

DECISION SUPPORT TOOL GRENSMAAS

Ontwikkeling van een DST-prototype ter ondersteuning van
doelstellingen Hoogwaterveiligheid en Natuurontwikkeling in de
Gemeenschappelijke Maas

Alexander Van Braeckel & Merlijn Jocque

EMFloodResilience

INTERREG Euregio Maas-Rijn | Project No. EMR228

**Auteurs:**

Alexander Van Braeckel, Merlijn Jocque
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewers:

Amber Mertens, Erika Van den Bergh, 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, 1000 Brussel
vlaanderen.be/inbo

e-mail:

alexander.vanbraeckel@inbo.be

Wijze van citeren:

Van Braeckel A. & Jocque M. (2023). Decision Support Tool Grensmaas. Ontwikkeling van een DST-prototype ter ondersteuning van doelstellingen Hoogwaterveiligheid en Natuurontwikkeling in de Gemeenschappelijke Maas. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (54). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.100191213

D/2023/3241/423**Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (54)**

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Hilde Eggermont


Fotocover:

Ooibossen binnen de Grensmaas scheiden de stroombanen tijdens het hoogwater van juli 2021 - @Yves Adams-Vildaphoto

The EMFloodResilience project is being carried out within the context of Interreg V-A Euregio Meuse-Rhine and is 90% funded from the European Regional Development Fund.



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



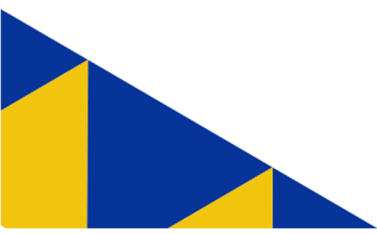


DECISION SUPPORT TOOL GRENSMAAS
Ontwikkeling van een DST-prototype ter
ondersteuning van doelstellingen
Hoogwaterveiligheid en Natuurontwikkeling in de
Gemeenschappelijke Maas

Alexander Van Braeckel & Merlijn Jocque

doi.org/10.21436/inbor.100191213

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2023 (54)





Dankwoord/Voorwoord

We willen graag onze dank uitspreken aan de directe Interreg-partners van Rijkswaterstaat met speciale dank aan Robert Slomp, Martijn Antheunisse en Frank Collas, maar ook de collega's Roy Frings, Siebolt Folkertsma, Klaartje Giesberts, Lyke Bosma,...; De Vlaamse Waterweg nv met o.a. Joke Verstraelen, Bert Soors,... om mee dit INTERREG project te mogen uitwerken.


Dank aan geassocieerde partner Agentschap Natuur en Bos met Katleen Vandenberg en Liesbet Van Laer voor hun waardevolle bijdragen en ondersteuning met Ecodyn-input uit hun vorige project.

Dank aan alle partners uit het natuurveld, de natuurbeheerders, het Rivierpark Maasvallei van Regionaal Landschap Kempen en Maasland met o.a. Katrien, Regina, Ruben, Margriet,...; Natuurmonumenten met o.a. Rob vS, Rob G., Ward, Gaby, ...; Staatsbosbeheer met Pascal, Guido, John, Kay, ...; Natuurpunt met Esther, Bertie,...; Stichting Limburgs Landschap met Frans, Sophie; ARK met Hettie, Ykelien,... voor hun waardevolle input, toetsing aan het veld en ondersteuning.

Ook dank aan alle experts en andere spelers in de Gemeenschappelijke Maas zoals het Maas in Beeld-team Kris en Gijs, Ron, Alphons, Pepijn - WWF, Joshua - Radboud Universiteit Nijmegen, Sofie - Thomas Moore, Vlaamse Landmaatschappij met o.a. Lien, Edith of geïnteresseerden uit andere riviersystemen zoals Valère, Nelson, Yanick van het Semois Nationaal Park voor hun waardevolle input.

Als laatste willen we het Waterschap Limburg en al de andere Interreg-partners bedanken en specifiek John, Sven, Charles, Marc en Wouter voor de organisatie.





een gecentraliseerd beslissingsondersteunend punt essentieel, vooral voor het beheren en delen van grensoverschrijdende data.

Het is haalbaar om doelstellingen op het gebied van hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling te integreren. Daarbij zijn effectieve communicatie en samenwerking tussen betrokken partijen van essentieel belang. Het gebruik van natuurgebaseerde oplossingen en de creatie van multifunctionele ontwerpen kunnen een sleutelrol spelen in het vinden van een evenwicht tussen deze doelstellingen. Daarnaast zijn onderzoek en het vergroten van bewustzijn cruciale factoren voor het succesvol samenvoegen van natuurontwikkeling met overstromingsrisicobeheer.



Summary

The Border Meuse or Common Meuse, which faced flooding in 2021, highlights the dynamic relationship between humans and nature. This incident underscores the importance of measures for flood protection and preservation of nature. Conflicts between flood risks and natural development have existed since the 1990s. This has led to policy initiatives such as 'Levende Grensmaas' and 'Groen voor Grind', which has put effort into the integration of nature conservation with flood risk management measures. Decision Support Tools (DSTs) play an essential role in facilitating complex decision-making processes in this area, aiming to find a balance between these two priorities.

In the context of the INTERREG EMFloodResilience project, this study focuses on the development of a DST regarding flood safety and nature development in the Common Meuse. The DST will operate within a framework based on current Dutch and Belgian/Flemish legislation on water management, nature conservation and flood safety. The DST includes not only existing data but also integrates new data layers specifically designed to provide relevant information. These new layers take into account aspects of water safety, such as the height differences between the dike crown and extreme high water levels, stream flow paths, and the identification of functional forests as nature based solutions. That offers benefits such as damping waves for dike protection and guiding high water stream flows. Additionally, new information has been introduced about current natural value of the area, and potentials of forests, grasslands, and pioneer habitats have been evaluated using the ECODYN model.

The development of the prototype of the Decision Support Tool (DST) for the Common Meuse took place in three steps: an initial situation analysis, development of the concept, and evaluation through case studies. This development was achieved through intensive collaboration between various partners, including nature managers, river managers, and dike managers, and with contributions from various experts. This has resulted in the creation of a Regional Activities Diagram (RAD) and a Qualitative System Diagram (QSD), both of which illustrate the dynamics between flood safety and nature development. The DST prototype is designed to support decision-making around flood safety and nature development and includes scenarios that simulate natural succession, extensive grazing, and hay management over periods of 10 and 50 years. This tool provides users with valuable insights into future developments and assists in making well-founded management decisions.

The prototype of the Decision Support Tool (DST) for the Common Meuse highlights the complexity of regional activities and focuses on one specific segment. This prototype has several strengths, such as clear objectives and a range of diverse scenarios, but is also limited by its dependence on model data and limited decision support capacity. For further refinement and development, a flexible, agile approach is needed, where feedback from stakeholders plays a crucial role. This approach should be aimed at consensus building and integrating diverse objectives. An important aspect of further development is that the DST must be accessible, equipped with real-time data, and a user-friendly interface. In addition, the establishment of a centralized decision support point is essential, especially for managing and sharing cross-border data.

It is feasible to integrate objectives in the field of flood safety and nature development, where effective communication and collaboration between involved parties are essential. The use of nature based solutions and the creation of multifunctional designs can play a key role in finding a balance between these objectives. In addition, research and increasing awareness are crucial factors for successful merging of nature development with flood risk management.

//



Aanbevelingen voor beheer en beleid

De aanbevelingen voor beheer en beleid zijn gericht op het verzoenen van de doelstellingen voor hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Enkele sleutelpunten uit deze aanbevelingen zijn:

1. Het primaire doel van het voorgestelde Decision Support Tool (DST) prototype is het **integreren van beschikbare data** en deze te visualiseren op een eenvoudige grensoverschrijdende manier zodat ze bijdragen tot het nemen van geïnformeerde beslissingen voor het natuurherstel, -ontwikkeling en hoogwaterbeheer binnen het RivierPark Maasvallei. Het valt aan te bevelen dat verdere initiatieven worden ontwikkeld die beschikbare data en expertise in overstromingsbeheer en ecologie bij elkaar brengen, de gegevens online vrij beschikbaar stellen, gemakkelijk toegankelijk te maken en up to date houden.
2. Het is cruciaal om **effectieve communicatie** tussen alle betrokken partijen te bevorderen. Dit betekent het ontwikkelen van een diepgaand begrip van elkaars doelen en belangen. Betere communicatie tussen de betrokken partijen leidt tot betere samenwerking en kennisdeling. Dat is essentieel voor het creëren van een gezamenlijke en breed gedragen visie op de ontwikkeling van het RivierPark Maasvallei. Het voorgestelde DST prototype kan een eerste stap zijn. Deze DST-tool kan gebruikt worden om tot een gezamenlijk gedragen vegetatiebeheer te komen dat als een belangrijke beleidsprioriteit van de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie naar voor wordt geschoven.
3. **Hoogwaterveiligheid** waarborgen **en natuurontwikkeling** kunnen **samengaan**. Het huidige DST-prototype geeft aan waar **bossen functioneel** als natuurgebaseerde oplossing zouden kunnen ingezet worden om windgolven af te zwakken en zo de levensduur van dijken te verhogen en de stroomgeleiding te verbeteren.
4. Het gebruik van **multifunctionele ontwerpen**, zoals innovatieve dijken maar ook weerd- en oeververlagingswerken die natuurontwikkeling ondersteunen, kan een impactvol element zijn in overstromingsrisicobeheerstrategieën. Inclusie van flauwe hellingen, steilranden en habitatniches in het ontwerp kan de ontwikkeling van diverse planten- en dierenpopulaties faciliteren.
5. Bijkomend onderzoek naar de integratie van natuurontwikkeling en natuurgebaseerde oplossing in overstromingsbeheerstrategieën kan bijdragen aan effectievere oplossingen en kan het publieke bewustzijn vergroten over de voordelen van deze benadering. Het **informer van het publiek over de rol van natuurlijke ecosystemen** in het vergroten van veerkracht en het verminderen van overstromingsrisico's kan leiden tot meer draagvlak en acceptatie van maatregelen die zowel veiligheid als natuurlijke omgeving bevorderen.
6. **Verdere uitwerking** van het prototype van het DST voor de **Grensmaas** moet gebeuren **in samenwerking met** alle partners van beide landen:
 - rivier- en dijkbeheerders Rijkswaterstaat, Waterschap Limburg, De Vlaamse Waterweg,
 - natuurbeleid: Agentschap Natuur en Bos en de Nederlandse Provincie Limburg,
 - natuurbeheerders: Natuurmonumenten, Natuurpunt, Staatbosbeheer, Stichting Limburgs Landschap, ARK,...


Samen kunnen meer gedragen argumenten gemakkelijk uitgewisseld worden. Bovendien is er een scala aan aanvullende onderwerpen die onderzocht en geïntegreerd kunnen worden, zoals de interactie tussen recreatie en natuurbehoud, onder andere.

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

3.4.6	Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN)	28
3.4.7	Natuurnetwerk Nederland	32
3.4.8	Natura 2000.....	33
3.5	Nieuw gegeneerde Data voor DST.....	35
3.5.1	Hoogwaterveiligheid	35
3.5.1.1	Dijkhoogwatermarge.....	35
3.5.1.2	Hoofd- en nevenstroombanen.....	38
3.5.1.3	Strijklengtebepaling	39
3.5.1.4	Functioneel bos als golfdemper	42
3.5.1.5	Functioneel bos als stroomgeleider	46
3.5.2	Natuurwaarde	48
3.5.2.1	Actuele natuurwaarde.....	48
3.5.3	Ecologische potenties.....	50
3.5.3.1	Rivierzonatie en abiotische eenheden voor en na hoogwater	51
3.5.3.2	Bospotenties.....	55
3.5.3.3	Graslandpotenties	58
3.5.3.4	Pionierpotenties	60
3.5.4	Beheerscenario's.....	62
3.5.4.1	Geen beheer (maximale bosontwikkeling)	62
3.5.4.2	Extensieve begrazing.....	62
3.5.4.3	Hooibeheer.....	63
4	Ontwikkeling prototype DST	66
4.1	DST ontwikkeling.....	66
4.1.1	Situatieschets en overzicht Grensmaas.....	66
4.1.2	Kwalitatief systeem diagram (KSD)	67
4.1.3	Samenstelling DST prototype	68
4.1.4	DST prototype scenario's	70
4.1.5	Case studies.....	71
4.1.5.1	Case 1 DST-prototype: Wat kan de Grensmaas vallei bijdragen aan de toestand van Europees beschermd hard- en zachthoutoobos onder diverse hoogwaterbeheerscenario's?.....	71
4.1.5.2	Case 2 DST-prototype: Zoekzones voor de ontwikkeling van grote boskernen	74
4.1.5.3	Case 3 - DST-prototype: bossen rond Hochter Bampd	74
4.2	Gebruiksvereisten van mogelijke gebruikers DST model.....	76
4.2.1	Functionaliteit	76
4.2.2	Toegankelijkheid van gegevens.....	76
4.2.3	Aanpasbaarheid en schaalbaarheid	76



4.2.4	Gebruiksvriendelijkheid	76
4.2.5	Veiligheid en Privacy	76
5	Discussie	77
5.1	Algemeen	77
5.2	Grensmaas activiteiten.....	78
5.3	DST prototype evaluatie.....	78
5.3.1	Algemeen	78
5.3.2	Sterktes prototype DST	78
5.3.2.1	Duidelijk gedefinieerde doelen	78
5.3.2.2	Identificeren van alternatieven.....	78
5.3.3	Tekortkomingen prototype DST.....	79
5.3.3.1	Algemeen	79
5.3.3.2	Tekortkomingen van gebruikte modellen.....	79
5.3.3.3	Beperkte beslissingsondersteuning	79
5.3.3.4	Data (real-time en beschikbaarheid).....	79
5.3.3.5	Betrokkenheid van belanghebbenden	80
5.3.3.6	Onduidelijke criteria.....	80
5.4	Volgende stappen uitwerking DST	80
5.4.1	Algemeen	80
5.4.2	Optimalisaties van de onderdelen	81
5.4.2.1	Dijkhoogwatermarge.....	81
5.4.2.2	Strijk lengte	81
5.4.2.3	Functioneel bos als stroomgeleider	82
5.4.2.4	Functioneel bos als golfdemper	82
5.4.2.5	Natuurpotentiekaart	82
5.4.3	Toekomstige modules in het DST.....	83
5.5	Toekomstig gebruik als een grensoverschrijdende beslissingsondersteunende toepassing	84
5.6	Aanbevelingen om de doelstellingen van veiligheid en natuurlijkheid te verzoenen	84
6	Conclusies.....	86
	Referenties	87
	Bijlagen	90
1.	Workshops ‘Op weg naar een ruimtelijke afwegingstool DST-prototype ter ondersteuning van doelstellingen hoogwaterveiligheid en natuurlijkheid’	90
1.1.	DST-workshop Allier (Moulins, France, 23 – 27 May 2023).	90
1.2.	DST-workshop Maastricht (1 June 2023).	93
1.3.	Resultaten workshop Allier & Maastricht	94
2.	Workshops Aftoetsen van DST-argumenten rond waterveiligheid en natuur’	95



2.1. verslag ECODYN & DST-Veldbezoek Hochter Bampd beheerdersoverleg en aftoetsen DST-kaarten in het veld (25 september 2023)	95
2.2. Workshop Impact hoogwater op de natuur van de Grensmaas: data, impact en tools (19 oktober 2023, Maastricht)	96

Lijst van figuren

Figuur 3.1 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).	17
Figuur 3.2 Gemiddeld dagdebiet te Borgharen (m^3/s , bron: RWS) met de opeenvolgende rivierzones van onder naar boven rivierbedzone (blauw), lage oeverzone (oranje), lage (groen) en hoge weerd.	18
Figuur 3.3 Overzicht van het huidig gewenst beheer in de Grensmaasvallei volgens de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie, versie augustus 2019.	23
Figuur 3.4 Managementplan Natura 2000 1.0 voor SBZ-gebieden BE2200037 - Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek (versie 19/12/2014).	24
Figuur 3.5 Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN), Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 gebieden van beide landen met aanduiding van de gebieden in de vallei van de Grensmaas en daarbuiten.	31
Figuur 3.6 Weergave van de horizontale dijkhoogwatermarge, de breedte van de droge ruimte.	37
Figuur 3.7 Verticaal aspect dijkhoogwatermarge per rivierkilometer op basis van Vlaamse dijkhoogwatermarge (A) en het horizontaal aspect van de dijkhoogwatermarge per dijkpunt (B).	37
Figuur 3.8 Stroombaanzonatie voor de volledige Grensmaas (A), riviersectie rond Elerweerd (België) en Koeweide en Visserweert (Nederland) (B), riviersectie rond Hochtter Bampd (België) en Itteren (Nederland) (C).	39
Figuur 3.9 Windroos met aanduiding van de overheersende windrichting in Overpelt (B) in de periode 2020-2022 voor windsnelheden boven 3 Beaufort (A) en 5 Beaufort (B).	40
Figuur 3.10 Striijklengte voor winden van > 5 beaufort uit het WZW of 240° met aanduiding van maximale striijklengte binnen de winterdijken (A) en striijklengte binnen de hoogwaterlijn van 3000 m^3/s (B).	41
Figuur 3.11 Striijklengte voor alle winden van >3 beaufort uit het ZZW of 200° met aanduiding van de maximale striijklengte binnen de winterdijken (A), striijklengte binnen de hoogwaterlijn van 3000 m^3/s (B).	42
Figuur 3.12 Stroomgoot waarin aangetoond is dat wilgen golven dempen (Bron: van Wesenbeeck et al. nature scientific report, 2022).	43
Figuur 3.13 Sterk vereenvoudigde relatie tussen striijklengte, windsnelheid en significante golfhoogte (aangepast naar Pullen et al. 2018).	44
Figuur 3.14 Voorbeeld van functioneel bos; aangeplante zwarte populierenbosgordel in 2009 helpt Obbicht (NL) mee beschermen tegen sterke golfwerking vanuit het westen bij hoge waterstanden (links), dezelfde situatie bij het hoogwater in juli 2021 (rechts).	44
Figuur 3.15 Verwachte bos en struweelontwikkeling met een golfdempende functie bij een extreem hoogwater van 3000 m^3/s en onderverdeeld in categorie 1 (beperkte bijdrage), 2 (matige bijdrage) en 3 (hoge bijdrage). Voorspellingen zijn berekend na 10 jaar natuurontwikkeling onder extensieve begrazing met de begrazingsmodule in ECODYN.	45
Figuur 3.16 Een zwarte populierenbosgordel bij Obbicht als stroomgeleider (blauwe pijlen) om te voorkomen dat de hoofdstroom de plas zou binnenstromen (rode pijlen) en ongecontroleerd zou uitbreken met risico op dijk beschadiging.	46
Figuur 3.17 Aanduiding van zones waar bossen en struwelen zouden kunnen fungeren als stroomgeleiders bij een hoogwater van 3000 m^3/s .	47
Figuur 3.18 Actuele spreiding van bos en struweel uit ecotopenkaart, Natura 2000-habitatwaardig bos met 300m-buffer.	49
Figuur 3.19 Habitat specifieke plantensoorten in Hochtter Bampd van habitattypen 91E0 (a) en 91F0 (b).	50

//

Figuur 3.20 Rivierzonering in de Grensmaas op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.	52
Figuur 3.21 Fysiotopen in de Grensmaas op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.	53
Figuur 3.22 Fysiotopen in de Grensmaas na een hoogwater van 3000 m ³ /s op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.	54
Figuur 3.23 Verwachte struweel- en bosontwikkeling (ha) in de rivierbed- en bankzone van het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN bosmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland (modelonzekerheid groter gestuwd riviertraject).	56
Figuur 3.24 Potenties voor boscotopen in het stroombergend deel in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).	57
Figuur 3.25 Potenties voor graslandecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).	59
Figuur 3.26 Potenties voor pionierecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).	61
Figuur 3.27 Verwachte ontwikkeling van vegetatiestructuur in het ongestuwde deel van de Gemeenschappelijke Maas onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na 10 jaar (A) en 50 jaar (B).	63
Figuur 3.28 Vegetatiestructuur in het ongestuwde deel van de Gemeenschappelijke Maas onder hooilandbeheer in het stroombergend deel voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO).	65
Figuur 4.1 Schematisch overzicht van alle activiteiten in de Gemeenschappelijke Maas in een Regionaal Activiteiten Diagram.	66
Figuur 4.2 Kwalitatief Systeem Diagram omtrent de relatie tussen hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling als basis voor de ontwikkeling van het prototype DST ter ondersteuning van beslissingsneming omtrent beheer voor terreinen in de Grensmaas.	67
Figuur 4.3 Conceptbasis DST prototype voor de Grensmaas	69
Figuur 4.4 DST prototype structuur gemaakt ter ondersteuning van beheer beslissingen voor terreinen in de Grensmaas. Vertrekkende van een bepaald gebied, kunnen in verscheidene beheer en temporele scenario's datalagen uit verschillende modules toegevoegd worden om de huidige en de te verwachten situatie beter in te schatten en een geïnformeerde beslissing te nemen naar ingrepen en beheer toe.	69
Figuur 4.5 Struweel en bospotenties bij extensieve begrazing na 50 jaar, berekend met ECODYN, evenals aanduiding van drie stroombanen (Z1-Z3) waar bos verwijderd moet worden.	73
Figuur 4.6 Op basis van hoogwaterveiligheidsaspecten, huidige natuurwaarde, natuurpotenties komen als belangrijkste Vlaamse zoekzones voor lange termijn boskernen uit op het gebied Negenoord-Kerkeweerd en Hochter Bampd.	74
Figuur 4.7 Huidige natuurwaarde en hoogwaterveiligheid bijdrage van de bossen van Hochter Bampd.	75
Figuur 5.1 DST Grensmaas/Gemeenschappelijke Maas prototype met verschillende toekomstige modules	83
Figuur B1 Weergave inputresultaten die leiden tot Regionaal Activiteiten Diagram Gemeenschappelijke Maas	92
Figuur B2 Weergave samenvattende tabel van de inputresultaten uit beide DST-input workshops die leiden tot Regionaal Activiteiten Diagram Gemeenschappelijke Maas.	94

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



Lijst van foto's

Foto 2.1 Zachthout- en hardhoutoibos ontwikkeling in Meers tijdens het hoogwater 17 juli 2021 (@Vildaphoto Yves Adams).	16
Foto B1 Workshop 1 - DST Concept base (step 1), brainstorming with stakeholders (Allier) in one of two discussion groups.	91
Foto B2 Workshop 2 – OP WEG NAAR EEN RUIMTELIJKE AFWEGINGSTOOL DST-PROTOTYPE), brainstorm met experts, rivier- en dijkbeheerders, natuurbeheerders en -beleidsmensen; presentatie en discussie.	93

Lijst van tabellen

Tabel 4.1 Overzicht van de beschikbare informatielagen die als kaart (●) of in tabelvorm (T) beschikbaar zijn) voor de verschillende scenario's in het DST prototype omtrent hoogwaterveiligheid en natuurwaarde.	70
Tabel 4.2 Struweel en bosoppervlaktepotenties onder begrazing met toenemend oppervlak waar houtigen verwijderd worden binnen ongestuwde deel van de Grensmaas	72



1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

De Grensmaas, een uniek en dynamisch rivierlandschap, staat symbool voor de voortdurende wisselwerking tussen mens en natuur. De catastrofale overstromingen in Europa van juli 2021, hebben de kwetsbaarheid van het gebied onderstreept en de discussie over hoogwaterveiligheid en natuurbehoud opnieuw aangewakkerd. De reactie op deze tragische gebeurtenissen is een hernieuwde inzet om de Grensmaas te laten terugkeren naar een meer natuurlijke rivierdynamiek.

Centraal in deze discussie staat het belang van hoogwaterveiligheid (zie onder andere vorige studies zoals Van Braeckel & Van Looy 2004, Van Braeckel & Jocque 2023, etc.). De discussie rondom conflicterende belangen van overstromingsveiligheid en de behoefte aan een meer natuurlijke ontwikkeling van vegetatie speelt al sinds de hoge rivierafvoeren in 1993/1995. In 1994 is voor het Vlaamse deel van de Maasvallei het ruimtelijk concept 'Levende Grensmaas' ontwikkeld, dat een natuurlijker rivier met meer contact tussen de rivier en haar vallei vooropstelt. De voornaamste doelen van dit concept omvatten natuurontwikkeling en rivierherstel gekoppeld aan een verhoogde hoogwaterbescherming. Voor het Nederlandse deel van de Maasvallei werd reeds in 1990 het concept 'Groen voor Grind' gelanceerd en is in het voorjaar 2007 een definitief Grensmaasplan vastgesteld. Voor het Vlaamse deel heeft de Vlaamse regering in mei 2001 de nodige wijzigingen in het Gewestplan Maasland goedgekeurd. Destijds is ook gesproken over het reserveren van ruimte voor natuurlijke vegetatie in de berekening van ontwerpwaterstanden, maar dit voorstel is nooit vastgelegd. Sindsdien zijn verschillende beleidswijzigingen en maatregelen genomen, zoals het "Ruimte voor de Rivier"-programma, om de waterstanden te verlagen en de ontwikkeling van de uiterwaarden te bevorderen. Deze ontwikkelingen hebben geleid tot een toename van vegetatie in het gebied, wat op zijn beurt invloed heeft op de waterstanden.

De complexe situatie met conflicterende belangen van overstromingsrisicobeheer en natuurontwikkeling maken het voor natuurbeheerders vaak moeilijk om beslissingen naar beheer te nemen. Voor hen is het beheer van het landschap een uitdagende taak waarbij enerzijds rekening gehouden moet worden met noodzakelijke zaken (bvb. hoogwaterveiligheid) en anderzijds afwegingen gemaakt moeten worden naar onder andere natuurwaarden voor specifieke soorten en/of habitats. Bijvoorbeeld, bij de ontwikkeling van het landschap kunnen specifieke soorten, zoals de kwartelkoning, of bepaalde habitats, zoals alluviale bossen, als prioriteit worden gesteld om bij te dragen aan de overleving van deze soort in de Grensmaasvallei en bij het behalen van natuurdoelstellingen en het voldoen aan Europese natuurbehoudsdoelstellingen. Beheer ter behoud en bevordering van deze specifieke soorten en habitats hebben consequenties naar andere soorten en habitat en mogelijks ook de hoogwaterveiligheid.

Gebiedsbeheerders staan voor complexe uitdagingen, waarbij ze verschillende belangen en doelstellingen moeten afwegen en het grote aanbod aan informatie efficiënt kunnen gebruiken om tot een ondersteunde beslissing te komen. Een beslissingsondersteunende tool (DST) kan een waardevol instrument zijn om de beschikbare informatie op een gestructureerde manier aan te bieden, zodat gebiedsbeheerders verschillende opties kunnen afwegen en de juiste beslissingen nemen. Door het gebruik van een DST kunnen verschillende scenario's worden

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

geëvalueerd en kan worden bepaald welke maatregelen het meest effectief zijn voor zowel overstromingsrisicobeheer als natuurontwikkeling.

1.2 DSS/DST

Met het voortdurend groeiende aanbod van informatie en de complexiteit en onzekerheid waarmee organisaties en beleidsmakers worden geconfronteerd, wordt het steeds belangrijker om besluitvormingsprocessen te ondersteunen met geavanceerde technologieën en instrumenten. Decision Support Systems (DSS) en Decision Support Tools (DST) spelen een cruciale rol in dit streven naar effectieve besluitvorming (Sprague & Watson 1986, Turban et al. 2004).

Decision Support System (DSS) verwijst naar geïntegreerde informatiesystemen die gegevens, modellen en analytische technieken combineren om besluitvormers te voorzien van waardevolle inzichten en aanbevelingen. Deze systemen zijn ontworpen om de complexiteit van het besluitvormingsproces te verminderen en de efficiëntie en effectiviteit ervan te verbeteren. Een DSS wordt gebruikt om drie niveaus van hardware/software aan te duiden die variëren in mogelijkheden en daardoor verschillende doelen en taken hebben (Sprague & Watson, 1986). Elk DSS biedt de middelen om complexe problemen te begrijpen en op te lossen. Het eerste niveau is het Specifiek DSS. Dit is het systeem waarmee gebruikers een taak kunnen uitvoeren die verband houdt met een set van onderling verbonden problemen door het nodige werk te verrichten, zoals een gegevensverzamelingsprogramma (Sprague & Watson, 1986). Het tweede niveau van DSS-technologieën is de DSS-generator, die de mogelijkheid heeft om een specifiek DSS op te bouwen met behulp van een platform van hardware en software (Sprague & Watson, 1986). Het derde en laatste deel zijn DSS- of DST-tools. DST's zijn specifieke softwaretoepassingen of tools die gebruikers toegang geven tot modellen, scenario-analyses en simulaties, waardoor ze inzicht krijgen in de mogelijke resultaten en de impact van verschillende opties. Voor de Grensmaas mikken we om deze laatste toe te passen.

1.3 DST VOOR GRENSMAAS

In 2021 heeft de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie (VNBM) opdracht gegeven voor twee evaluaties: de ene gericht op waterveiligheid (Meijer & Agtersloot 2020) en de andere op de natuurontwikkelingsdoelen (Van Braeckel & Jocque 2023). Deze twee evaluaties lieten mogelijke conflictpunten zien tussen natuurontwikkelingsdoelen en waterveiligheidsdoelen en hebben aangetoond dat er een gemeenschappelijke aanpak en taal nodig is tussen waterbeheerders en natuurbeheerders. Een DST kan dienen als een brug tussen deze verschillende belanghebbenden, waarbij het helpt om de complexiteit van de situatie te begrijpen, informatie te structureren en de besluitvorming te ondersteunen. Door gezamenlijk gebruik te maken van een DST kunnen waterbeheerders en natuurbeheerders tot weloverwogen beslissingen komen die zowel de veiligheid als de natuurontwikkeling langs de Grensmaas ten goede komen.

Dit project maakt deel uit van het Interreg-project EMFloodResilience, dat zich richt op het onderzoeken van de impact van de overstromingen in 2021 en het ontwikkelen van strategieën om ons beter voor te bereiden op toekomstige extreme hoogwatergebeurtenissen.



2 DOEL

Dit rapport legt de grondslag voor het ontwikkelen van een prototype van een Decision Support Tool (DST), speciaal ontworpen voor het beheer van terreinen langs de Grensmaas of Gemeenschappelijke Maas. Het richt zich voornamelijk op de doelstellingen van hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling. De kerngedachte van gebiedsgericht beheer in dit rapport is het nastreven van zoveel mogelijk win-win situaties voor alle betrokken partijen.

In dit rapport analyseren we de voordelen, uitdagingen en de diverse toepassingsmogelijkheden van het DST-prototype. Daarnaast presenteren we enkele concrete praktijkvoorbeelden die de bijdrage van het DST aan verbeterde besluitvormingsprocessen en het realiseren van duurzamere en meer doelgerichte uitkomsten belichten. Dit document markeert de initiële fase van het DST en dient voornamelijk als basis voor productieve gesprekken tussen waterbeheerders, beheerders van natuurgebieden en andere betrokken partijen. Het doel is om gezamenlijk te werken aan een breed gedragen beheerstrategie voor de Grensmaasvallei.

Foto 2.1 Zachthout- en hardhoutoobos ontwikkeling in Meers tijdens het hoogwater 17 juli 2021



(©Vildaphoto Yves Adams).

3 CONTEXT EN BOUWSTENEN VOOR DST IN DE GRENSMAAS

In dit hoofdstuk schetsen we kort het studiegebied (3.1), bespreken we de wettelijke kaders waarin het DST prototype ontwikkeld is (3.2), evenals de bijhorende ontwikkelingsdoelen voor hoogwaterveiligheid en natuur (3.3), overlopen we wat de beschikbare data voor gebruik (3.4) en welke data specifiek voor dit project gegenereerd werden en op welke manier (3.5).

