN202-RI, Driebergen.
- Buysse D., Van Wichelen J., Van Braeckel A., Vermeers S., Breine J., Van Ryckegem G., Van den Bergh E., Coeck J. & Visser K.P. (2021). Advies over de ecologische kwetsbaarheid van bevaarbare waterlopen bij droogte. Advies van het Instituut voor Natuur- en bosonderzoekbehoud, INBO.A.4183.
- De Graaf M.C.C., van de Steeg H.M., Voeselek L.A.C.J. & Blom C.W.P.M. (1990). Vegetatie in de uiterwaarden: de invloed van hydrologie, beheer en substraat. Publicaties en rapporten van het project 'Ecologisch herstel Rijn'. Publicatie 16.
- Decler K. (2007). Europees beschermde natuur in Vlaanderen en het Belgisch deel van de Noordzee - habitattypen | dier- en plantensoorten. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2007.1, Brussel, 584 p.
- Dekker S. & N.A.C. Smits (1997). Synoecologie in natuurontwikkelingsgebieden langs de Grensmaas. Relatie tussen vegetatie, rivierdynamiek en bodemparameters. Leerstoelgroep Plantenecologie en Natuurbeheer. Wageningen Agricultural University. 72p.
- De Vocht A., Van Belleghem F., Baras E. & Philippart J.C. (2003). Populatieonderzoek van het visbestand in de Grensmaas ter voorbereiding van het project "Levende Grensmaas". Eindrapport van de studie AMINAL/NATUUR/TW9. Studie uitgevoerd in opdracht van AMINAL-afdeling Natuur.
- Devos K. (2012). Advies betreffende de gebieden en maatregelen van belang voor de bescherming van de IBA Grensmaas. Advies van het Instituut voor Natuur- en bosonderzoekbehoud, INBO.A.2012.44.
- Erhart F. (2019). Uitwerking begrazingsbeheer; Voor de pilot Dynamisch uiterwaardbeheer Gelderse Poort. GRAZER Advies, Arnhem.
- Helmer W. & Klink A. (1995). De Grensmaas. Ecologisch toetsingskader. Studie voor de MER Grensmaas.
- Hermy M. (1993). Annex I of the Habitat Directive 92/43/EEC: Comments with respect to Flanders, Wallonia and Belgium. Intern rapport. Instituut voor natuurbehoud, Hasselt.

////////////////////////////////////

- Janssen J.A.M. & Schaminée J.H.J. (2003). *Habitattypen – Europese natuur in Nederland*. KNNV uitgeverij.
- Kater E., Makaske B. & Maas G. (2012). *Morfodynamiek langs de grote rivieren*. Inventarisatie van processen en evaluatie van maatregelen, in opdracht van Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie Rapport nr. 2012/OBN154-RI, uitgevoerd door Bosschap, bedrijfschap voor bos en natuur.
- Kenzeler K. (2000). *Ooibosstructuur, overstromingsinvloeden en het Grensmaasproject in Hochter Bampd*. Katholieke Hogeschool Kempen, Geel.
- Klijn F., Hegnauer M., Beersma J., Sperna Weiland F.S. (2015). *Wat betekenen de nieuwe klimaatscenario's voor de rivierafvoeren van Rijn en Maas? Samenvatting van onderzoek met GRADE naar implicaties van nieuwe klimaatprojecties voor rivierafvoeren, Deltares*.
- Kurstjens K. & Van Looy K. (2020). *Maas in Beeld*. De ecologische resultaten van 30 jaar natuurontwikkeling langs de Grensmaas, de levensader van het RivierPark Maasvallei.
- Kwedza J.P. (2002). *Ecotope Modelling and its Impact on the Common Meuse Restoration Project*. PhD Thesis Interuniversity Programme in Water resources Engineering. Department of hydrology and hydraulic engineering, Vrije Universiteit Brussel.
- Lenssen J.P.M. (1992). *Kieming en vestiging van wilgen en populieren op kribvakoever langs de Waal*. Doctoraalverslag. RIZA werkdocument92.127x.
- Liefveld W., Maas G.J., Wolfert H.P., Koomen A.J.M. & van Rooij S.A.M. (2000). *Richtlijnen voor de ruimtelijke verdeling van ecotopen langs de Maas op basis van ecologische netwerken en geomorfologische kansrijkdom*. Rapport van het project Ecologisch Herstel Maas, EHM nr. 35. RIZA Arnhem, Nederland.
- Liefveld W., van Kessel N., Achterkamp B. & Dorenbosch M. (2017). *Maas in Beeld. Grensmaas – Zomerbed*. Gebiedsrapportage 2017. Bureau Waardenburg.
- Meijer, D.G. & Agersloot R. (2020). *Stroomsnelheden in de Gemeenschappelijke Maas*. Verslag hydraulisch modelonderzoek. Agersloot Hydraulisch Advies en RiQuest. Rapport in opdracht van Rijkswaterstaat Zuid-Nederland in samenwerking met De Vlaamse Waterweg nv.
- Naiman, R.J. & Rogers K.H. (1997). *Large Animals and System-Level Characteristics in River Corridors*. *BioScience*, Vol. 47, No. 8, (Sep., 1997), pp. 521-529.
- Paelinckx D., De Saeger S., Oosterlynck P. & Wils C. (2021). *Natura 2000 habitats: Vlaanderen in Europees perspectief en belang van de habitatrictlijngebieden voor het realiseren van hun regionale gunstige staat van instandhouding*. Een actualisatie aan de hand van de BWK-Habitatkaart uitgave 2020. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2021 (40). Instituut voor Natuuren Bosonderzoek, Brussel. DOI: doi.org/10.21436/inbor.43934741.
- Peters B., Van Looy K. & Kurstjens G. (2000). *Pioniervegetaties langs grindrivieren: de Allier en de Grensmaas*. *Natuurhistorisch Maandblad* 89: 123-136.
- Peters B.W.E., Kater E. & Geerling G.W. (2006). *Cyclisch beheer in uiterwaarden: Natuur en veiligheid in de praktijk*. Centrum voor Water en Samenleving, Radboud Universiteit, Nijmegen.
- Rademakers J.G.M. & Wolfert H.P. (1994). *Het Rivier-Ecotopen-Stelsel: een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het*



buitendijkse rivierengebied. Lelystad, RIZA Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling. Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn en Maas' nr. 61.

Rotthier S.L.F. & Sykora K.V. (2012). De ecologie van stroomdalgrasland; in het bijzonder de invloed van zandafzetting. Resultaten eerste onderzoeksfase. Den Haag : Bosschap, Directie Kennis en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie Afdeling(en) Natuurbeheer en Plantenecologie PE&RC.

Rotthier S.L.F. & Sykora K.V. (2016). Zandafzetting, standplaats, beheer en botanische kwaliteit van Stroomdalgrasland. VBNE rapport nr 2016/OBN200-RI, Driebergen.

Schoor M.M. & van Splunder I. (1993). Floodplain rehabilitation Gemenc. The relation between vegetation and hydrology/geomorphology. RIZA, Arnhem.

Severyns J., Jochems H. & Van Looy K. (2001). Natuurinrichting en de abiotisch-biotische samenhang in riviersystemen. Rapportage VLINA00/12, Brussel.

Sterckx G. & Van Looy K. (2004). Inventaris van natura-2000 habitatten en soorten in de Grensmaas in 2004. Advies van het Instituut voor Natuurbehoud IN.A.2004.132.

Vanacker S., Van Looy K. & De Blust G. (1998). Typologie en habitatmodellering van de oevers van de Grensmaas. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 98.4, Brussel.

Vandekerckhove A. (2017). Dijken langs waterwegen. Vergeten ecologisch waardevol grasland? Natuur.focus. 16(1): 14-22.

Vanden Broeck A., Cox K., Neyrinck S., De Regge N. & Van Braeckel A. (2020). Herstel van zachthoutoobos met de Europese zwarte populier langs de Gemeenschappelijke Maas. Evaluatie van een herintroductieproject. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (33). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.18609931](https://doi.org/10.21436/inbor.18609931)

Vanhellefont M. 2004. Bosontwikkeling en natuurbeheer in het riviergebied: een studie van wederzijdse invloedsfactoren in natuurterreinen langs de Grensmaas. Masterscriptie Bioingenieur 2003-2004, Universiteit Gent.

Van Braeckel A. & Van Looy K. (2004). Cumulatief onderzoek grensmaas: ecologie. Verslag van het Instituut voor Natuurbehoud. Vol. 2.

Van Braeckel A. & Van Looy K. (2005). Gemeenschappelijke maas: ecologische effecten van ingreeps scenario's, centrale sector van maasmechelen tot maaseik: verslag van het Instituut voor Natuurbehoud. Instituut voor Natuurbehoud.

Van Braeckel A. & Van Looy K. (2007). Ecologische effecten van ingrepen langs de gemeenschappelijke maas: focus: zuidelijke sector. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; No. INBO.R.2007.52). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Van Braeckel, A., Hendrickx, P., Thoonen, M., & Vandekerckhove, K. (2018). PAS-gebiedsanalyse in het kader van herstelmaatregelen voor BE2200037 Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; No. 54). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. <https://doi.org/10.21436/inbor.14580565>.



Van Den Berge K., Belpaire C., Maes D., Van Thuyne G., Gouwy J., Geeraerts C., Pauwels I., De Bruyn L., Vandamme L. (2019). Onderzoek naar habitatkwaliteit voor de otter in België; Potentieel leefgebied voor de otter in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2019 (58). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. DOI: [doi.org/10.21436/inbor.17664371](https://doi.org/10.21436/inbor.17664371).

Van de Steeg H.M. (1992). Vegetatie-onderzoek en vegetatiekartering van de Rijswaard bij Neerijnen. KUN, Botanisch Laboratorium Experimentele Plantenoecologie. Nijmegen.

Van Looy K. & De Blust G. (1998). Ecotopenstelsel Grensmaas. Een ecotopenindeling, referentiebeschrijving en vegetatietypering voor de Levende Grensmaas. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 98.25. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Van Looy K. & Peters B. (2000). Bosontwikkeling en morfodynamiek langs de Grensmaas. Natuurhistorisch Maandblad 89: 137-142.

Van Looy K. (2002). Ruigten langs de Gemeenschappelijke Maas. Natuurhistorisch Maandblad 91: 131-136.

Van Looy K., Vanacker S. & De Blust G. (2002). Biologische monitoring in het integraal monitoringsplan Grensmaas. Rapport Instituut voor Natuurbehoud 2002.01, Brussel.

Van Looy K., Honnay O., Bossuyt B. & Hermy M. (2003). The effects of river embankment and forest fragmentation on the plant species richness and composition of floodplain forests in the Meuse valley, Belgium. *Belgian Journal of Botany* 136 (2): 97-108.

Van Looy K. (2003). Grensmaas. In Natuurrapport 2003: toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid. Natuurrapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek: 112-116.

Van Looy K., Coeck J., de Vocht A., Denayer B. & Buijse T. (2005). Ontwerpcriteria grinddrempels Grensmaas. Advies van het Instituut voor Natuurbehoud, IN.A.2005.115.

Van Looy K., Severyns J., Jochems H. & De Smedt F. (2005). Predicting patterns of riparian forest restoration. *Large Rivers* Vol. 15, No. 1-4, *Archiv für Hydrobiologie – Supplementbände* 155, 1-4: 373-390.

Van Looy K., Kurstjens G. & Peters B. (2009). Maas in beeld: resultaten van 15 jaar ecologisch herstel : Vlaamse Maasvallei.

Van Looy K., Vulink T., Van Thuyne G., De Boeck T. en Liefveld W. (2009). Evaluatie ecologische monitoring grinddrempels. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.2009.54.

Van Looy K. (2011). Restoring river grasslands: Influence of soil, isolation and restoration technique. *Basic and Applied Ecology*. 12, 4: 342-349.

Van Rooij S.A.M., Bussink H. & Dirksen J. (2000). Ecologische netwerkanalyse Grensmaas op basis van het Ruw Ontwerp, Alterra-rapport 017, Wageningen, Nederland.

Van Splunder I. & Leemans J.A.A.M. (1997). Ooibosontwikkeling op rivieroever: interactie tussen vegetatie en oevermorfologie. RIZA-rapport 97.020.

//

Van Thuyne G., Verreycken H. & Coeck, J. (2016). Advies over de soortbeschermingsprogramma's voor beekprik, kleine modderkruiper en rivierdonderpad. Advies van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.A.2016.3477.

Van Uytvanck J., Milotic T. & Hoffmann M. (2010). Nitrogen depletion and redistribution by free-ranging cattle in the restoration process of mosaic landscapes: the role of foraging strategy and habitat proportion. *Restoration Ecology*, 18(S1), 205-216. <https://doi.org/10.1111/j.1526-100X.2009.00599.x>.

Van Uytvanck J. & De Blust G. (2012). Handboek voor beheerders: Europese natuurdoelstellingen op het terrein: deel I: habitats. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Van Velzen E.H., Jesse P., Cornelissen P. & Coops H. (2003). Stromingsweerstand Vegetatie in Uiterwaarden, Report RIZA, Arnhem, 2003.

Van Wesenbeeck B.K., Wolters G., Antolínez J.A.A., Sudarshini A.K, Hofland B., de Boer W.P, çete C. & Bouma T.J. (2022). Wave attenuation through forests under extreme conditions. *Science Repository*. 12, 1884. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05753-3>.

Vulink J.T., Van Looy K. & Van Braeckel A. (2008). Ecologische monitoring 1ste fase mitigatie twee grinddrempels ter hoogte van *Meers*. DMW 2007: 1587.





## 7 BIJLAGEN

### 7.1 BIJKOMENDE INFORMATIE

#### 7.1.1 Geselecteerde soorten

Tabel 7.1 Gidssoorten geselecteerd voor deze studie met aanduiding van de Nederlandse naam, Latijnse naam, habitat waarin ze voorkomen en Rode Lijst classificatie.