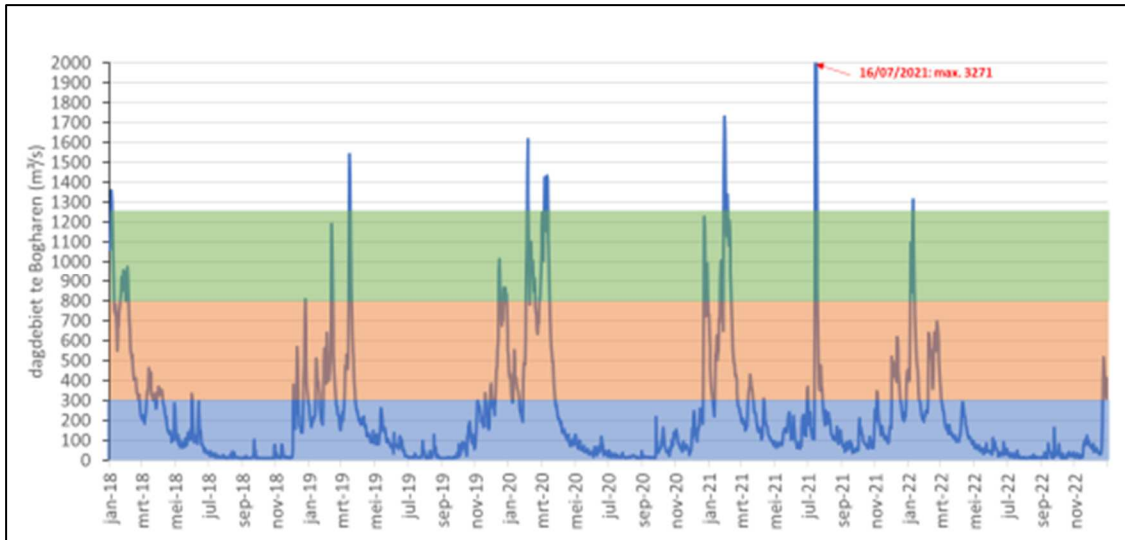
3.1 STUDIEGEBIED

De Grensmaas of Gemeenschappelijke Maas, het studiegebied, is een 47 km lang onbevaarbaar deel van de Maas dat stroomt van Lanaken en Borgharen (Bosscherveld) naar Kessenich en Thorn (Wessem) en de grens vormt tussen België (Belgisch Limburg) en Nederland (Nederlands Limburg) (Figuur 3.1).

Het ongestuwde deel loopt tot Kinrooi (Klauwenhof), het gestuwde stroomafwaarts hiervan tot in Thorn. De Grensmaas is uniek omdat het de enige grindrivier in de lage landen is. Door het regenrivierkarakter kunnen de waterafvoeren sterk variëren, met lage afvoeren van 10 m³/s tijdens droge perioden, jaarlijkse hoge winterafvoeren boven de 1500m³/s en uitzonderlijk extreme hoogwaterafvoeren van wel meer dan 3.000 m³/s zoals in juli 2021(Figuur 3.2). Deze omstandigheden zorgen voor het transport van grote hoeveelheden grind en zand. De rivier heeft hier een grotendeels natuurlijke regenafhankelijke overstromingsdynamiek en stroomt door een breed dal met onder andere hardhoutoobossen, zachthoutoobossen, éénjarige plantengemeenschappen op voedselrijke sliboevers van dynamische rivieren en voedselrijke soortenrijke ruigtes langs waterlopen. Deze habitats hebben specifieke kenmerkende planten- en diersoorten, kensoorten voor de Maasvallei maar ook een aantal kwetsbare en zeldzame planten- en diersoorten. Zowel in [Nederland](#) als in [België](#) staat de Grensmaas op de lijst van de Natura 2000-gebieden.



Figuur 3.1 Het studiegebied omvat het ongestuwde deel van de Grensmaas of 'Gemeenschappelijke Maas' dat stroomt van Lanaken en Maastricht (Bosscherveld) tot Kinrooi en Maaseik (Klauwenhof) (© www.rivierparkmaasvallei.eu).



Figuur 3.2 Gemiddeld dagdebiet te Borgharen (m^3/s , bron: RWS) met de opeenvolgende rivierzones van onder naar boven rivierbedzone (blauw), lage oeverzone (oranje), lage (groen) en hoge weerd.

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. De overstromingen van juli 2021 bevestigden de nood aan meer ruimte voor de rivier, voldoende sediment voor de rivier en een natuurlijke rivierdynamiek.

3.2 WETTELIJKE KADERS IN DE GEMEENSCHAPPELIJKE MAAS

3.2.1 **Nederland**

Het waterkwaliteitsbeheer is op nationaal niveau wettelijk geregeld in de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, de Wet verontreiniging zeewater, de Wet milieubeheer en de Wet bodembescherming. Naast het kwaliteitsbeheer is de beheersing van de hoeveelheid oppervlaktewater van belang. Dit waterkwantiteitbeheer is vooral geregeld in de Wet op de waterhuishouding.

3.2.1.1 **Natuurbeschermingswet**

De "[Wet natuurbescherming](#)", die op 1 januari 2017 in Nederland in werking trad, voorziet in de bescherming van natuurgebieden, planten en dieren. Deze wet reguleert de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden en stelt specifieke regels op voor de bescherming van bepaalde plant- en diersoorten. Activiteiten die schade kunnen veroorzaken aan deze soorten zijn onder bepaalde omstandigheden verboden. Daarnaast bevat de wet bepalingen over de bescherming van bomen en bossen en stelt het voorwaarden voor het kappen ervan. Ook worden er voorwaarden beschreven waaronder jacht is toegestaan en hoe schade veroorzaakt door beschermde diersoorten kan worden bestreden. Tot slot worden in de wet de taken en bevoegdheden van overheidsinstanties bij de uitvoering en handhaving uiteengezet, evenals de sancties bij overtredingen.



3.2.1.2 Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO)

De "[Wet op de ruimtelijke ordening \(Wro\)](#)" stelt regels voor de ruimtelijke ordening in Nederland. De wet is in werking getreden op 1 juli 2008. De Wro bevat bepalingen over de ruimtelijke ontwikkeling van gebieden, de inrichting van de ruimte en de bescherming van het milieu en het landschap. De wet legt de verantwoordelijkheid voor de ruimtelijke ordening bij de gemeenten, provincies en het Rijk. Elk van deze overheden heeft zijn eigen taken en bevoegdheden op het gebied van ruimtelijke ordening. De Wro voorziet in verschillende instrumenten voor ruimtelijke ordening, zoals bestemmingsplannen, inpassingsplannen en structuurvisies. Bestemmingsplannen zijn plannen van gemeenten waarin de bestemming van gronden wordt vastgelegd. Inpassingsplannen zijn plannen van het Rijk of de provincie die voorrang hebben boven bestemmingsplannen. Structuurvisies geven de grote lijnen van de ruimtelijke ontwikkeling weer. De wet bevat ook regels voor de procedure van het opstellen, wijzigen en vaststellen van deze plannen. Zo moeten bestemmingsplannen elke tien jaar worden herzien. Ook zijn er regels voor inspraak en beroep bij de vaststelling van plannen. De Wro heeft als doel om een evenwichtige en duurzame ruimtelijke ontwikkeling te bevorderen. Hierbij wordt rekening gehouden met de belangen van bewoners, bedrijven, overheden en andere belanghebbenden. De wet streeft naar een goede balans tussen de verschillende functies van de ruimte, zoals wonen, werken, recreatie en natuur.

3.2.1.3 Waterwet

De Nederlandse Waterwet, die in werking trad op 22 december 2009, is gericht op het duurzaam beheren van oppervlaktewater en grondwater en streeft naar een betere samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. De wet kent bevoegdheden toe aan diverse waterbeheerders zoals waterschappen en provincies. Voor activiteiten die invloed hebben op het waterbeheer, zoals lozingen of onttrekkingen, is een vergunning nodig. De overheid is verplicht diverse waterplannen op te stellen, waaronder het Nationaal Waterplan en regionale waterplannen, die de kaders voor het waterbeleid en de te nemen maatregelen aangeven. Er zijn strikte normen vastgesteld voor de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater, gebaseerd op Europese richtlijnen. De financiering van het waterbeheer wordt geregeld via onder andere de waterschapsbelasting. De wet benadrukt ook het belang van samenwerking tussen verschillende overheden en andere stakeholders en voorziet in toezicht en handhaving door bevoegde autoriteiten.

3.2.2 België (Vlaanderen)

3.2.2.1 Natuurdecreet

Het "[Decreet van 21 oktober 1997 betreffende het natuurbehoud en het natuurlijk milieu](#)" in Vlaanderen legt de fundamentele principes voor het behoud van de natuur. Het definieert kernbegrippen zoals "biotoop" en "habitat", stelt richtlijnen op voor de bescherming van biotopen, soorten en genetische diversiteit, reguleert het beheer van natuurreservaten, en voorziet in toezicht en sancties bij overtredingen. Het doel is een coherent beleid te waarborgen voor het behoud en beheer van de natuurlijke rijkdommen.

Het natuurdecreet is ook de wettelijke basis voor natuurbeheerplannen. Een natuurbeheerplan beschrijft de belangrijkste waarden van een gebied zowel voor de ecologische, de sociale als de economische functie en maakt onderbouwde keuzes over de belangrijke doelstellingen voor dit gebied.

//

3.2.2.2 Codex ruimtelijke ordening

De "[Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening](#)" (VCRO) vormt het wettelijk kader voor ruimtelijke ordening in Vlaanderen. Het decreet bevat regels voor de opmaak en uitvoering van ruimtelijke plannen, stedenbouwkundige vergunningen, handhavingsmaatregelen en de organisatie van het ruimtelijk beleid in Vlaanderen. De VCRO streeft naar een duurzame ruimtelijke ontwikkeling waarbij er evenwicht is tussen wonen, werken, recreatie en natuur. Het decreet legt ook de basis voor de opmaak van ruimtelijke structuurplannen en de uitvoering ervan via ruimtelijke uitvoeringsplannen. Daarnaast regelt het de procedures voor het verkrijgen van stedenbouwkundige vergunningen en de handhaving van de ruimtelijke ordening.

3.2.2.3 Soortenbesluit

In het "[Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer](#)". Het Soortenbesluit, van toepassing in het Vlaamse Gewest, is in werking getreden op 1 september 2009 en reguleert de bescherming van planten- en diersoorten. Het legt specifieke beschermingsmaatregelen op voor bepaalde soorten, waarbij activiteiten zoals het opzettelijk vangen, doden of verstoren van deze soorten verboden zijn. Er zijn echter uitzonderingen toegestaan onder bepaalde omstandigheden, zoals wetenschappelijk onderzoek. Overtredingen van dit besluit kunnen leiden tot sancties. Het besluit benadrukt ook het belang van monitoring, rapportage en samenwerking tussen verschillende entiteiten.

3.2.3 Europees

3.2.3.1 Natura 2000

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 (Oosterlyncx et al. 2020).

Nederland en Vlaanderen hebben beide beperkte delen van de Maasvallei aangewezen als Natura 2000-gebied of Speciale Beschermingszone (SBZ). 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. Binnen deze studie kijken we net naar het volledig winterbed om na te gaan waar potenties zijn om doelstellingen zowel binnen SBZ als erbuiten te bekijken. Buiten de SBZ-gebieden kan de Grensmaas vallei immers ook in aanmerking komen voor allocatie van gewestelijke of landelijke Natura 2000 doelen die regionaal of landelijk niet worden gehaald. 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. (Oosterlyncx et al. 2020). Voor hardhoutoibossen (91F0) in de Vlaamse SBZ-gebieden is het beoogde doel 58 ha (ANB 2014, Natura 2000 managementplan 1.0,) waarvan in januari 2023 al 14.9 ha gerealiseerd is en 43.1 ha nog dient verwezenlijkt te worden rond Maaswinkel - Maesbempder Greend en Hochter Bampd. Voor vochtige alluviale bossen (91E0), een prioritair habitat, gaat het om een beoogd doel van 100 ha waarvan in januari 2023 reeds 56.8 ha gerealiseerd is. Het grootste deel, namelijk 62 ha van deze 100 ha, gaat over het subtype elzen(broek)bossen (91E0_meso, 91E0_eutr) voornamelijk in het Vijverbroek. Binnen het studiegebied hier gaat het over het subtype wilgenvloedbos of zachthoutoibos (91E0_wvb), kenmerkend voor de Grensmaas, waarvan 38 ha gerealiseerd dient te worden

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

binnen SBZ. Het subtype zachthoutoibos (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). Op schaal van Nederland volgt het habitatareaal van vochtige alluviale bossen (91E0) een negatieve trend, op basis van voortgaande verwijdering van bos in het rivierengebied uit het oogpunt van waterveiligheid (Janssen et al. 2020).

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 zachthoutoibossen (91E0_sf) de groeimogelijkheden van bomen sterk beperkt zijn door de lokale abiotiek en grote bomen 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. Voor Gebied Specifieke Instandhoudoelstellingen (SIHD) is de minimale vereiste habitatooppervlakte (MSA) voor hardhoutoibossen (91F0) vastgesteld op 15 hectare, zoals gerapporteerd in het onderzoek van Oosterlynck et al. (2020). Voor zachthoutoibossen (91E0_sf) is de MSA vastgesteld op 25 hectare.

De Natura 2000 habitatkaart is vrij toegankelijk [online en interactief raadpleegbaar via het geoportaal van Geopunt Vlaanderen](#). De basis inventarisatie is uitgevoerd in de periode 2000-2020 en deze kaartversie wordt op regelmatige basis up-to-date gebracht. Volgende release is voorzien in het najaar van 2023.

3.2.3.2 **Kader Richtlijn Water**

De Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) is op 22 december 2000 in werking getreden met als primair doel ervoor te zorgen dat waterlichamen in 2015 een goede toestand bereiken (2000/60/EG). Deze toestand wordt bepaald op basis van zowel chemische als ecologische criteria. De KRW legt specifieke normen vast voor de goede chemische toestand (GCT) en de goede ecologische toestand (GET) van waterlichamen. Een belangrijk principe hierbij is het 'one out, all out'-principe, wat inhoudt dat als één parameter niet voldoet, het hele waterlichaam niet aan de doelstelling voldoet.

De KRW heeft een brede reikwijdte en omvat de bescherming van landoppervlaktewater, overgangswater, kustwater en grondwater. Binnen deze categorieën worden waterlichamen verder onderverdeeld in natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen.

Bovendien verplicht de KRW de lidstaten om maatregelenprogramma's op te stellen voor elk stroomgebiedsdistrict. Deze programma's moeten gericht zijn op het voorkomen van achteruitgang van de toestand van alle oppervlakte- en grondwaterlichamen, het beschermen, verbeteren en herstellen van deze waterlichamen, en het geleidelijk verminderen of beëindigen van lozingen, emissies en verliezen van prioritaire en gevaarlijke stoffen.

De richtlijn is in Nederland geïmplementeerd door middel van de Implementatiewet EG-KRW, die op 22 juni 2005 in werking is getreden. Deze wet heeft geleid tot aanpassingen in de Wet op de waterhuishouding en de Wet milieubeheer. Een kernprincipe van de KRW is het 'geen-achteruitgang beginsel', wat inhoudt dat de toestand van waterlichamen niet mag verslechteren, zelfs niet bij economische groei of bevolkingstoename.



3.3 TOETSINGSKADERS

In dit hoofdstuk wordt de beschikbare informatie besproken die gebruikt is in het DST prototype om de hoogwaterveiligheid of natuurwaarde te evalueren.

3.3.1 Hoogwaterveiligheid - Gewenst Beheerkaart

Binnen de visie van het RivierPark Maasvallei wordt beheer nagestreefd 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 oobosontwikkeling en hoogwaterveiligheid is daarbij een uitdaging die vorm krijgt in het gemeenschappelijke Gewenst Beheer (VNBM, 2019). De werkgroep Lange termijnbeheer van de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie (VNBM) bekijkt de waterveiligheid en geeft een overzicht van waar de vegetatie kort gehouden moet worden en waar ze mag verruigen in vier categorieën ('geen restrictie', 'vegetatie laag houden', 'vegetatie mag' en 'vegetatie moet') (Figuur 3.3). De indicatie van 'vegetatie moet', slaat op de meerwaarde van goed ontwikkelde verboste stukken om het water te geleiden. De ontwikkeling van bossen kan potentieel een verruwing van het winterbed veroorzaken, waardoor dit een probleem kan vormen naar hoogwaterveiligheid toe. Het belangrijkste aandachtspunt is de potentiële bosontwikkeling in gebieden waar het Gewenst Beheer lage vegetatie voorziet. Dit zijn vaak de belangrijkste knelpunten met waterveiligheid. Voor Vlaanderen vormt dit één van de richtplannen voor het vegetatiebeheer die opgelegd worden aan de natuurgebieden.

3.3.2 Hoogwaterveiligheid – Nederlandse vegetatielegger

De [Vegetatielegger](#) is een instrument dat bestaat uit overzichtskaarten en regels om de norm voor begroeiing in een gebied aan te duiden. Deze legger draagt bij aan een veilige doorstroming, verbetering van waterkwaliteit en de versterking van riviernatuur in Nederland. Hij is onderhevig aan seizoensgebonden en jaarlijkse veranderingen in de natuur door factoren zoals groei, grazen, en weersinvloeden. Rijkswaterstaat heeft de wettelijke verplichting om de begroeiing binnen deze vastgestelde norm te houden, vanuit het oogpunt van waterveiligheid, waterkwaliteit en natuurbehoud.

De Vegetatielegger dient als uitgangspunt voor onderhoudswerkzaamheden in de uiterwaarden, om te voorkomen dat vegetatiegroei tijdens hoogwater tot onverantwoord hoge waterstanden leidt. Het maakt ook duidelijk welke begroeiing essentieel is voor waterkwaliteit en waar mogelijkheden zijn om de riviernatuur te versterken, zoals vastgelegd in de Waterwet.

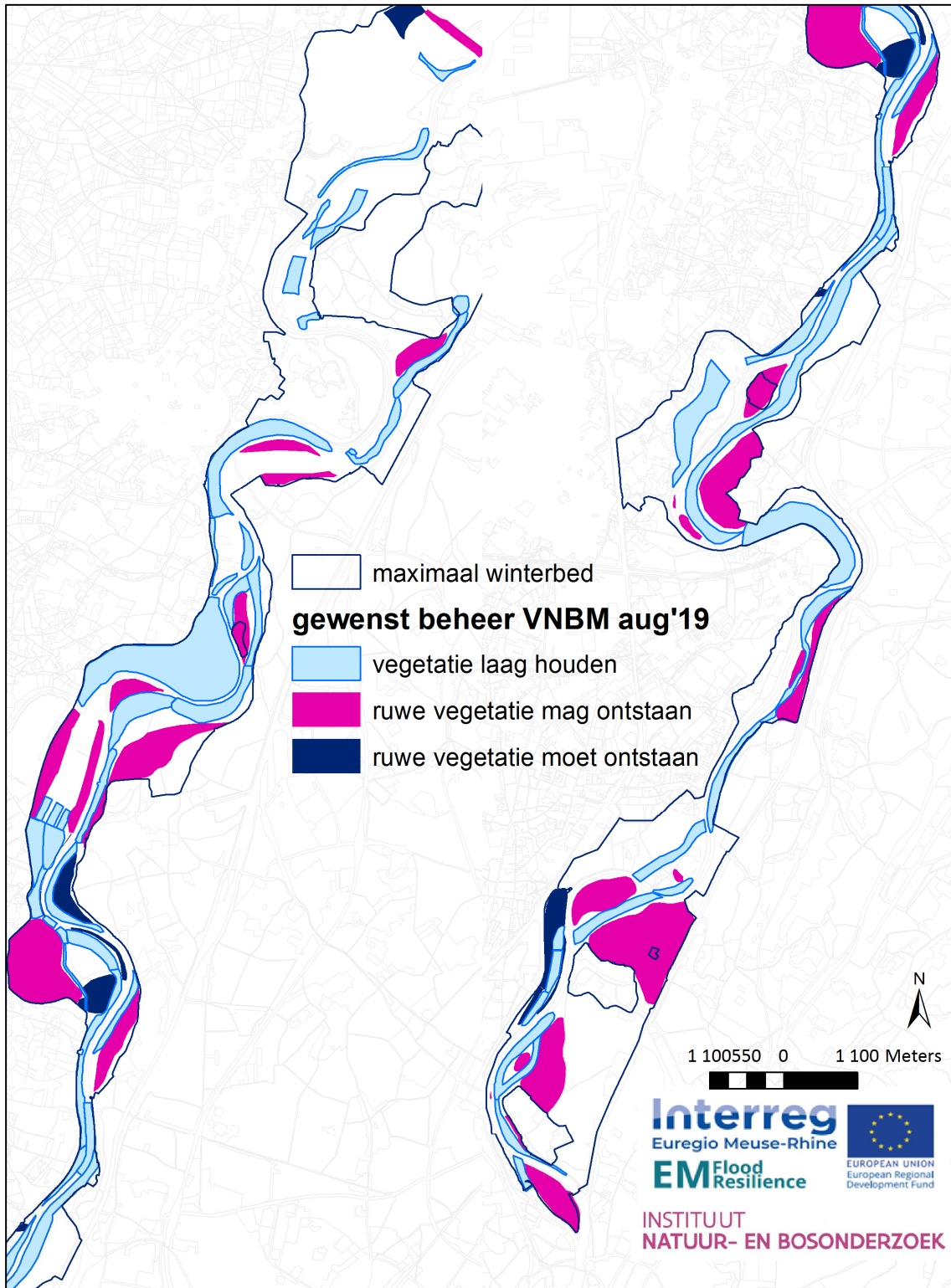
Sinds 2014 maakt de Vegetatielegger deel uit van de Legger rijkswaterstaatswerken, die regelmatig wordt bijgewerkt. In juli 2022 is de Vegetatielegger geactualiseerd, behalve voor het deel van de Grensmaas. Voor de Heesseltsche Uiterwaarden en de Grensmaas zijn aparte projectplannen Waterwet opgesteld, waarbij in 2022 en 2023 beroep en rechtspraak plaatsvonden over het projectplan Grensmaas.

Het hoogwater in juli 2021 benadrukte het belang van hoogwaterveiligheid en effectief vegetatiebeheer in de Grensmaas. Rijkswaterstaat blijft in gesprek met natuurorganisaties over het maken van goede afwegingen tussen natuur en hoogwaterveiligheid en hoe de legger in de toekomst verbeterd kan worden. Bij de volgende actualisatie van de Vegetatielegger zal de nieuwe situatie voor de Grensmaas worden opgenomen.

Daarnaast bevat de Vegetatielegger informatie over eerdere (ontwerp)besluiten, projectplannen en bekendmakingen die betrekking hebben op de legger, en geeft het de norm



aan voor begroeiing voor zowel openbaar als particulier eigendom. Voor meer informatie of vragen kunnen belanghebbenden contact opnemen met Rijkswaterstaat via hun informatielijn.

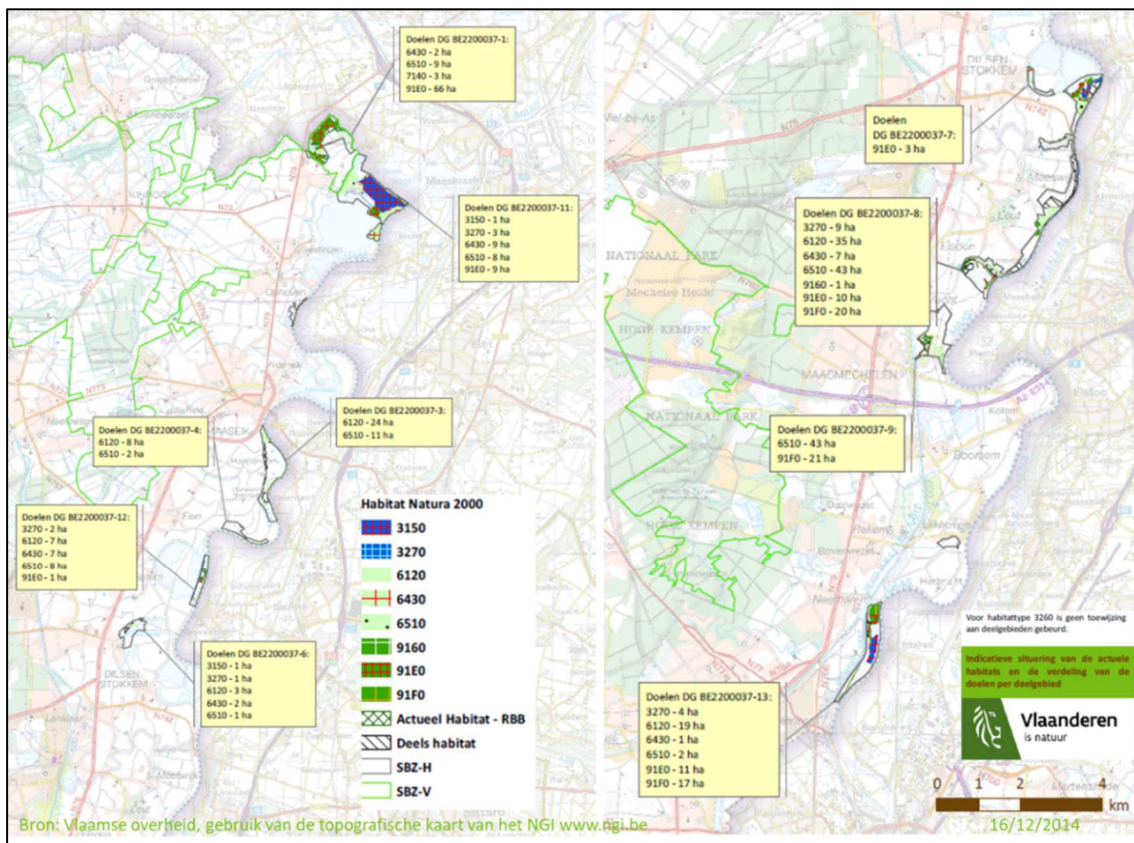


Figuur 3.3 Overzicht van het huidig gewenst beheer in de Grensmaasvallei volgens de Vlaams Nederlands Bilaterale Maascommissie, versie augustus 2019.

3.3.3 Natuurwaarde Vlaanderen

Het managementplan "BE2200037 - Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek Managementplan Natura 2000 1.0", opgesteld door het Agentschap voor Natuur en Bos, richt zich op de instandhouding van diverse habitats en soorten in de speciale beschermingszone (SBZ) langs de Limburgse Maas en Vijverbroek. Dit plan maakt deel uit van het Natura 2000-netwerk in Vlaanderen, dat 62 gebieden omvat ter bescherming van 46 habitattypes, 49 dieren- en plantensoorten, en 55 vogelsoorten. Voor de periode 2014-2020 zijn specifieke doelen gesteld voor het verbeteren van de staat van 16 van de 46 beschermde habitattypes, met tussendoelen voor 2020 voor de overige habitattypes en soorten.

Belangrijke habitats in het gebied omvatten 'Kalkminnend grasland' (6120), 'Schrale hooilanden' (6510), wilgenvloedbossen (91E0) en hardhoutoibossen (91F0) (Paelinckx et al. 2021). Belangrijke bijlage II soorten zijn bever, otter, bittervoorn, rivierrombout en rivierdonderpad. Het plan geeft specifieke oppervlakte- en kwaliteitsdoelstellingen voor elk habitatype, gericht op zowel behoud als verbetering en uitbreiding (Figuur 3.4).



Figuur 3.4 Managementplan Natura 2000 1.0 voor SBZ-gebieden BE2200037 - Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek (versie 19/12/2014).

3.3.4 Natuurwaarde Nederland

Het "Natura 2000-Ontwerpbeheerplan Grensmaas" richt zich op het behoud en herstel van het Natura 2000-gebied rond de Grensmaas langs Nederlandse zijde. Het bevat richtlijnen voor de bescherming van habitats en soorten, in overeenstemming met de Europese Vogel- en Habitatrichtlijnen. Het document behandelt de maatregelen die nodig zijn om deze doelstellingen te bereiken, waaronder hydrologische en morfologische verbeteringen en integraal habitatonderzoek. Het plan houdt ook rekening met de sociaal-economische aspecten en omvat secties over de uitvoering, communicatie, financiering en verantwoordelijkheden voor

het beheer van het gebied. Voor het DST prototype zijn we vooral geïnteresseerd in de IHD doelstellingen.

In het "Natura 2000-Ontwerpbeheerplan Grensmaas" wordt de huidige situatie en de beoogde doeluitwerking voor verschillende habitatsoorten beschreven voor het beperkte SBZ-gebied. Voor het habitattypen 'Beken en rivieren met waterplanten, grote fonteinkruident' (3260)', is de huidige oppervlakte 12 hectare, met als doelareaal tussen de 10 en 15 hectare. Bij de 'Slikkige rivieroeveren (3270)' beslaat het huidige oppervlakte 8,5 hectare, met een doel om dit te behouden tussen de 5-10 hectare. Voor 'Ruigten en zomen, moerasspirea (6430)', is de huidige oppervlakte 0,6 hectare, en het doel is om dit niveau te behouden. Evenzo, bij 'Ruigten en zomen, droge bosranden (6430)', is de huidige oppervlakte een bescheiden 0,02 hectare, met als doel dit te handhaven. 'Vochtige alluviale bossen, zachthoutoibos (91E0)' heeft momenteel een oppervlakte van 9 hectare, en het doel is om dit te behouden. Tenslotte, voor 'Vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (91E0)', is de huidige oppervlakte 4,8 hectare, met als doel om dit niveau eveneens te handhaven.

3.4 BESCHIKBARE DATA

Er is een grote hoeveelheid data beschikbaar voor de Grensmaas. Deze oplijsting is niet exhaustief en omvat vooral de relevante data voor de ontwikkeling van het prototype DST met focus op het nemen van beheerbeslissingen gerelateerd met hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling.

3.4.1 **Hydraulische data**

Hydraulische doorrekeningen vormen een cruciale input voor de ontwikkeling van een Decision Support Tool (DST) in het Grensmaasgebied. Deze hydraulische modellen zijn in België beschikbaar voor alle bevaarbare waterlopen bij De Vlaamse Waterweg (DVW), voor alle onbevaarbare waterlopen van de 1e categorie bij de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM) en voor bepaalde onbevaarbare waterlopen van de 2e categorie bij de provincies. Het belangrijkste instituut dat zich bezighoudt met hydraulische modellering en waterbeheer in Nederland is Rijkswaterstaat (RWS). Voor de Gemeenschappelijke Maas is in kader van de VNBM beslist om de RWS-hydrodynamische modellen als standaard te gebruiken voor zowel de Nederlandse als Vlaamse oever. Deze worden gebruikt voor ingreepsvariatierekeningen voor beide landen.

Voor de Gemeenschappelijke Maas worden diverse 1D en 2D hydrodynamische modellen gebruikt om stroming en waterbeweging in de maas te simuleren. Gebruikte software is:

- [Baseline](#), een GIS-database voor geografische databronnen en dient als input in de opbouw van stromings- en golfmodellen.
- SOBEK, deelmodellen van SOBEK simuleren complexe stromingen en watergerelateerde processen, in een eendimensionaal netwerk en tweedimensionale grids.
- SIMONA, Simulatie MOdellen NAtte waterstaat (SIMONA) kent 3 modellen voor het simuleren van waterloopkundige fenomenen, zoals het getij en het transport van in water opgeloste stoffen waarbij in deze studie output vooral gebaseerd is op de 2D WAQUA-modellen voor de simulatie van de (gemiddelde) waterbeweging en transport van in water opgeloste stoffen in twee dimensies (2D).

Volgende deelmodellen worden gebruikt door beide landen en rivierbeheerders DVW en RWS:

- Actuele toestand met J-modelleringen:
 - 3-jaarlijks op basis van recente waterbodemmeters wordt de 'baseline'-modelschematisaties of modelbodem aangepast op basis van bodemmeters.

//

- Periode: J93, J15, J18, J19, J21, J23.
- Gemodelleerde afvoeren: 80, 155, 280, 530, 1030, 1280, 1500, hogere afvoeren op basis van kansen 1/10, = 4396m³.
- BenO modelleringen:
 - Vergunde situatie gebaseerd op de actuele toestand (J-modellering) met alle vergunde maatregelen toegevoegd.
 - De actualisering gebeurt elke twee jaar, hoewel het basismodel voor een langere periode hetzelfde blijft (momenteel BenO17). Alle vergunde situaties worden toegevoegd. Dit omvat ook vergunningen die waarschijnlijk nooit uitgevoerd zullen worden (versies BenO15, BenO17, BenO19,...).
 - Een gedetailleerd kromlijng rooster dat zich aanpast aan de riviermorphologie (zoals bochten), met twee verschillende resoluties.

In Nederland worden daarnaast diverse beleidsmodellen ingezet, zoals BOI, IRM, KP-zss, voornamelijk voor specifieke belevsragen met een bepaalde tijdschorzon, zoals 12 jaar vooruit tot 2035, 50 jaar tot 2075 en 100 jaar tot 2125. De BOI-modellen bijvoorbeeld, omvatten alle juridische en financiële beslissingen die zijn vastgelegd in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT), inclusief de maatregelen die in Vlaanderen zijn genomen.

De gebruikte hydraulische data zijn aangeleverd door Agersloot Hydraulisch Advies en werden berekend binnen het RWS - DVW project 'Stroomsnelheden in de Gemeenschappelijke Maas' (Meijer & Agersloot 2022). De gebruikte hydraulische modeldata zijn afkomstig van het bo17_cg5_v4b model met de meest actuele ingrepen (Van Braeckel & Jocque 2023).

3.4.2 Bodemkaart

Op basis van de resultaten van een intensieve bodemkartering gedurende de jaren '50 tot '70 werd de Belgische bodemkaart opgesteld. Bij de bodemkartering werd het bodemprofiel bestudeerd tot op 1,25 m diepte. De Belgische bodemkaart steunt op het Belgische bodemclassificatiesysteem. Het is een nationaal systeem dat uitsluitend voor de Belgische bodems werd opgesteld. De basiseenheid is het bodemtype dat opgebouwd wordt uit verschillende onderdelen zoals een substraat, textuurklasse, drainageklasse, profielontwikkelingsgroep, fasen en varianten. Dit morfogenetisch classificatiesysteem kon niet toegepast worden in de kuststreek, aangezien de bodems in deze streek geen profielontwikkeling vertonen. Daardoor heeft de kuststreek een ander classificatiesysteem.

De bodemkaart voor België is beschikbaar op de [Databank Ondergrond Vlaanderen](#). De Bodemkaart voor Nederland is onderdeel van de [Basisregistratie Ondergrond \(BRO\)](#), een centrale registratie met publieke gegevens over de Nederlandse ondergrond. De bodemkaart voor Nederland is toegankelijk via [Publieke Dienstverdeling op De Kaart](#). Wageningen Environmental Research (WENR) beheert de Bodemkaart van Nederland in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) en houdt de kaart actueel. Deze taken zijn onderdeel van de [Wettelijke Onderzoekstaken op het beleidsterrein Natuur & Milieu](#). De gegevens van de Bodemkaart en de bijbehorende bodemprofielbeschrijvingen worden opgeslagen in het [Bodemkundig Informatiesysteem \(BIS\) Nederland](#). De bodemkaart van Nederland wordt vooral gebruikt binnen het winterbed van de vallei. Op locaties waar hoog in de vallei vergravingen hebben plaatsgevonden, is de kaart zo nauwkeurig mogelijk bijgewerkt.

3.4.3 Ecotopendata

Ecotopendata in België komt onder andere uit de Biologische Waarderingskaart (BWK) die een gestandaardiseerde inventaris en evaluatie van Vlaanderen biedt. Deze kaart is gebaseerd op

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

karteringseenheden die vegetaties, bodembedekking en kleine landschapselementen (zowel lijn- als puntvormig) vertegenwoordigen. Er is ook rekening gehouden met essentiële fauna-elementen. De geüpdatete BWK, versie 2, integreert de Natura 2000 habitattypen. In Vlaanderen zijn er momenteel 47 Natura 2000 habitattypen volgens Bijlage I van de Habitatrictlijn. Daarnaast erkent Vlaanderen 15 regionaal belangrijke biotopen, die qua biologische waarde en biodiversiteitsbelang vergelijkbaar zijn met habitattypen, maar op Europees niveau minder bedreigd zijn. De BWK - Habitatkaart 2020 toont de meest actuele gegevens uit 2020 van Natura 2000 habitattypen, regionale biotopen en karteringseenheden van de BWK. Het combineert BWK versie 2 en de Habitatkaart in één laag. Gebruikers met GIS-software kunnen het bestand [downloaden](#) via het Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) of enkel online bekijken kan via [Geopunt](#). Buiten de natuurgebieden kan de kaart verouderd zijn.

Ecotopenkaarten in Nederland bieden gedetailleerde informatie over verschillende ecologische eenheden in de Nederlandse watersystemen en zijn samengesteld voor een selectie van zoete en zoute ecosystemen. Een ecotoop is een ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheid, gekenmerkt door abiotische, biotische en antropogene aspecten. De ecotopenkaarten zijn ingedeeld op basis van criteria zoals hoogte/diepte, stroomsnelheid, droogvalduur, zoutgehalte en sedimentsamenstelling. Met deze indeling kunnen graduele overgangen in de variabelen worden omgezet naar discrete, karteerbare eenheden. Deze kaarten worden gebruikt voor verschillende toepassingen, waaronder het beheer van rijkswateren, vegetatieleggers, ecologisch relevant areaal voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRM). De ecotopenkaarten worden ook ingezet bij modelactualisatie, vegetatiebeheer van grote rivieren, toetsingskaders voor waterkwaliteit en andere onderzoeken en planstudies. De gegevens worden beheerd in een geodatabase en zijn toegankelijk via geoservices voor gebruik in GIS-toepassingen. De ecotopenkaarten zijn te bekijken via de Rijkswaterstaat [GeoWeb-viewer](#). Voor de Gemeenschappelijke maas zijn kaarten beschikbaar voor volgende jaren: 1997-98 (1^e cyclus), 2004_05 (2^e cyclus), 2008_10 (3^e cyclus), 2012_14 (4^e cyclus), 2017 (5^e cyclus), in 2023 is de 6^e cyclus gepland.

Binnen VNBM is afgesproken dat de ecotopenkaarten van Rijkswaterstaat zowel voor de Nederlandse als Vlaamse oever wordt uitgevoerd waardoor een vaste sequentie reeks beschikbaar blijft.

3.4.4 Biodiversiteit (Maas in Beeld)

Ecologische informatie en biodiversiteitsgegevens van "Maas in Beeld", een natuurontwikkelingstraject dat dertig jaar geleden werd gestart op de oevers van de Grensmaas in een samenwerking tussen meer dan tien partners uit Nederland en Vlaanderen (Kurstjens & Van Looy 2020). De geschiedenis van het natuurontwikkelingsproject gaat terug tot 1991, toen het rapport 'Toekomst voor een grindrivier' verscheen. Het plan kreeg een impuls na de extreme Maas-hoogwaters van 1993 en 1995. Samen met Vlaanderen werd in 1998 het grensoverschrijdende plan 'De Levende Grensmaas' opgesteld, met als doel de ontwikkeling van ongeveer 3.000 ha riviernatuur. Het onderzoek richtte zich op ruim 600 ha natuur in het zuidelijke deel van het RivierPark, dat in de afgelopen jaren is ontstaan als gevolg van rivierverruiming en grindwinning. Zowel pas opgeleverde gebieden in de pionierfase als 25-30 jaar oude natuurontwikkelingsgebieden werden onderzocht, om trends en ontwikkelingen van soorten en habitats op de langere termijn te kunnen waarnemen.

Voor het INTERREG EMFloodResilience project (2022 – 2023), gefinancierd door INTERREG Euregio Maas-Rijn, is aanvullende informatie verzameld over de gevolgen van de uitzonderlijke zomerhoogwater in juli 2021 voor de natuur in het Maasstroomgebied, met name in de Gemeenschappelijke Maas (Antheunisse et al. 2023). Dit onderzoek, uitgevoerd door

Rijkswaterstaat en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek in samenwerking met regionale partners en het 'Maas in Beeld' team, richtte zich op het in kaart brengen van deze impact.

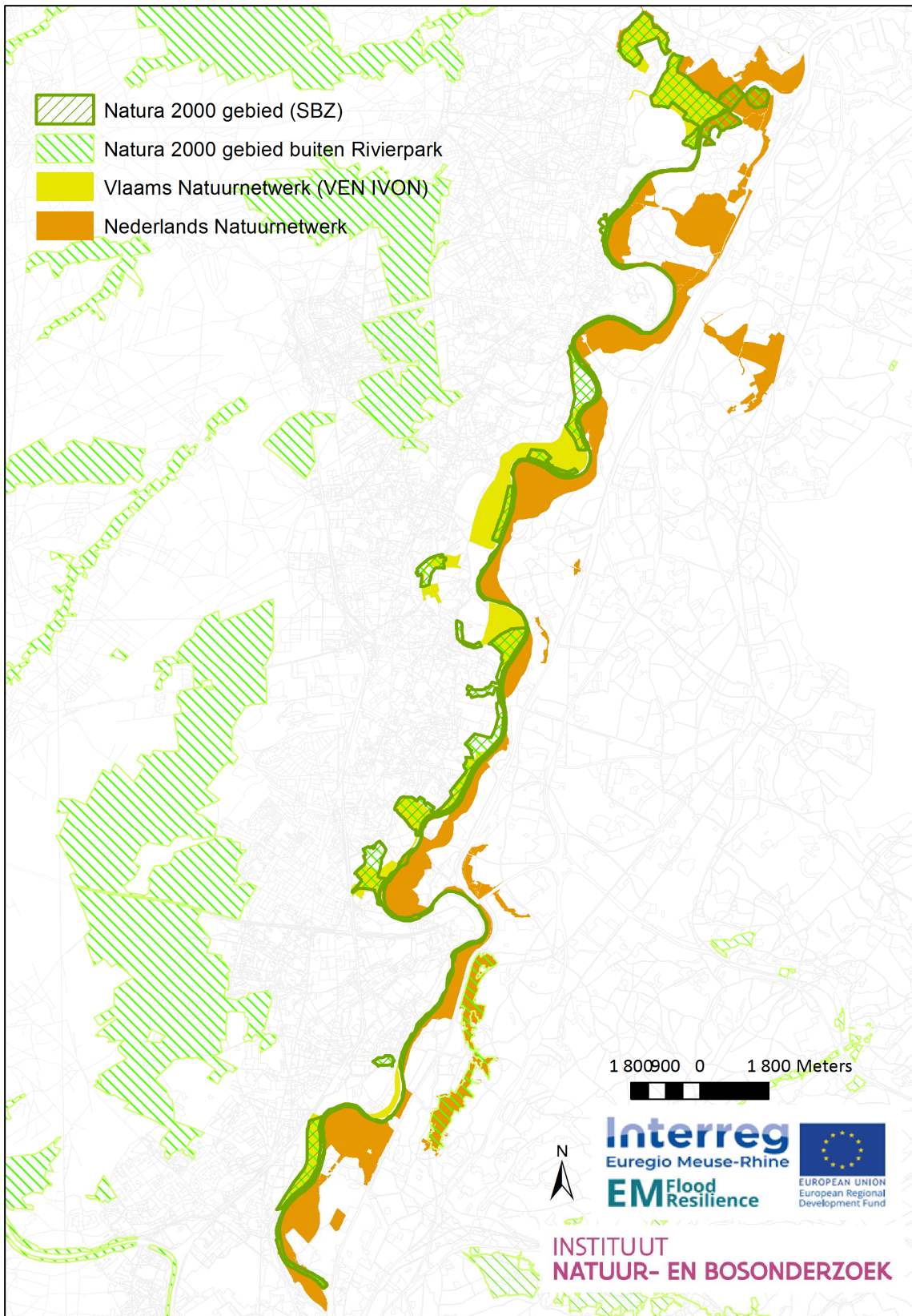
3.4.5 Dijkbeheerdata

De dijken of waterkeringen worden in beide landen verschillend beheerd. Aan Vlaamse zijde is de rivier- en dijkbeheerder hetzelfde, namelijk De Vlaamse Waterweg. In Nederland is niet de rivierbeheerder verantwoordelijk voor het beheer, maar het waterschap. Langs de Gemeenschappelijke Maas is de dijkbeheerder aan Nederlandse zijde het Waterschap Limburg. De waakhogte van de dijken is in Nederland variabel en afhankelijk van een reeks parameters (gerelateerd met de betrokken faalmechanismen en een percentage buffer). Groene dijken (met gras) hebben bijvoorbeeld een hogere waakhogte dan harde dijken. Dijken worden om de 8 jaar geïnspecteerd. Als een dijk de T100 niet meer aankan is een update nodig.

3.4.6 Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN)


In Vlaanderen bestaat het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) uit waardevolle en gevoelige natuurgebieden en vormt de kern van de natuurlijke structuur in de regio (





Figuur 3.5). Het netwerk omvat Grote Eenheden Natuur (GEN) en Grote Eenheden Natuur in Ontwikkeling (GENO), die samen de biodiversiteit beschermen en ontwikkelen. Omringende Natuurverwevings- en natuurverbindingengebieden, onderdeel van het Integraal Verwevings- en



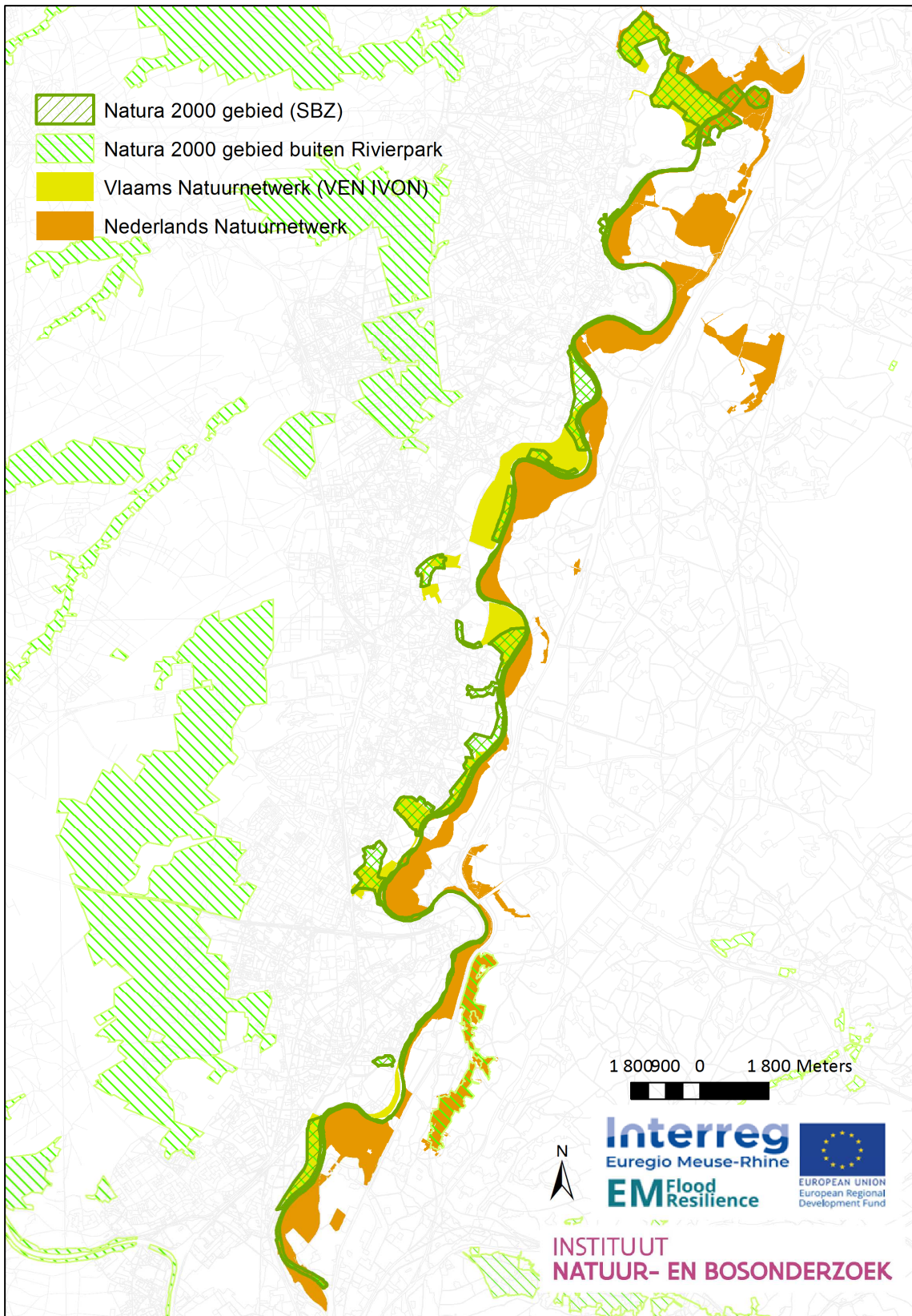


Ondersteunend Netwerk (IVON), bieden een buffer tegen externe invloeden en verbinden de natuurkernen.

De doelstellingen van het VEN richten zich op duurzaam behoud en ontwikkeling van biodiversiteit, waarbij rekening wordt gehouden met andere functies in de gebieden, zoals landbouw en recreatie. Dit omvat maatregelen zoals natuurgerichte bosbouw, het behoud van de natuurlijke waterhuishouding, het herstel van microreliëf en landschapsstructuur, en het bevorderen van een balans tussen landbouw, natuur en recreatie.

In Natuurverwevingsgebieden wordt de natuur duurzaam behouden en is zij gelijkwaardig aan andere functies, zoals landbouw en recreatie. Deze gebieden dienen als buffers voor het VEN en zijn essentieel voor de bescherming en ontwikkeling van de natuur en biologische diversiteit.

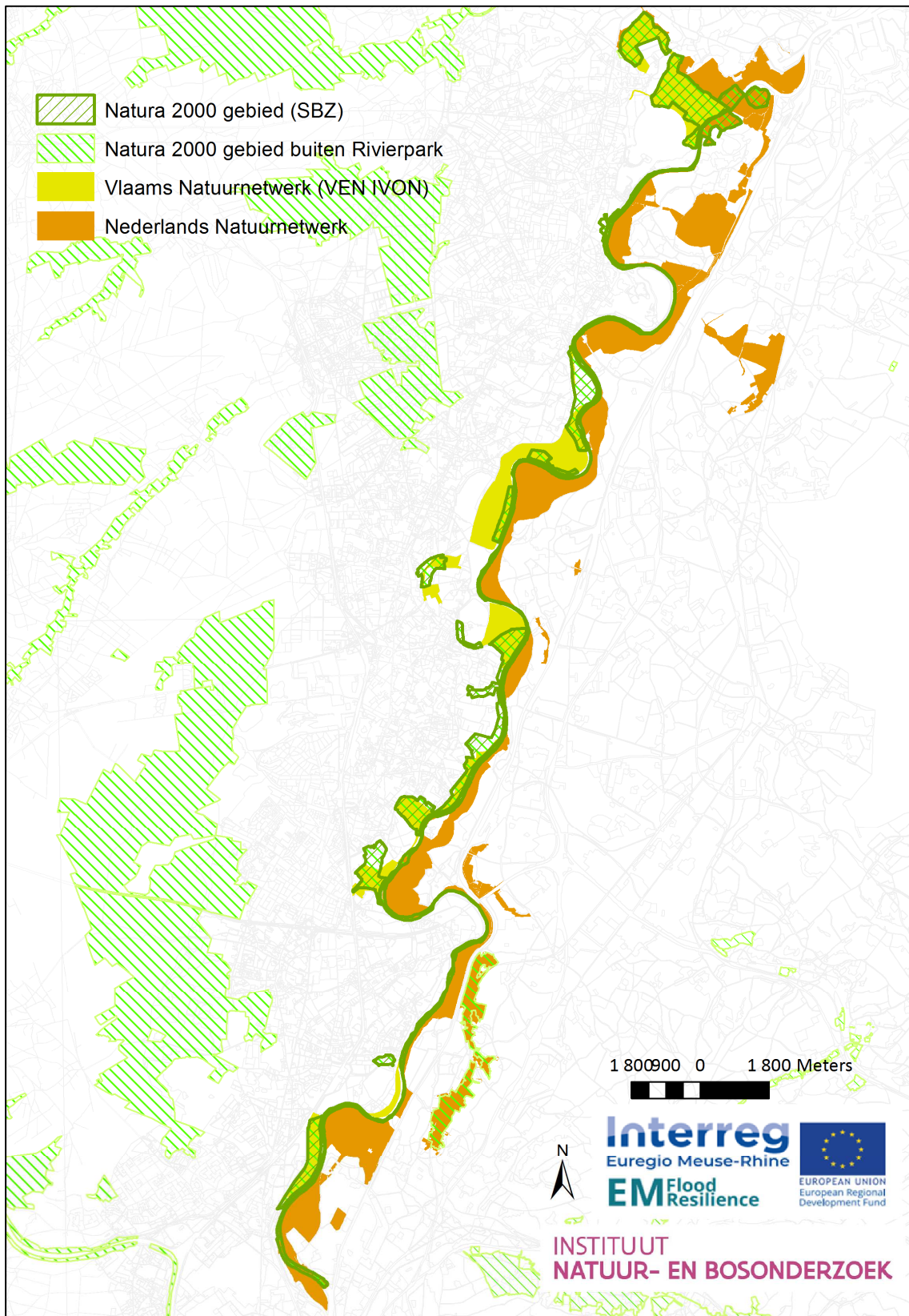
Natuurverbindingsgebieden zijn bedoeld voor de migratie van flora en fauna tussen VEN-gebieden. Deze gebieden, vaak lijn- of strookvormig, bestaan uit kleine landschapselementen en worden onderhouden met behulp van goede natuurpraktijken. De aanduiding van VEN en IVON-gebieden volgt een dubbele procedure: één volgens het Natuurdecreet en één volgens ruimtelijke ordeningsregels. De afbakening en invulling van deze gebieden is een verantwoordelijkheid van het gewest (VEN, GEN, GENO) en de provincies (natuurverbindingsgebieden).




Figuur 3.5 Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN), Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 gebieden van beide landen met aanduiding van de gebieden in de vallei van de Grensmaas en daarbuiten.

3.4.7 Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) (



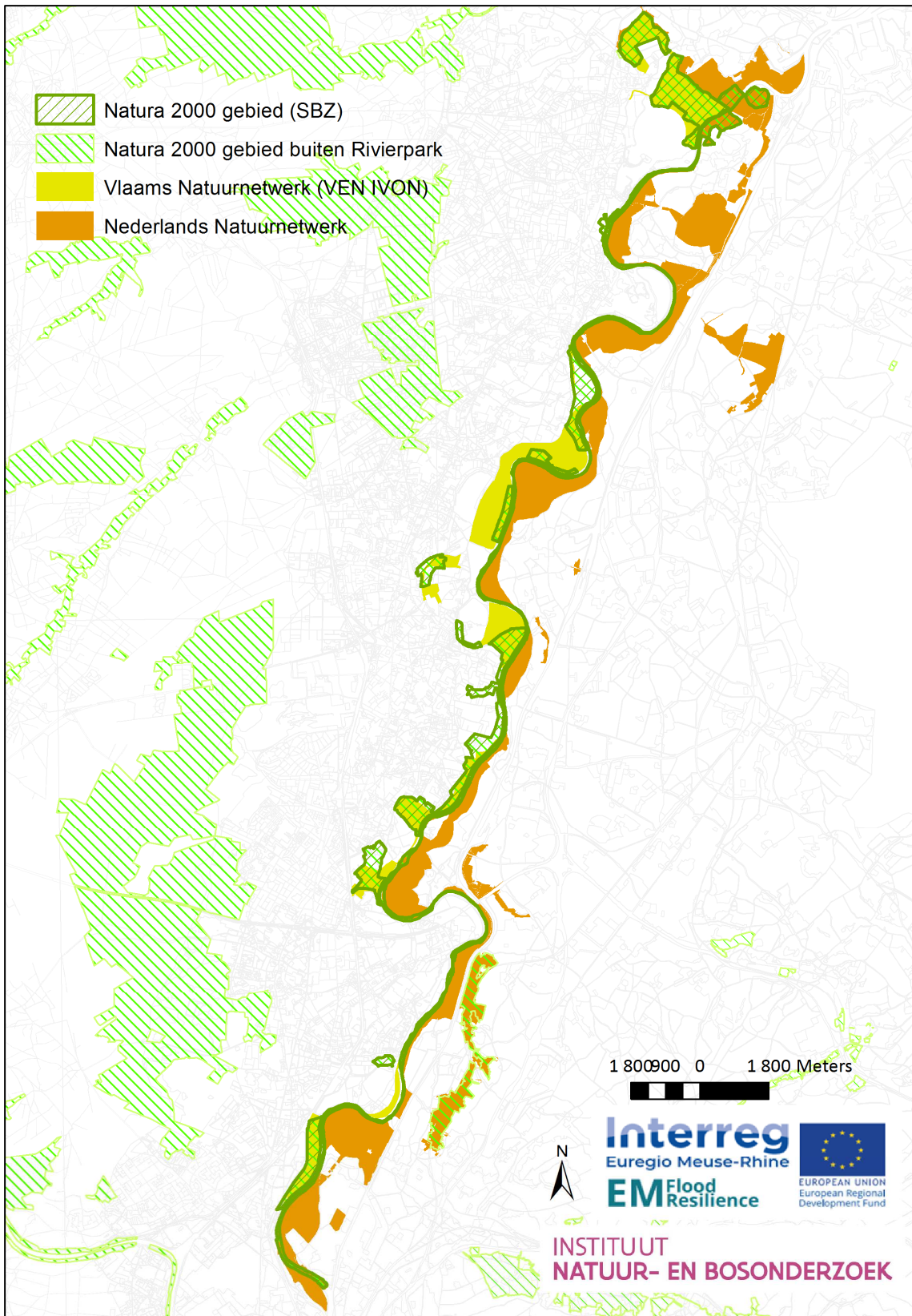


Figuur 3.5), voorheen bekend als de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) bestaat uit natuurgebieden in Nederland waar natuur prioriteit heeft. Het doel van het netwerk is het voorkomen van uitsterven van planten en dieren in geïsoleerde gebieden en het waardeverlies van natuurgebieden. Grotere en met elkaar verbonden natuurgebieden bevorderen de biodiversiteit en verbeteren de kwaliteit van de leefomgeving door het vergemakkelijken van overlevingskansen voor flora en fauna. De kaart van het Natuurnetwerk Nederland is gemaakt door het Interprovinciaal Overleg (IPO). Voor het gebruik van de gegevens van de Natuurnetwerkkkaart in Nederland kan men het Nationaal [Georegister](#) bezoeken. Daar is meer informatie over deze kaart beschikbaar en kan de kaart gedownload worden voor gebruik in kaartsoftware.

3.4.8 Natura 2000

De Natura 2000 Habitatkaart (





Figuur 3.5) is voor de Vlaamse oever vrij toegankelijk en [online en interactief raadpleegbaar via het geoportaal van Geopunt Vlaanderen](#). Basis inventarisatie is uitgevoerd in de periode 2000-2020 en deze kaartversie wordt op regelmatige basis up-to-date gebracht. Volgende release is voorzien in najaar van 2023.

3.5 NIEUW GEGENEREERDE DATA VOOR DST

Bij de ontwikkeling van de DST zijn diverse kaartlagen en bestaande informatie geïntegreerd en zijn nieuwe gegevens gemodelleerd. Hier volgt een overzicht. We onderscheiden drie hoofdcategorieën: hoogwaterveiligheid (categorieën 1 tot 5), natuurwaarde (categorie 6) en natuurpotenties (categorieën 7 tot 9).

3.5.1 Hoogwaterveiligheid

3.5.1.1 Dijkhoogwatermarge

De dijkhoogwatermarge wordt hier op twee manieren bepaald: enerzijds in hoogte, als het verschil tussen een extreem hoogwaterpeil en de kruin van de dijk, en anderzijds in ruimtelijke termen, als de marge of afstand van de droge ruimte die zich tussen de top van de dijk en de hoogwaterlijn bevindt tijdens een extreem hoogwatergebeurtenis.

Dijkhoogwatermarge beslaat een deelaspect uit het ruime begrip ‘hydraulische overruimte’ zonder in te gaan op toewijzing van deze ruimte. Wanneer de rivierwaterstanden extreem sterk stijgen als gevolg van uitzonderlijk hevige neerslag, zelfs hoger dan de waterbom in juli 2021, kan de rivier dit buiten haar normale overstromingsvlakte innemen. Deze marge vormt een buffer bij extremere hoogwaters boven de 3000-3225 m³/s maar kan verhogingen ten gevolge van lokale opstuwung herbergen. Het doel van de indicator dijkhoogwatermarge is om ruimtelijk inzicht te krijgen in de zones waar extreme piekafvoer ruimte en hoogte hebben. De zones met hoge dijkmarginen vormen een natuurlijke overstromingsbuffer en kunnen ook bijdragen aan de bevordering van biodiversiteit en een natuurlijke rivierhabitatontwikkeling. Deze dijkhoogwatermarge is een belangrijk onderdeel van geïntegreerd overstromingsbeheer en dient bij rivieren aan de grens grensoverschrijdend op elkaar afgestemd te worden.

De bestaande, vooral Nederlandse discussie rond toewijzing van deze dijkhoogwatermarge ofwel aan ‘natuur’ of natuurlijke successie tot aan climaxvegetatie bos ofwel aan ‘klimaatbuffer’ bij mogelijk te verwachten extremere hoogwaters is geen onderwerp van deze studie. Met deze indicator wensen we hier net abstractie van te maken. Beslissingen om dijken te verhogen, extra verruimingsmaatregelen uit te voeren of aanhoudende beheermaatregelen ter voorkoming van verruiging binnen natuurgebieden is een keuze die gezamenlijk door de beheerder, best aan beide oeverzijdes, genomen kan worden, rekening houdend met duurzaamheid, robuustheid en kosten effectiviteit los van de organisatie of verantwoordelijke partner.

Verticaal aspect

De dijkhoogwatermarge is in dit DST-prototype gedefinieerd als het hoogteverschil tussen de hoogte van de Vlaamse dijken en de voorspelde waterhoogte ter hoogte van een dijkpunt. Hiervan is het minimum bepaald per rivierkilometer en toegekend aan het gebied dat dichtst bij elke rivierkilometer gelegen is zowel aan Nederlandse als Vlaamse oever. Deze zijn gebaseerd op dijkpuntmetingen uit 2013 en de voorspelde waterhoogte voor het T100 (Q3224) scenario met behulp van het BenO17_5-model uit Smolders et al. (2020) (Figuur 3.7). De berekening van de veiligheidsmarge werd uitgevoerd met GIS voor elke allocatiezone van elke rivierkilometer. Het specifieke gebied binnen een halve kilometer zone rondom een bepaalde rivierkilometer ($x-0.5 \text{ km} < x < x+0.5 \text{ km}$) werd geëvalueerd. Voor elke rivierkilometer werd de Dijk Waterhoogte Marge (DijkHWMarge) berekend als het verschil tussen de minimale hoogte van de Vlaamse dijken in de buurt van die specifieke rivierkilometer (rivKM) en de voorspelde waterhoogte (wh) voor het T100 scenario (Q3224). Het is belangrijk op te merken dat bij deze berekening voor het

DST prototype geen rekening is gehouden met de dijkhoogtes aan Nederlandse zijde, doch dit kan wel verschillen. De veiligheidsmarge is bepaald op basis van de hoogteverschillen en voorspelde waterhoogtes, zonder de specifieke dijkopbouw en het achterliggende landwaartse landgebruik in beschouwing te nemen.

Per allocatiezone rond elke rivierkilometer is de volgende berekening uitgevoerd:

$$DijkHWmarge = \min[Vldijkhgt_{rivKM}] - [wh_T100_3224]$$

De informatie omtrent de Vlaamse dijkhoogtes is gebruikt in deze berekeningen vanwege de snelle beschikbaarheid van de gegevens. Mogelijke optimaliseringen naar de toekomst toe zouden kunnen zijn om:

- Toevoegen van de Nederlandse dijkhoogtes en gemiddelde of minimum van de twee datasets te bekijken.
- De riviersecties met een grootte van 1 km verfijnen tot 500 m of minder. Een mogelijkheid zou zijn om voor rivier- en dijkbeheerders deze informatie tot op dijkpaal of dijkbeoordelingspunt te voorzien. Een dergelijke hoge resolutie is waarschijnlijk niet nodig voor natuurbeheerders en niet professionele raadgevers (zoals omwoners).
- Rekening te houden in de berekeningen met zowel de sterkte van de dijkopbouw of ondergrond alsook niet met de verliesschade of potentiële schade bij overstroming. Dit zijn aspecten die zouden kunnen meegenomen worden in een hoogwaterveiligheidsindicator.

De samengestelde kaart, die het verticale aspect van de dijkhoogwatermarge per rivierkilometer laat zien, toont voor elke riviersectie de margecategorieën: ruim (>2 m), matig (1-2 m), beperkt, of geen marge tussen het berekende hoogwaterpeil en de hoogte van de dijk (zie Figuur 3.7a). Dit verticale aspect van de dijkhoogwatermarge kan benut worden voor het scannen van riviersecties om te bepalen waar bosontwikkeling minder risico vormt voor het overtoppen van de dijk. In de huidige berekeningen is deze margeanalyse enkel toegepast op de toestand van de Vlaamse dijken rond 2013. Deze moet nog uitgebreid worden om ook de marges voor de Nederlandse dijken in kaart te brengen.