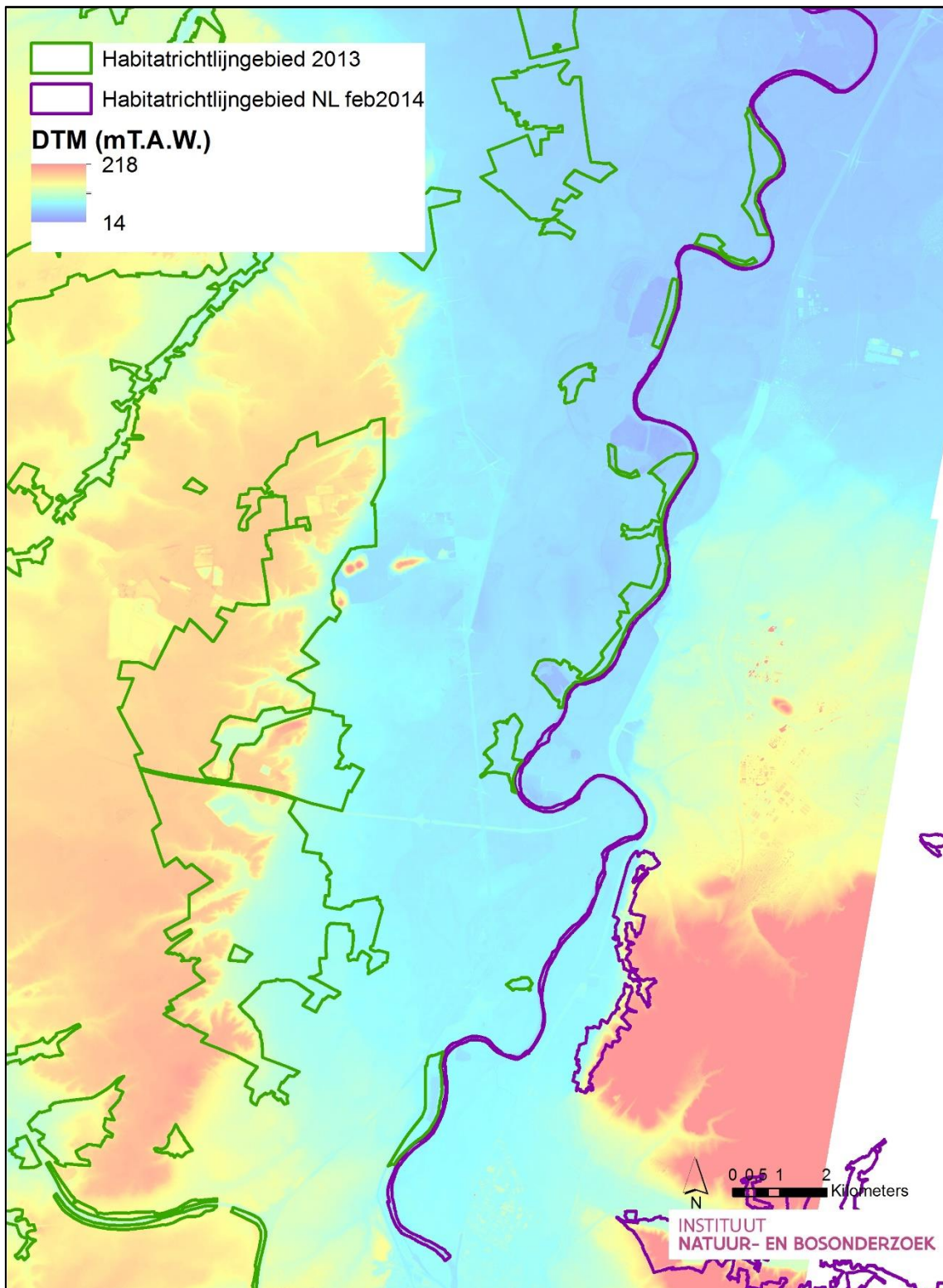
| Nederlandse naam          | Latijnse naam  | Habitat          | Categorie | Rode lijst              |
|---------------------------|--|------------------|-----------|-------------------------|
| 1 aalscholver             | <i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus, 1758)                          | 3260, 3270       | LC        | De Vos et al. 2016      |
| 2 barbeel                 | <i>Barbus barbus</i> (Linnaeus, 1758)                                | 3260, 3270       | NT        | Verreycken et al. 2012  |
| 3 beekrombout             | <i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)                        | 3260, 3270       | VU        | De Knijf et al. 2021    |
| 4 bever                   | <i>Castor fiber</i> Linnaeus, 1758                                   | 3260, 3270       | LC        | Maes et al. 2014        |
| 5 boomkikker              | <i>Hyla arborea</i> (Linnaeus, 1758)                                 | 3260, 3270       | CR        | Jooris et al. 2012      |
| 6 bruine kiekendief       | <i>Circus aeruginosus</i> (Linnaeus, 1758)                           | 3260, 3270       | EN        | De Vos et al. 2016      |
| 7 das                     | <i>Meles meles</i> (Linnaeus, 1758)                                  |                  | LC        | Maes et al. 2014        |
| 8 echte kruisdistel       | <i>Eryngium campestre</i> L. (1753)                                  | 6120             | Z         | Van Landuyt et al. 2006 |
| 9 Engelse alant           | <i>Inula britannica</i> L. (1753)                                    | 6120             | EN        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 10 geelgors               | <i>Emberiza citrinella</i> Linnaeus, 1758                            | 6430             | LC        | De Vos et al. 2016      |
| 11 grauwe klauwier        | <i>Lanius collurio</i> Linnaeus, 1758                                | 91E0, 91F0, 6430 | CR        | De Vos et al. 2016      |
| 12 grintwolfspin          | <i>Arctosa cinerea</i> (Fabricius, 1777)                             | 3260, 3270       | CR        | Maelfait et al. 1998    |
| 13 grote tijm             | <i>Thymus pulegioides</i> L. (1753)                                  | 6120             | VU        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 14 heksenmelk             | <i>Euphorbia esula</i> L. (1753)                                     | 6120             | Z         | Van Landuyt et al. 2006 |
| 15 ijsvogel               | <i>Alcedo atthis</i> (Linnaeus, 1758)                                | 3260, 3270       | VU        | De Vos et al. 2016      |
| 16 kamsalamander          | <i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)                           | 3260, 3270       | VU        | Jooris et al. 2012      |
| 17 kleine modderkruiper   | <i>Cobitis taenia</i> Linnaeus, 1758                                 | 3260, 3270       | LC        | Verreycken et al. 2012  |
| 18 kleine plevier         | <i>Charadrius dubius</i> Scopoli, 1786                               | 3260, 3270       | VU        | De Vos et al. 2016      |
| 19 kleine tanglibel       | <i>Onychogomphus forcipatus</i> (Linnaeus, 1758)                     | 3260, 3270       | DD        | De Knijf et al. 2021    |
| 20 kopvoorn               | <i>Squalius cephalus</i> (Linnaeus, 1758)                            | 3260, 3270       | LC        | Verreycken et al. 2012  |
| 21 kwak                   | <i>Nycticorax nycticorax</i> (Linnaeus, 1758)                        | 3260, 3270       | NE        | De Vos et al. 2016      |
| 22 kwartelkoning          | <i>Crex crex</i> (Linnaeus, 1758)                                    | 6430             | CR        | De Vos et al. 2016      |
| 23 middelste bonte specht | <i>Dendrocoptes medius</i> (Linnaeus, 1758)                          | 91E0, 91F0       | NT        | De Vos et al. 2016      |
| 24 otter                  | <i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1778)                                  | 3260, 3270       | DD        | Maes et al. 2014        |
| 25 riempjes               | <i>Corrigiola litoralis</i> L. (1753)                                | 3260, 3270       | EN        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 26 rietgors               | <i>Emberiza schoeniclus</i> (Linnaeus, 1758)                         | 6430             | NT        | De Vos et al. 2016      |
| 27 rivierdonderpad        | <i>Cottus perifretum</i> Freyhof, Kottelat & Nolte, 2005             | 3260, 3270       | LC        | Verreycken et al. 2012  |
| 28 rivierfonteinkruid     | <i>Potamogeton nodosus</i> Poir.                                     | 3260, 3270       | EN        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 29 roerdomp               | <i>Botaurus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)                           | 3260, 3270       | CR        | De Vos et al. 2016      |
| 30 roodborsttapuit        | <i>Saxicola rubicola</i> (Linnaeus, 1766)                            | 6430             | LC        | De Vos et al. 2016      |
| 31 rugstreeppad           | <i>Epidalea calamita</i> (Laurenti, 1768)                            | 3260, 3270       | VU        | Jooris et al. 2012      |
| 32 smalle raai            | <i>Galeopsis angustifolia</i> Ehrh. ex Hoffm. (1795)                 | 6120             | EN        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 33 sneep                  | <i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)                           | 3260, 3270       | EN        | Verreycken et al. 2012  |
| 34 veldsalie              | <i>Salvia pratensis</i> L. (1753)                                    | 6120             | EN        | Van Landuyt et al. 2006 |
| 35 viltig kruiskruid      | <i>Jacobaea erucifolia</i> (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Scherb. (1801) | 6120             | Z         | Van Landuyt et al. 2006 |
| 36 vingerhelmbloem        | <i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv. (1811)                          | 6120             | Z         | Van Landuyt et al. 2006 |
| 37 visdief                | <i>Sterna hirundo</i> Linnaeus, 1758                                 | 3260, 3270       | VU        | De Vos et al. 2016      |
| 38 vlottende wateranonkel | <i>Ranunculus fluitans</i> Lam. (1779)                               | 3260, 3270       | Z         | Van Landuyt et al. 2006 |
| 39 waterral               | <i>Rallus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)                             | 3260, 3270       | LC        | De Vos et al. 2016      |
| 40 weidebeekjuffer        | <i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)                           | 3260, 3270       | LC        | De Knijf et al. 2021    |
| 41 wielewaal              | <i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)                              | 91E0, 91F0       | EN        | De Vos et al. 2016      |
| 42 zwarte populier        | <i>Populus nigra</i> L. (1753)                                       | 6120             | DD        | Van Landuyt et al. 2006 |

## 7.1.2 Hydrologische zonering voor de deelgebieden

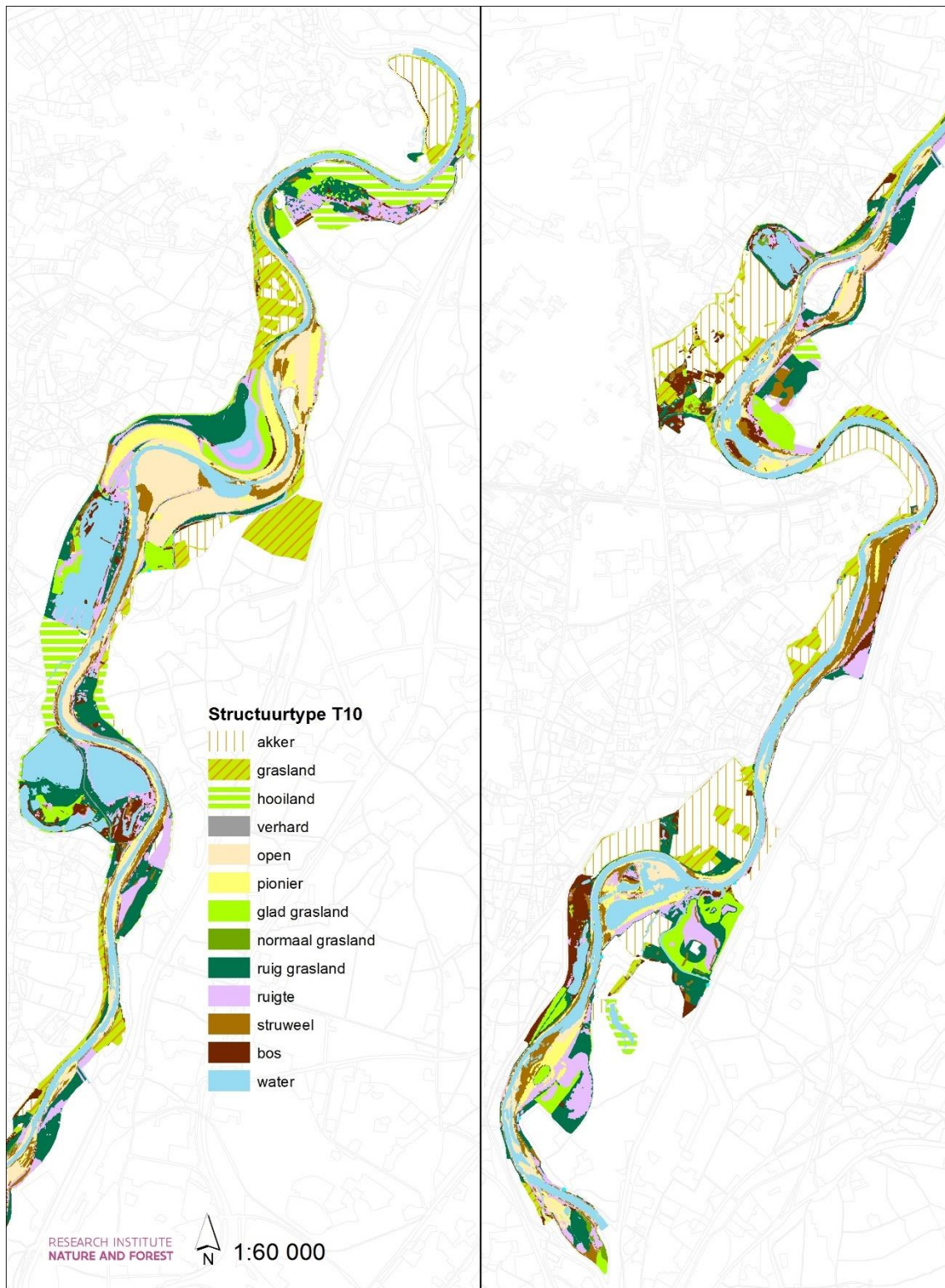
Tabel 7.2 Hydrologische zonering (%) voor de deelgebieden in het studiegebied voor het Cumulatief Ontwerp (CO) en het Actuele Ontwerp (AO). De optimale verdeling volgens het ecologische streefdoel zoals gedefinieerd door Helmer en Klink (1995) is weergegeven ter vergelijking.

| Land             | Hydrologische zone<br>Streefwaarde<br>Ontwerp | Rivierbed<br>32% |     | Bankzone<br>16% |     | Lage weerd<br>23% |     | Hoge weerd<br>23% |     | Waterplas<br>7% |     | Overige<br>- |    |
|------------------|---|------------------|-----|-----------------|-----|-------------------|-----|-------------------|-----|-----------------|-----|--------------|----|
|                  |   | CO               | AO  | CO              | AO  | CO                | AO  | CO                | AO  | CO              | AO  | CO           | AO |
| <b>België</b>    |   |                  |     |                 |     |                   |     |                   |     |                 |     |              |    |
|                  | <i>Bichterweert</i>                           | 3%               | 4%  | 2%              | 10% | 2%                | 5%  | 64%               | 42% | 28%             | 37% | 2%           | 1% |
|                  | <i>Elen-Heppeneert</i>                        | 8%               | 8%  | 15%             | 22% | 6%                | 29% | 68%               | 31% | 1%              | 9%  | 2%           | 0% |
|                  | <i>Herbricht</i>                              | 48%              | 14% | 7%              | 9%  | 5%                | 5%  | 38%               | 72% | -               | 1%  | 1%           | 0% |
|                  | <i>Hochter Bampd</i>                          | 6%               | 9%  | 33%             | 5%  | 18%               | 19% | 41%               | 49% | 1%              | 15% | 2%           | 2% |
|                  | <i>Klauwenhof</i>                             | 14%              | 3%  | 12%             | 26% | 18%               | 39% | 36%               | 28% | 3%              | 5%  | 16%          |    |
|                  | <i>Kotem</i>                                  | 49%              | 33% | 19%             | 13% | 17%               | 7%  | 14%               | 46% | -               | -   | 2%           |    |
|                  | <i>Kotem-Uikhoven</i>                         | 46%              | 17% | 16%             | 25% | 10%               | 12% | 23%               | 37% | -               | 8%  | 5%           |    |
|                  | <i>Leut-Meeswijk</i>                          | 19%              | 30% | 17%             | 23% | 13%               | 14% | 48%               | 34% | -               | -   | 2%           |    |
|                  | <i>Maaswinkel</i>                             | 2%               | 1%  | 4%              | 1%  | 6%                | 0%  | 66%               | 81% | 22%             | 15% | 1%           | 1% |
|                  | <i>Mazenhoven</i>                             | 9%               | 4%  | 17%             | 8%  | 8%                | 5%  | 65%               | 83% | -               | -   | 0%           |    |
|                  | <i>Negenoord</i>                              | 5%               | 5%  | 6%              | 6%  | 14%               | 6%  | 24%               | 40% | 44%             | 43% | 6%           | 0% |
|                  | <i>rivier</i>                                 | 43%              | 45% | 2%              | 1%  | 1%                | 0%  | 0%                | 1%  | -               | -   | 0%           | 0% |
| <b>Nederland</b> |   |                  |     |                 |     |                   |     |                   |     |                 |     |              |    |
|                  | <i>Aan de Maas</i>                            | 27%              | 37% | 23%             | 33% | 22%               | 20% | 23%               | 10% | -               | 0%  | 5%           | 0% |
|                  | <i>Borgharen</i>                              | 27%              | 38% | 8%              | 7%  | 9%                | 27% | 54%               | 29% | -               | 0%  | 3%           | 0% |
|                  | <i>Bossherveld</i>                            | 25%              | 12% | 65%             | 11% | 1%                | 46% | 4%                | 27% | -               | 2%  | 4%           | 2% |
|                  | <i>Grevenbicht</i>                            | 10%              | 27% | 15%             | 4%  | 11%               | 4%  | 44%               | 64% | 7%              | 1%  | 14%          | -  |
|                  | <i>Itteren</i>                                | 34%              | 26% | 3%              | 9%  | 1%                | 1%  | 50%               | 59% | -               | 2%  | 12%          | 3% |
|                  | <i>Koeweide</i>                               | 55%              | 75% | 9%              | 3%  | 3%                | 2%  | 18%               | 18% | 0%              | -   | 15%          | 2% |
|                  | <i>Maasband</i>                               | 25%              | 40% | 30%             | 19% | 8%                | 5%  | 36%               | 36% | -               | -   | 2%           | -  |
|                  | <i>Meers</i>                                  | 25%              | 32% | 10%             | 11% | 7%                | 5%  | 51%               | 51% | 5%              | 0%  | 2%           | -  |
|                  | <i>Nattenhoven</i>                            | 3%               | 8%  | 16%             | 14% | 6%                | 17% | 72%               | 61% | -               | -   | 2%           | -  |
|                  | <i>Roosteren</i>                              | 6%               | 5%  | 7%              | 2%  | 2%                | 2%  | 84%               | 90% | -               | 0%  | 2%           | 1% |
|                  | <i>Urmond</i>                                 | 15%              | 19% | 16%             | 7%  | 6%                | 4%  | 61%               | 70% | -               | -   | 2%           | 1% |
|                  | <i>Visserweert</i>                            | 38%              | 51% | 41%             | 37% | 5%                | 4%  | 15%               | 8%  | -               | -   | 1%           | 0% |
|                  | <i>rivier</i>                                 | 44%              | 51% | 4%              | 1%  | 2%                | 0%  | 2%                | 1%  | -               | -   | 2%           | 0% |