Horizontaal aspect

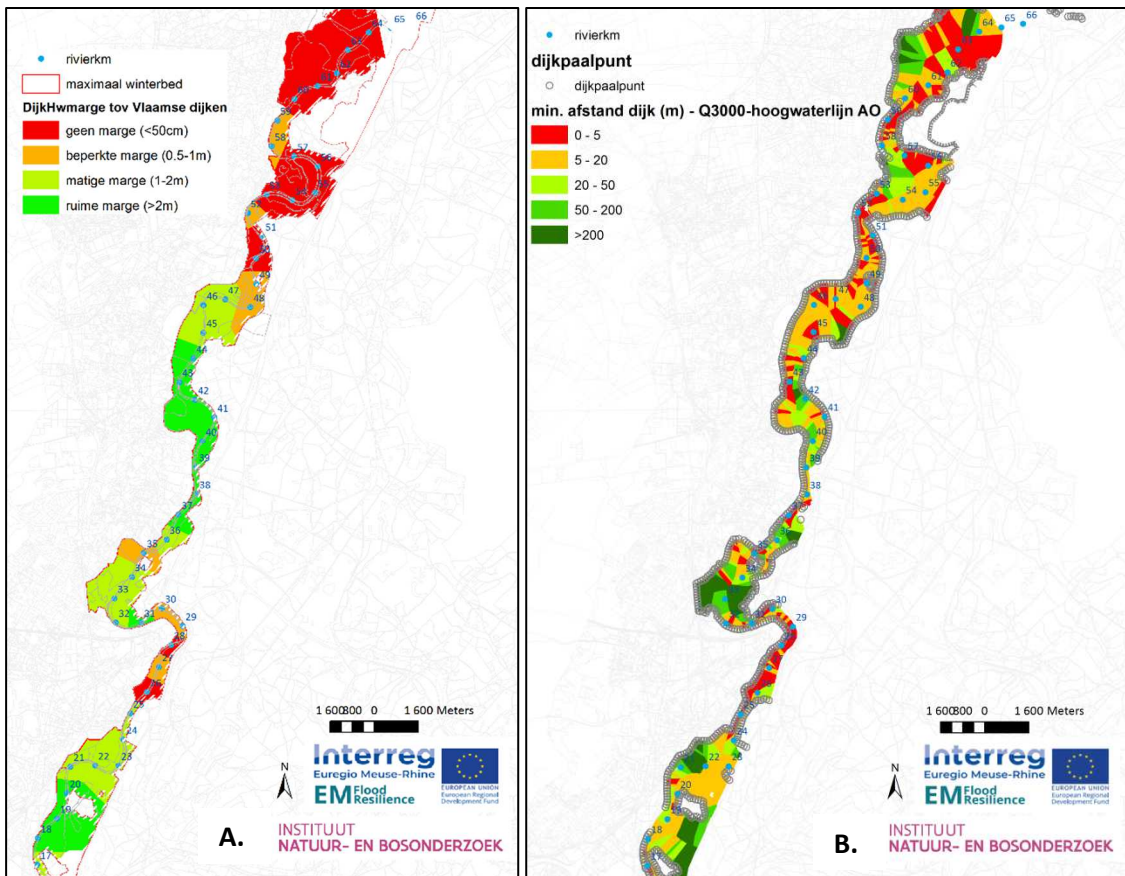
De breedte van de *ruimtelijke dijkmargin* of droge ruimte bij 3000 m³/s verwijst naar het gebied langs een rivier of waterweg dat droog blijft tijdens perioden van een hoogwater van 3000 m³/s die een geleidelijke opbouw heeft zoals vergelijkbaar met winteroverstromingen (stationaire doorrekening. Het is berekend per dijkpunt door de minimale afstand te nemen tussen dijkpunt en de voorspelde buitenrand van een stationaire doorgerekend hoogwater van 3000 m³/s. Binnen deze gebieden kan de impact van overstromingen beter worden gecontroleerd en beheerd, wat resulteert in een verhoogde waterveiligheid en veerkracht tegenover klimaatgerelateerde overstromingsrisico's.

Een kaart die het horizontale aspect van de dijkhoogwatermarge per dijkpunt weergeeft, illustreert de ruimtelijke marge tussen de dijk en de hoogwaterlijn, ofwel de breedte van het droge gebied bij een afvoer van 3000 m³/s (Figuur 3.6, Figuur 3.7b). Een grotere afstand duidt op een lager risico dat de dijk of natuurlijke verhoging bezwijkt bij hoogwater. In deze zones kan verruiging meer toegestaan worden.





Figuur 3.6 Weergave van de horizontale dijkhoogwatermarge, de breedte van de droge ruimte.



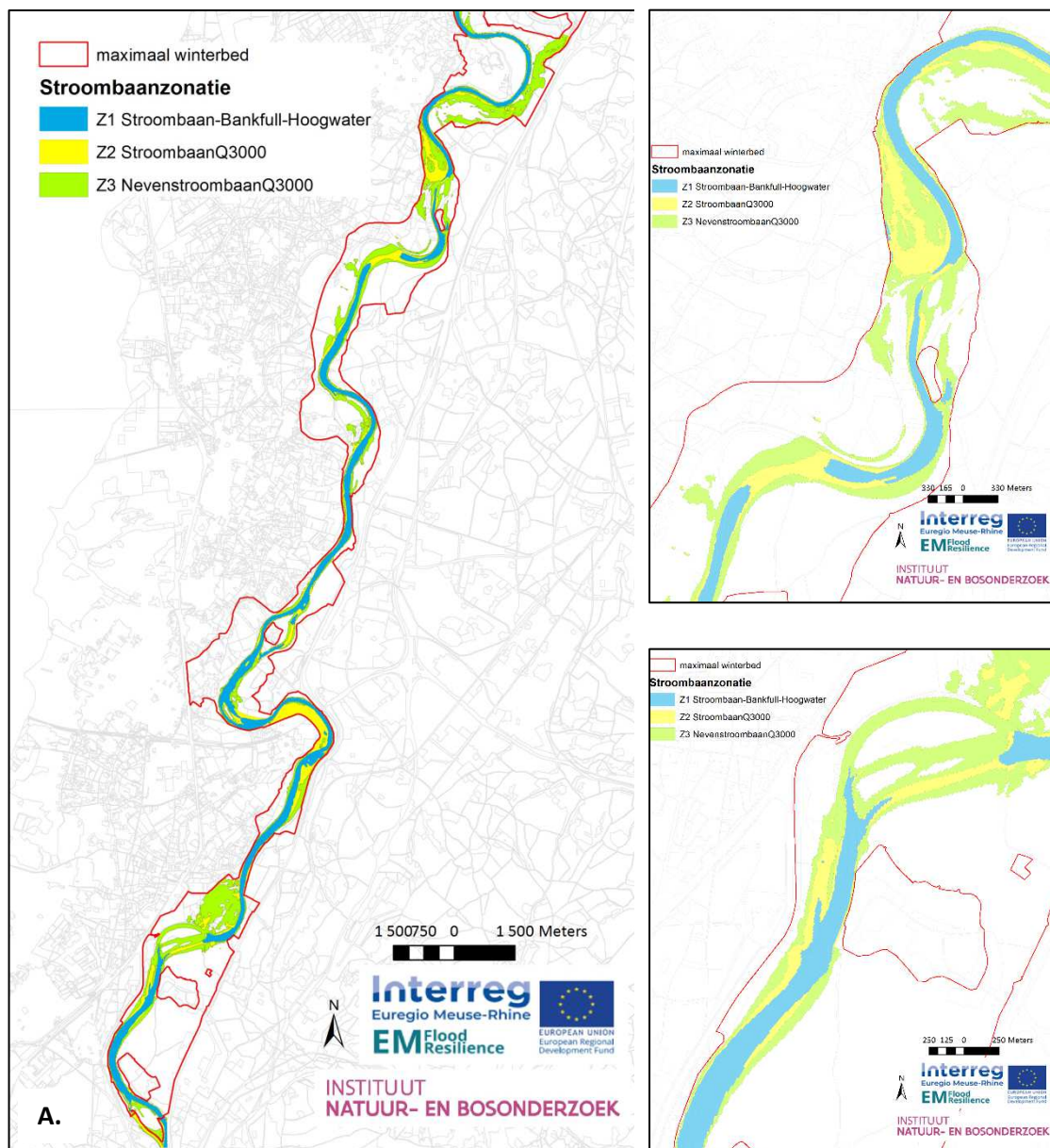
Figuur 3.7 Verticaal aspect dijkhoogwatermarge per rivierkilometer op basis van Vlaamse dijkhoogwatermarge (A) en het horizontaal aspect van de dijkhoogwatermarge per dijkpunt (B).

3.5.1.2 Hoofd- en nevenstroombanen

In deze studie gebruiken we voor scenarioberekening verschillende stroombanen bij 3000 en 1920 m³/s. Ze zijn berekend met het WAQUA-model aan de hand van stationaire 3000 m³/s hoogwaterdoorrekening met WAQUA BENO17 (bo17_cg5_v4b). Een hoofdstroom is afgelijnd op basis van de stroomsnelheidsvector velocity zeta groter dan 1m/s, terwijl in nevenstroom een zeta-stroomsnelheid heeft van > 0.5m/s bij de 3000 m³/s afvoer. De 1m/s is ook gangbaar in gebruik binnen het Normatief kader voor vegetatiebeheer in grote rivieren (RWS 2012 versie 6-06-2012).

Zo verkrijgen we een stroombaanzonatiekaart op basis van een extreem hoogwater van 3000 m³/s en een situatie waarbij het winterbed van de rivier volledig gevuld is (bankfull) van ongeveer 1920 m³/s (Figuur 3.8). Voor beide afvoerniveaus is een (hoofd)stroombaan gedefinieerd waarbij de stroomsnelheid hoger is dan 1 m/s, en bij een afvoer van 3000 m³/s is er ook een nevenstroombaan geïdentificeerd met snelheden tussen 0.5-1 m/s. Deze zonering van stroompaden kan worden gebruikt om in scenario's van ongewenste struweel- en bosontwikkeling specifieke gebieden af te grenzen met het oog op hoogwaterveiligheid.





Figuur 3.8 Stroombaanzonatie voor de volledige Grensmaas (A), riviersectie rond Elerweerd (België) en Koeweide en Vissersweert (Nederland) (B), riviersectie rond Hochter Bampd (België) en Itteren (Nederland) (C).

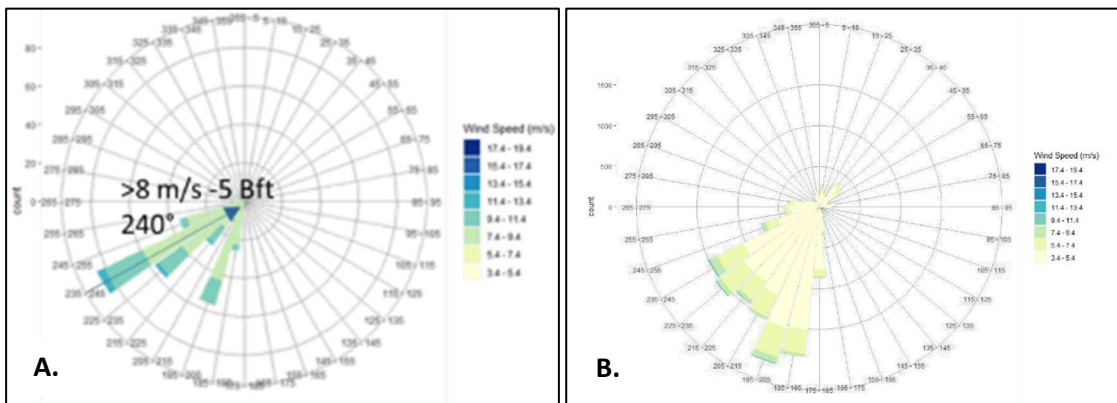
3.5.1.3 Strijklengtebepaling

De strijklengte (fetchline) is een term uit de hydrodynamica en oceanografie die verwijst naar de afstand over het wateroppervlak waarover de wind vrij kan blazen en golven kan genereren zonder belemmerd te worden door land of obstakels. Met andere woorden, het is de lengte van open water in de richting waarin de wind waait. De strijklengte is berekend voor het maximaal winterbed tussen de winterdijken aan de Vlaamse en Nederlandse kant en de overstromende zone bij een stationaire hoogwaterafvoer van Q3000. De overheersende windrichting is 200° of ZZW-wind en is bepaald op basis van beschikbare windinformatie voor het dichtste landweerstation Overpelt (waterinfo.be) met windsnelheden boven de 3 Beaufort (3,4 m/s) (Figuur 3.9). Daarnaast werd ook gekeken naar de belangrijkste oriëntatie voor winden boven de 5 Beaufort (>8 m/s) waarbij grotere golven ontstaan namelijk 240° of WZW-wind. Aangezien

de strijklengtes berekend worden over de volledige lengte kunnen ze ook indicatief zijn voor winden uit een 180° richting ten opzichte van deze berekende of respectievelijk NNO- en ONO-wind.

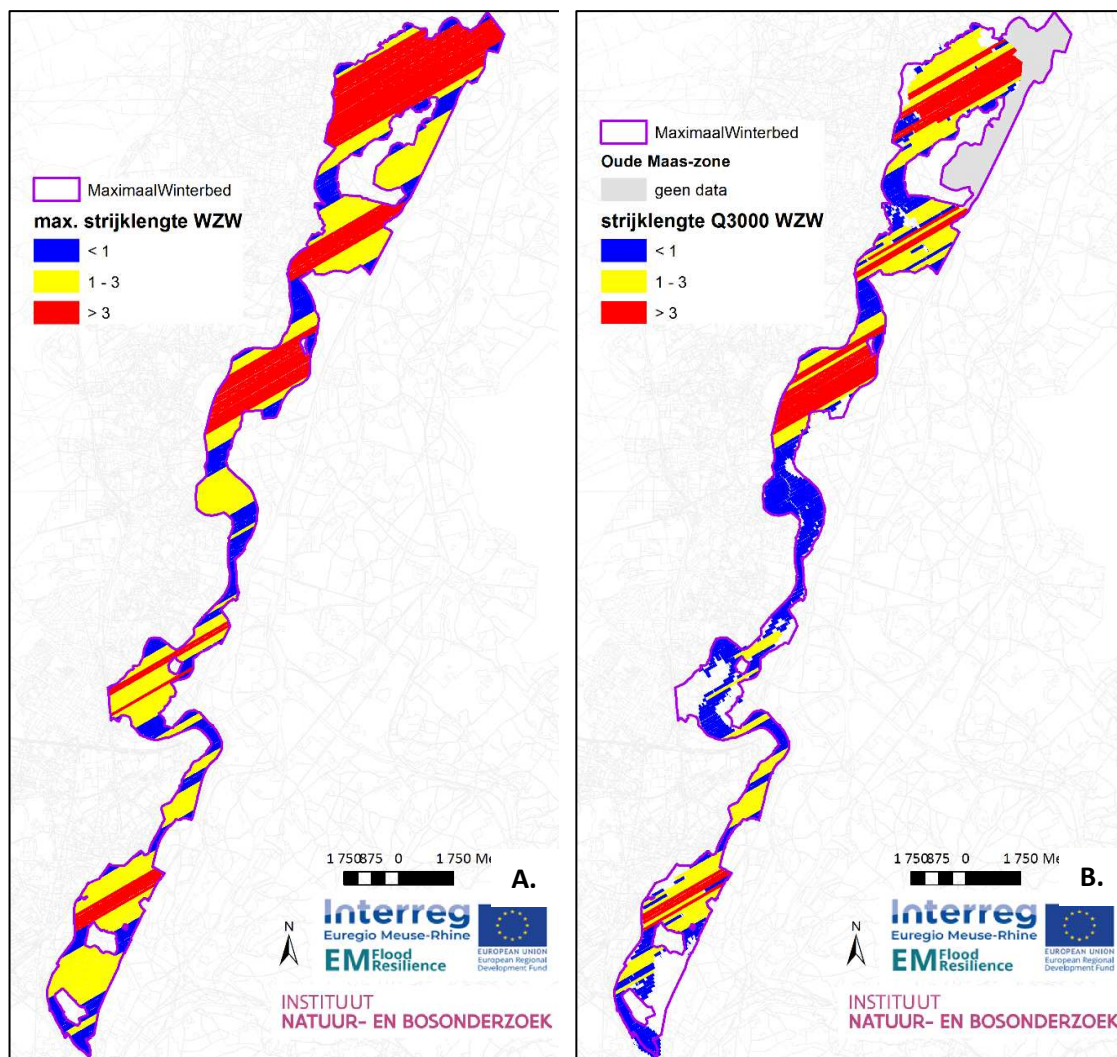
Voor de DST gebruiken we twee types van strijklengten:

1. De maximale strijklengte binnen het maximaal winterbed begrensd door de winterdijken aan de Vlaamse en Nederlandse kant onafhankelijk de voorspelde afvoer (Figuur 3.10a);
2. de strijklengte binnen de overstromde zone bij 3000 m³/s (Figuur 3.10b).



Figuur 3.9 Windroos met aanduiding van de overheersende windrichting in Overpelt (B) in de periode 2020-2022 voor windsnelheden boven 3 Beaufort (A) en 5 Beaufort (B).

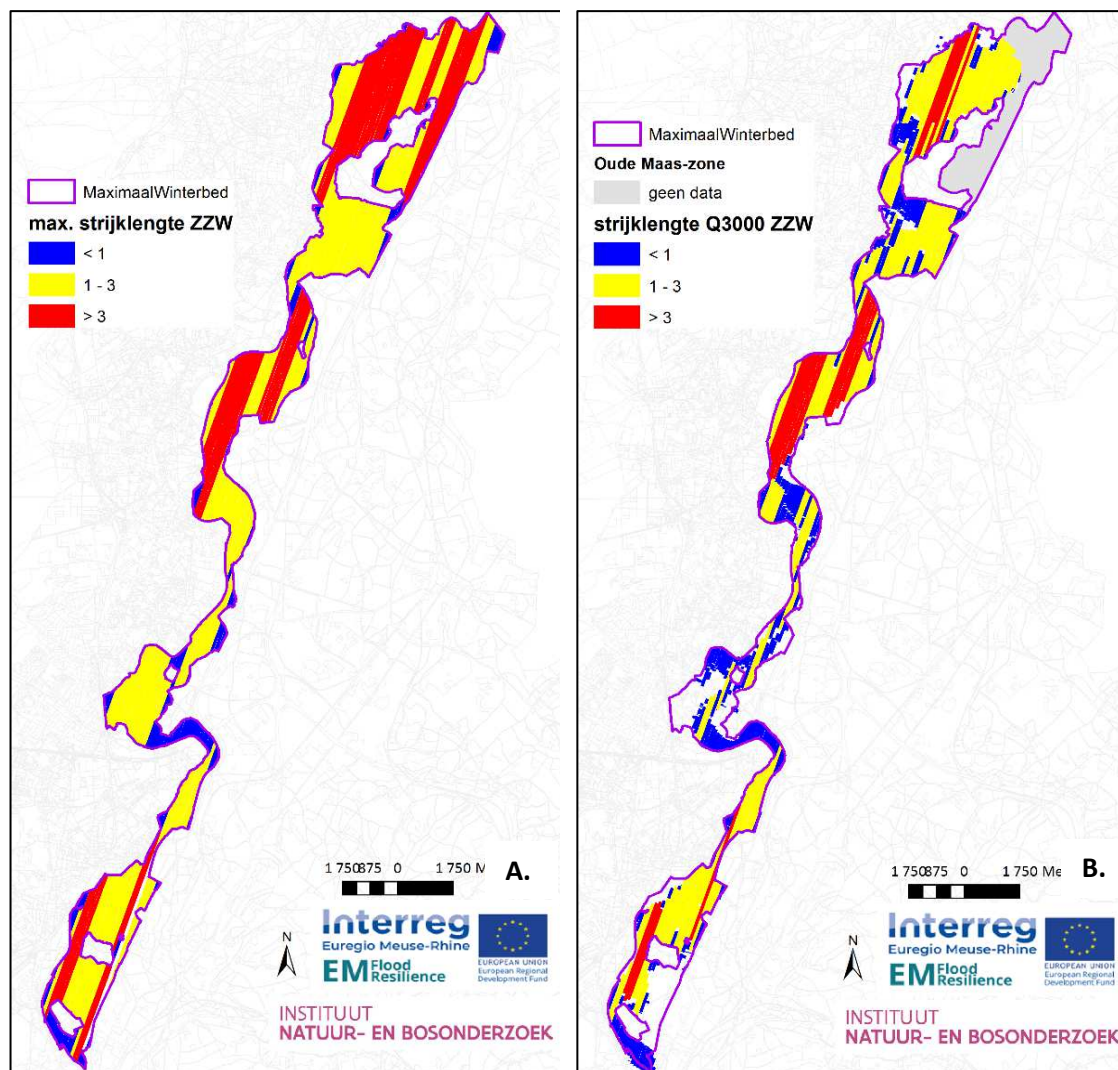
Voor sterke winden uit de WZW-richting is de strijklengte berekend voor zowel bankfull-condities als voor een afvoer van 3000 m³/s (Figuur 3.10b). De kaart illustreert de gebieden waar de strijklengtes langer zijn dan 3 kilometer. In deze gebieden zou bosontwikkeling een aanzienlijk remmende invloed kunnen uitoefenen.



Figuur 3.10 Strijklengte voor winden van > 5 beaufort uit het WZW of 240° met aanduiding van maximale strijklengte binnen de winterdijken (A) en strijklengte binnen de hoogwaterlijn van 3000 m³/s (B).

Voor winden uit de ZZW-richting is de strijklengte berekend voor zowel bankfull-condities als voor een afvoer van 3000 m³/s (Figuur 3.11). De kaart illustreert de gebieden waar de strijklengtes langer zijn dan 3 kilometer. Deze windrichting loopt parallel met de riviervallei van de Grensmaas en komt overeen met een maximale inschatting van impact.

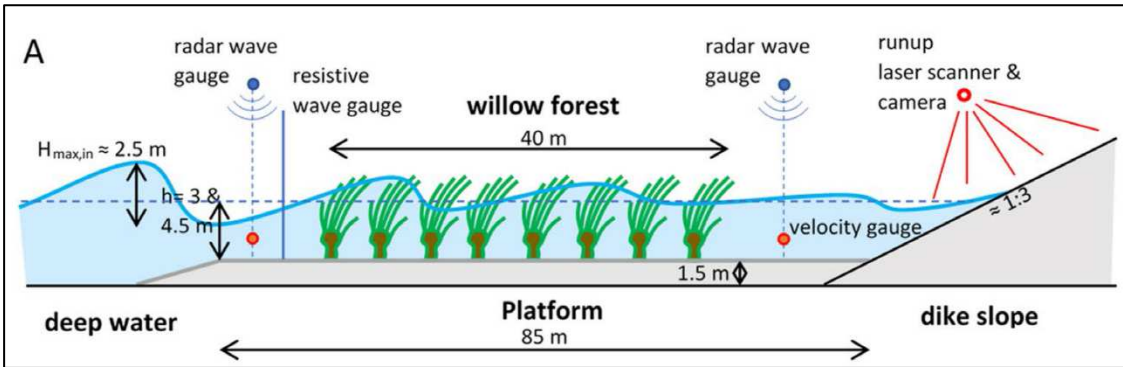




Figuur 3.11 Strijklengte voor alle winden van >3 beaufort uit het ZZW of 200° met aanduiding van de maximale strijklengte binnen de winterdijken (A), strijklengte binnen de hoogwaterlijn van 3000 m³/s (B).

3.5.1.4 Functioneel bos als golfdemper

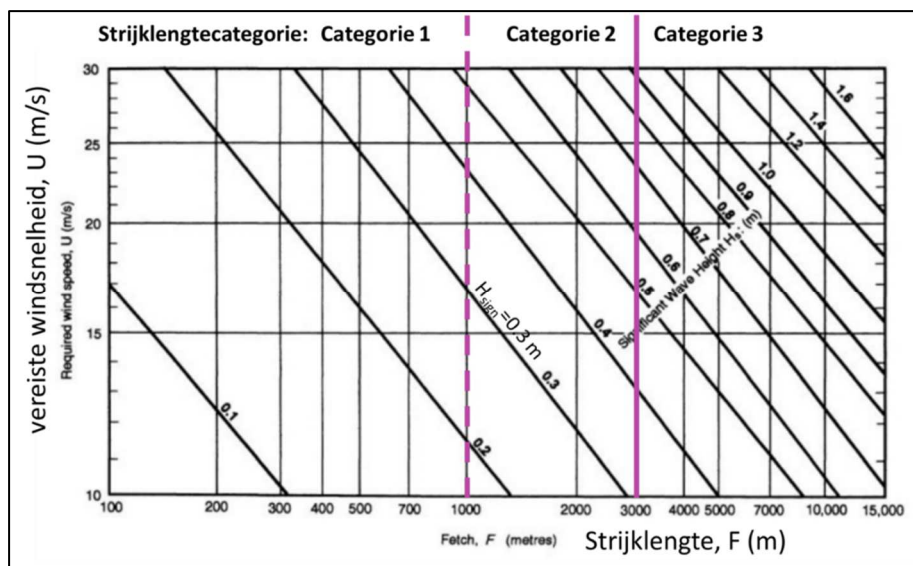
Een recent experiment uitgevoerd in een grote stroomgoot (**Figuur 3.12**) met een wilgenbos om golven te dempen toonde aan dat bomen nauwelijks beschadigd raken en de hoogte van golven en ophoop sterk verminderen, zelfs wanneer de maximale golfhoogten tot 2,5 m bedragen (van Wesenbeeck et al. 2022). Voor het eerst werd waargenomen dat het oppervlak van het boomedak het meest relevant is voor golfverzwakking en dat de zeer flexibele bladeren slechts in beperkte mate bijdragen aan de effectiviteit. Over het algemeen toont de studie aan dat bossen een belangrijke rol kunnen spelen bij het verminderen van golfhoogten en ophoop onder extreme omstandigheden. Momenteel wordt dit potentieel nauwelijks benut, maar het kan in de toekomst voordelen bieden bij het bereiken van meer adaptieve dijkontwerpen.



Figuur 3.12 Stroomgoot waarin aangetoond is dat wilgen golven dempen (Bron: van Wesenbeeck et al. nature scientific report, 2022).

Op basis van de berekende strijkafstand (Figuur 3.10 b) identificeren we zones waar struwelen en bossen de hoogste kans hebben om een belangrijke golfdempende functie uit te oefenen om de achterliggende dijken beter te beschermen. De golfhoogte werd hier vereenvoudigd benaderd als zijnde recht evenredig met de strijklengte en omgekeerd evenredig met de waterdiepte bij een bepaalde waterstand. Gezien de relatief ondiepe waterdieptes binnen de Grensmaas voor de kering, met uitzondering van de plassen, werd hier vooral gekeken naar de effectieve strijklengte bij de meest voorkomende windrichting (inclusief hoge windsnelheden) als belangrijkste factor. Op basis van de sterk vereenvoudigde relatie tussen strijklengte, windsnelheid en significante golfhoogte (Pullen et al. 2018), zijn golfcategorieën vastgesteld (Figuur 3.13).





Figuur 3.13 Sterk vereenvoudigde relatie tussen strijklengte, windsnelheid en significante golfhoogte (aangepast naar Pullen et al. 2018).

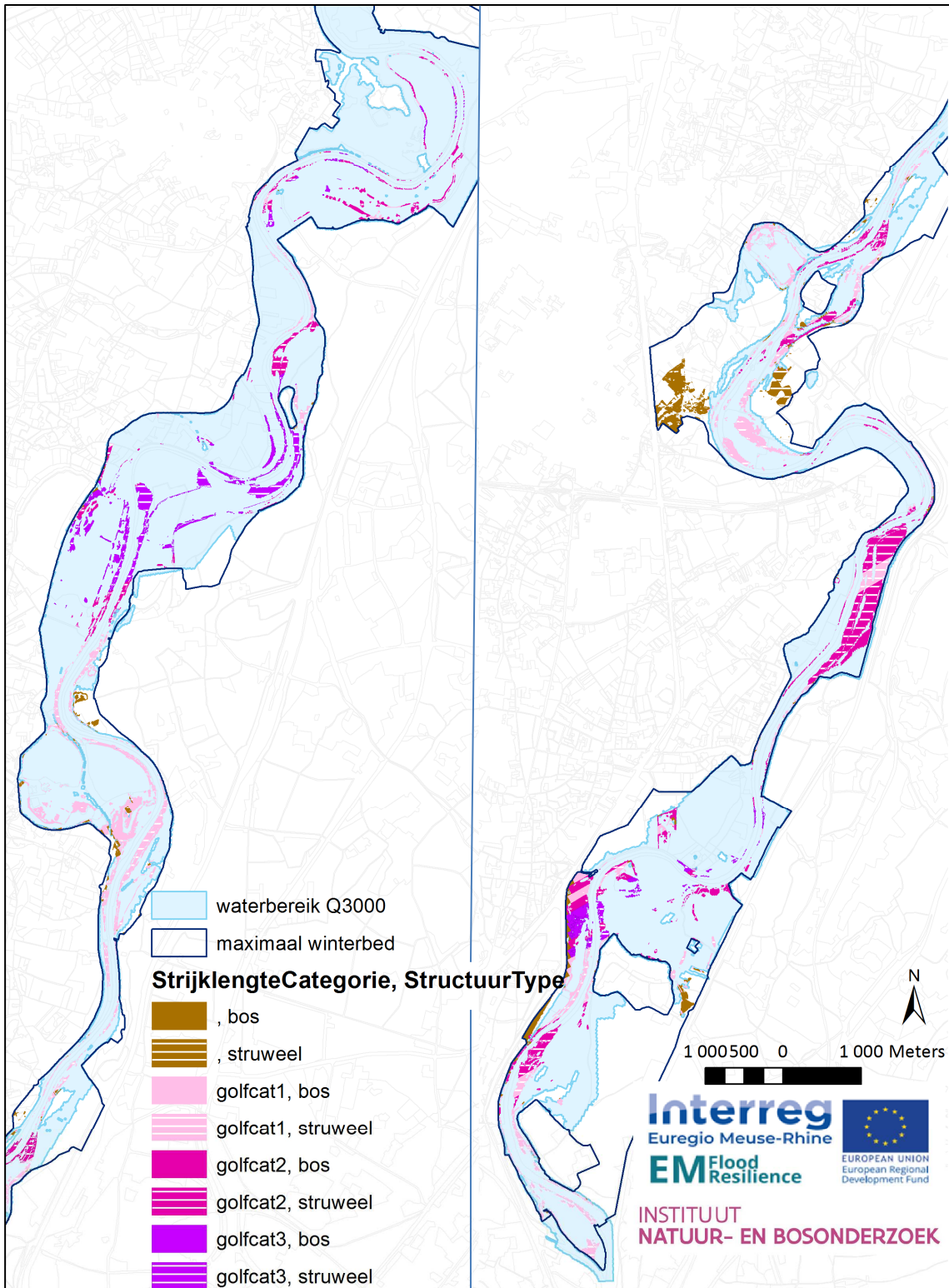
Deze categorieën zijn onderverdeeld op basis van maximale gemeten windsnelheid van 17 m/s met ruw maximalistisch ingeschatte waarden voor de significante golfhoogte (H_s) boven de 50 cm en tussen 50 en 30 cm. De afbakening van de strijklengtecategorieën voor NBS-bossen is als volgt:

- 1e strijklengtecategorie: strijklengte groter dan 3 km;
- 2e strijklengtecategorie: strijklengte van 1 - 2 km;
- 3e strijklengtecategorie: strijklengte kleiner dan 1 km.

Door de lijnen in de specifieke windrichting om te zetten in buffers van 50 m breed, kunnen bossen gecategoriseerd worden in drie categorieën op basis van hun strijklengte. Dit maakt het mogelijk om de struiken en bossen te identificeren die een belangrijke rol spelen in het verminderen van golfslag, vooral bij de overheersende windrichting van de sterkere winden uit het westzuidwest (Figuur 3.15). Deze bossen zijn cruciaal voor het verminderen van golfimpact en het is van belang dat dit functionele bos zoveel mogelijk behouden blijft. Een mooi voorbeeld is de aanplant van de zwarte populierengordel door het INBO en DVW (Figuur 3.14, links). Deze aanplanting wordt ingezet als een natuurgerichte oplossing (Nature-based solution) tegen windgolven. Het biedt bescherming als golfbreker bij winden uit het westzuidwest voor het dorp Obbicht en bewees zijn nut vooral tijdens het samengaan van sterke wind met het hoogwater van juli 2021 (Figuur 3.14, rechts).