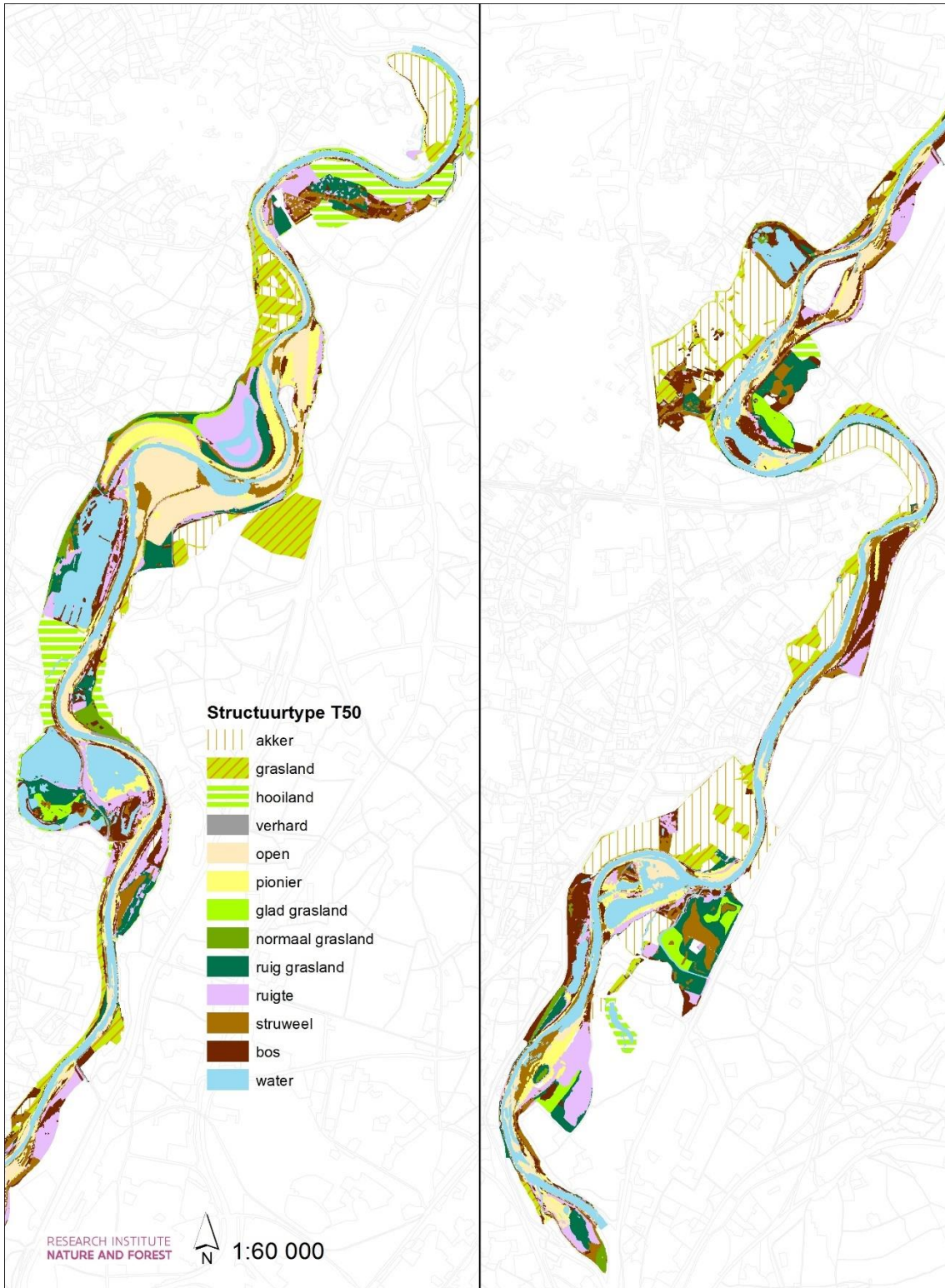
### 7.1.3 Natura 2000 gebieden in het studiegebied



## 7.1.4 Vegetatiestructuurkaarten





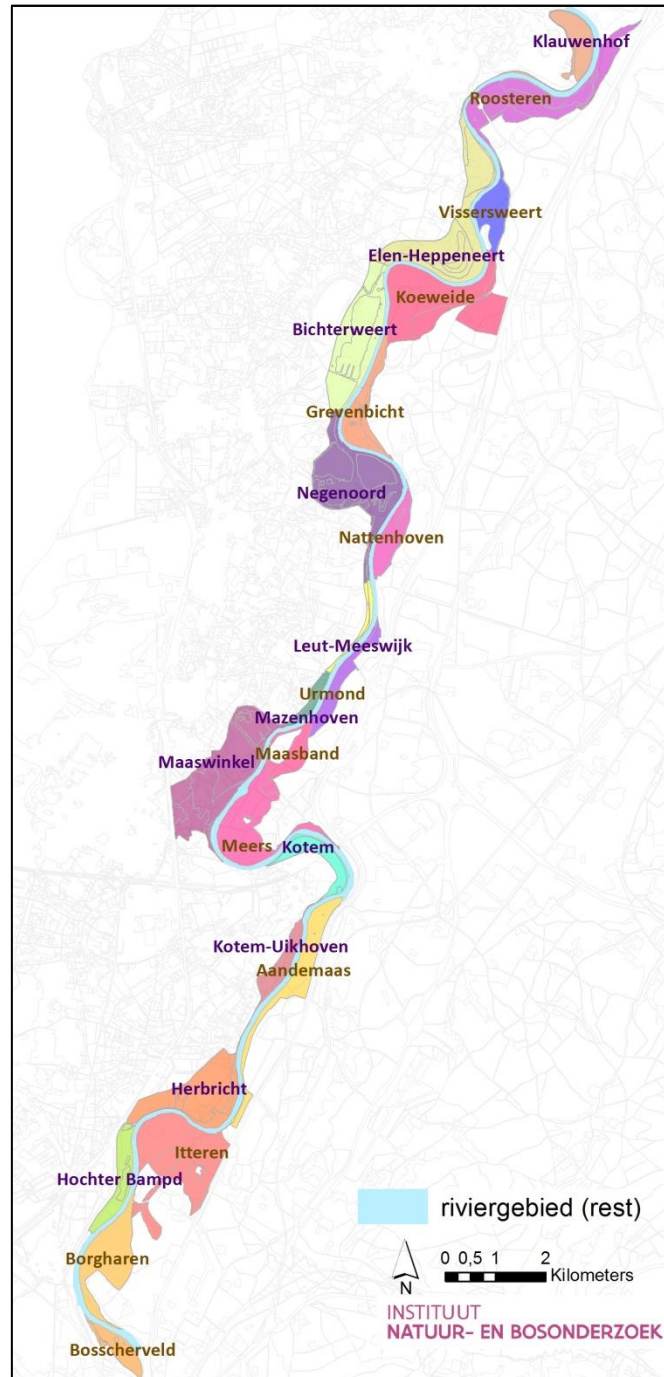




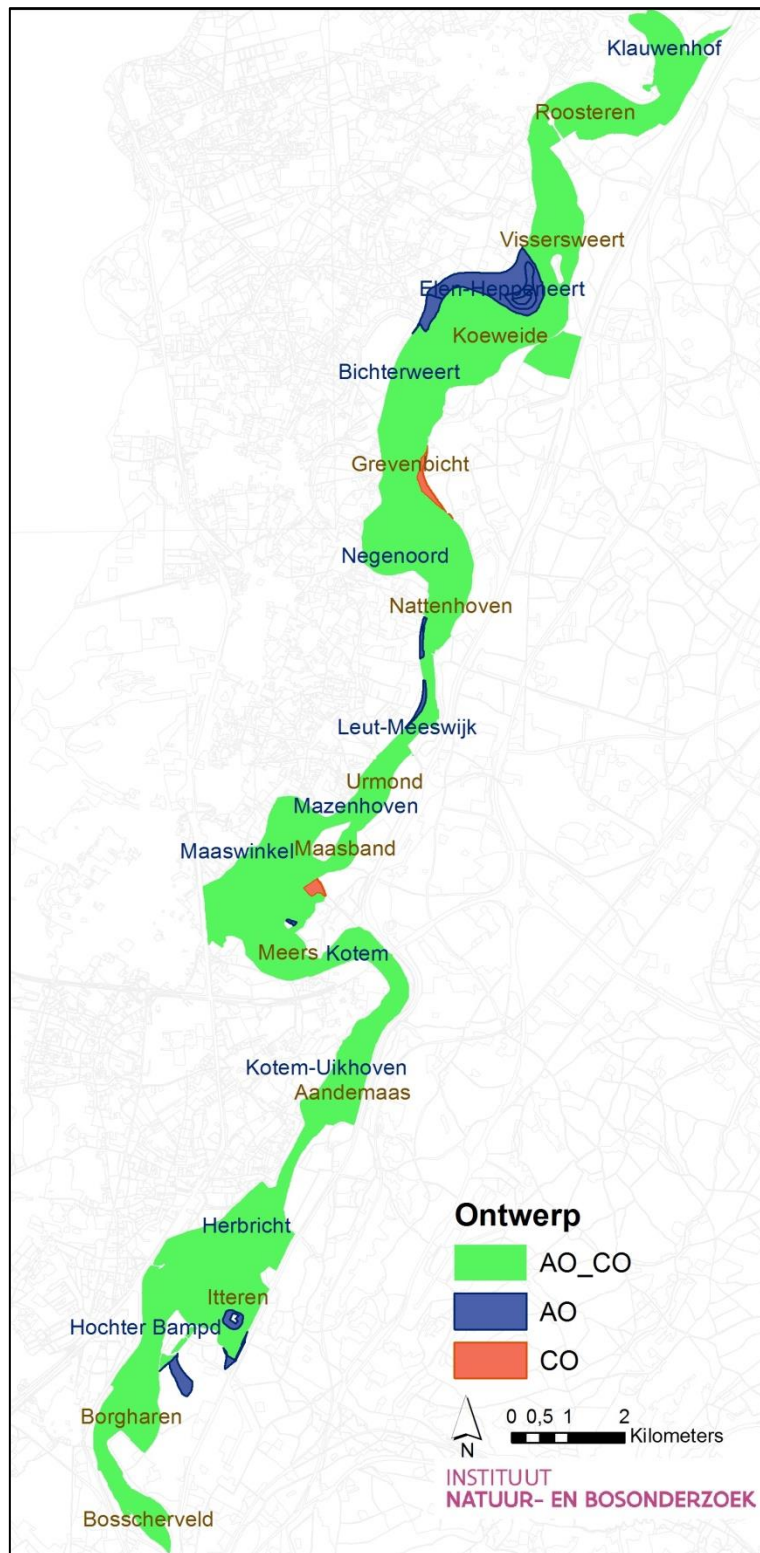
## 7.2 FIGUREN IN GROOT FORMAAT.

De oorspronkelijke nummering van de figuren in de tekst is behouden om deze gemakkelijk te kunnen linken.

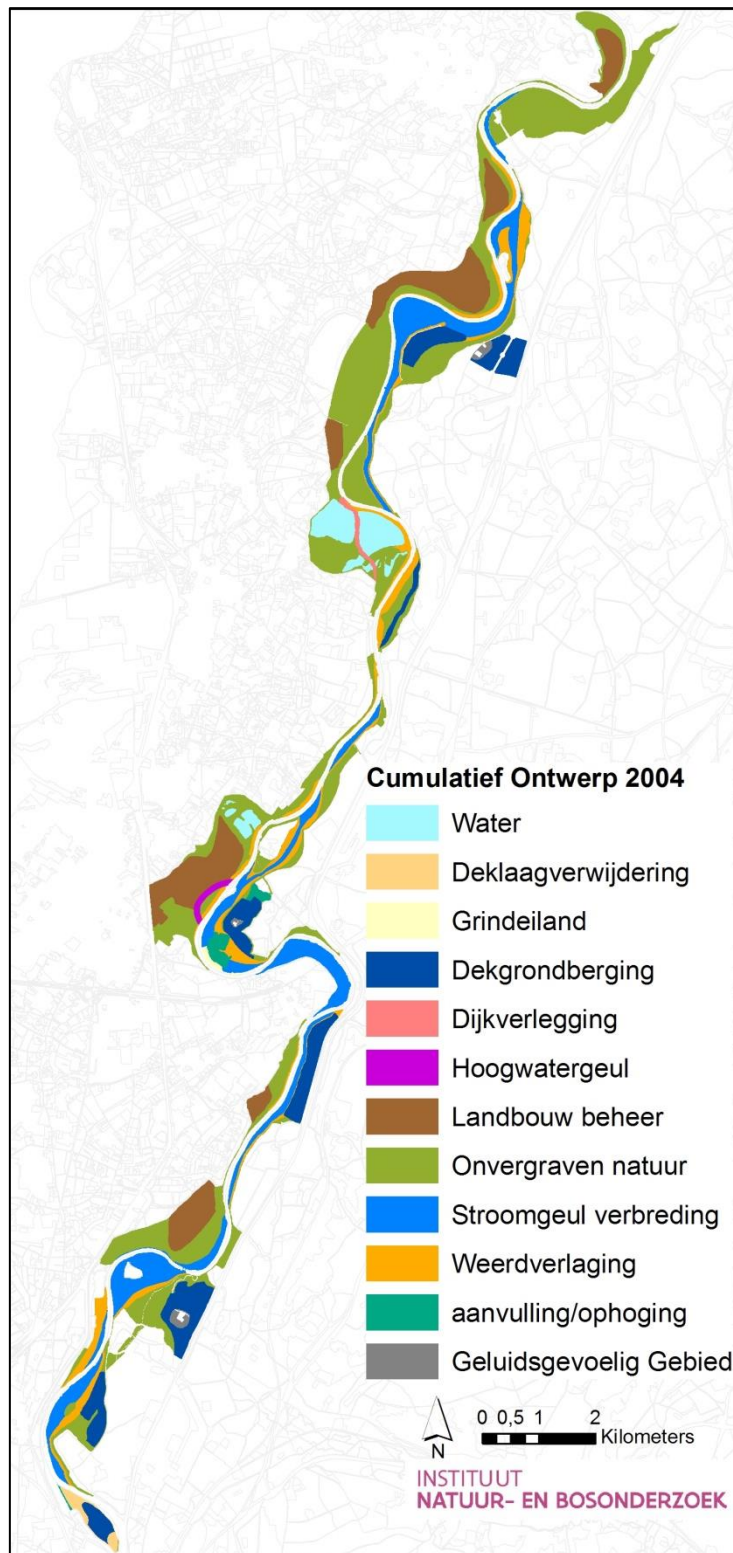
### 7.2.1 Figuur 3.1



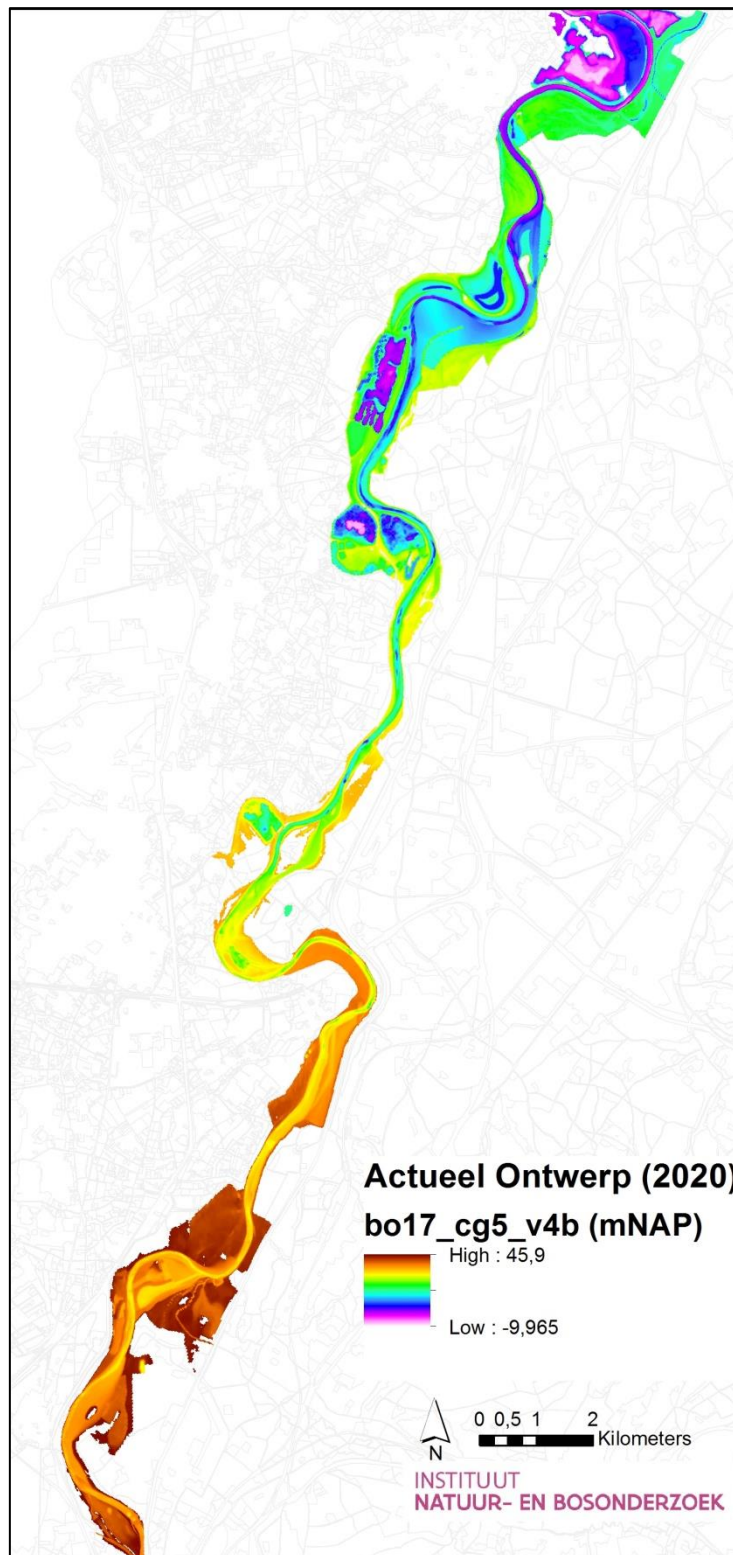
7.2.2 Figuur 3.5A



7.2.3 Figuur 3.5B

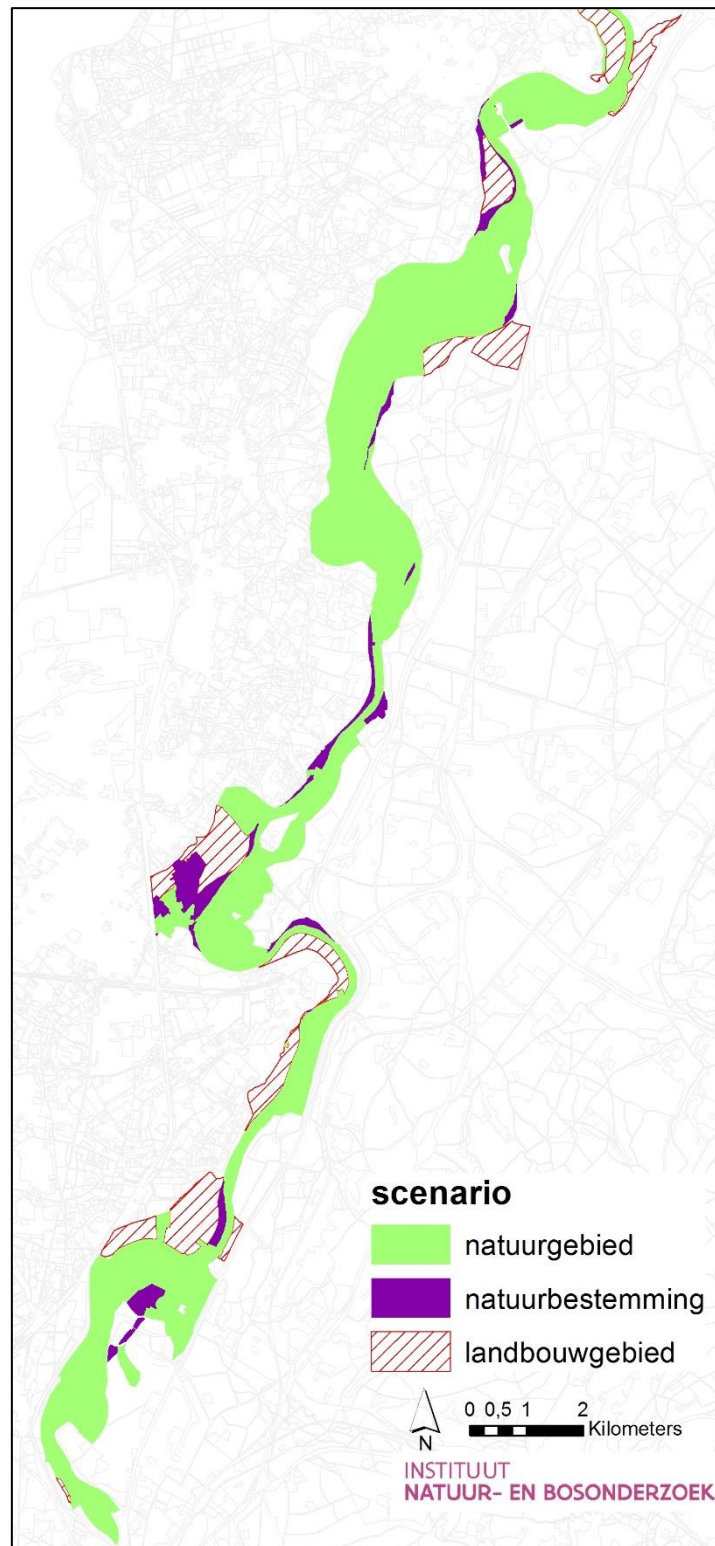


7.2.4 Figuur 3.5C



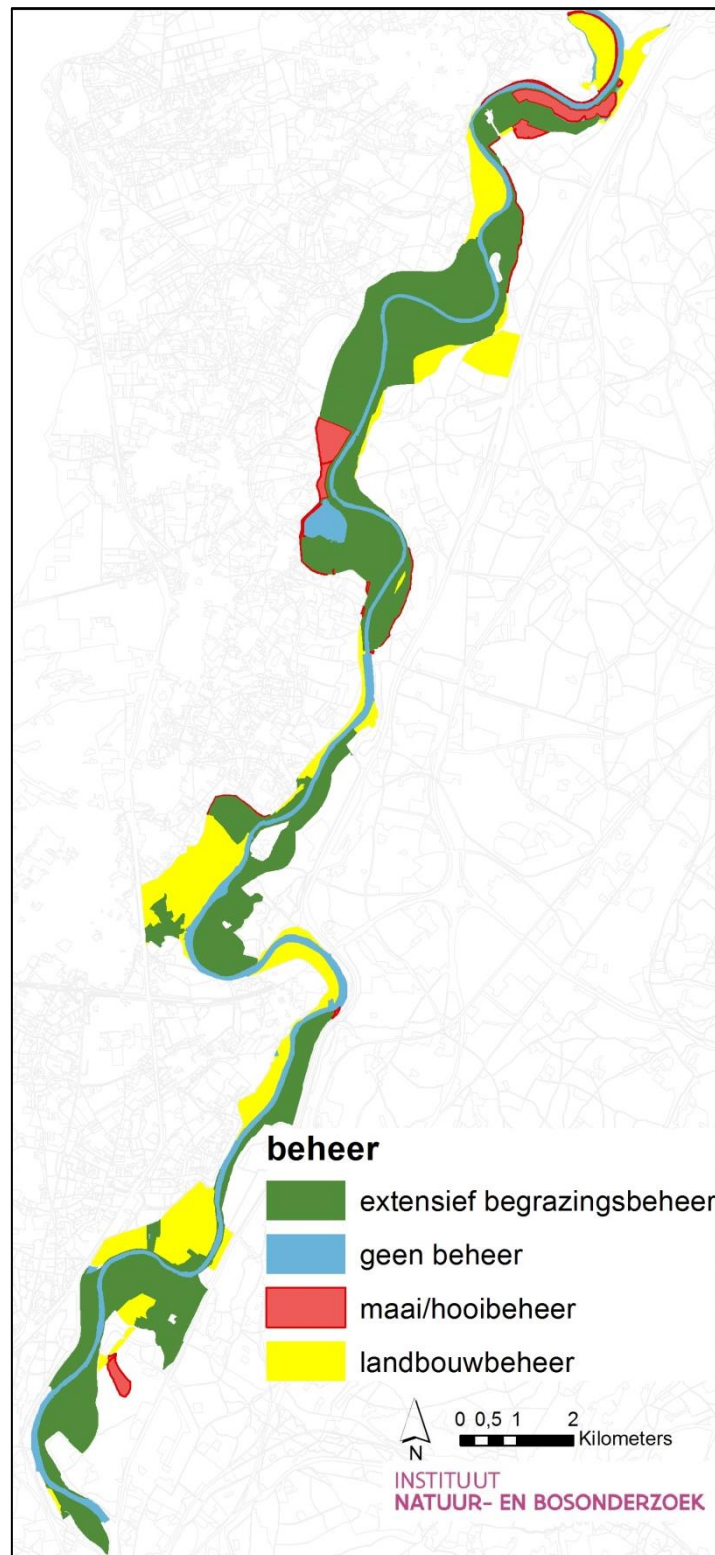


7.2.5 Figuur 3.6A

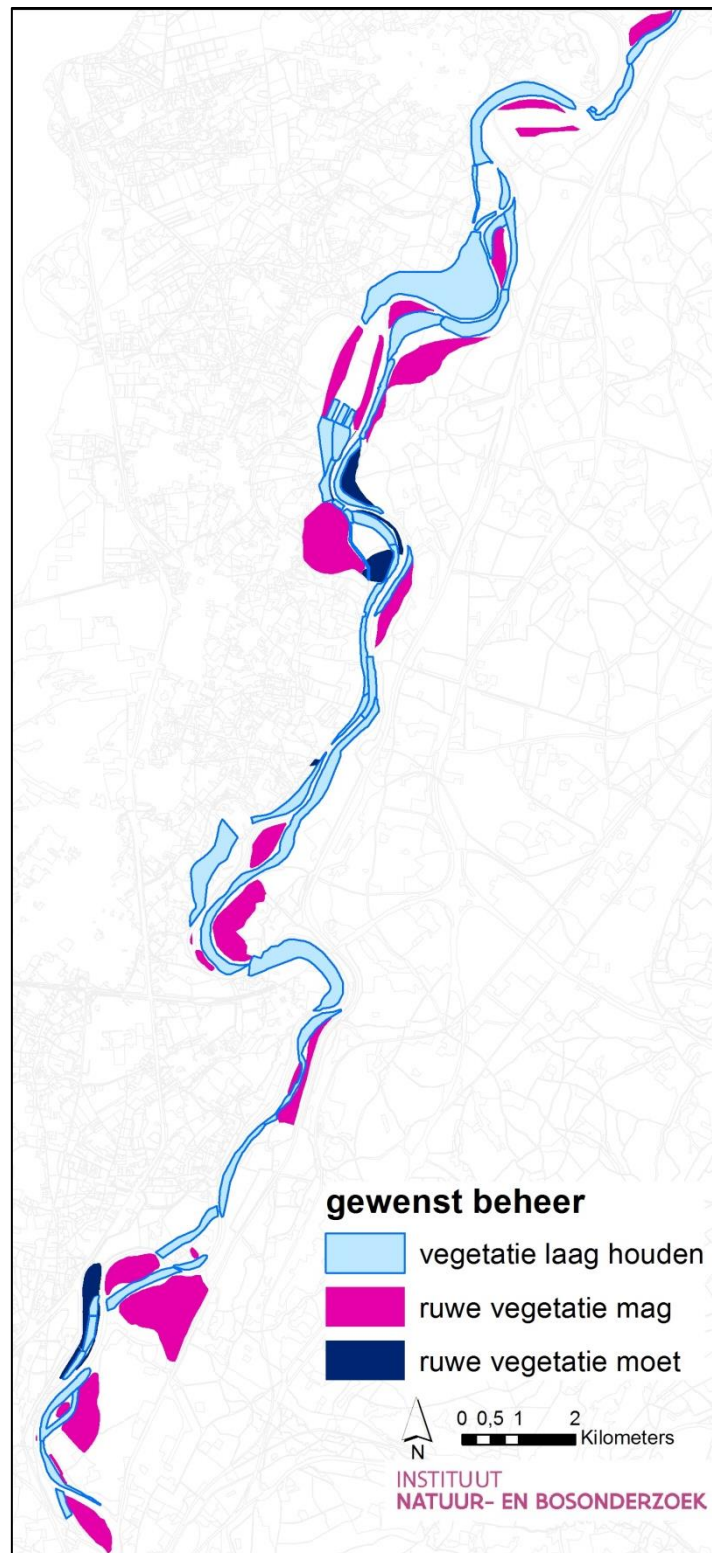