Figuur 3.14 Voorbeeld van functioneel bos; aangeplante zwarte populierenbosgordel in 2009 helpt Obbicht (NL) mee beschermen tegen sterke golfwerking vanuit het westen bij hoge waterstanden (links), dezelfde situatie bij het hoogwater in juli 2021 (rechts).

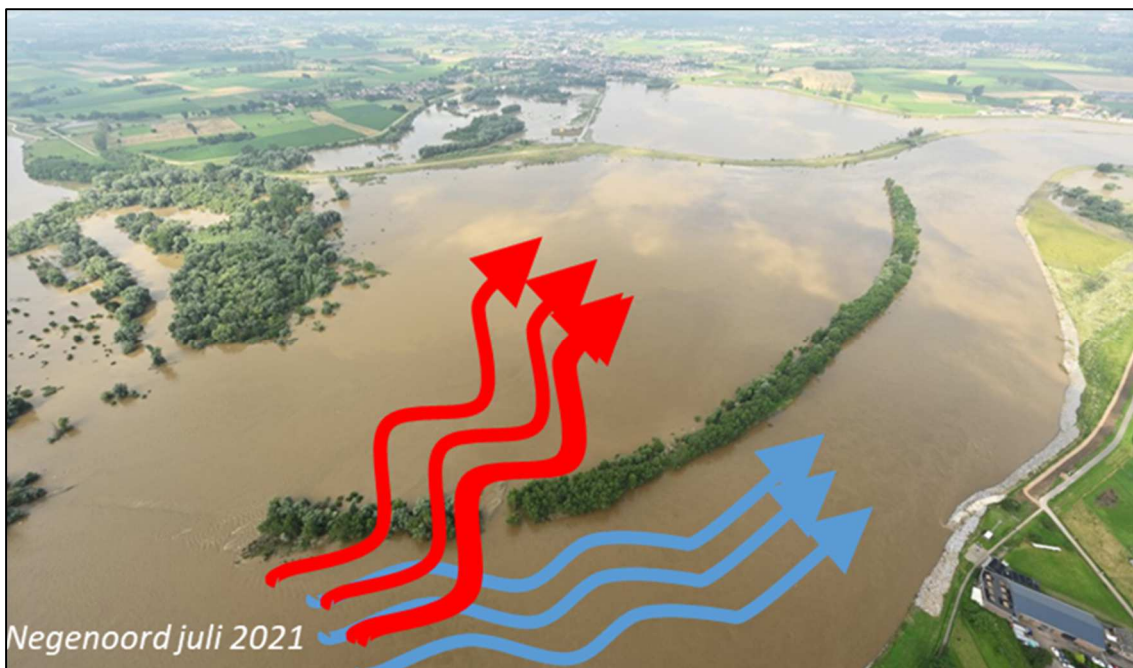


Figuur 3.15 Verwachte bos en struweelontwikkeling met een golfdempende functie bij een extreem hoogwater van 3000 m³/s en onderverdeeld in categorie 1 (beperkte bijdrage), 2 (matige bijdrage) en 3 (hoge bijdrage). Voorspellingen zijn berekend na 10 jaar natuurontwikkeling onder extensieve begrazing met de begrazingsmodule in ECODYN.

3.5.1.5 Functioneel bos als stroomgeleider

Bossen en bosstroken kunnen fungeren als stroomgeleiders, waardoor wordt voorkomen dat de hoofdstroom van de rivier direct tegen een dijk aan stroomt. Een treffend voorbeeld van een functioneel bos dat naast de golfdempende werking (3.5.1.4) ook als stroomgeleider dient, is de aanplant van zwarte populieren bij Negenoord (Figuur 3.16). Deze bosstrook is in april 2009 geplant door INBO en DVW om te zorgen dat de hoofdstroom van de Negenoordplas wordt weggeleid. Er zou een probleem kunnen ontstaan als de hoofdstroom zich verplaatst naar de diepe waterplas, met als gevolg dat de rivier ongecontroleerd zou kunnen uitbreken richting de dijk van Stokkem.

Vaak wordt het belang van dergelijke functionele bossen over het hoofd gezien of niet erkend. In het prototype van het DST presenteren we een overzicht van bossen die mogelijk kunnen dienen als stroomgeleiders.



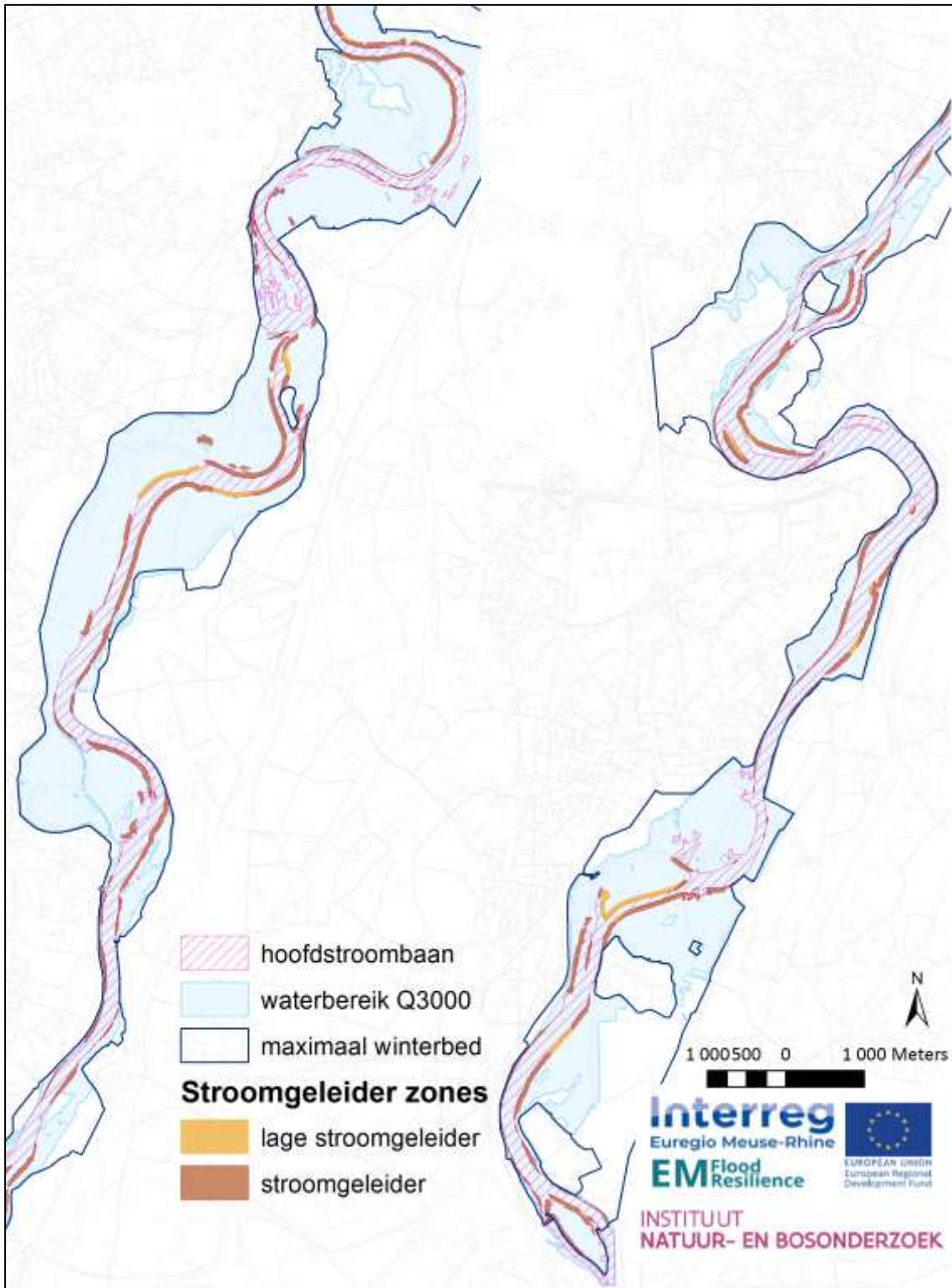
Figuur 3.16 Een zwarte populierenbosgordel bij *Obbicht* als stroomgeleider (blauwe pijlen) om te voorkomen dat de hoofdstroom de plas zou binnenstromen (rode pijlen) en ongecontroleerd zou uitbreken met risico op dijk beschadiging.

De afbakening van potentiële stroomgeleidende bossen gebeurt op basis van een afstandscriterium tot de waterstroombaan aangevuld met advies van experts. Er wordt in eerste instantie gezocht naar bossen die op minder dan 50 m ten opzichte van de buitengrens van de hoogwaterstroombaan ($3000 \text{ m}^3/\text{s}$) staan. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'stroomgeleidende' bossen, gelegen tussen de hoofdstroom en hoger gelegen gebieden (inclusief dijken) zoals hogere weerd en zones vrij van hoogwater, en 'lage stroomgeleider' bossen die geen extra bescherming bieden aan achtergelegen hogere gebieden.

Na de selectie van bossen op basis van het afstandscriterium worden sommige bossen uitgesloten vanwege inconsistenties in de stroom, zoals doodlopende of gefragmenteerde waterwegen. Aan de andere kant zijn er bossen toegevoegd, zoals die welke stromen begeleiden rond diepe waterplassen. Belangrijk is dat in- en uitstroomblocaties altijd vrij moeten blijven en niet geschikt zijn als stroomgeleiders. Daarnaast kunnen bossen die bijdragen aan het opsplitsen van parallelle stromen tussen hoofd- en nevengeulen ook worden opgenomen. Vanwege de

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

aanzienlijke rol van deskundige evaluatie, is het raadzaam om dit proces te toetsen met hydraulische experts en door middel van hydraulisch onderzoek.



Figuur 3.17 Aanduiding van zones waar bossen en struwelen zouden kunnen fungeren als stroomgeleiders bij een hoogwater van 3000 m³/s.

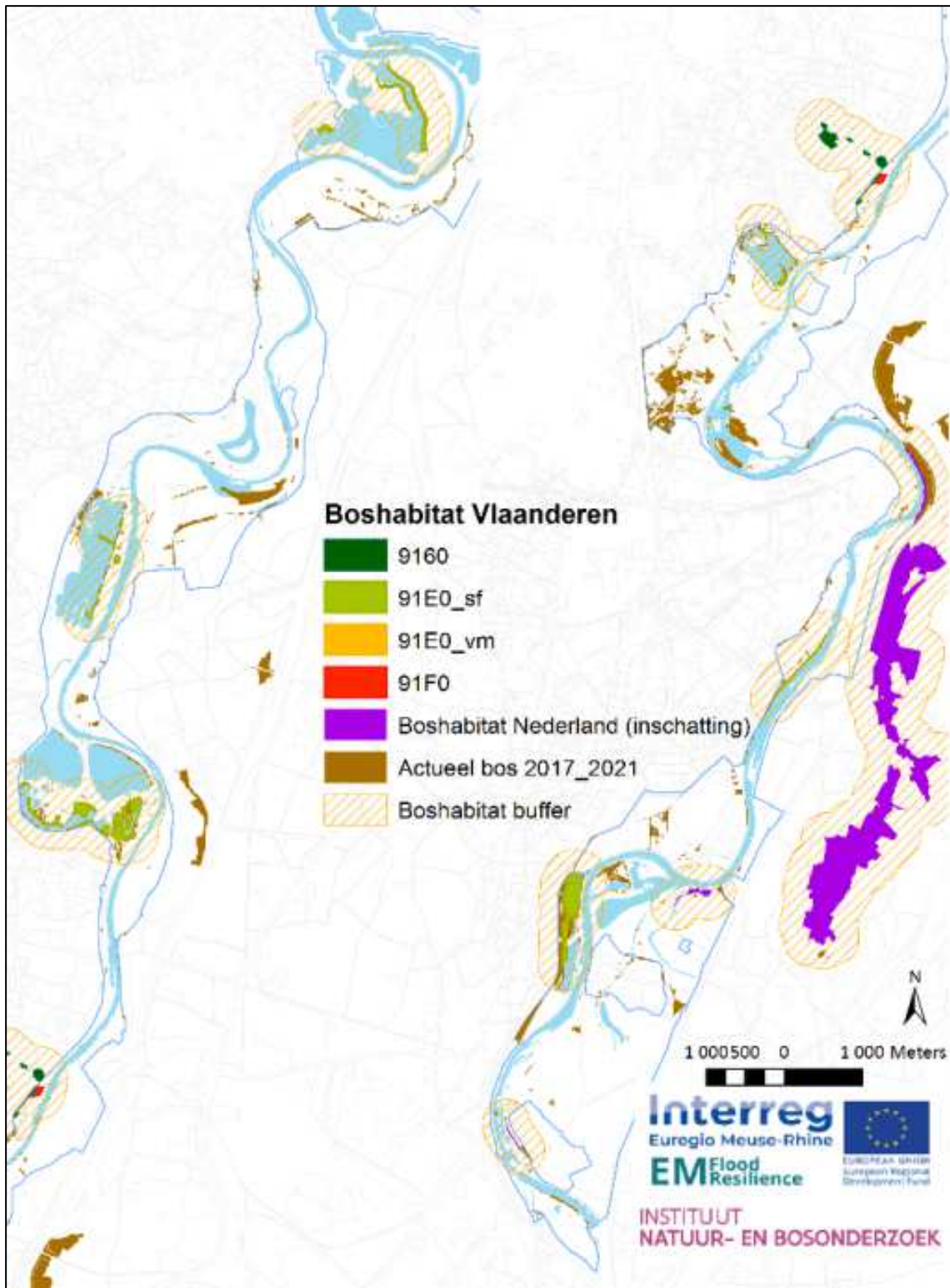
3.5.2 Natuurwaarde

3.5.2.1 Actuele natuurwaarde

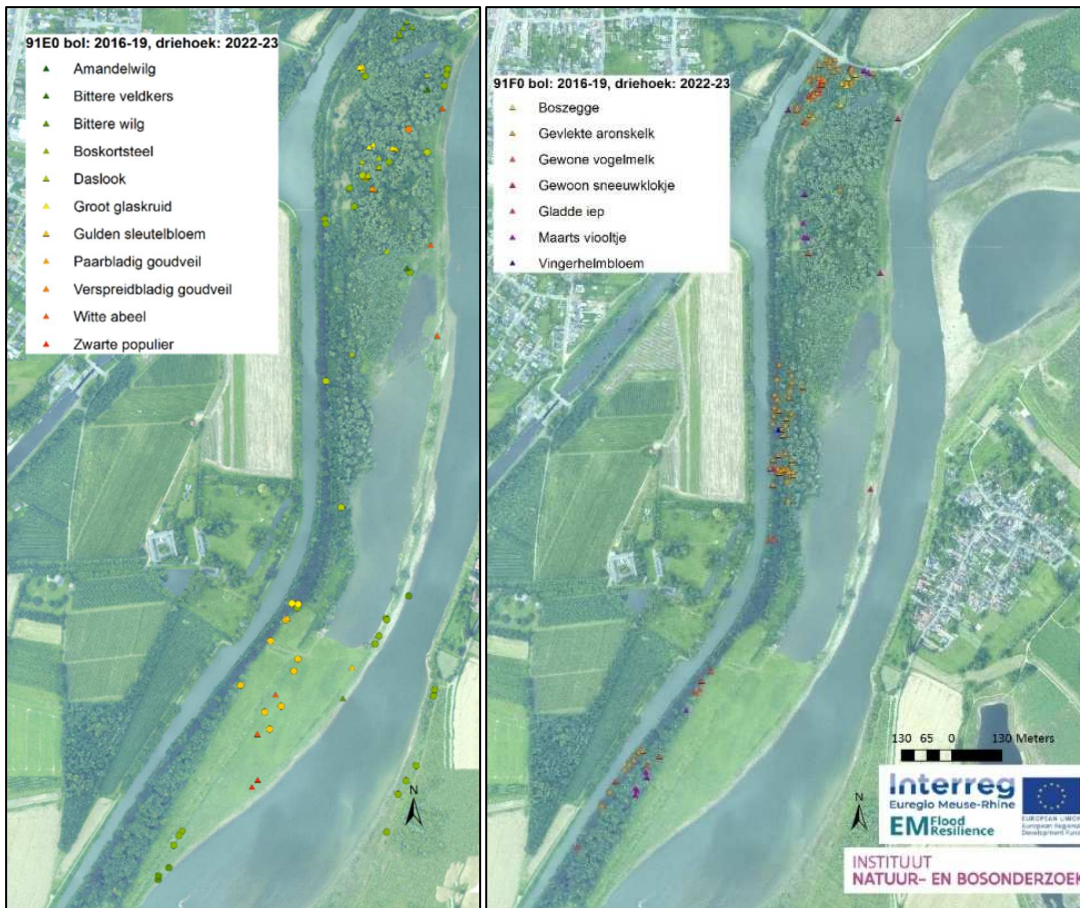
Om de actuele natuurwaarde in te schatten is het huidig struweel- en bosareaal in beeld gebracht binnen het Rivierpark Maasvallei en naburige bosgebieden op basis van de ecotopenkaart van RWS voor de Nederlandse zijde ([RWS ecotopen cyclus 5](#)) en de combinatie RWS-ecotopenkaart en BWK voor Vlaanderen.

Een inschatting van de meest waardevolle boskerncomplexen is bekomen door het samenvoegen van de habitatkaart voor Vlaanderen, een omzetting en update van de Biologische Waarderingskaart (BWK). Voor Nederland is een inschatting van de habitatwaardige Nederlandse bosgebieden gebeurd door een snelle screening van 'Maas in Beeld' data op basis van Natura 2000 kensoorten. Boskerncomplexen binnen een afstand van 300m zijn geïdentificeerd.






Figuur 3.18 Actuele spreiding van bos en struweel uit ecotopenkaart, Natura 2000- habitatwaardig bos met 300m-buffer.



Figuur 3.19 Habitat specifieke plantensoorten in Hochter Bampd van habitattypen 91E0 (a) en 91F0 (b).

3.5.3 Ecologische potenties

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 opgesteld binnen de geïntegreerde onderzoeks aanpak 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 (Van Braeckel & Jocque 2022). Het model is opgebouwd uit modules die overeenkomen met een stapsgewijze verkenning van de plaats en ontwikkeling van fysiotoepen en ecotopen in het gebied, gebaseerd op de expertise opgedaan uit een reeks onderzoeksprojecten in de Grensmaasvallei. In een eerste fase wordt met de fysiotoopmodule 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. De potentiële afremming van de vegetatiesuccessie onder invloed van grote grazers in het stroombergend deel van de rivier wordt voorspeld met de begrazingsmodule. Bosontwikkeling in het stroomvoerend deel van de rivier wordt voorspeld met de bosmodule. Mogelijke successionele regressies op basis van een hoogwaterpiek is gemodelleerd met de pioniermodule.

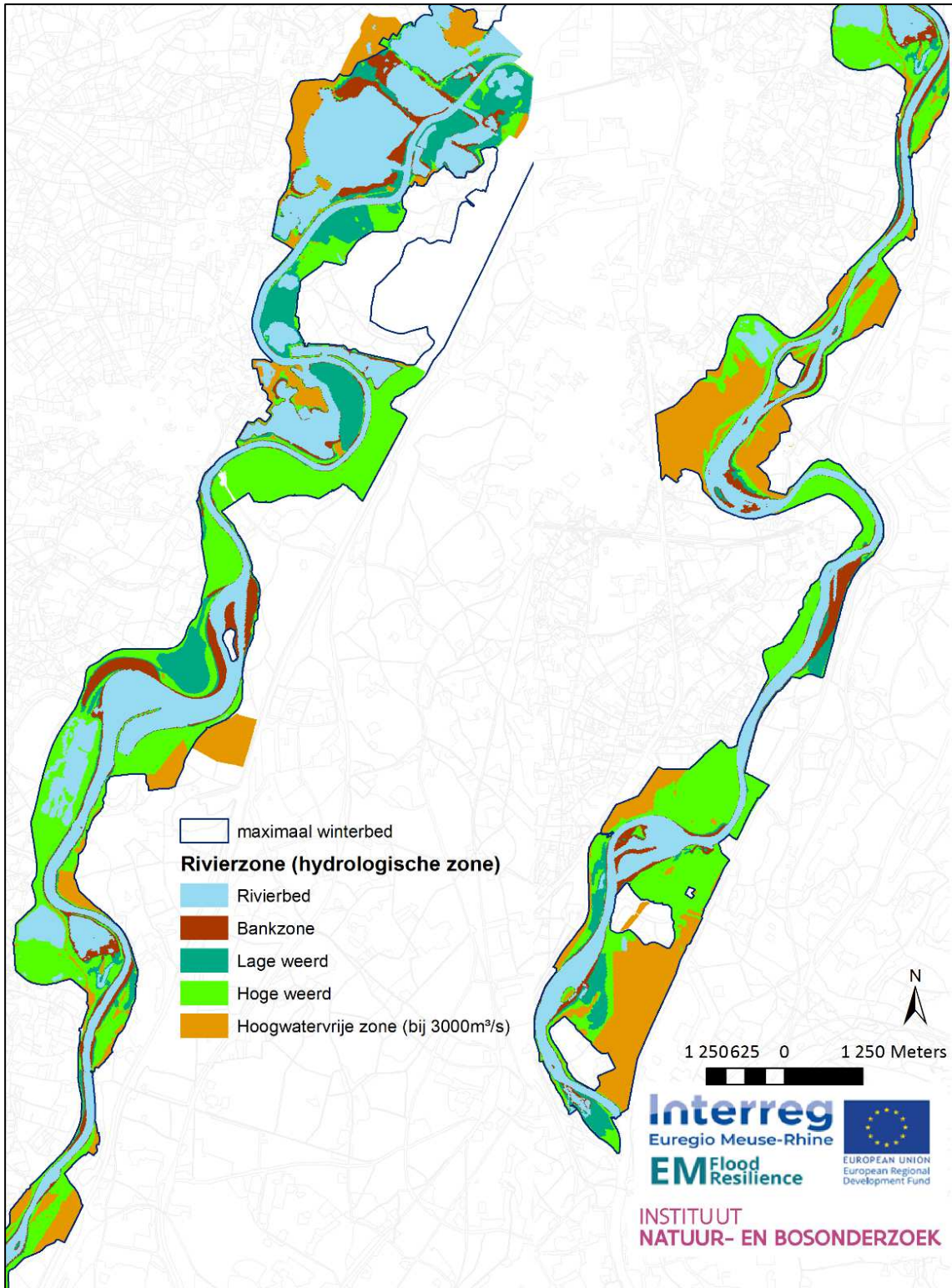


ECODYN is ontwikkeld door het INBO. Vorige studies in de Grensmaas omvatten het cumulatief onderzoek van Nederlandse en Belgische oever in Van Looy & Van Braeckel (2004), Centrale Sector Vlaamse oever Gemeenschappelijke Maas (Van Braeckel, & Van Looy 2005); Zuidelijke Sector Vlaamse oever Gemeenschappelijke Maas (Van Looy & Van Braeckel 2007); en verschillende adviezen bij voorbeeld Van Looy (2008) en Van Braeckel et al. (2012).

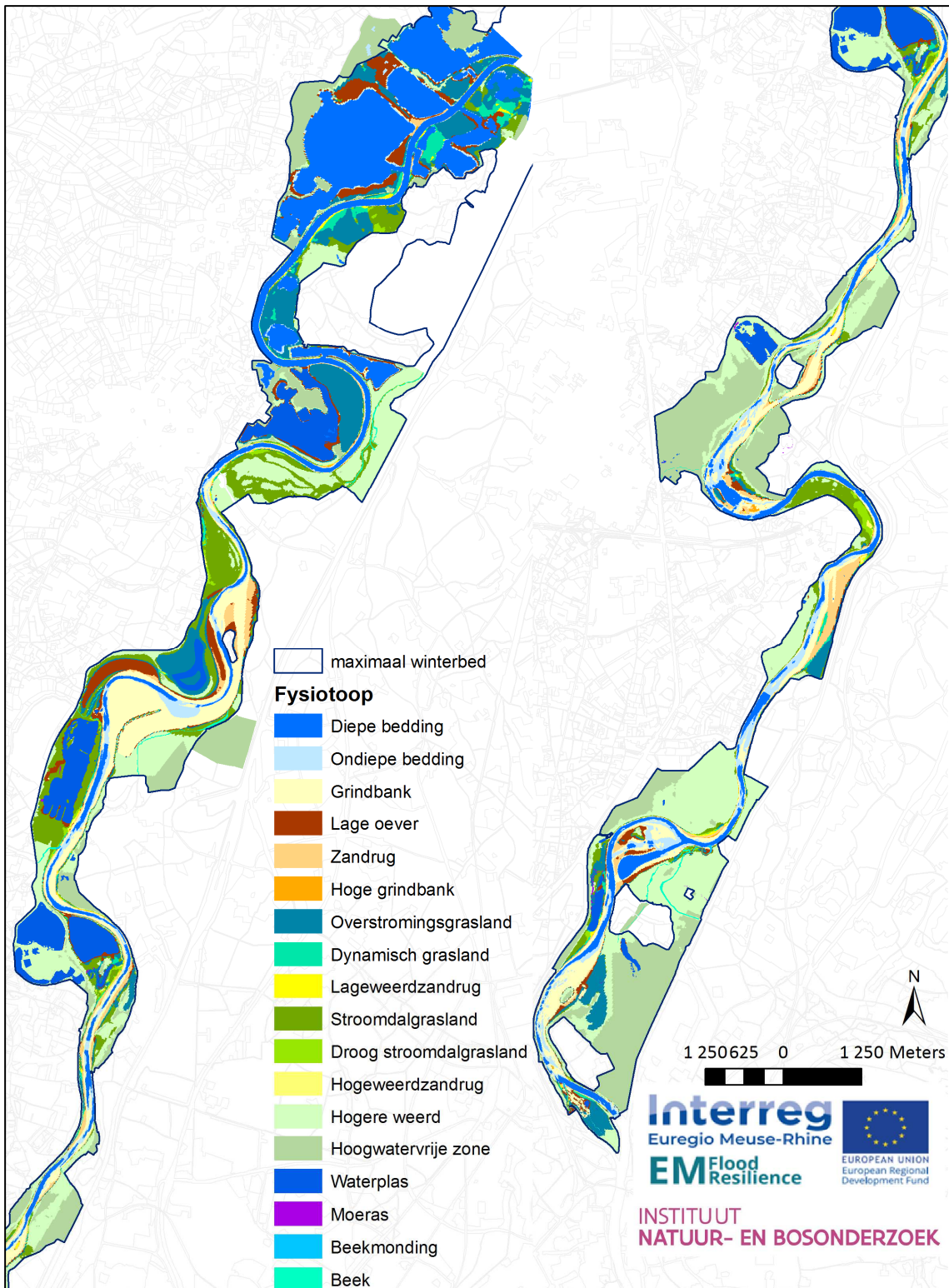
3.5.3.1 Rivierzonatie en abiotische eenheden voor en na hoogwater

De stroomsnelheid en afvoer van een rivier zijn sleutelfactoren in het riviersysteem en bepalen direct de hydrologische zones en de fysiotopen, welke op hun beurt gekoppeld zijn aan de geschiktheid van de rivier voor ecotopen. Deze informatie komt uit de ECODYN fysiotoopmodule.

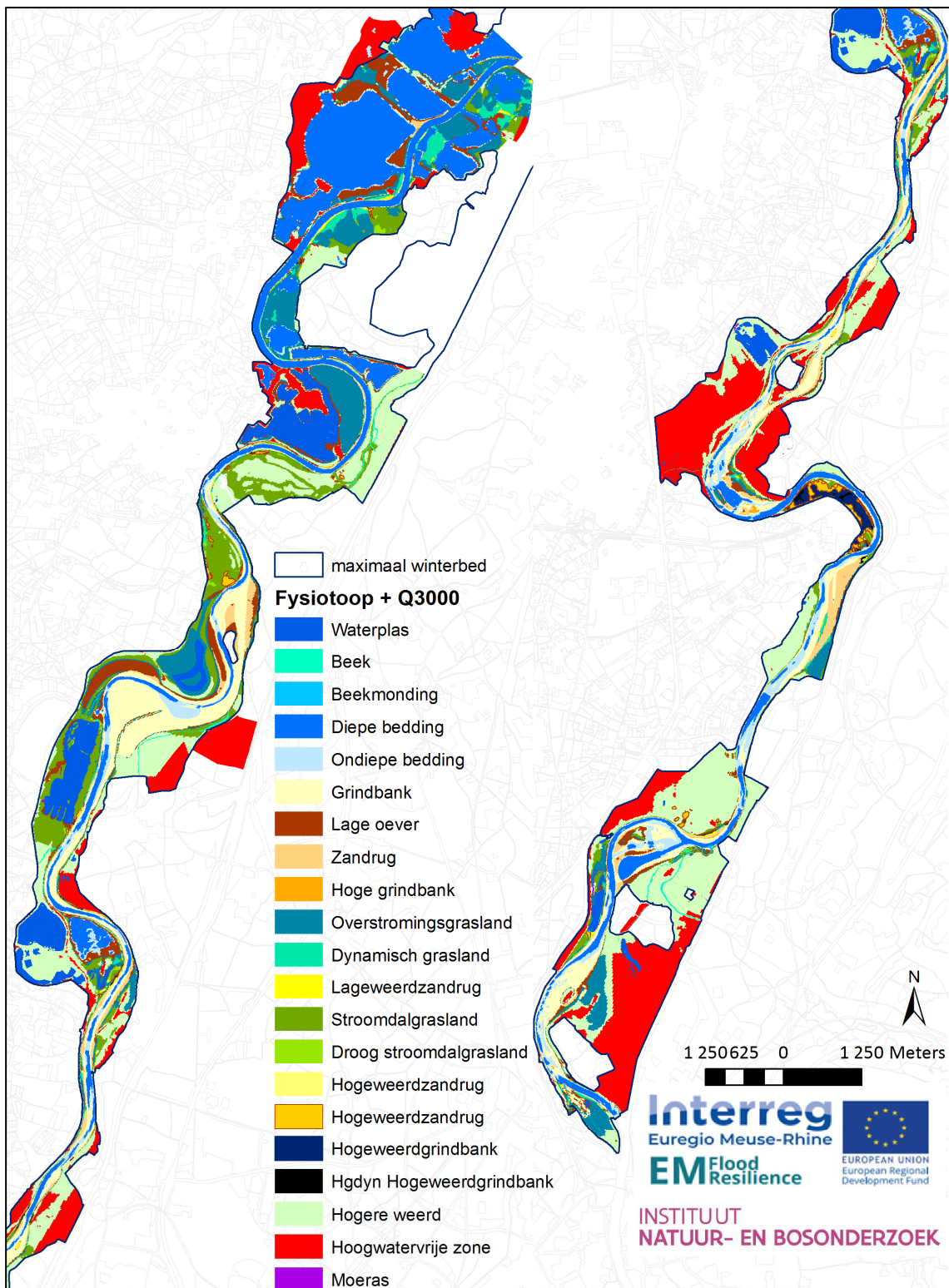




Figuur 3.20 Rivierzonering in de Grensmaas op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.



Figuur 3.21 Fysiotoopen in de Grensmaas op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.



Figuur 3.22 Fysiotoopen in de Grensmaas na een hoogwater van 3000 m³/s op basis van de ECODYN fysiotoopmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland.