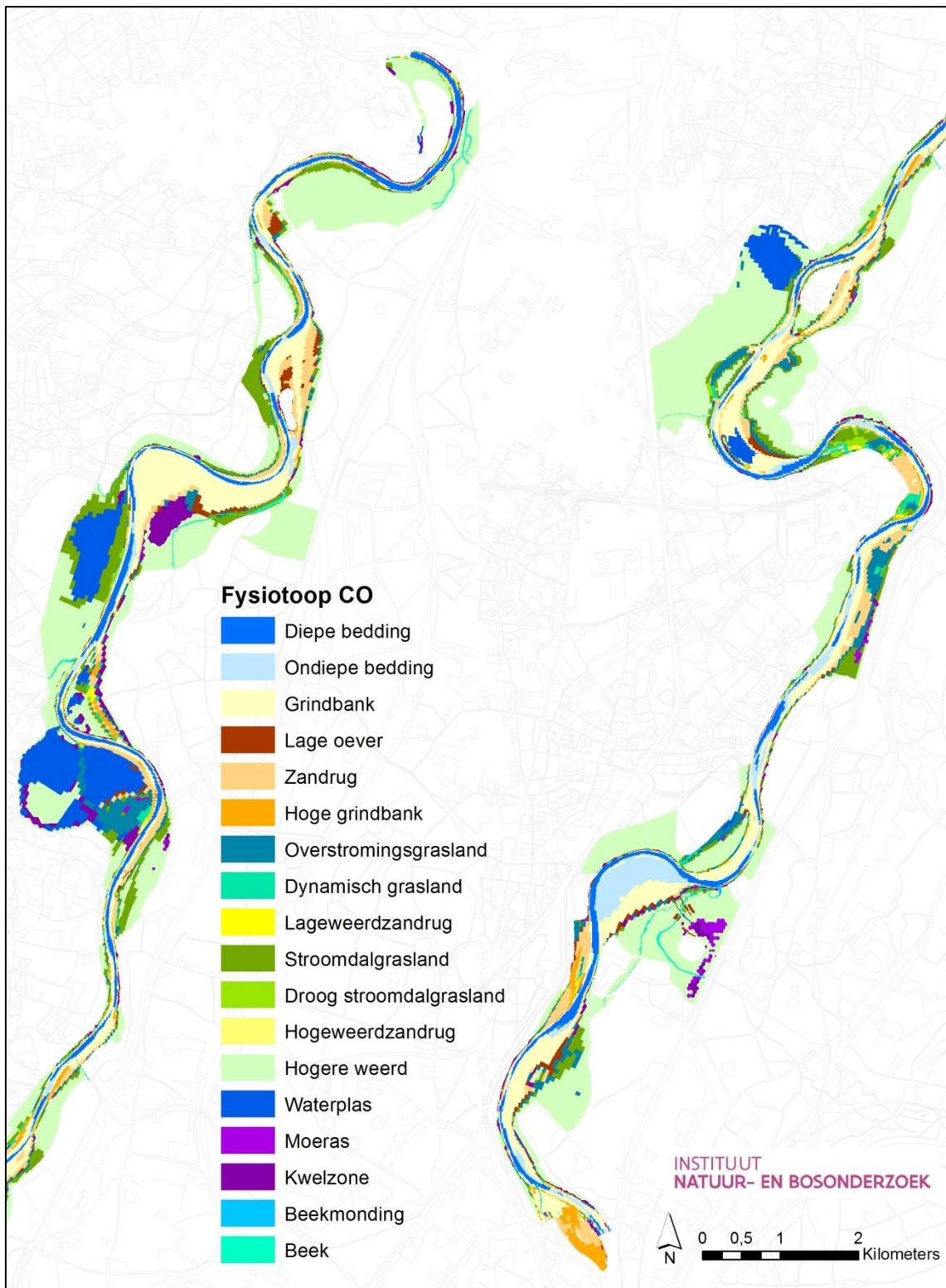
7.2.6 Figuur 3.6B



7.2.7 Figuur 3.6C

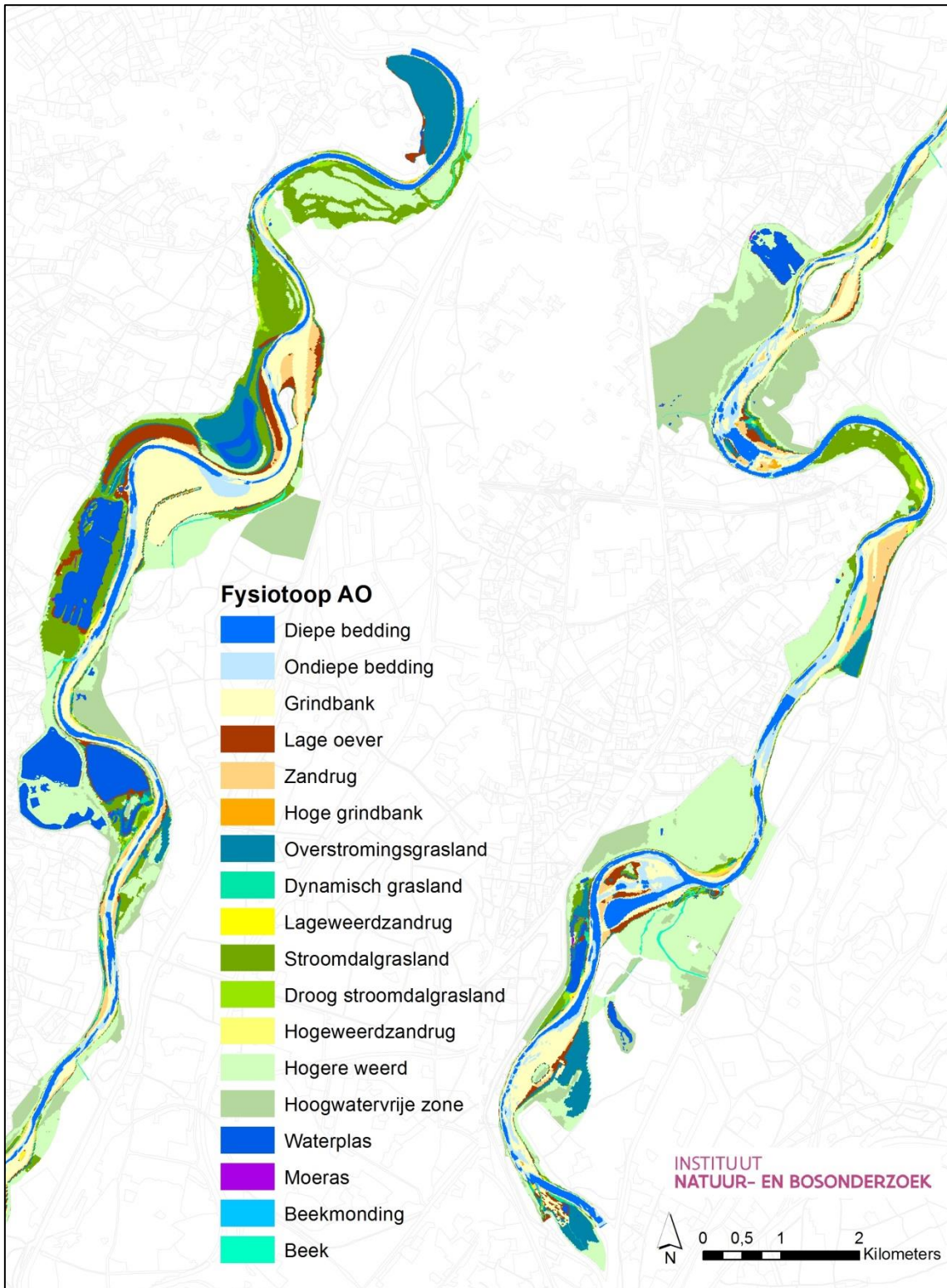


7.2.8 Figuur 4.2A

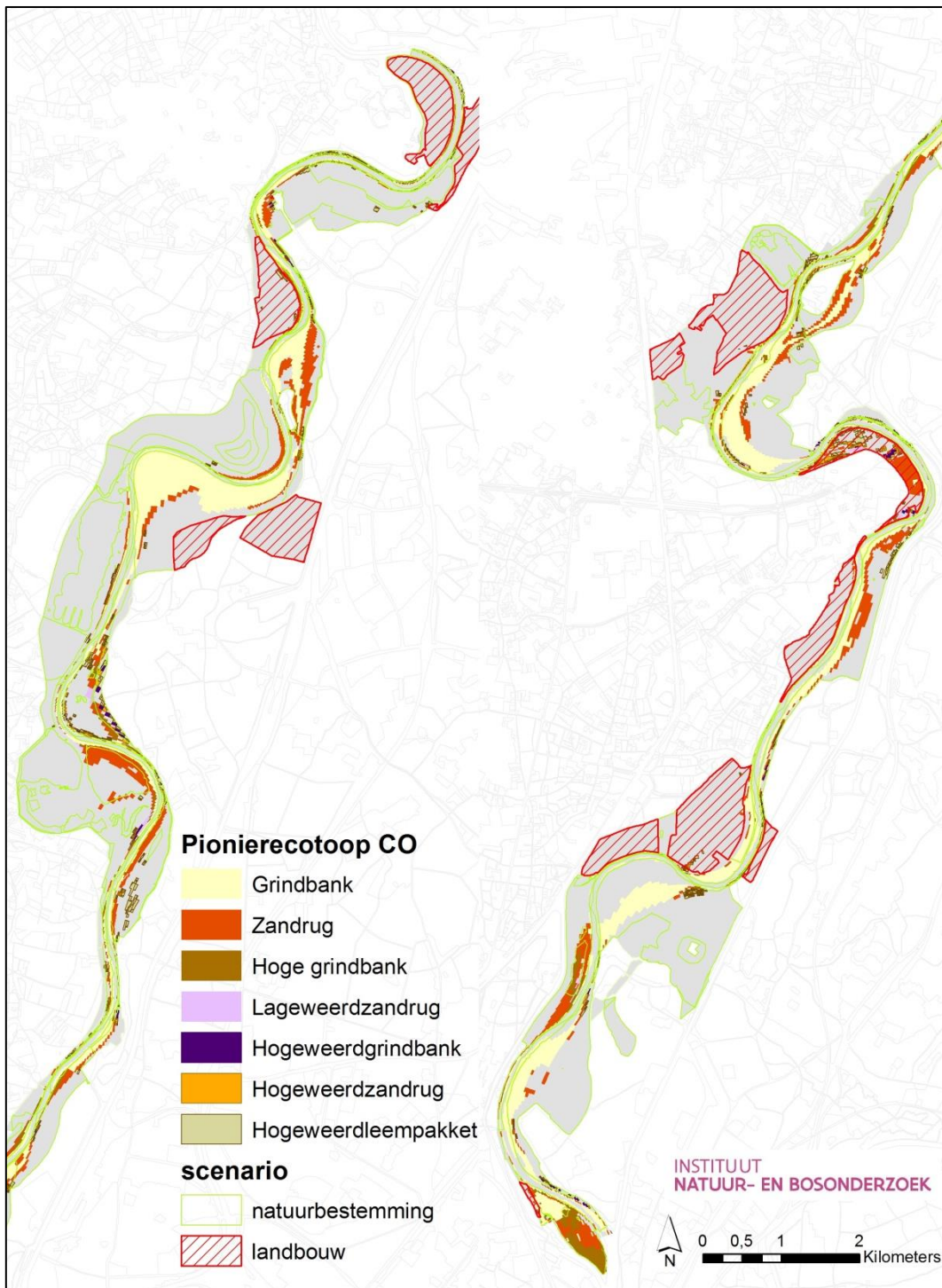




7.2.9 Figuur 4.2B

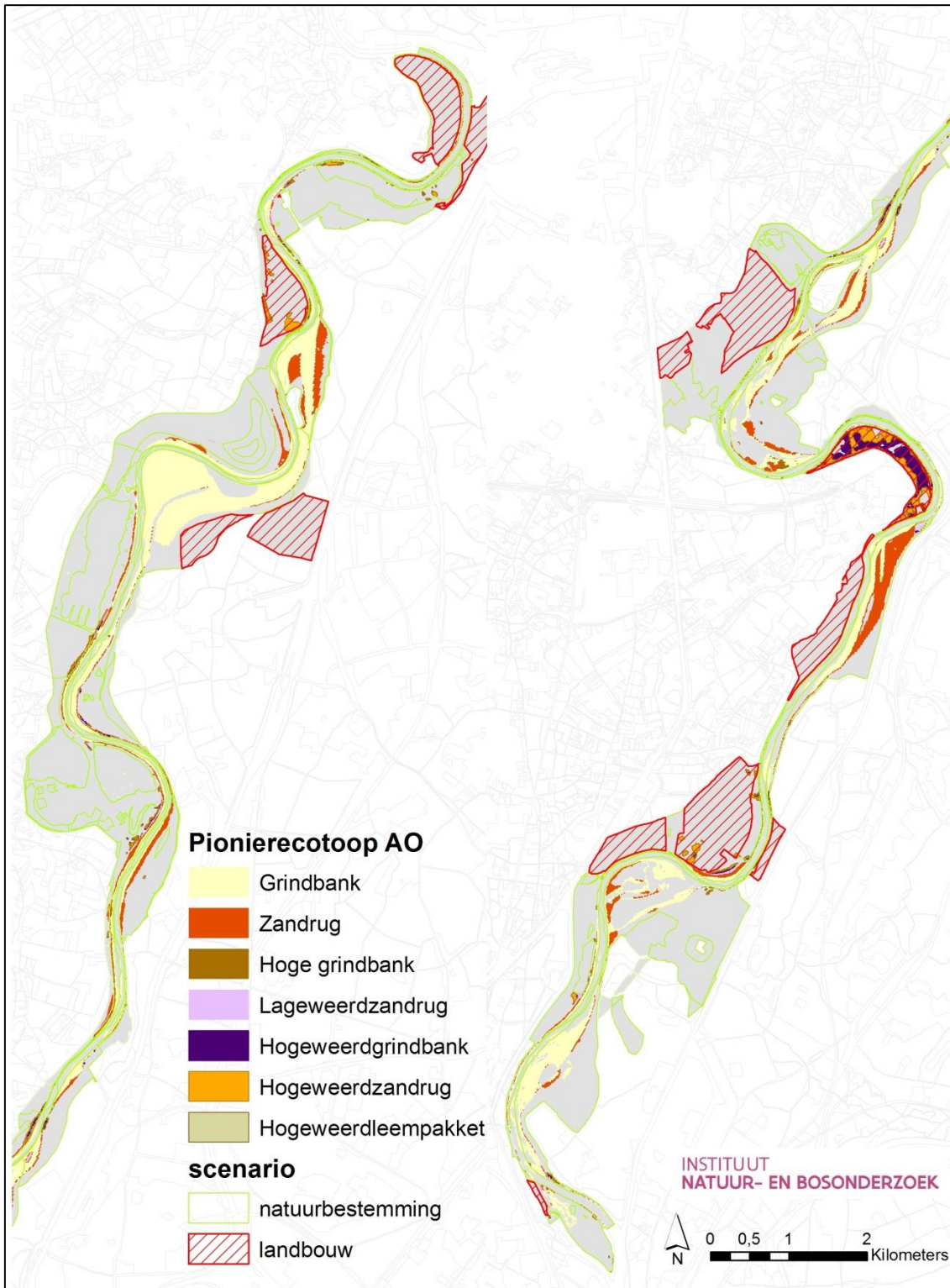


7.2.10 Figuur 4.7A

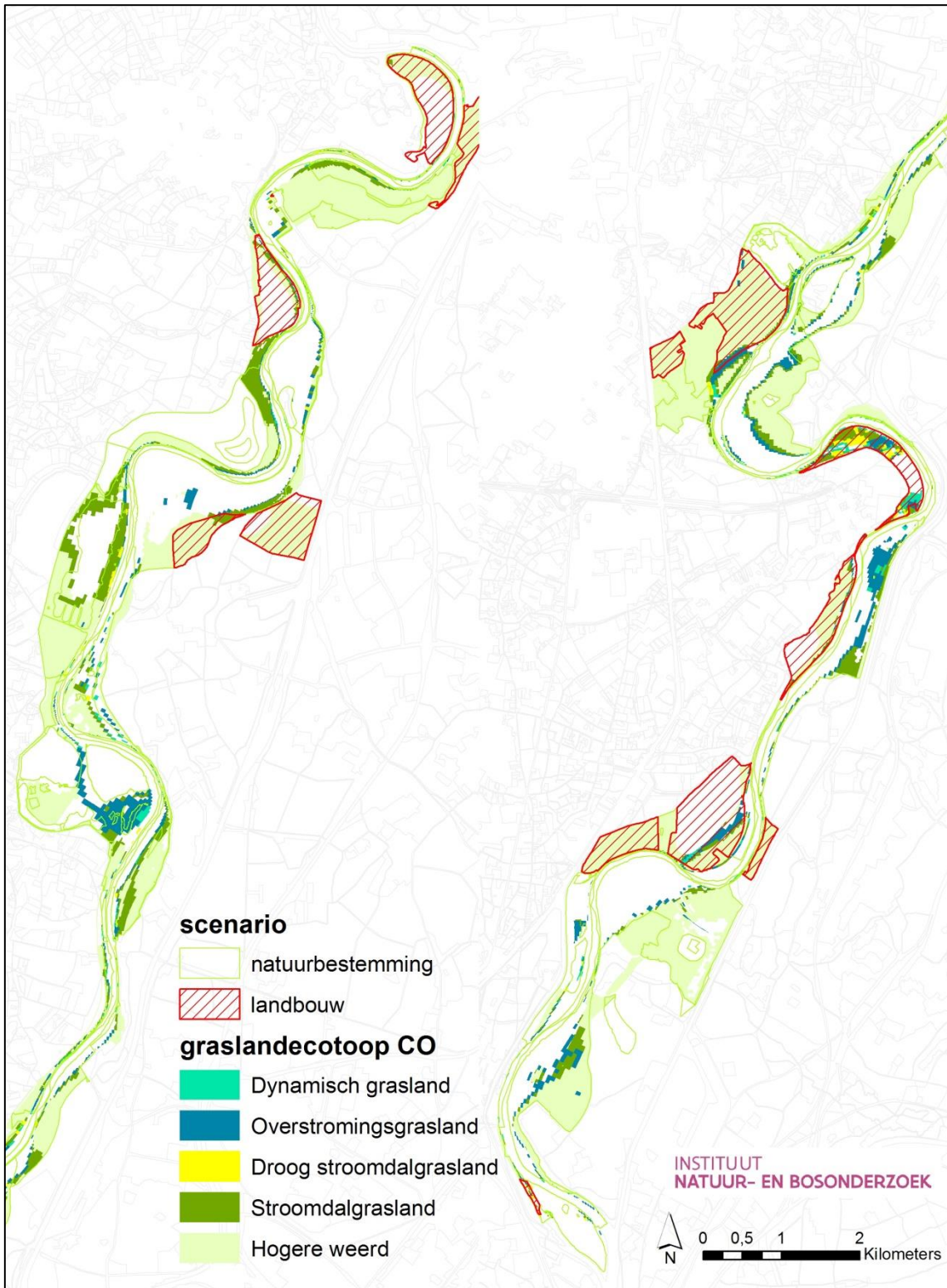