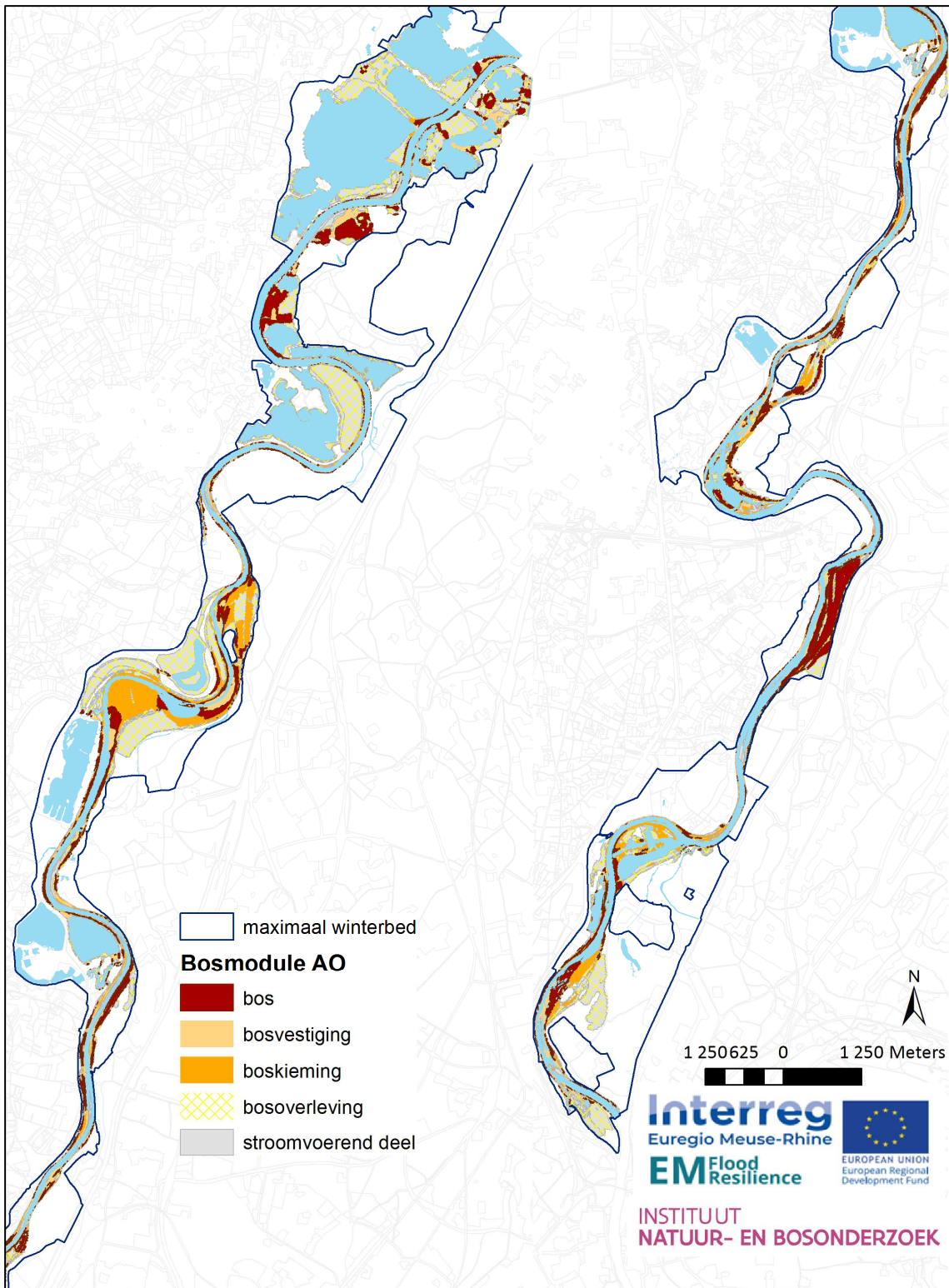
3.5.3.2 Bospotenties

Voorspellingen voor struweel en bos ontwikkeling in ECODYN kunnen gebeuren op basis van drie verschillende modules (Van Braeckel & Jocque 2023); de bosmodule (op basis van boskieming, -vestiging en -overleving, enkel in stroomvoerend gedeelte), fysiotoopmodule (op basis van vooral overstromingsregime), begrazingsmodule (op basis van begrazingsdruk in bepaalde natuur- en habitattypes). Elk van deze voorspellingen start van andere premises wat belangrijk is om deze in het achterhoofd te houden bij de interpretatie van de data.

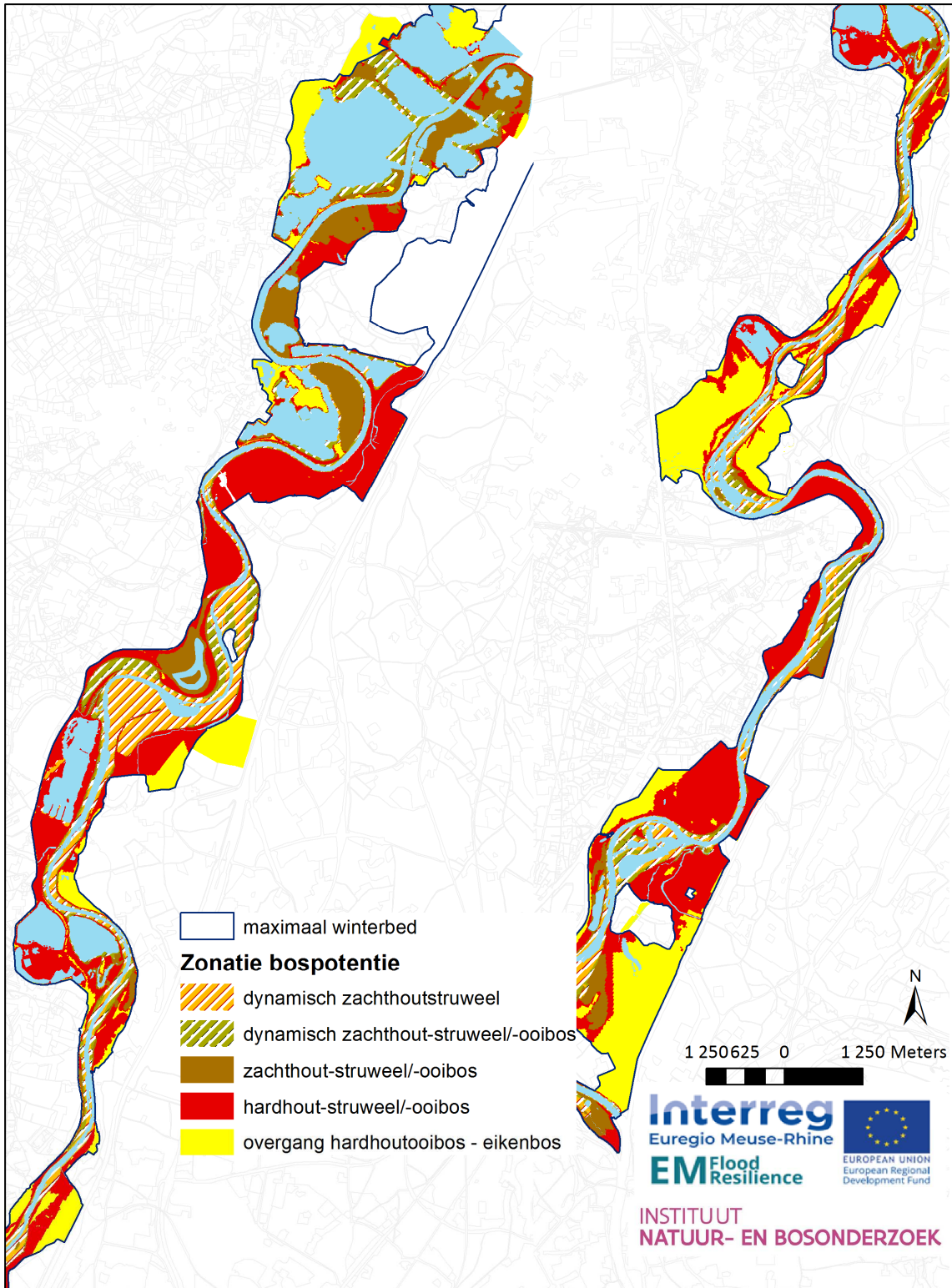
Een algemeen beeld van bosontwikkeling in de hele vallei, inclusief het laagdynamische stroombergend deel (Figuur 3.24), is gemaakt op basis van de ECODYN-fysiotoopmodule. Een inschatting is hier gemaakt naar potenties voor bostypes in de verschillende rivierzones of hydrologische zones en potentiële bosontwikkeling in relatie tot het overspoelingsregime. Deze grove typering doet dus geen uitspraak over het verwacht ruimtelijke patroon dat bepaald wordt door het gevoerde beheer.

De meer gedetailleerde verwachte bos- en struweelontwikkelingen nodig om een inschatting te krijgen naar interactie met hoogwaterveiligheid en mogelijk functioneel bos zijn apart berekend voor het stroomvoerend deel van de Grensmaas met de ECODYN-bosmodule (Figuur 3.23). De bospotenties zijn in de dynamische zone of het stroomvoerend deel van de rivier gelimiteerd door de heersende waterdynamiek en worden bepaald door 3 ontwikkelingsstadia: boskieming, -vestiging en -overleving.





Figuur 3.23 Verwachte struweel- en bosontwikkeling (ha) in de rivierbed- en bankzone van het stroomvoerende deel van de Grensmaas op basis van de ECODYN bosmodule in het Actueel Ontwerp (AO) in België en Nederland (modelonzekerheid groter gestuwd riviertraject).



Figuur 3.24 Potenties voor boscotopen in het stroombergend deel in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).

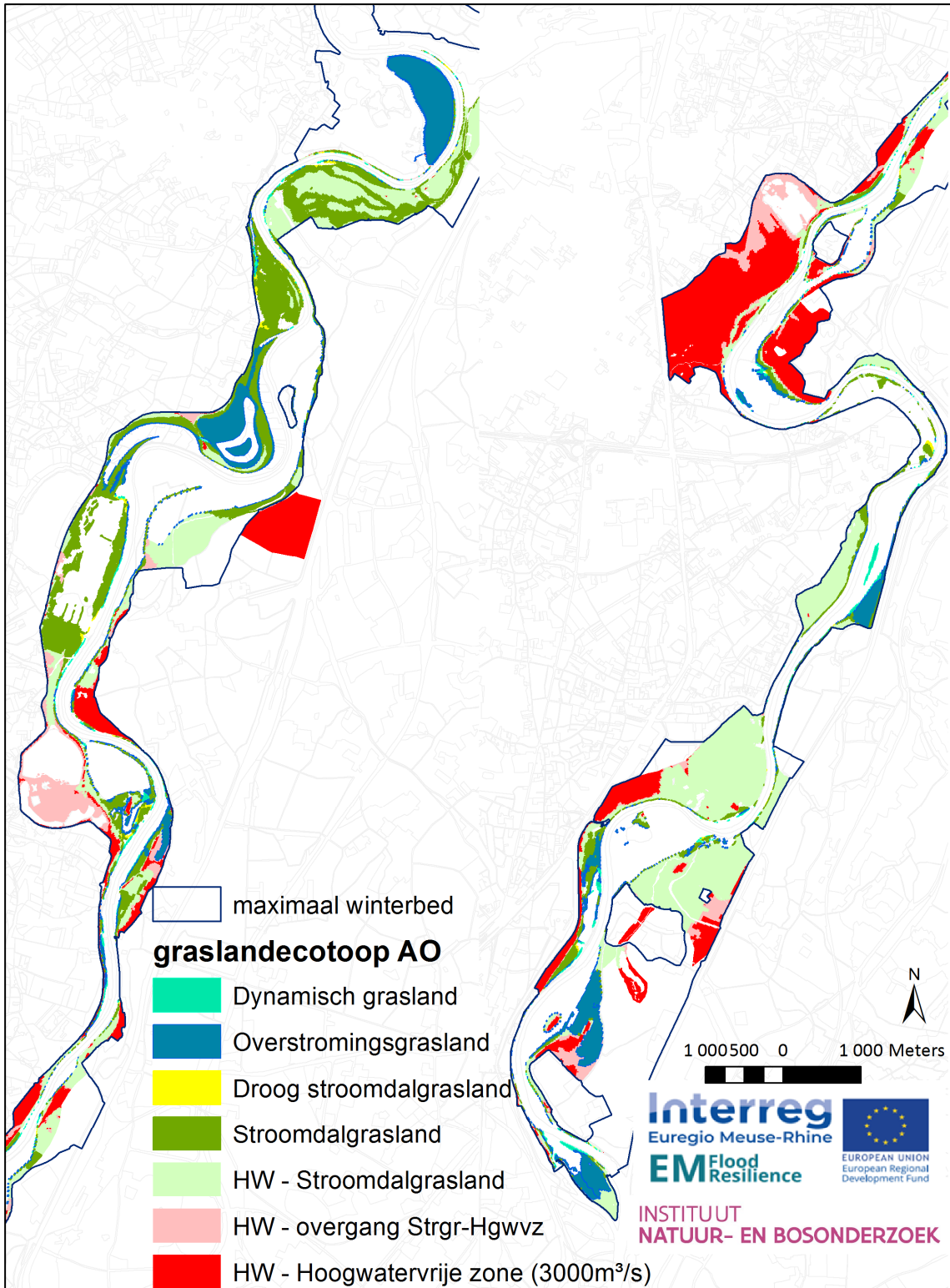
3.5.3.3 Graslandpotenties

De abiotische graslandpotenties in de Grensmaas binnen het stroombergend deel zijn gebaseerd op de ECODYN-fysiotoopmodule (Figuur 3.25).

In de lage weerd komen twee graslandtypen voor; dynamische grasland en overstromingsgrasland. Deze graslanden overstromen in het voorjaar langdurig en overstromingsgraslanden hebben een zandlemige tot kleiige bodem, bij dynamische graslanden is de bodem in de regel zandiger.

Binnen de hoge weerd kunnen 3 graslandtypes onderscheiden worden, namelijk droog stroomdalgrasland, stroomdalgrasland en de 'hogere weerd'-graslanden. Deze graslanden zijn vooral afhankelijk van overtoppingen, 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 lager overstromingsregime en overstromen pas bij een waterafvoer waarbij het rivierkanaal nagenoeg volledig gevuld is (bankfull, 1920 m³/s). Ook hier kan op basis van overstromingsregime een onderscheid gemaakt worden tussen drie grasland ecotopen; 'hoge stroomdalgraslanden' (Strgr), hoogwatervrije zone (Hgwvz) en een overgangszone (=Strgr-Hgwvz). Hoge stroomdalgraslanden stromen bij een extreem hoogwater van 3000 m³/s mee en plantendiaspora in deze zone kunnen zich hier goed vestigen zoals tijdens het hoogwater van juli 2023 (Van Looy 2011, Kurstjens 2023, Van Looy & Kurstjens 2023) (=Stroomdalgrasland (hg-3000 m³/s). Iets hoger gelegen bevindt zich een overgangszone van hoog stroomdalgrasland naar hoogwatervrije zone, dat wel nog onder water komt bij een hoogwater, maar weinig tot geen stroming kent. Helemaal bovenaan is er een hoogwatervrije zone die grotendeels droog blijft bij 3000 m³/s.



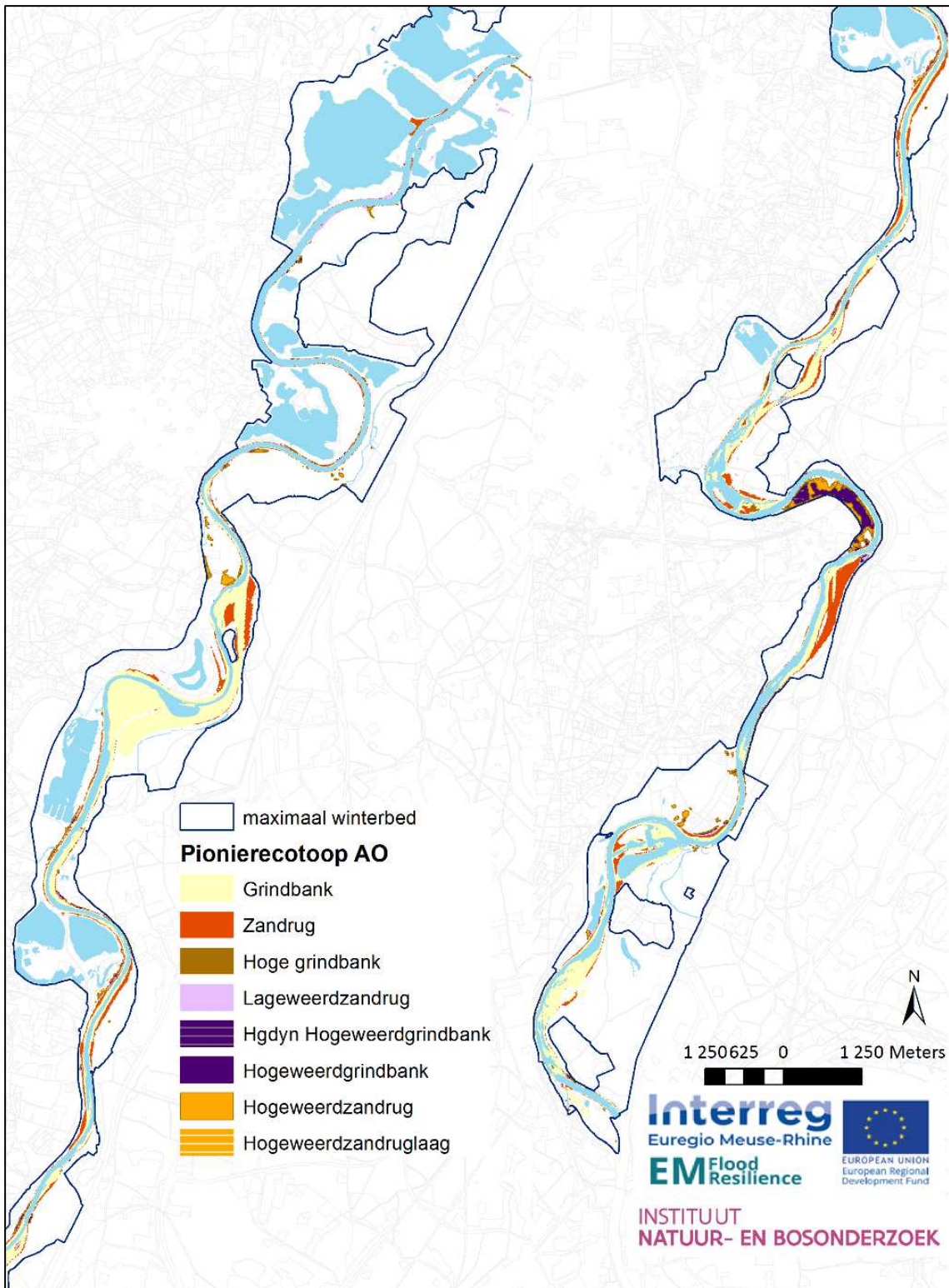


Figuur 3.25 Potenties voor graslandecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).

3.5.3.4 Pionierpotenties

De ontwikkeling van pioniercotopen in het rivierbed, de bankzone, lage weerd en hoge weerd werd bekeken via de ECODYN pioniermodule (Figuur 3.26). Deze module brengt ook het effect van intensieve hoogwaterpieken (3000 m³/s) in de tijd doorheen het gebied in beeld. De pioniercotopen kunnen opgedeeld worden in enerzijds de pioniercotopen in het stroomvoerende gedeelte van de Grensmaas die het rivierbed, de bankzone en de lage weerd omvatten en anderzijds de pioniercotopen in het stroombergend gedeelte of de hoge weerd. Vooral hogere piekafvoeren bieden kansen voor het ontstaan van een aantal karakteristieke pioniercotopen in de hoge weerd, die van belang zijn voor een aantal zeldzame gidssoorten. Hoewel deze hoge afvoeren slechts sporadisch voorkomen zoals in juli 2021, blijven zandige en grindige afzettingen bij voldoende sedimentdikte onder natuurbeheer over lange periodes in het terrein impact hebben.





Figuur 3.26 Potenties voor pionierecotopen in het Gemeenschappelijke Maasgebied op basis van de ECODYN modelresultaten in het Actueel Ontwerp (AO).

3.5.4 Beheerscenario's

Beheer scenario's zijn berekend met specifieke modules uit de ECODYN software (zie ook 3.5.3) en omvatten een basisinschatting van de verwachte vegetatiestructuur.

3.5.4.1 Geen beheer (maximale bosontwikkeling)

Een inschatting van de vegetatie zonder beheer is bekomen via de ECODYN successiemodule (Van Braeckel & Jocque 2023). De successiemodule modelleert de vegetatiesuccessie in de fysiotoopen 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. Dit schema vormt de basis voor zowel de successiemodule als de begrazingsmodule. 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 onbegraasde situaties in de terreinen met natuurontwikkeling slechts beperkt aanwezig en 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.

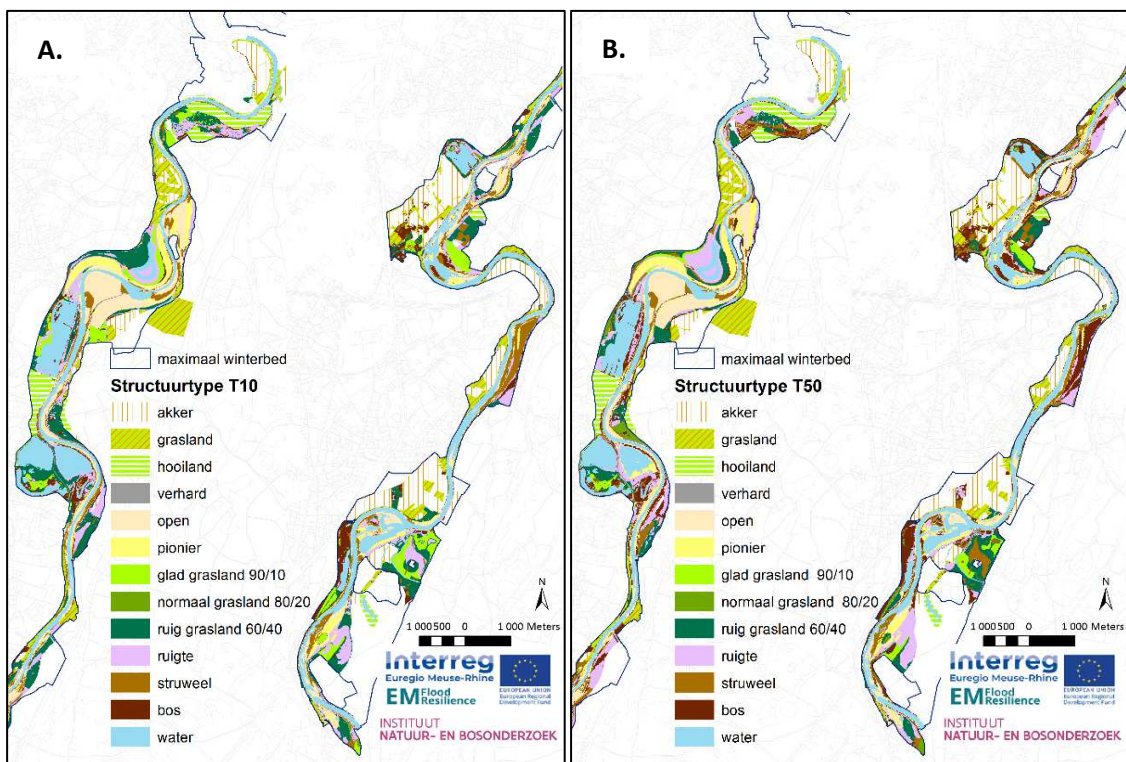
3.5.4.2 Extensieve begrazing

Om zicht te krijgen op de vegetatiestructuur in de toekomst bij extensieve begrazing gebruikten we de begrazingsmodule in ECODYN (Van Braeckel & Jocque 2023). In het stroombergend deel van het rivierbed speelt beheer een belangrijke rol bij de vorming van vegetatiepatronen. In de begrazingsmodule zijn voor deze studie begrazing, maai/hooibeheer en landbouwbeheer opgenomen. Verschillende beheertypes zorgen voor andere macropatronen van vegetatietypes evenals verschillen in abiotiek en begrazingsintensiteit van runderen en paarden. In de begrazingsmodule 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 fysiotoopen gebruikt, aangevuld met de bodemstructuurkaart van de niet vergraven delen in de hoge weerd.

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 grasintensiteit

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

waarbij ook ruimtelijke variabelen zoals plekisolatie en wintertoegankelijkheid in rekening werden gebracht (Figuur 3.27). 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 fysiotoop belangrijk bij de ruimtelijke verdeling van vegetatiestructuren. Binnen alle begraasde gebieden is zowel voor rund als paard, en voor zomer en winter gemodelleerd.




Figuur 3.27 Verwachte ontwikkeling van vegetatiestructuur in het ongestuwde deel van de Gemeenschappelijke Maas onder extensief begrazingsbeheer met runderen en paarden volgens de ECODYN begrazingsmodule voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO) na 10 jaar (A) en 50 jaar (B).

3.5.4.3 Hooibeheer

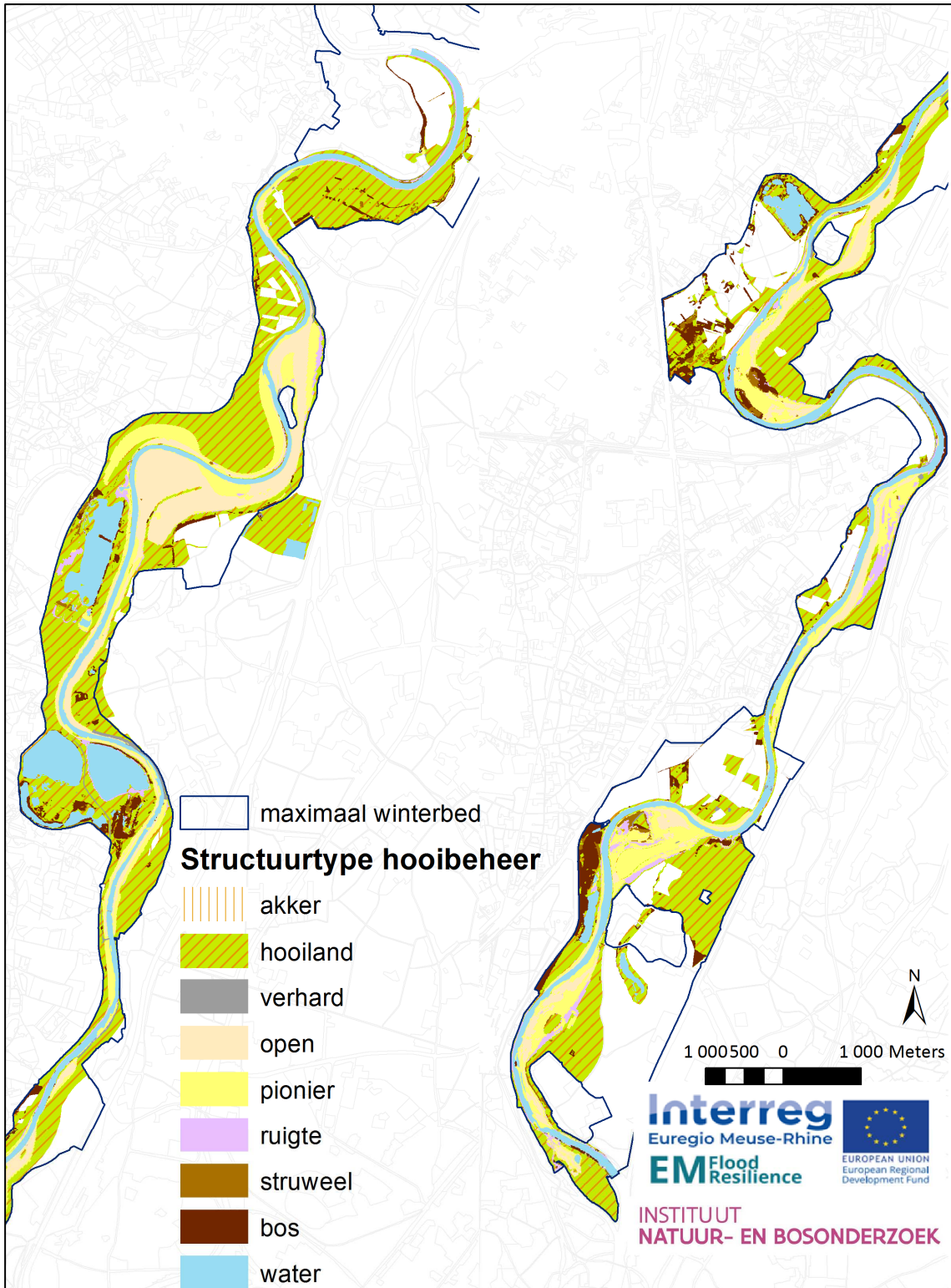
Het effect van hooibeheer op de vegetatiestructuur is bekeken op basis van de beheermodule in ECODYN (Van Braeckel & Jocque 2023), waarbij voor de gebieden onder hooi-/maai-beheer uitgegaan is van een stilstand in ecologische successie met constante vegetatiestructuur van grasland in zowel T10 als T50. In de ECODYN modellering evolueren gebieden in hooibeheer dus niet, in tegenstelling tot de begraasde gebieden.





Binnen het DST prototype is een scenario hooibeheer toegevoegd waarbij alle gebieden, met uitzondering van struweel en bos (buiten het rivierbed en de bankzone, omzettingen T0 type pionier naar normaal grasland, ruig grasland naar normaal grasland en ruigte naar normaal grasland), zijn toegevoegd aan de analyses als “grasland”. Met intensieve begrazing kan eenzelfde structuurtype verkregen worden, maar daarmee geen hoogwaardige graslanden voor biodiversiteit noch Natura 2000 habitats. Net als intensieve begrazing zijn akkers niet meegenomen in de modellering. Dit scenario is toegevoegd om het spectrum te vergroten en te helpen bij het inschatten van lange termijn effecten. Technisch gezien zou een dergelijke intensief beheerde scenario bewerkstelligd kunnen worden onder intensiever natuurinclusief hooibeheer en/of hooibeheer met nabegrazing. Praktisch gezien is de haalbaarheid van dit scenario in zijn geheel weinig realistisch, bijvoorbeeld door het onregelmatig reliëfrijke Grensmaasgebied. Het sterke onregelmatig reliëf door erosie en sedimentatie staat sowieso een globaal hooibeheer in de weg, tenzij men een vergaande homogenisering van het maaiveld met ploegen of kraanwerk zou opteren wat naar natuurwaarde niet aan te raden is.





Figuur 3.28 Vegetatiestructuur in het ongestuwde deel van de Gemeenschappelijke Maas onder hooilandbeheer in het stroombergend deel voor alle natuurbestemmingsgebieden in het Actueel Ontwerp (AO).

4 ONTWIKKELING PROTOTYPE DST

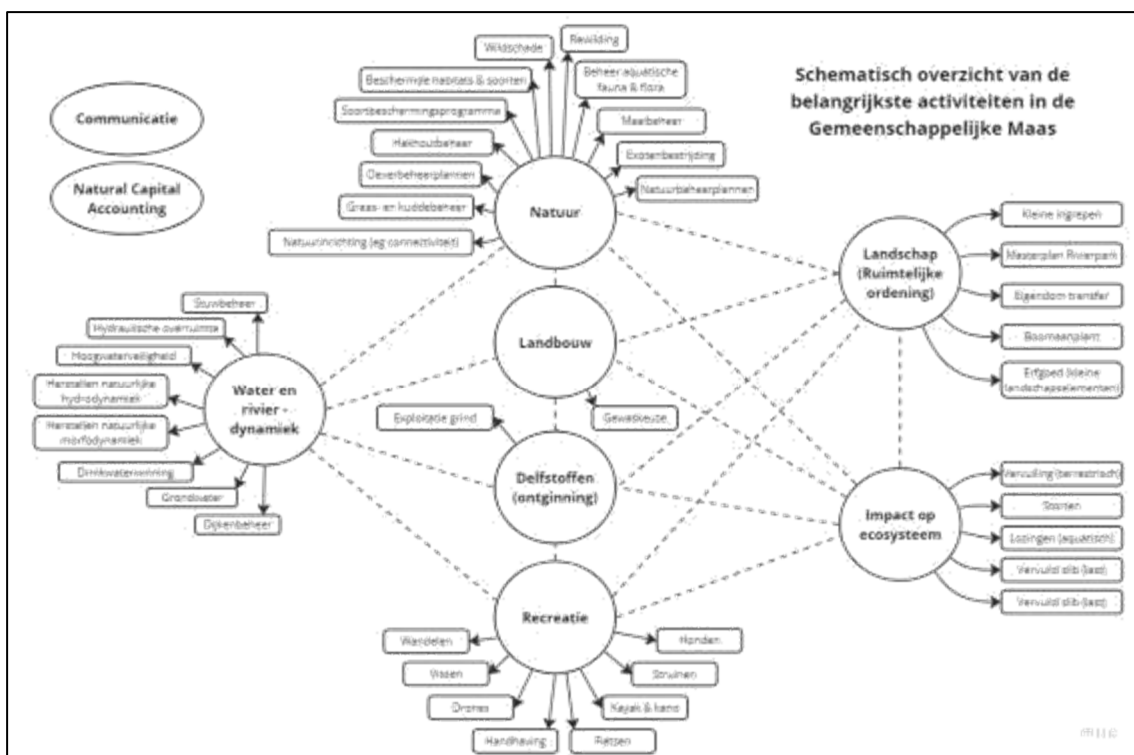
4.1 DST ONTWIKKELING

De ontwikkeling van een Decision Support Tool (DST) prototype voor de Grensmaas, dat tot doel heeft een gestructureerd overzicht te bieden van beschikbare informatie en ondersteunend te zijn voor beheer beslissingen in de Grensmaas, gebeurde in drie stappen beginnende met een situatieschets en overzicht (4.1.1), een ontwikkeling van een conceptbasis (4.1.2, 4.1.3) en een evaluatie op basis van enkele case studies (4.1.5).