7.2.11 Figuur 4.7B

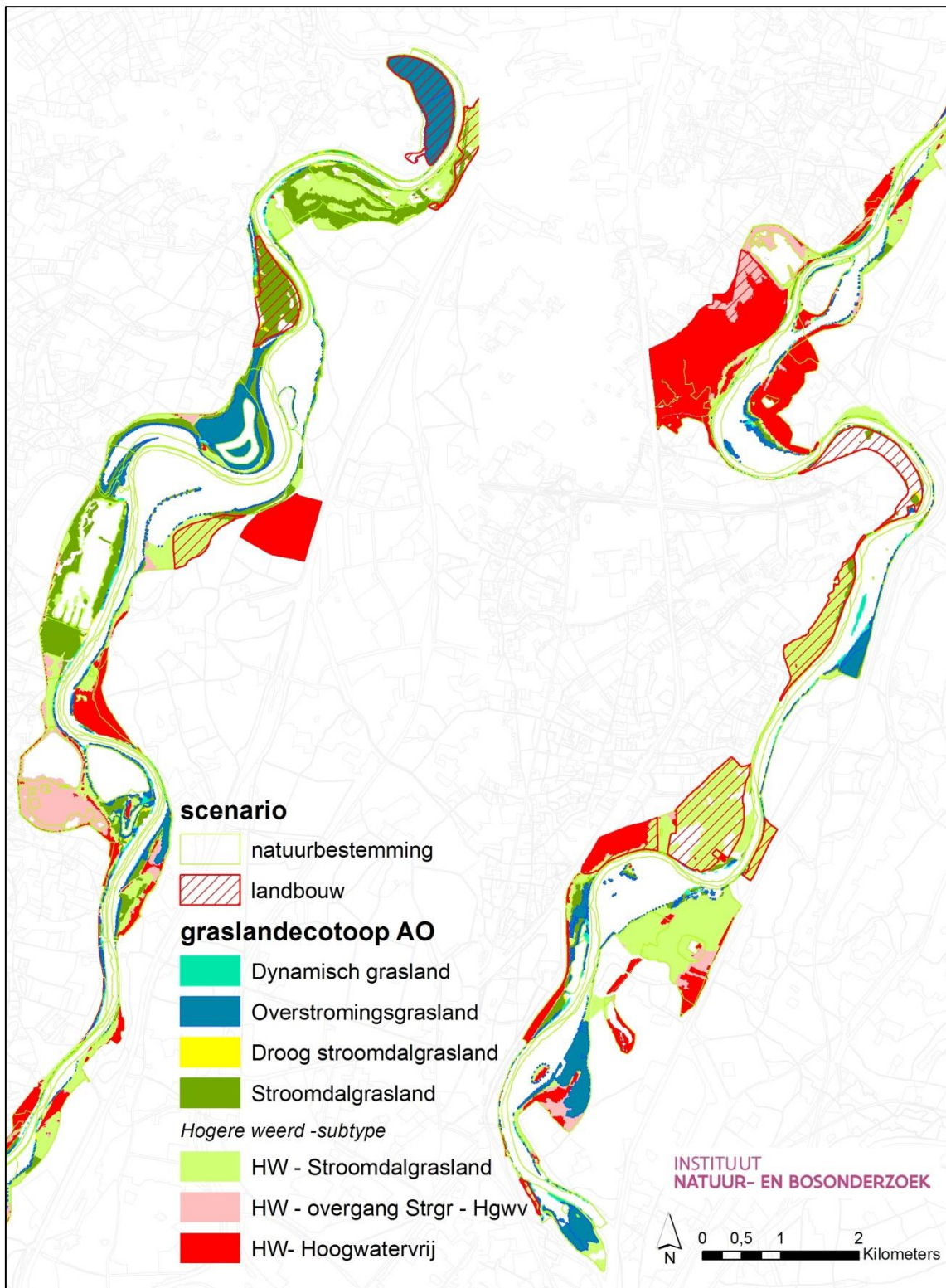


7.2.12 Figuur 4.8A

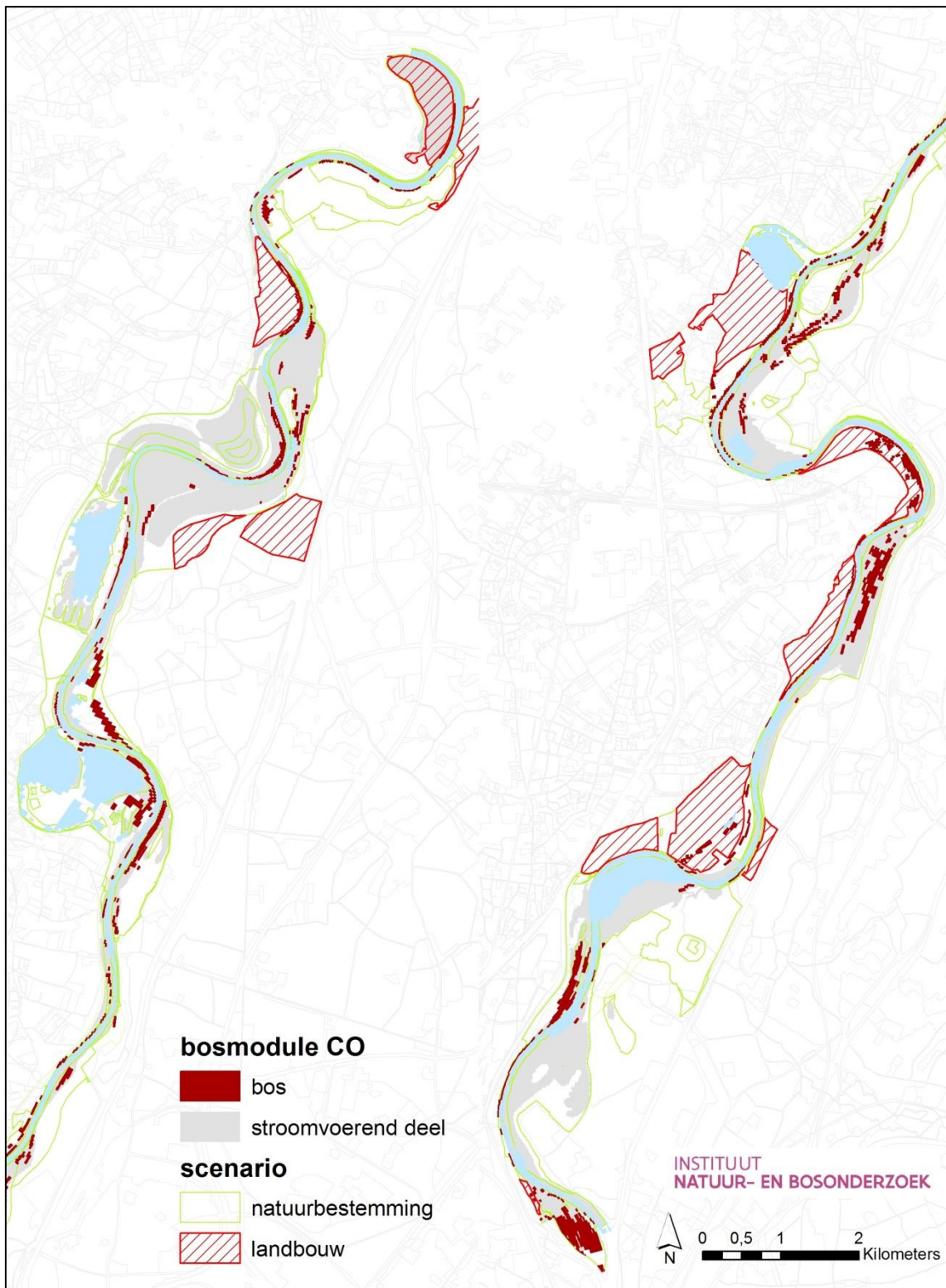




7.2.13 Figuur 4.8B

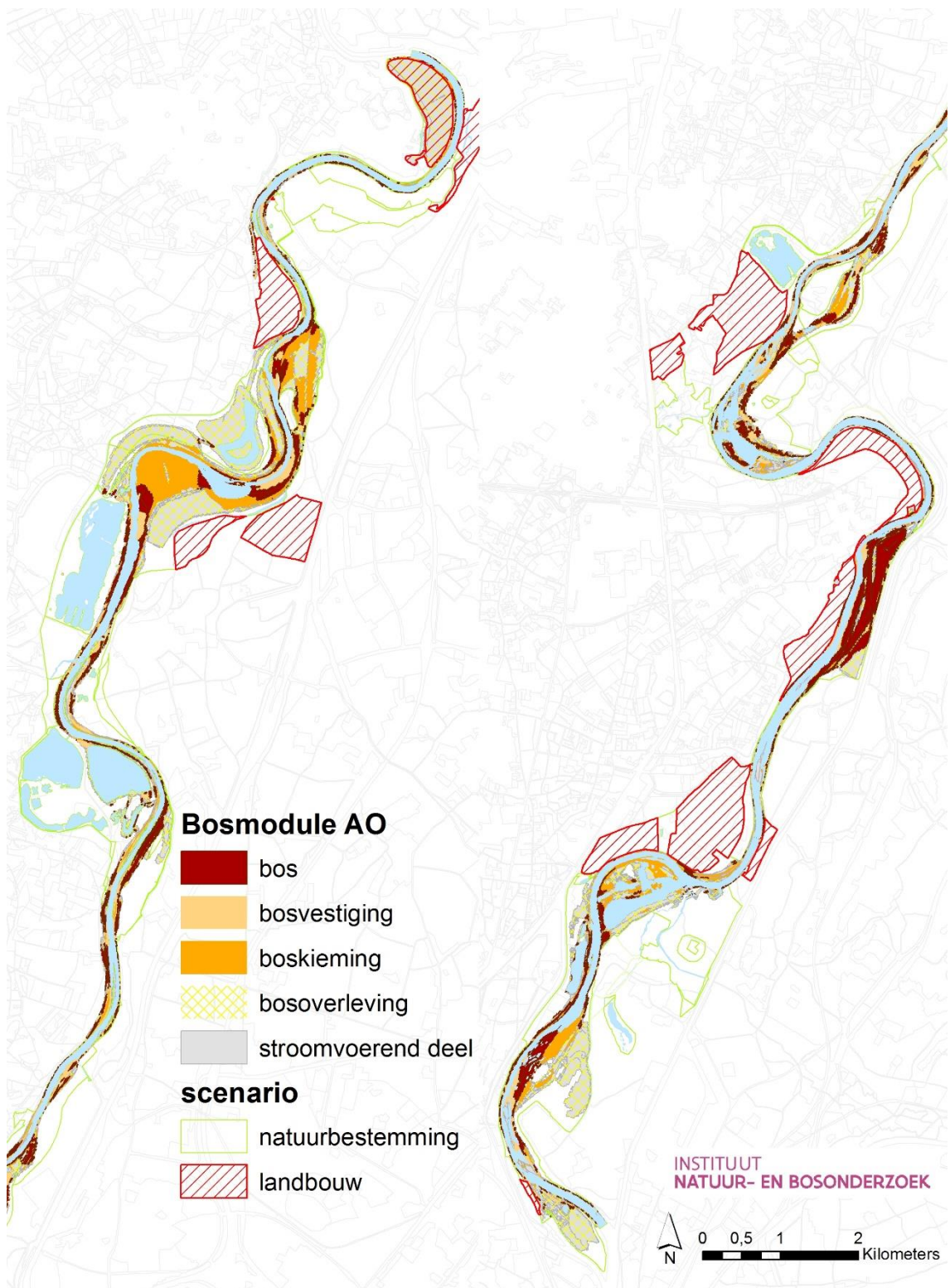


7.2.14 Figuur 4.9A

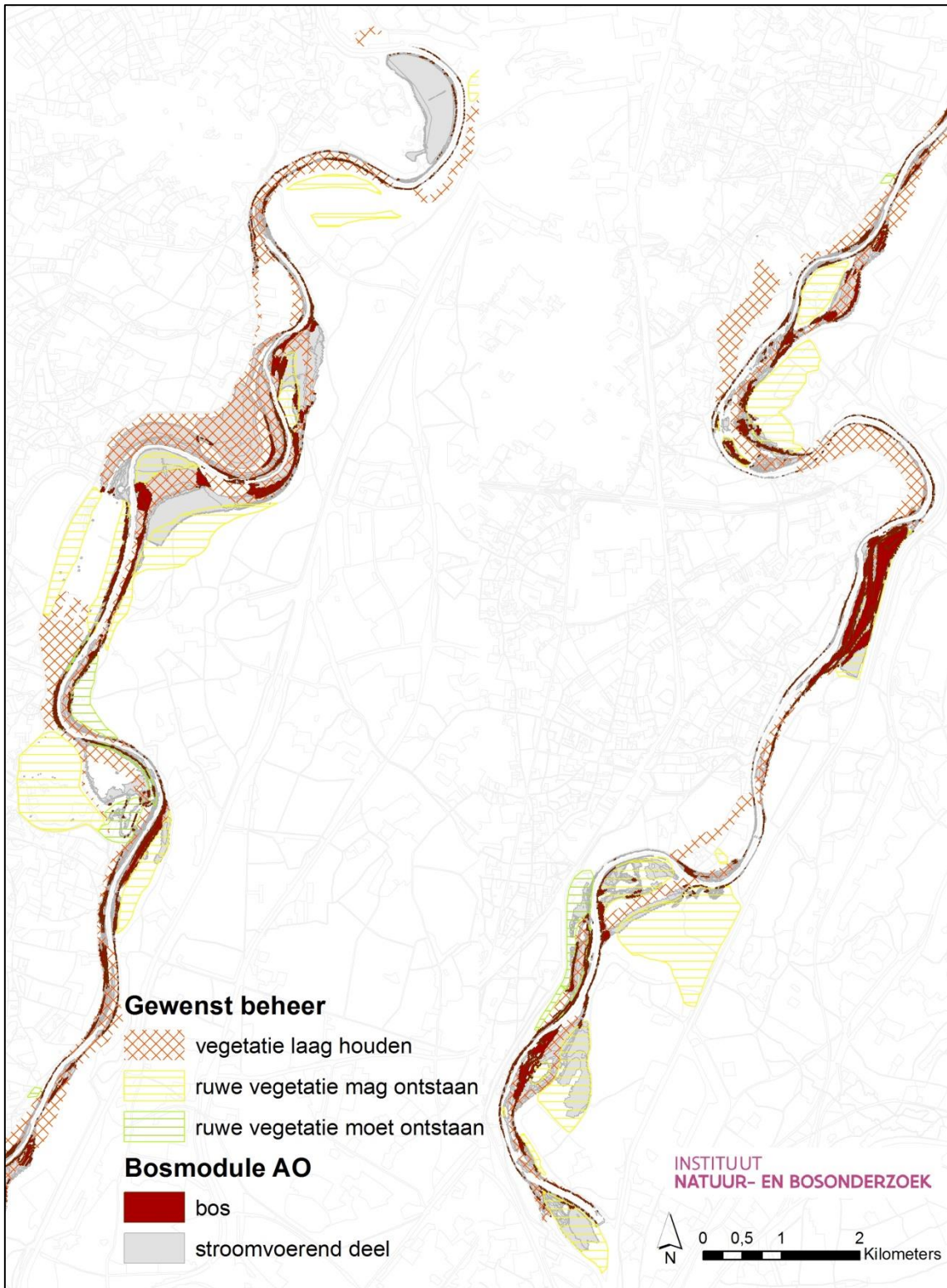




7.2.15 Figuur 4.9B

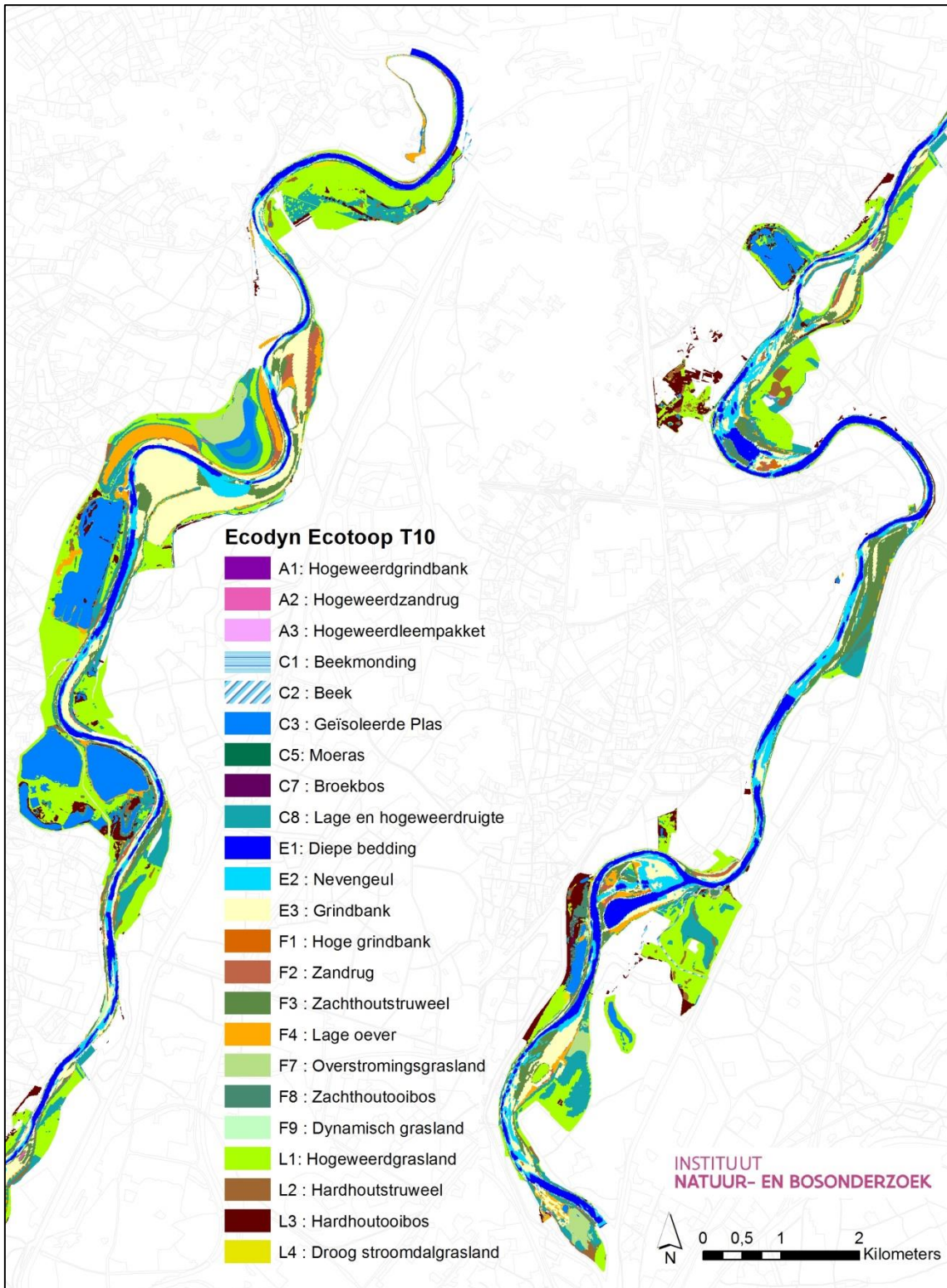


7.2.16 Figuur 4.11

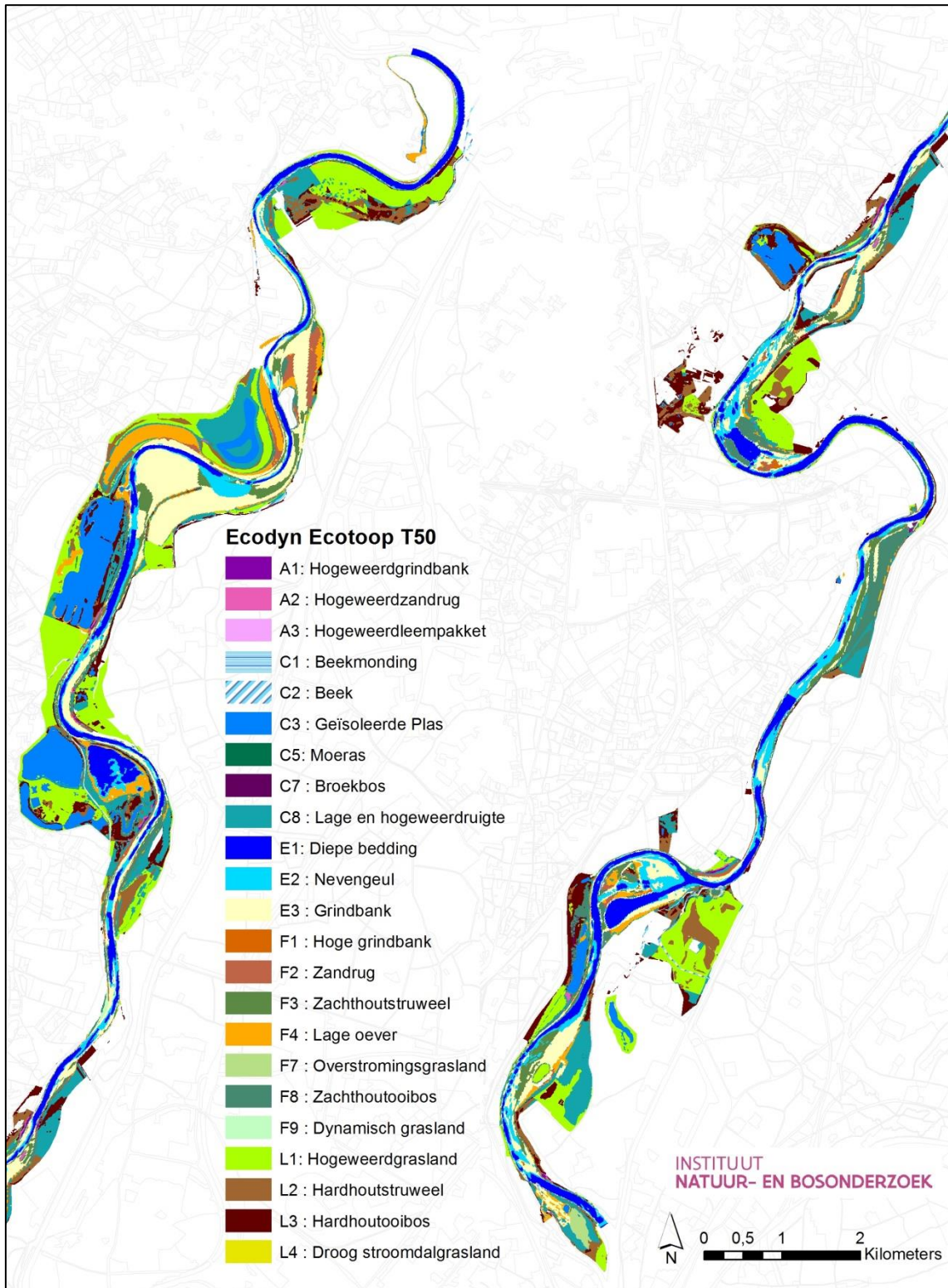




7.2.17 Figuur 4.15A

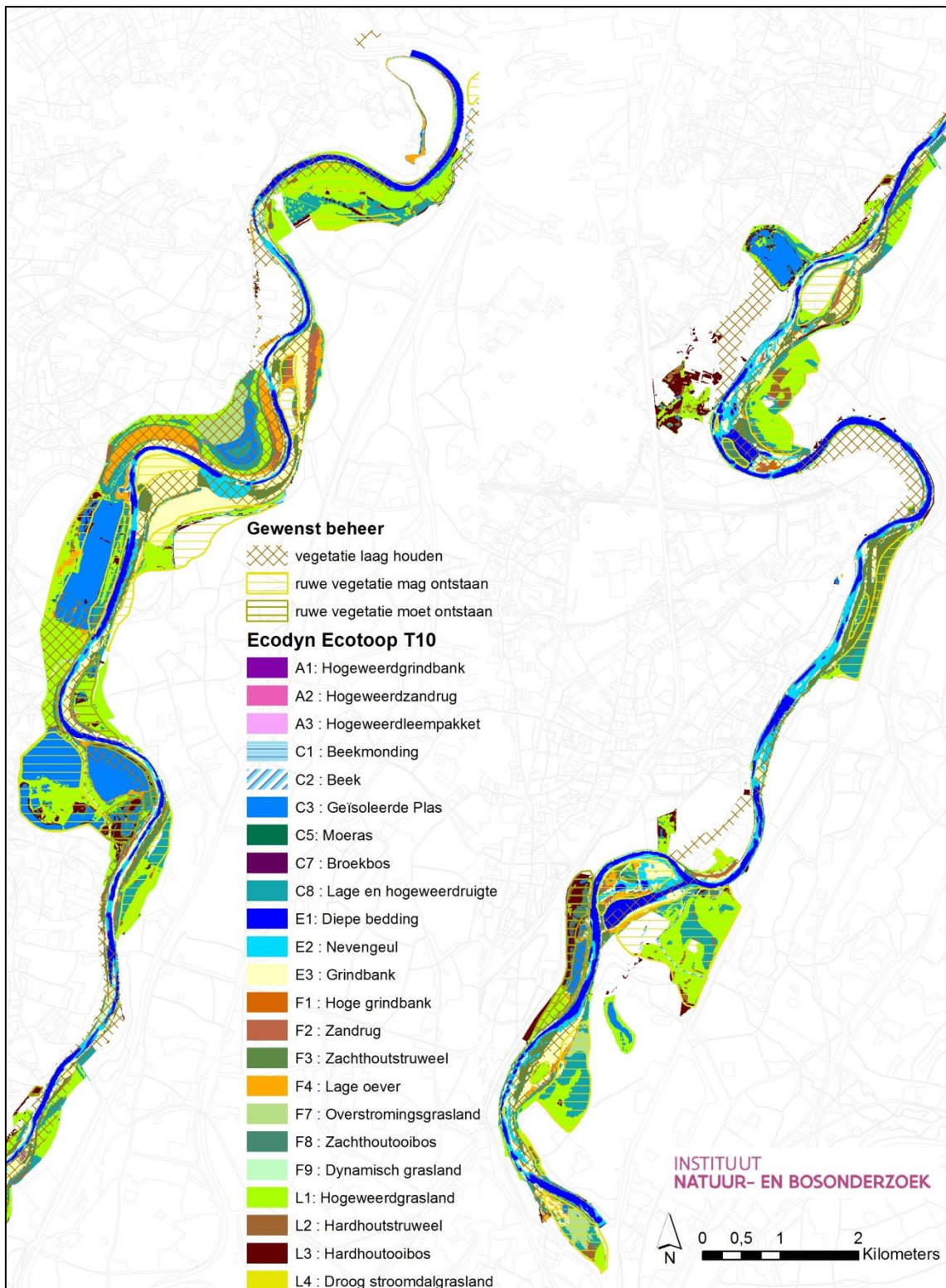


7.2.18 Figuur 4.15B

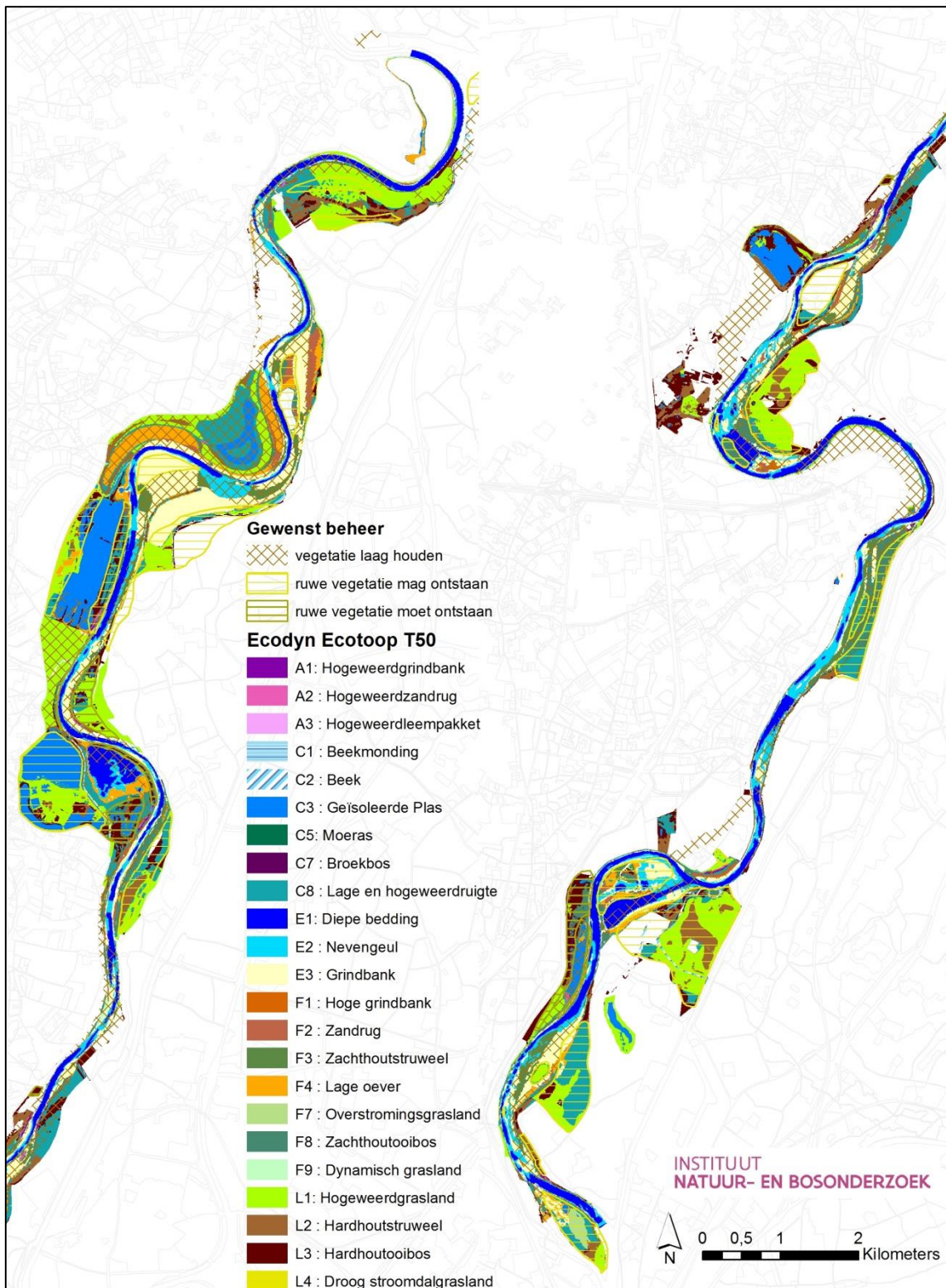




7.2.19 Figuur 17A

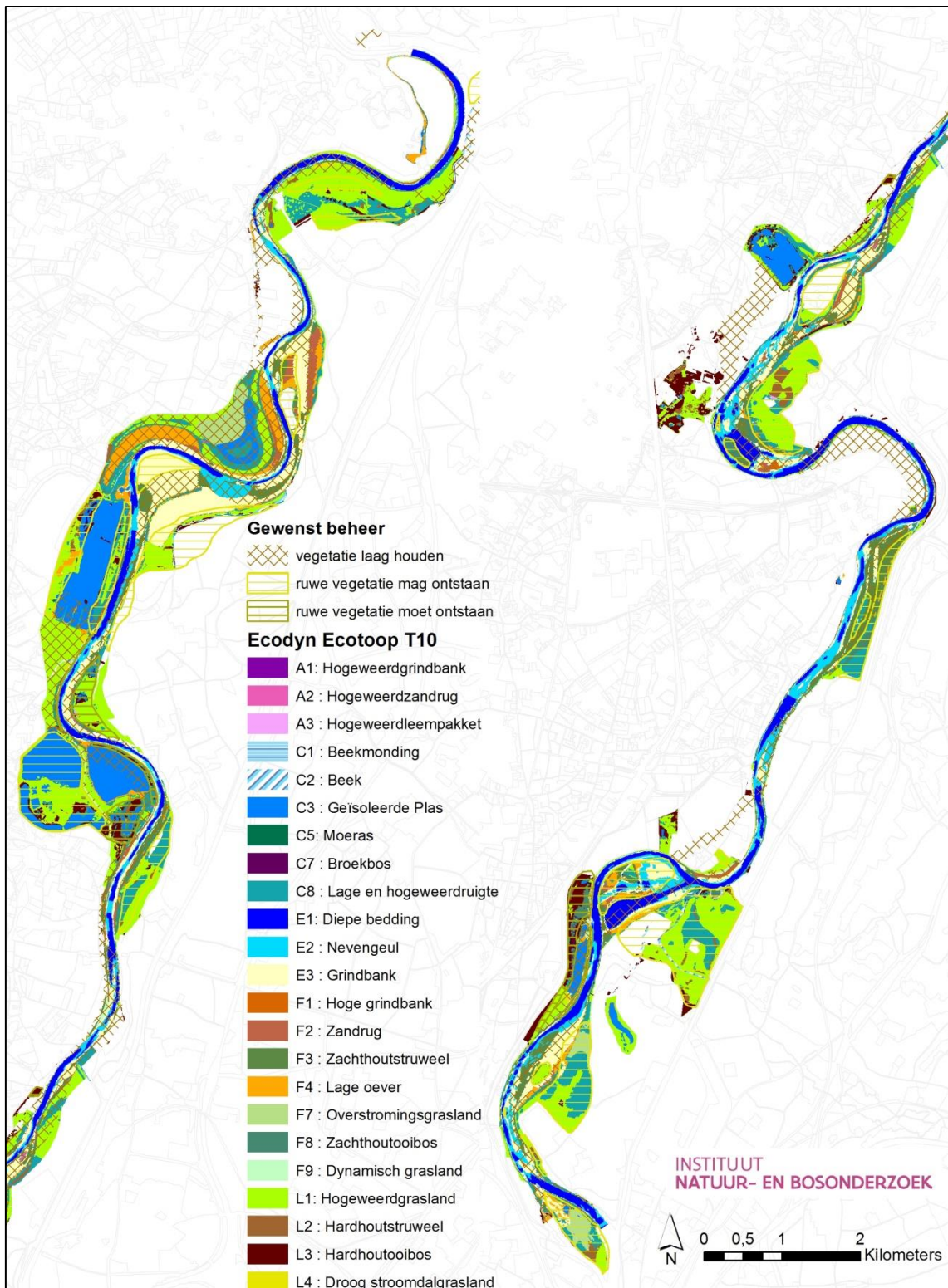


7.2.20 Figuur 17B

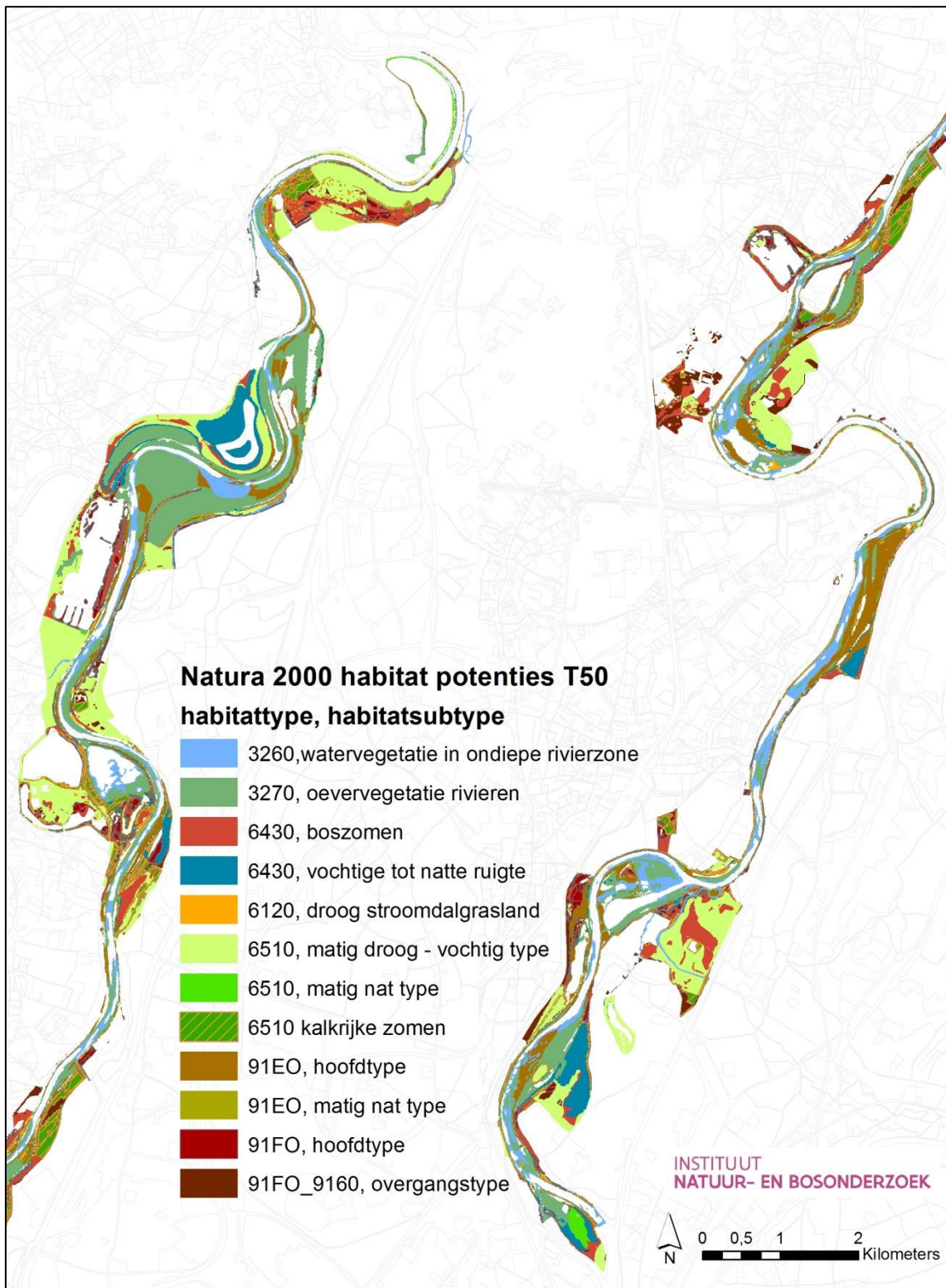