4.1.1 Situatieschets en overzicht Grensmaas

Vanaf het begin hebben we intensief samengewerkt met diverse partners, stakeholders en experts betrokken bij het beheer van de Grensmaas. In een eerste workshop zijn kernaspecten van activiteiten en projecten omtrent de Grensmaas geïdentificeerd. Hier is ook al feedback, zorgen en standpunten over een mogelijke DST verzameld. Een overzicht van de partijen die de workshops bijwoonden, is te vinden in Bijlagen 1 en 2.

De argumenten van de partners zijn vervolgens samengevat in een Regionaal Activiteiten Diagram (Figuur 4.1), gegroepeerd rond negen grote thema's. Hierdoor zijn een uitgebreid overzicht ontstaan dat de diversiteit aan perspectieven in de Grensmaas weergeeft. Het ontwerp van het Regionaal activiteiten Diagram heeft meerdere iteraties ondergaan om diverse standpunten volledig in te sluiten. Uit de bevraging bleek dat de grootste activiteiten verband hielden met natuurbehoud, water- en rivierdynamiek, recreatie, ruimtelijke ordening en de impact op ecosystemen.



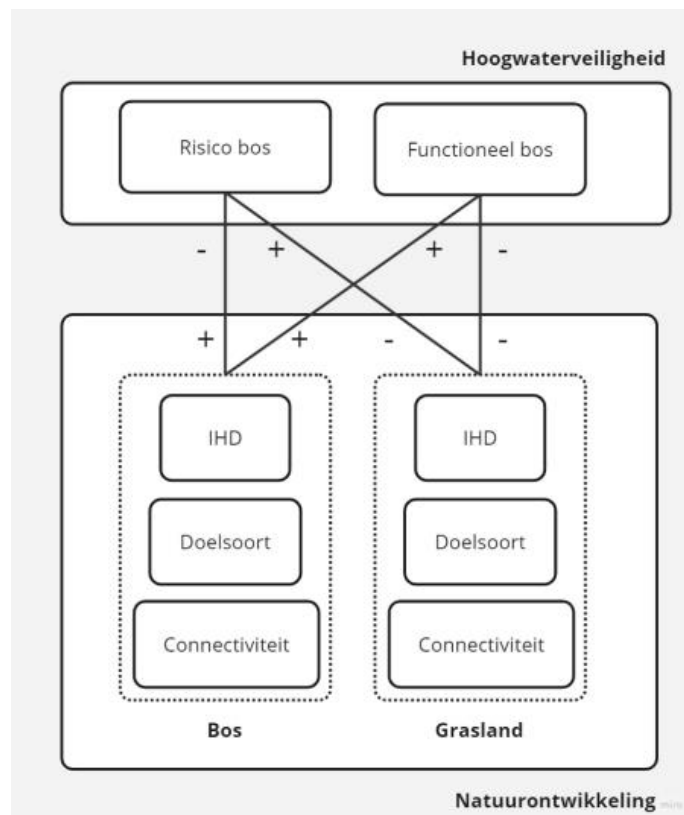
Figuur 4.1 Schematisch overzicht van alle activiteiten in de Gemeenschappelijke Maas in een Regionaal Activiteiten Diagram.

4.1.2 Kwalitatief systeem diagram (KSD)

Gebaseerd op feedback van betrokken partijen en een regionaal activiteitenoverzicht, is de noodzaak voor ondersteuning in terreinbeheer gericht op natuurontwikkeling en hoogwaterbescherming vastgesteld. Dit leidde tot de creatie van een Kwalitatief Systeem Diagram (KSD) dat de elementen van hoogwaterbescherming en natuurontwikkeling visualiseert, zoals getoond in Figuur 4.2. Dit diagram illustreert de verscheidene componenten en hun onderlinge verbindingen. Bijvoorbeeld, grotere arealen aan functioneel bos hebben een positief effect op het behalen van de IHD-doelstellingen en doelsoorten voor een 'Bos'-omgeving maar kunnen habitateisen van graslanddoelsoorten negatief beïnvloeden.

Een initiële opzet werd gemaakt om te voldoen aan de relevante eisen op het gebied van hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Deze opzet werd gepresenteerd tijdens een workshop in Maastricht, Nederland, waar uitvoerige feedback en ideeën werden verzameld van diverse stakeholders, inclusief juridische restricties en beheerbeslissingen specifiek voor deze regio. Er werd ook gekeken naar de mogelijkheden voor een gebruikersinterface. Op basis van de informatie verkregen tijdens de workshop, is een prototype van een Beslissingsondersteunende Tool (DST-tool) ontwikkeld, compleet met een eerste resultatenkaart.

Daarnaast werd het bestaande beleidskader 'Ruimte voor oobossen' (WUR) ontwikkeld voor alle grote rivieren in Nederland, in overweging genomen voor integratie in het DST-prototype. Gezien de unieke overstromingsduren, -frequenties en hydrodynamiek langs de Grensmaas, en de ligging op de grens tussen Nederland en Vlaanderen (België), werd het duidelijk dat een meer regio-specifieke en grensoverschrijdende aanpak vereist is.



Figuur 4.2 Kwalitatief Systeem Diagram omtrent de relatie tussen hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling als basis voor de ontwikkeling van het prototype DST ter ondersteuning van beslissingsneming omtrent beheer voor terreinen in de Grensmaas.

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

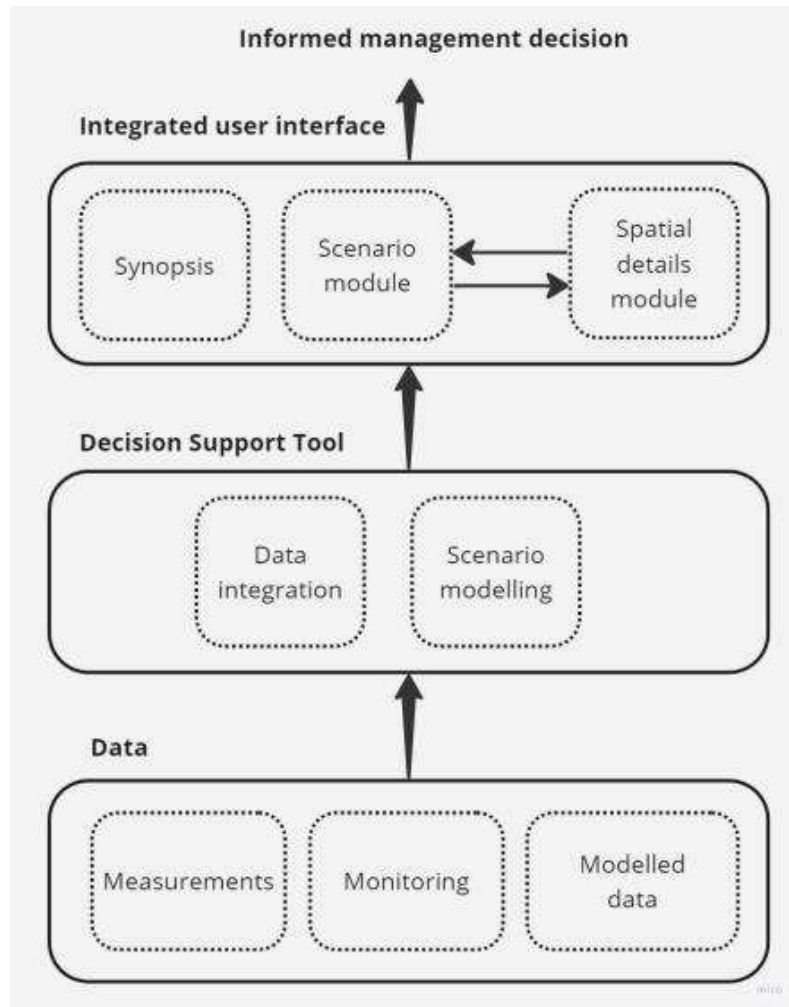
4.1.3 Samenstelling DST prototype

Dit DST-prototype is specifiek ontworpen om besluitvorming te ondersteunen die de balans tussen hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling in overweging neemt. In eerste instantie biedt het een overzicht van de relevante onderliggende en geïntegreerde informatie nuttig bij besluitvorming voor een bepaald gebied, of het nu een enkel perceel of een groter gebied betreft, binnen de context van de Grensmaas (Figuur 4.3). Gebruikers kunnen hoogwaterveiligheid en natuurwaarde indicatoren voor verschillende beheer- en tijdsscenario's vergelijken, wat hen kan helpen bij het inschatten van situaties en de verwachte ontwikkelingen in de toekomst en dus het nemen van geïnformeerde beslissingen. Het prototype omvat diverse uitgewerkte scenario's met bijbehorende analyses en beschikbare informatie voor raadpleging.

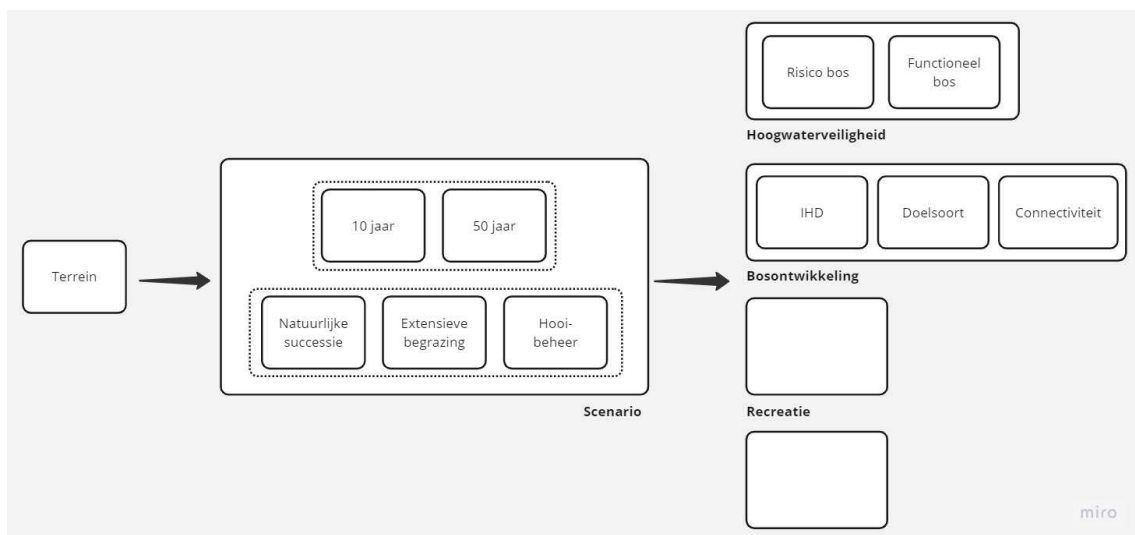
Als algemeen kader rond bosontwikkeling zal op gebiedsniveau het maximaal struweel- en bosareaal bepaald worden op basis van de voorspellingen zonder beheer (ECODYN analyse met de successiemodule, 'Natuurlijke successie' in Figuur 4.4). Het effect van beheer op struweel- en bosontwikkeling wordt eerst afgetoetst door de voorspellingen met het huidig beheer, waaronder extensieve begrazing als hoofdtype (ECODYN analyse met begrazingsmodule). Dit gaat samen met voorspellingsvarianten waarbij struweel- en bosoppervlak weggelaten wordt in de hoofdstroombanen en nevenstroombaan met intens bosverwijderingsbeheer tot gevolg zoals intensieve kraanmatige bosverwijdering, intensieve (stoot)begrazing of maaibeheer.

Dit zal voor de verschillende scenario's bekeken worden volgens 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 van 50 jaar (T50). T50 bevat het optreden van een extreem hoogwater van 3000 m³/s.





Figuur 4.3 Conceptbasis DST prototype voor de Grensmaas



Figuur 4.4 DST prototype structuur gemaakt ter ondersteuning van beheer beslissingen voor terreinen in de Grensmaas. Vertrekkende van een bepaald gebied, kunnen in verscheidene beheer en temporele scenario's datalagen uit verschillende modules toegevoegd worden om de huidige en de te verwachten situatie beter in te schatten en een geïnformeerde beslissing te nemen naar ingrepen en beheer toe.

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

Omdat de interface binnen dit project niet gerealiseerd kon worden, zullen de verschillende kaarten voor de verschillende scenario's opgeleverd worden als aparte kaarten. Het prototype bestaat dus niet uit één enkele kaart, maar uit een set aan kaarten voor drie verschillende beheersscenario's (natuurlijke successie, extensieve begrazing en hooibeheer) en voor twee tijdstippen (10 jaar en 50 jaar in de toekomst). Voor elk van deze scenario's zijn relevante indicatoren met betrekking tot hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling berekend die gebruikers kunnen helpen bij het vergelijken van situaties en het nemen van beslissingen voor optimale beheeringrepen (Tabel 4.1).

Tabel 4.1 Overzicht van de beschikbare informatielagen die als kaart (●) of in tabelvorm (T) beschikbaar zijn voor de verschillende scenario's in het DST prototype omtrent hoogwaterveiligheid en natuurwaarde.

Datalagen	Scenario beheer	Actueel	Natuurlijke successie		Extensieve begrazing		Hooibeheer	
	Scenarion jaar	0	10	50	10	50	10	50
Hoogwaterveiligheid	Stroombanen (3)	●			●	●	●	●
	Geleidend bos	●			●	●		
	Golfdempend bos	●			●	●		
Natuurpotentie	Bospotentie	●	●T	●T	●	●	●	●
	Graslandpotentie	●	●T	●T	●	●	●	●
	Pionierpotentie	●	●T	●T	●	●	●	●
Natuurwaarde	plantensoorten	●						
	Boshabitat (VI)	●						
	bosoppervlak	●						

4.1.4 DST prototype scenario's

Het DST-prototype stelt gebruikers in staat om door middel van scenario-analyse toekomstige situaties te beoordelen, zowel op korte (10 jaar) als lange termijn (50 jaar). Door verschillende parameters in deze scenario's te onderzoeken, kunnen gebruikers inschatten wat de meest geschikte acties zijn om bepaalde uitkomsten te bereiken of te vermijden.

Volgende scenarioberekeningen worden aangeboden in het DST prototype:

- 1. Actuele situatie (3.5.2.1)**
De situatie in de Grensmaas op basis van beschikbare informatie eind 2023.
- 2. Maximale verbossing zonder beheer (3.5.4.1)**
Dit scenario visualiseert de geschatte maximale bosbedekking onder natuurlijke successie. Hoewel dit toekomstbeeld enigszins onrealistisch kan zijn, dient het als een waardevol hulpmiddel om de maximale potentiële bosgroei in beeld te brengen. De andere scenario's zijn toegankelijk voor het ongestuwde gedeelte van de Grensmaas.
- 3. Extensief begrazingsbeheer (3.5.4.2)**
Dit scenario visualiseert het toekomstbeeld in de Grensmaas bij extensieve begrazing van de beschikbare open stukken. Een trage verruiging en verbossing is hierbij verwacht.
- 4. Hooibeheer (3.5.4.3)**
Dit scenario visualiseert het toekomstbeeld in de Grensmaas bij actief hooibeheer waarbij er geen verruiging of verbossing optreedt in de beschikbare open stukken.

4.1.5 Case studies

Het DST prototype zal in deze eerste fase beschikbaar gesteld worden als een reeks van kaartlagen die ofwel apart bekeken kunnen worden of gecombineerd in een GIS software om beter voeling te krijgen met de te verwachte situaties. We bespreken enkele situaties of case studies in detail om de mogelijkheden te illustreren.

4.1.5.1 Case 1 DST-prototype: Wat kan de Grensmaas vallei bijdragen aan de toestand van Europees beschermd hard- en zachthoutoibos onder diverse hoogwaterbeheersscenario's?

Het DST prototype kan helpen om een gedetailleerd zicht te krijgen op een aantal overkoepelende vragen die te maken hebben met hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. In deze eerste case bekijken we in welke mate bosontwikkeling in de Grensmaas vallei kan bijdragen aan de voorlopig nog ongunstige toestand van hard- en zachthoutoibossen onder verschillende beheersscenario's, waarbij we kijken naar verschillende gradaties van vrij houden van de stroombanen.

Zachthoutoibossen (91E0) zijn een EU prioritair habitat en vooral het uitzonderlijk subtype 'zachthoutoibos'. Vlaanderen (en Nederland) heeft voor dit type een belangrijke Europese verantwoordelijkheid (Paelinkx et al. 2021), maar de toestand voor zachthout- (91E0) en hardhoutoibos (91F0) in Nederland is respectievelijk matig tot zeer ongunstig en in Vlaanderen zeer ongunstig voor beide habitats (www.natura2000.nl, natura2000.vlaanderen.be). Dit wil zeggen dat het oppervlakte habitatwaardig zachthoutoibossen (91E0) en hardhoutoibossen (91F0) te klein is naar de verwachte Europese normen. Uitbreiding van deze bostypen is gewenst om regionale en nationale doelen te halen. Doordat meer dan 25% van het bos buiten de Speciale BeschermingsZone (SBZ) ligt zijn maatregelen noodzakelijk voor het behoud buiten SBZ (Paelinkx et al. 2021) om zo tot een gunstige regionale (nationale) toestand te komen. Rekening houdend met de limitatie voor hoogwaterveiligheid en de juiste omstandigheden voor oibosontwikkeling is dan ook de vraag welke bijdrage de Grensmaas kan leveren onder een toenemend hoogwaterveiligheidsbeheer.

Voor deze case maken we gebruik van de verwachte ontwikkeling van bos en struweel uit de ECODYN-vegetatiestructuurkaart onder natuurlijke begrazing (zie 3.5.4.2) en de stroombaanzonatiekaart (3.5.1.2, Figuur 3.8). Door deze kaartlagen te combineren in een GIS-software, berekenen we de verwachte oppervlaktes van bos en struweel die samenvallen met stroombanen die steeds ruimer worden genomen. De volgende combinaties zijn berekend (Tabel 4.2):

Beheersscenario's

- Combinatie 1: extensief begrazingsbeheer en heersende rivierdynamiek na T10 & T50
- Combinatie 2: extensief begrazingsbeheer en regulier kapbeheer binnen hoofdstroombaan (Zone 1): T10 & T50
- Combinatie 3: extensief begrazingsbeheer en regulier kapbeheer binnen hoofdstroombaan van 3000 m³/s (Zone 2): T10 & T50
- Combinatie 4: extensief begrazingsbeheer en regulier kapbeheer binnen hoofd- en nevenstroombaan van 3000 m³/s (Zone 3): T10 & T50

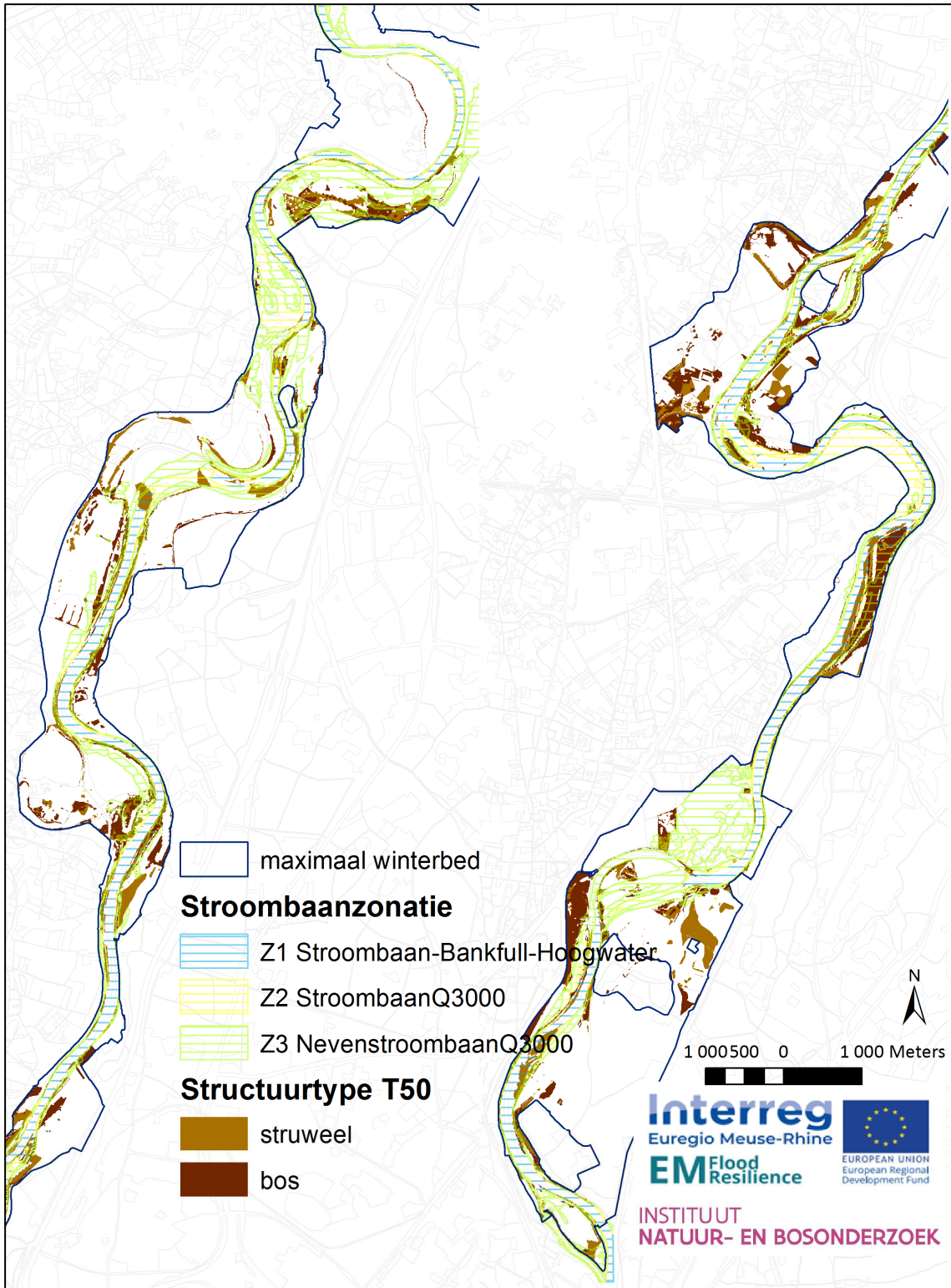
De berekeningen (zie Tabel 4.2) laten zien dat in België de maximale oppervlakte van bittere wilgstruwelen binnen het rivierbed 17 hectare bereikt, maar deze oppervlakte vermindert tot slechts 1 hectare bij toenemende afstanden binnen de stroombaanzones. In Nederland is de afname nog sterker, hoewel er bij combinatie 1 tot 3 nog steeds meer dan 20 hectare behouden blijft. Zachthoutoibossen binnen de bankzone, een dynamisch habitattyp, bereiken in

Vlaanderen geen aanzienlijk areaal. Aan de Nederlandse kant is het areaal voor combinatie 1 tot 3 wel toereikend. In de lage weerd-zone halen zowel in Vlaanderen als Nederland de zachthoutoibossen niet een minimum oppervlakte van 15 ha onder natuurlijk, extensief begrazingsbeheer. In de hoge weerd-zone blijft echter zowel in Vlaanderen als Nederland voldoende areaal over, zelfs onder natuurlijk extensief begrazingsbeheer en met toenemende beheerspanningen in de stroombaanzones.

Deze gegevens geven aan dat het verwijderen van bos en struweel in de stroombaanzones de zachthoutoibosontwikkeling in de lagere rivierzones (rivierbed, bankzone en lage weer) sterk negatief beïnvloed. Dit is zeker het geval in België, voor Nederland kan een minimaal areaal van zachthoutoibossen in het rivierbed en de bankzone nog behaald worden bij de beheerscenario's van combinatie 1 tot 3.

Tabel 4.2 Struweel en bosoppervlaktepotenties onder begrazing met toenemend oppervlak waar houtigen verwijderd worden binnen ongestuwde deel van de Grensmaas

	Rivierzone	<i>België (Vlaanderen)</i>				<i>Nederland</i>			
		comb 1	comb 2	comb 3	comb 4	comb 1	comb 2	comb 3	comb 4
T10	Rivierbed	17	5	3	1	70	24	21	2
	Bankzone	16	11	6	1	68	55	36	10
	Lage weerd	21	20	19	14	17	17	16	9
	Hoge weerd	52	51	50	45	32	32	31	23
	Hoogwater-vrije zone	39	39	39	39	17	17	17	17
Tot.	houtige opp.	144	126	116	100	204	144	120	61
T50	Rivierbed	17	5	3	1	70	24	21	2
	Bankzone	15	11	6	1	68	55	36	10
	Lage weerd	21	20	19	14	18	17	16	9
	Hoge weerd	96	96	93	80	135	135	132	109
	Hoogwater-vrije zone	55	55	55	55	36	36	36	36
Tot.	houtige opp.	204	187	175	151	327	266	240	166



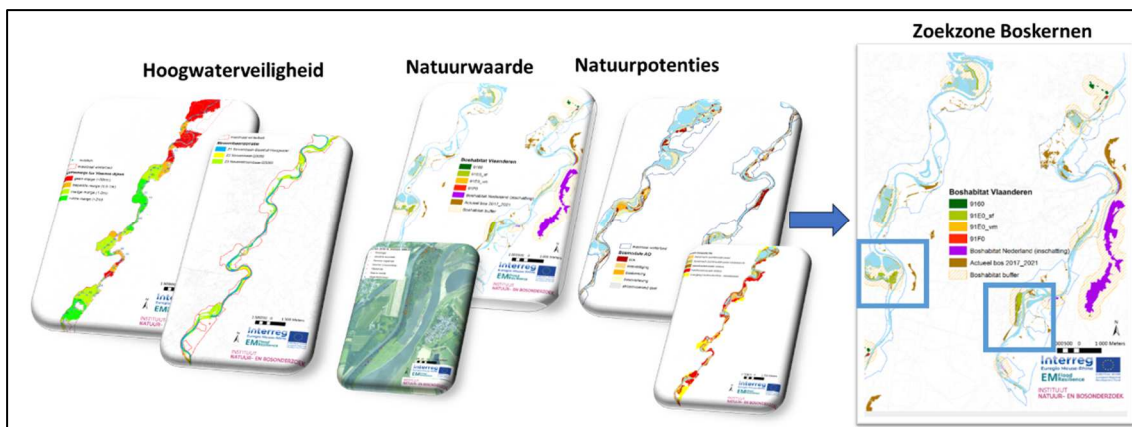
Figuur 4.5 Struweel en bospotenties bij extensieve begrazing na 50 jaar, berekend met ECODYN, evenals aanduiding van drie stroombanen (Z1-Z3) waar bos verwijderd moet worden.

4.1.5.2 Case 2 DST-prototype: Zoekzones voor de ontwikkeling van grote boskernen

In deze case onderzoeken we hoe het DST-prototype kan bijdragen aan het selecteren van zones voor het ontwikkelen van grote boskernen. Gebruikte kaarten voor deze casestudie zijn: dijkhoogwatermarge (3.5.1.1); bospotentie (3.5.3.2); stroombaanzone (3.5.1.2).

Grote boszones, zijn hier geïnterpreteerd als boskernen die minstens voldoen aan het Minimaal Structuurareaal (MS) voor bepaalde habitat types en binnen een straal van 300 meter van elkaar liggen (3.5.2.1). Voor zachthoutoibossen (H91E0), het habitattype van alluviale bossen, is het minimale structuurareaal (MS) vastgesteld op 25 hectare. Daarentegen is het MS voor hardhoutoibossen (H91F0), dat betrekking heeft op bossen op kalkrijke, kleiige of lemige bodem, vastgesteld op 15 hectare (Oosterlyncx et al. 2020).

Door de bospotentie kaart over de dijkhoogwatermargekaart te leggen, kunnen we kijken waar er aaneengesloten stukken bos zouden kunnen ontwikkelen in delen langs de Grensmaas waar voor de Vlaamse dijken een ruime marge is tussen de top van de dijk en een hoogwater van 3000 m³/s dus een beperkt hoogwaterrisico geeft.



Figuur 4.6 Op basis van hoogwaterveiligheidsaspecten, huidige natuurwaarde, natuurpotenties komen als belangrijkste Vlaamse zoekzones voor lange termijn boskernen uit op het gebied Negenoord-Kerkeweerd en Hochter Bampd.

Deze casestudie biedt een eerste inzicht in hoe het DST-prototype kan worden ingezet voor ecologische en hoogwater gevoelige en strategische planning in landschapsbeheer.

4.1.5.3 Case 3 - DST-prototype: bossen rond Hochter Bampd

In deze casestudie richten we ons op een gedetailleerde analyse van de haalbaarheid om bos en struweel te ontwikkelen rond Hochter Bampd. We bekijken welke ingrepen noodzakelijk en wenselijk zijn voor deze ontwikkeling en welke delen van het bos behouden kunnen blijven. Gebruikte kaarten voor deze casestudie zijn: actuele natuurwaarde (3.5.2.1); dijkhoogwatermarge (3.5.1.1); stroombaanzone (3.5.1.2); functioneel bos als golfdemper (3.5.1.4); functioneel bos als stroomgeleider (3.5.1.5).

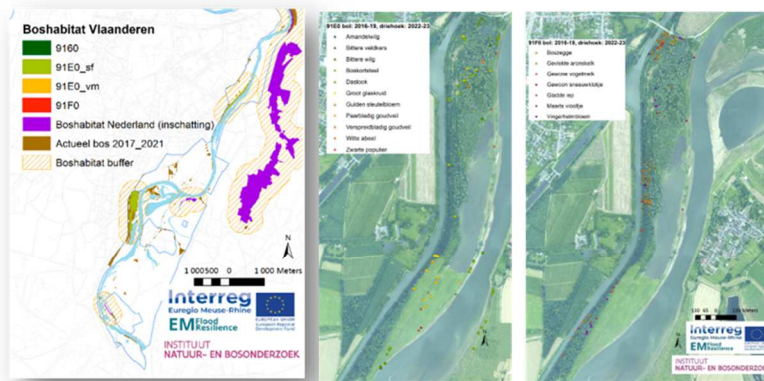
Uit Situatie 1 rond boskernen komt Hochter Bampd naar voor als een belangrijk gebied met habitatwaardige bossen. De waarde van dit gebied als boskern wordt verder bevestigd door de aanwezigheid van een groot aantal plantensoorten typerend voor zachthoutoibostype (91E0)

en het hardhouttype (91F0) (Figuur 4.7 - kaart actuele natuurwaarde). Het verder uitbreiden van dit bos zou wenselijk zijn om de boskern te versterken.

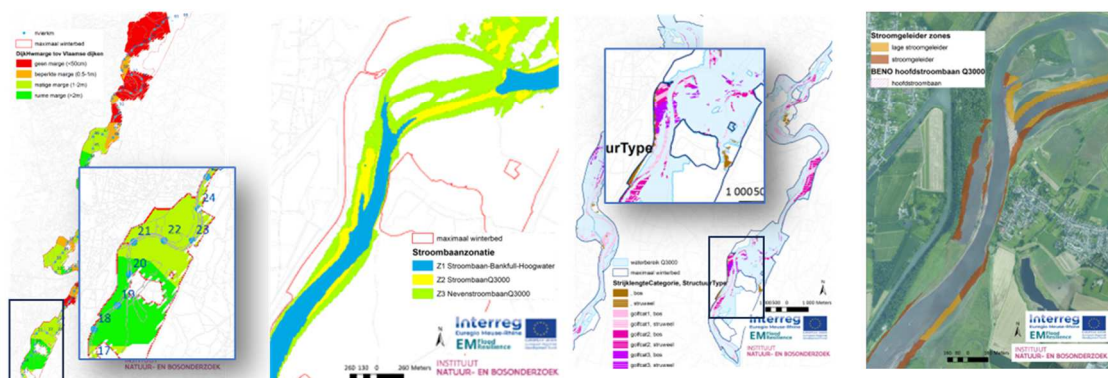
Naar hoogwaterveiligheid vormt dit geen probleem voor de Vlaamse dijken aangezien er een ruime dijkhoogwatermarge aanwezig is in het gebied (kaart dijkhoogwatermarge). Naar beheer toe moet wel rekening gehouden worden met de stroombanen van de rivier bij hoog of extreem hoog water. De bosontwikkelingen in de stroombaanzone 1 en 2 worden best nauw opgevolgd en eventueel gedeeltelijk gekapt of gemaaid om de waterweerstand te verkleinen (kaart stroombaanzone). Een deel van de bossen in en langs de stroombanen hebben potentieel voor windgolfreductie (in het noorden) (kaart functioneel bos als golfdemper) en stroomgeleiding (centraal rond de plas; kaart functioneel bos als stroomgeleider).

Gezien de potentie om bos hier te laten ontwikkelen zonder gevaar voor hoogwaterveiligheid, mits beperkt aantal stroombaaningangen, kan het huidige bos in Hochter Bampd aanzien worden als een prioritaire boskern. Deze blijft best op lange termijn behouden vanuit natuurdoelstellingen zonder dat het hoogwaterveiligheid in gevaar brengt.

Natuurwaarde



Hoogwaterveiligheid



Figuur 4.7 Huidige natuurwaarde en hoogwaterveiligheid bijdrage van de bossen van Hochter Bampd.

4.2 GEBRUIKSVEREISTEN VAN MOGELIJKE GEBRUIKERS DST MODEL

In een meer uitgewerkte versie zullen deze kaarten worden opgenomen in een interface waarmee gebruikers informatie tussen scenario's snel kunnen vergelijken. Het ontwikkelen van een volwaardige DST omvat verschillende gebruikersvereisten die zijn voortgekomen uit workshops en discussies met betrokken partijen. Hoewel niet alle vereisten al vervuld zullen zijn in het prototype, worden ze hier alvast opgesomd om er zeker van te zijn dat ze worden meegenomen bij de verdere uitwerking van de DST.

4.2.1 **Functionaliteit**

De DST moet relevante en praktische functionaliteiten bieden die eindgebruikers helpen om geïnformeerde beslissingen te nemen. Het gaat hier vooral om Data-samenvattende en scenario-modellering. De grootste vraag en opmerking kwam van terreinbeheerders, een subgroep van potentiële eindgebruiker, om zicht te krijgen op wat de mogelijkheden zijn voor hun terrein specifiek en meer bepaald of er dingen zijn die (wettelijk)/sterk aangeraden moeten zijn om te doen.

4.2.2 **Toegankelijkheid van gegevens**

De DST moet gemakkelijke toegang bieden tot actuele en betrouwbare gegevens en eigenlijk liefst een verzamelpunt zijn voor alle relevante gegevens uit België en Nederland. Eindgebruikers hebben behoefte aan relevante informatie in een begrijpelijke en toepasbare vorm voor hun besluitvormingsproces. Uit de resultaten, discussies en besprekingen op de workshop blijkt duidelijk dat er veel informatie beschikbaar is, die vaak ook wordt bijgewerkt, maar dat het soms moeilijk is om een overzicht te behouden. Vooral administratieve grenzen en bevoegdheden maken het lastig om een compleet overzicht te hebben en de juiste informatiebronnen te vinden. Als gevolg hiervan komt de vraag naar voren om een centrale informatiehub, een Decision Support Point (DSP), te creëren.

4.2.3 **Aanpasbaarheid en schaalbaarheid**

Gebruikers hebben de mogelijkheid om de DST aan te passen aan hun specifieke behoeften en voorkeuren. Dit omvat het aanpassen van parameters, variabelen, of scenario's die relevant zijn voor hun unieke omstandigheden. In deze DST onderzoeken we tevens de mogelijkheid om verschillende ruimtelijke dimensies op te nemen, inclusief perceelsniveau, en vervolgens te werken met het selecteren van specifieke beheersscenario's binnen bepaalde tijdslijnen.

4.2.4 **Gebruiksvriendelijkheid**

Eindgebruikers verwachten een tool met een gebruiksvriendelijke interface, gemakkelijke navigatie en duidelijke instructies. De tool moet intuïtief zijn, zodat gebruikers met uiteenlopende technische vaardigheden deze effectief kunnen gebruiken.

4.2.5 **Veiligheid en Privacy**

De DST moet robuuste beveiligingsmaatregelen hebben om gevoelige gegevens te beschermen en de privacy van gebruikersinformatie te waarborgen. Een voorbeeld hiervan is het weergeven van gevoelige biologische informatie zoals de locatie van zeldzame orchideeënsoorten of broedplaatsen van roofvogels.

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

5.2 GRENSMAAS ACTIVITEITEN

Het Regionale Activiteiten Diagram voor de Grensmaas geeft een eerste inzicht in de complexe reeks van activiteiten en initiatieven in de Grensmaas-regio. Het prototype DST dat hier ontwikkeld werd, speelt in op een klein, maar centraal, deel van dit diagram. Er is nog heel wat ruimte voor een DST om verder uit te bouwen in functionaliteit.

Het RAD onthult enkele hiaten die waarschijnlijk te wijten zijn aan de afwezigheid van bepaalde belanghebbenden tijdens de workshops. Zo zijn er weinig punten die verband houden met landbouw, ontginning of industrie - twee sectoren die minder vertegenwoordigd waren. Ook lijkt recreatie mogelijk een eenzijdige interpretatie te hebben gekregen, en er is ruimte om dit aspect in de toekomst uit te breiden. Toekomstige initiatieven zouden zich kunnen inzetten om deze oefening verder uit te breiden en zo een nog completer beeld te krijgen van wat er allemaal speelt in de Grensmaas-regio. De kaart biedt alvast een eerste inzicht in de complexiteit van de regio en alle betrokken initiatieven waar rekening mee moet worden gehouden.

5.3 DST PROTOTYPE EVALUATIE

5.3.1 **Algemeen**

We bekijken voor- en nadelen van het ontwikkelde DST-prototype voor de Grensmaas aan de hand van een aantal 'kenmerken van succes' voor beslissingsondersteunende tools (Wong-Parodi et al., 2020) (5.3.2) en gaan iets meer in op een aantal tekortkomingen (5.3.3).

5.3.2 **Sterktes prototype DST**

5.3.2.1 **Duidelijk gedefinieerde doelen**

Duidelijk gedefinieerde doelen in een DST zijn essentieel voor effectieve besluitvorming. Ze bieden richting en focus, helpen bij het stellen van prioriteiten en verhogen de efficiëntie van het proces. Deze doelen maken ook een meetbare evaluatie mogelijk, bevorderen transparantie en betrokkenheid bij belanghebbenden, en bieden de flexibiliteit om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden. Het DST-prototype voor de Grensmaas heeft een duidelijk doel gedefinieerd om terreinbeheerders te ondersteunen bij het maken van geïnformeerde beslissingen met betrekking tot hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Er is wel geen gedragen visie in de Grensmaas en terreinbeheerders moeten zelf de afwegingen maken en de richting bepalen van hun beheer. De rol van dit prototype is in eerste instantie vooral om te helpen de opties en de relevante informatie te structureren zodat het kan bijdragen aan het ontwikkelingsproces van een gedragen visie. In een verder stadium met een duidelijk gedefinieerd doel kan dit in de DST aangescherpt worden.

5.3.2.2 **Identificeren van alternatieven**

Het aanbieden van alternatieven in een Decision Support Tool (DST) is essentieel voor een effectieve besluitvorming. Het stelt gebruikers in staat om verschillende opties te overwegen en te vergelijken, rekening te houden met de complexiteit van problemen, flexibiliteit te bieden aan diverse belanghebbenden, risico's te analyseren en de beste oplossingen te optimaliseren. Het DST-prototype biedt terreinbeheerders verschillende beheerscenario's waaruit ze kunnen kiezen, en het presenteert verschillende datalagen die relevant zijn voor elk scenario. Dit stelt

de belanghebbenden in staat om verschillende opties te overwegen en te vergelijken om weloverwogen beslissingen te nemen. Voordelen van dit prototype DST is dat er maar drie beheeropties zijn om te bekijken. Dit komt overeen met een simpele kosten-batenanalyse. De uitdaging is dat een aantal elementen zoals de kosten nog niet goed vervat zitten in het huidige prototype en dat sommige elementen moeilijk te vergelijken zijn. Zo kan de vraag gesteld worden of het waardevoller is om grasland habitat voor een beschermde soort zoals kwartelkoning te ontwikkelen of prioriteit te geven aan het vergroten van een beschermd hardhoutoobos habitat en op welke schaal.

5.3.3 Tekortkomingen prototype DST

5.3.3.1 Algemeen

De ontwikkeling van dit prototype DST is een eerste stap naar de ontwikkeling van een volwaardig DST om beslissingen voor een breed aantal belanghebbenden in de Grensmaas te ondersteunen. Er zijn nog een aantal aandachtspunten en tekortkomingen die moeten worden aangepakt en verbeterd naarmate het systeem verder wordt verfijnd en geoptimaliseerd die hier kort worden besproken.

5.3.3.2 Tekortkomingen van gebruikte modellen

Het DST berust voor een groot deel op model gegenereerde data en resultaten. Er zijn natuurlijk een reeks inherente beperkingen en tekortkomingen aan deze modellen die mee de uitslag van de resultaten bepalen. Het ECODYN-model is een ecologisch model dat wordt gebruikt om de dynamiek van aquatische ecosystemen te simuleren en te voorspellen. Het modelleren van complexe ecologische processen vereist vereenvoudigingen om het model uitvoerbaar te maken. Deze vereenvoudigingen kunnen de nauwkeurigheid beïnvloeden en zorgen voor een onzekerheid van de berekeningen. Voorspellingen van modellen hebben een onzekerheidsmarge en er is ruimte voor interpretatie en aanvullende analyses. Modellen, zoals ook ECODYN, zijn afhankelijk van de aangevoerde gegevens, waar vaak ook een onzekerheid opzit. Onvolledige of onnauwkeurige gegevens kunnen de voorspellende kracht van het model verminderen en verder de onzekerheid van de resultaten vergroten. Voor meer gedetailleerde informatie omtrent het ECODYN model verwijzen we naar Van Braeckel & Jocque (2023).

DST's richten zich vaak op een beperkt aantal natuurlijke parameters en omvatten zelden een bredere benadering van het volledige ecosysteem (Nygård et al. 2020).

5.3.3.3 Beperkte beslissingsondersteuning

Door de gebruikt focus op het gestructureerd aanbieden van informatie en niet specifiek suggereren van de "juiste" beslissing, biedt het huidige prototype mogelijk niet voldoende diepgaande ondersteuning bij het nemen van complexe beslissingen. Er kunnen nog steeds onduidelijkheden zijn over de beste besluitvormingspaden, vooral in situaties waarbij veiligheid en natuurbehoud met elkaar conflicteren.

5.3.3.4 Data (real-time en beschikbaarheid)

Het prototype is afhankelijk van datasets afkomstig van monitoringen, remote sensing en gemodelleerde gegevens. Als deze datasets niet regelmatig worden bijgewerkt, kan het leiden tot verouderde informatie en beperkte relevantie voor actuele besluitvorming. Het is belangrijk om in toekomstige versies nieuw verworven data te integreren in het model. Zie ook dit deel van de discussie omtrent het opzetten van een Decision Support Point (DSP).

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

5.3.3.5 Betrokkenheid van belanghebbenden

Hoewel bij de ontwikkeling van het prototype een brede vertegenwoordiging van belanghebbenden betrokken is geweest, kan het zijn dat niet alle belanghebbenden of partijen voldoende zijn vertegenwoordigd. Dit was ook al duidelijk uit het opgestelde Regionale activiteiten diagram. Zo zijn er weinig punten die verband houden met landbouw, ontginning of industrie - twee sectoren die minder vertegenwoordigd waren tijdens de workshops. Het gebrek aan uitgebreide betrokkenheid kan leiden tot het negeren van cruciale perspectieven en belangen.

5.3.3.6 Onduidelijke criteria

Het prototype geeft voorlopig geen duidelijke criteria of methoden aan voor het wegen van verschillende scenario's en alternatieven, dit is volledig ter discretie van de gebruiker. Hierdoor kunnen terreinbeheerders moeite hebben om de gepresenteerde informatie effectief te evalueren en te gebruiken bij het nemen van beslissingen. Het verzoenen van de doelstellingen van veiligheid en natuurbehoud in de Grensmaas is een complexe taak. Het is moeilijk om alle nuances en onderlinge afhankelijkheden van deze doelstellingen volledig te integreren in een DST en hier is nog verbetering nodig. Maar de echte moeilijkheid ligt mogelijk bij de nood aan een gedragen visie, een consensus hieromtrent met alle betrokken partijen. Omdat deze er nog niet is neemt deze DST voorlopig eerder een neutrale informatieve rol in.

5.4 VOLGENDE STAPPEN UITWERKING DST

5.4.1 Algemeen

Dit is een eerste prototype met een enkele doorlopen cyclus van evaluatie en validatie met belanghebbenden (4.3, case study) (Erchia et al. 2001). Meerder cycli zijn nodig om tot een functioneel DST te komen. Tijdens de ontwikkeling van het DST is het essentieel om het "agile" proces te blijven hanteren. Dit houdt in dat feedback van een breed scala aan belanghebbenden op cruciale momenten in het proces wordt meegenomen. Het is van belang om ervoor te zorgen dat alle relevante perspectieven en belangen vertegenwoordigd zijn, en dat de feedback van de belanghebbenden wordt geïntegreerd in het ontwikkelingsproces. Door een voortdurende iteratieve benadering te volgen, wordt aanbevolen om de functionaliteit en prestaties van de DST continu te verbeteren op basis van nieuwe informatie en feedback.

Voor de verdere uitwerking van dit prototype omtrent hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling in de Grensmaas is het ook nodig om verder te werken aan het integreren van nuances en onderlinge afhankelijkheden van deze doelstellingen. Het prototype kan hierbij dienen als een aanhechtingspunt voor communicatie en discussie om toe te werken naar een gedragen consensus omtrent ontwikkeling van de Grensmaasvallei met prioritisering van verschillende componenten, waaronder een gezamenlijk gedragen vegetatiebeheer dat als prioriteit van de Vlaams Nederlandse Bilaterale Maascommissie naar voor wordt geschoven. Op basis hiervan kunnen in toekomstige DST versies meer adviserende suggesties komen met duidelijke criteria en methoden voor het wegen van verschillende scenario's en alternatieven die de ontwikkelingsvisie in de Grensmaas ondersteunen en het louter informatieve overstijgen. Belangrijk is hier om voor al de bouwstenen een eigen conclusie te voorzien. Vorige studies wezen op de voorkeur van gebruikers voor het ontvangen van complexe, primaire informatie en het vormen van hun eigen indrukken ten opzichte van het ontvangen van geïnterpreteerde informatie en aanbevelingen (Frick & Hegg, 2011).



Het DST zal vervolgens best online open beschikbaar gesteld worden met integratie van real-time data en een gebruiksvriendelijke interface. De data beschikbaarheid is een cruciaal gegeven om de relevantie van het systeem te vergroten en om met actuele informatie aan de slag te kunnen.

In een postontwikkelingsfase van het DST is het waardevol om de uitgebreide tests en validaties uit te voeren van het ontwikkelde DST om de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid ervan te waarborgen. Hiermee kunnen eventuele fouten of problemen gedetecteerd en aangepakt worden.

Een finaal belangrijk component om gebruik en opname van een DST te vergroten is training en ondersteuning aan terreinbeheerders en andere gebruikers van het DST om hen te helpen het systeem effectief te gebruiken en te benutten bij hun besluitvormingsprocessen. Resultaten tonen aan dat DST's voornamelijk worden gebruikt door onderzoekers (Schumacher et al. 2020). Eindgebruikers van overheidsinstanties maken voornamelijk gebruik van DST's als achtergrondinformatie. Belangrijke obstakels voor het gebruik van DST's zijn het ontbreken van bewustzijn en ervaringen (Schumacher et al. 2020). We hopen dat de flexibele aanpak die we hier hebben gelanceerd, met nauwe betrokkenheid van een zo breed mogelijke groep belanghebbenden, zal helpen om sommige van deze veelvoorkomende uitdagingen bij de ontwikkeling van het DST te vermijden. Specifieke onderdelen van het DST worden ontwikkeld op basis van directe behoeften van specifieke partijen.

5.4.2 Optimalisaties van de onderdelen

Dit initiële DST-prototype dient als een eerste stap richting een uitgebreid DST, met als voornaamste doel het demonstreren van de waarde van zo'n instrument. Het is bedoeld om de dialoog te openen over een breed gedragen visie op ontwikkeling langs de Grensmaas. Verschillende scenario's en datalagen zijn geïntegreerd in modules die zich richten op hoogwaterveiligheid en bosontwikkeling. Voor de meeste datalagen in deze modules is dit een initiële fase, die verder verfijnd en aangevuld kan worden in de aanloop naar een volledig uitgewerkt DST. We bespreken enkele van deze componenten.

5.4.2.1 Dijkhoogwatermarge

Voor de aspecten rond hoogwaterveiligheid in deze module van het DST prototype kunnen scherper gesteld worden. Zo zou het waardevol zijn om de gelijkenissen en tegenstellingen van de rivier- en dijkbeheerders aan Vlaamse en Nederlandse zijde beter in beeld te brengen. De weergave van de dijkhoogwatermarge in het DST prototype presenteert op een toegankelijke manier waar het mogelijk is om natuurontwikkeling en hoogwaterveiligheid in de Grensmaas te integreren. Voorlopig is de informatie enkel voor België gevisualiseerd, een kaartlaag voor de Nederlandse data is gewenst, evenals een gecombineerde variant waar het gemiddelde of minima van beide landen wordt genomen. Tevens lijkt het ons van belang om de landelijke regels rond hoogwaterveiligheid te tonen bij elk hun maatgevende afvoer voor Vlaanderen en Nederland (ARCADIS, 2023).

5.4.2.2 Striijklengte

De striijklengte is een belangrijk component om de potentiële golfgrootte te berekenen. Het is afgeleid op basis van het wateroppervlak bij een hoogwater van 3000m³/s alsook een maximaal mogelijk wateroppervlak tussen de winterdijken voor dominante windrichtingen. Voor dit DST prototype hebben we twee windrichtingsvarianten uitgewerkt op basis van de meest algemene winden (ZZW) en de meest voorkomende stormrichting (WZW). Dit zijn natuurlijk veralgemeningen en vooral voor de stormrichtingen kunnen ook andere richtingen van belang

//

ruimtelijke representatie zal een waardevolle bijdrage leveren aan de modules die nog ontwikkeld moeten worden, gericht op natuur en recreatie, evenals een module voor natuurbeleid.

5.4.3 Toekomstige modules in het DST

Eens er een werkend DST beschikbaar is, kan de functionaliteit uitgebreid worden. Zoals het regionale activiteiten diagram aangeeft (Figuur 4.1) is er een complexe aanwezigheid van partijen elk met hun eigen initiatieven, die op een of andere manier verbonden zijn. Een volgende stap zal zijn om de functionaliteit van het prototype DST uit te breiden om andere belangrijke aspecten van de Grensmaas te omvatten, naast hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Dit kan onder meer aspecten omvatten zoals recreatie, morfodynamiek en oeverbeheer, Natura2000 habitats en soorten die toegevoegd kunnen worden in aparte modules (Figuur 5.1).



Figuur 5.1 DST Grensmaas/Gemeenschappelijke Maas prototype met verschillende toekomstige modules

Een eerste module ‘Morfodynamiek en oeverbeheer’ is wenselijk, met reeds een aantal aspecten opgelijst die verdere uitwerking vereisen. Zo wensen we in kaart te brengen waar mogelijkheden liggen om actieve steilwanden te verkrijgen zoals we ook in de ECODYN rapporten (Van Braeckel en Van Looy 2005, 2007) in beeld brachten. Naast het in beeld brengen van potentiële steilwandlocaties is het ook van belang om een goed beeld te krijgen van de huidige steilwanden (actieve en passieve). Naast erosielocaties is het ook van belang om ruimtelijke informatie te verkrijgen van oeverbestortingen (waar zijn ze uitgevoerd en om welke reden). Uit de workshop in Maastricht (juni 2023) bleek deze kaart voor Nederland beschikbaar. Ook een beeld van de harde punten zijn van belang (zoals locaties van leidingen, brughoofden,...). Ruimtelijke weergaven van bijkomende basisdata zoals verzameld binnen wp5.5 in het Interreg EMFloodresilience door Rijkswaterstaat vormt een belangrijke ruimtelijke informatiebron voor zowel morfologen, rivierbeheerders als dijkbeheerders.

Er is veel vraag naar een module omtrent Natura 2000 habitats en soorten van natuurbeheerders, natuurbeleidsmakers en waterbeheerders aan Nederlandse kant die voor het SBZ-gebied rivierbedding verantwoordelijk zijn. Aan Vlaamse zijde ligt de focus op terrestrische habitats en soorten zoals stroomdalgraslanden en o.a. kwartelkoning, terwijl aan Nederlandse zijde de focus ligt op aquatische habitattypes en soorten. In deze module kan de ECODYN-habitatmodule en soortmodule ingezet worden om de allocatie van doelhabitats en soorten te optimaliseren alsook inzicht te geven in waar eventueel bijkomende rivier-of natuurbeheeringrepen nodig zijn om de beoogde doelen te kunnen behalen. Voorbeelden van gegenereerde data met de ECODYN habitatmodule binnen ECODYN-studies zijn de verspreiding van de Natura 2000 Habitats onder natuurlijke begrazing in de huidige natuurgebieden in het ongestuwde deel van de Grensmaas (Van Braeckel & Jocque 2023). Daarnaast zijn ook meer

gedetailleerde inschattingen uitgevoerd met de focus op de habitats van het rivierbed zoals de verwachte veranderingen van het rivierbeddinghabitat 3260 (Van Braeckel & Van Looy 2007) voor en na de aanleg van de drempels rond Meers.

5.5 TOEKOMSTIG GEBRUIK ALS EEN GRENSOVERSCHRIJDENDE BESLISSINGSONDERSTEUNENDE TOEPASSING

De eerste verkennende oefeningen hebben duidelijk aangetoond dat er behoefte is aan een gecentraliseerd informatiepunt dat grensoverschrijdende data centraliseert en aangeeft welke gegevens beschikbaar zijn en waar de meest recente data te vinden is. Tijdens de workshops is ook gebleken dat de activiteiten in het Grensmaasgebied zeer complex zijn en dat er vraag is naar ondersteunende tools voor verschillende doelgroepen om weloverwogen beslissingen te kunnen nemen en geïnformeerd te blijven bij het uitwerken van hun specifieke programma's. In dit verkennende proces hebben we een kleine component geïdentificeerd dat verder zal worden uitgewerkt.


Een van de grootste uitdagingen ligt in het beheren van de overweldigende hoeveelheid beschikbare informatie en het nastreven van verschillende verplichtingen en doelen in het Grensmaasgebied. Om deze uitdagingen aan te pakken, is het essentieel om te streven naar een gecentraliseerd Decision Support Point (DSP) dat een gestructureerd overzicht biedt en toegang geeft tot alle beschikbare informatie, gepresenteerd in een uniforme taal. Het DSP moet voortdurend worden bijgewerkt met nieuwe informatie, zodat het als een herkenningspunt kan fungeren. Daarnaast kunnen gespecialiseerde Decision Support Tools (DST) worden toegevoegd om te helpen bij het nemen van specifieke beslissingen die aansluiten bij de specifieke behoeften en vragen van verschillende gebruikersgroepen.

Vergelijkende studies (eg Qureshi & Rachid 2021) tonen aan webgebaseerde DST's een voorkeur hebben over statische (eg handboek) vormen omdat ze meestal interactief zijn en een beoordeling kunnen geven op basis van real-time data in een specifiek gebied. In webgebaseerde DST's kan economische en milieubeoordeling vrij gemakkelijk worden uitgevoerd via een grafische interface.

5.6 AANBEVELINGEN OM DE DOELSTELLINGEN VAN VEILIGHEID EN NATUURLIJKHEID TE VERZOENEN

Op dit moment bestaat er een spanningsveld tussen de doelstellingen voor hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Echter, deze tegenstelling hoeft niet onvermijdelijk te zijn. In veel situaties is het volledig haalbaar om gestelde doelen gezamenlijk na te streven. Een actueel discussiepunt is de kwestie van hydraulische overruimte of in het DST gespecificeerd als Dijkhoogwatermarge en hoe deze te benutten. Ook hier hoeft het niet noodzakelijkerwijs een kwestie van "of" te zijn; doelstellingen voor zowel hoogwaterveiligheid als natuurontwikkeling kunnen tot op zeker hoogte harmonieus samengaan.

Een essentiële eerste stap in dit proces is het bevorderen van effectieve communicatie tussen alle betrokken partijen en een diepgaand begrip van de doelen en belangen aan beide zijden. Recente workshops, zoals die in Moulins en twee in Maastricht in 2023, hebben hier al aanzienlijk aan bijgedragen, maar er is nog steeds behoefte aan meer dialoog om een solide draagvlak te creëren. Dit draagvlak moet gebaseerd zijn op wederzijds begrip voor de



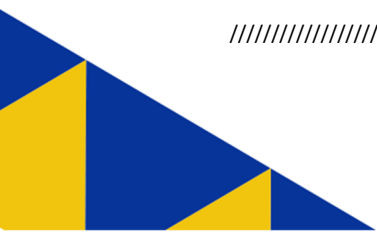
standpunten en doelstellingen van alle betrokken partijen. Hiermee samenhangend zijn initiatieven die samenwerking en kennisdeling tussen experts op het gebied van overstromingsbeheer en ecologen mogelijk maken/ bevorderen. We hopen dat het voorgestelde prototype DST kan helpen om partijen rond de tafel te brengen en een gezamenlijke en breed gedragen visie op de ontwikkeling van het RivierPark Maasvallei helpen ontwikkelen. Hieronder volgen enkele overwegingen en mogelijke benaderingen die kunnen bijdragen aan het verzoenen van de doelstellingen op het gebied van hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling.

In het huidige DST-prototype wordt al gebruik gemaakt van natuurlijke oplossingen voor overstromingsbeheer. Zo spelen bossen niet alleen een rol in het verhogen van de stromingsweerstand in de rivier, maar hebben ze ook functionele voordelen zoals windgolfreductie en hierdoor verhoging van de levensduur van dijken en stroomgeleiding (Van Braeckel & Jocque 2023). Door deze benadering verder te ontwikkelen en te combineren met de integratie van wetlands, overstromingsvlaktes en groene infrastructuur, kan een evenwicht worden gevonden tussen natuurontwikkeling en hoogwaterveiligheid.

Daarnaast kan het gebruik van een multifunctioneel ontwerp een relatief klein maar potentieel impactvol element zijn in overstromingsbeheerstrategieën. Een gekend voorbeeld zijn structuren zoals dijken, deze kunnen worden ontworpen met meerdere functies die de natuurontwikkeling ondersteunen (Van Loon-Steensma 2011). Door flauwe hellingen maar ook behoud van steilwanden en habitatniches in het ontwerp op te nemen, wordt de ontwikkeling van diverse planten- en dierenpopulaties gefaciliteerd. Een voorbeeld langs de Grensmaas is Bosscherveld waar naast een verlaging van het gebied ook kleinschaliger poeltjes zijn aangelegd en een kleine nevengeul/beek voor extra habitatdiversiteit zorgt, of de gegraven steilwanden in Nattenhoven.

In de context van het verzoenen van doelstellingen voor hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling, zal ondersteuning van beleidskaders en financieringsmechanismen een cruciale factor zijn. Om dit te realiseren, is het waarschijnlijk essentieel om door middel van onderzoek aan te tonen dat deze integratie niet alleen wenselijk is, maar ook een concrete meerwaarde biedt. Een mogelijke benadering zou kunnen zijn om pilootprojecten en demonstraties te lanceren die succesvolle voorbeelden laten zien van hoe hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling samen kunnen gaan. Deze praktijkvoorbeelden, zoals het zwarte populieren-bosgordel in Negenoord, kunnen dienen als inspiratie en waardevolle informatiebron voor toekomstige initiatieven. Een mogelijke onderzoekspiste zou kunnen kijken naar ecosysteemdiensten. Door deze diensten te kwantificeren, zoals de rol van natuurlijke gebieden in overstromingsregulatie, waterzuivering en het bieden van leefgebied, en door de economische waarde ervan te benadrukken, kunnen investeringen in natuurontwikkeling binnen het kader van overstromingsbeheer gerechtvaardigd worden.

Bijkomend onderzoek naar de integratie van natuurontwikkeling in overstromingsbeheerstrategieën kan niet alleen bijdragen aan effectievere oplossingen, maar ook het publieke bewustzijn vergroten over de voordelen van deze benadering. Door verder in te zetten op het informeren van het brede publiek over de rol die natuurlijke ecosystemen spelen in het vergroten van veerkracht en het verminderen van overstromingsrisico's, kan er meer draagvlak in de maatschappij worden gecreëerd. Deze bewustwording kan leiden tot een breder begrip en acceptatie van maatregelen die zowel de veiligheid als de natuurlijke omgeving bevorderen.





6 CONCLUSIES

De presentatie van een Decision Support Tool (DST) prototype voor het Grensmaasgebied markeert de eerste fase naar een volwaardig DST. Dit prototype focust op de interactie tussen twee essentiële componenten: hoogwaterveiligheid en bosontwikkeling. Er is een duidelijk spanningsveld tussen hoogwaterveiligheid en natuurontwikkeling. Dit vereist effectieve communicatie en samenwerking tussen overstromingsbeheerexperts, rivierbeheerders, ecologen en natuurbeheerders om een balans te vinden tussen veiligheid en natuurbehoud. Het DST kan dienen als een platform om verschillende partijen samen te brengen, discussies te stimuleren, draagvlak te creëren, en data toegankelijker te maken voor effectieve besluitvorming langs de Grensmaas. Een sleutelaspect in de ontwikkeling van de DST is dan ook het integreren van input van belanghebbenden, wat helpt om het DST af te stemmen op hun specifieke behoeften.

In het prototype van het DST hebben we een eerste reeks aspecten van hoogwaterveiligheid op een eenvoudig te begrijpen manier gepresenteerd zoals de dijkhoogwatermarge, stroombanenkaart en strijklengtekaart. Dit maakt het voor natuurbeheerders gemakkelijker om de noodzaak en het belang van regels en maatregelen die door rivierbeheerders worden vereist of uitgevoerd te begrijpen en te waarderen. Ook hebben we de habitatpotenties van verwachte bos- en struweel ontwikkeling, actuele natuurwaarde en aanduiding van functionele bossen weergegeven. Dit maakt het voor rivierbeheerders toegankelijker om bij beheeringrepen rekening te houden met de meest waardevolle bossen en struwelen.

Het huidige prototype toont het potentieel van de DST als basis voor een meer geavanceerde tool. Cruciaal in een dergelijk grensoverschrijdende toepassing is een centraal informatiepunt voor actuele en relevante gegevens, een soort van informatiehub van waaruit het DST zijn informatie kan halen. Een toekomstige uitgebreide versie van de DST zou ideaal gezien de meest actuele en alle relevante beschikbare gegevens uit zowel België als Nederland bevatten en helpen bij het uitdragen van een breed gedragen ontwikkelingsvisie voor de Grensmaas. Deze visie zou toegankelijk gemaakt kunnen worden in een gebruiksvriendelijke online interface, waarmee beheerders toegang krijgen tot diverse indicatoren op zowel gebieds- als regionaal niveau.

De eerstvolgende stappen voor de ontwikkeling van het volwaardig DST zijn de kaartlagen van het prototype online toegankelijk maken en de huidige analyses verbeteren aan de hand van bijkomende data. Verdere inspanningen, zoals onderzoek en demonstratieprojecten maar ook bijkomende overleg met experts, zijn van vitaal belang om het DST prototype te valideren en te verbeteren, de gezamenlijke communicatie verder uit te bouwen en toe te werken naar een gedragen geïnformeerde besluitvorming. Gelijktijdig kunnen nieuwe modules toegevoegd worden rond recreatie, morfodynamiek en oeverbeheer, Natura2000 habitats en soorten.



Referenties

ANB (2014). BE2200037 - Uiterwaarden langs de Limburgse Maas en Vijverbroek, Managementplan Natura 2000 1.0.

Antheunisse M., Collas F., Van Diepen A., Van Braeckel A. & Jocque M. (2023). Natuur en hoogwater in de