7.2.21 Figuur 18A



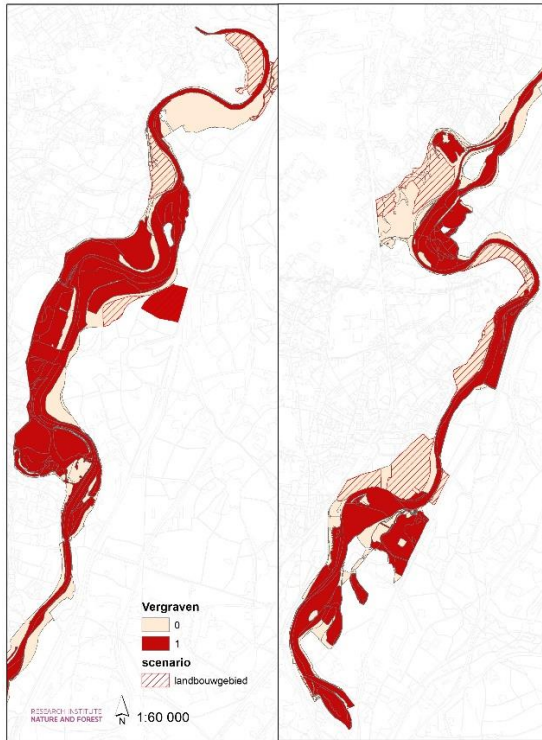
7.2.22 Figuur 18B



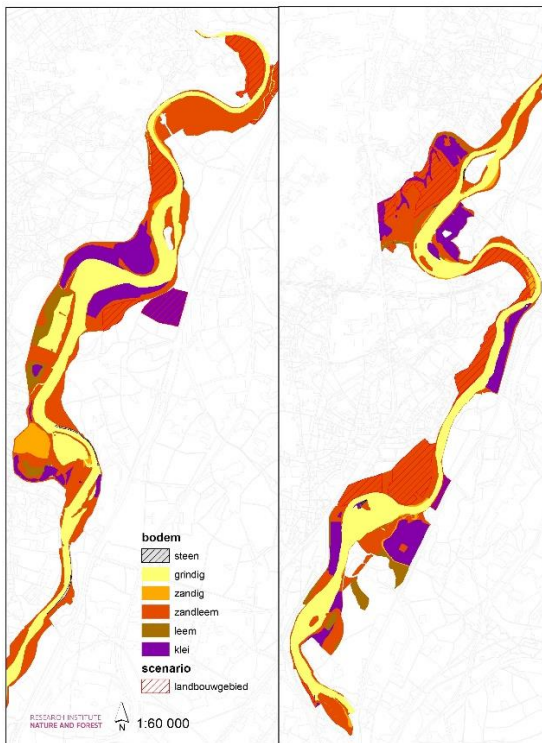


## 7.3 INPUTKAARTEN ECODYN

### 7.3.1 Successiemodule: vergraven/onvergraven toestand (T0)



### 7.3.2 begrazingsmodule: bodemkaart



### 7.3.3 begrazingsmodule: structuurvegetatiekaart (T0)

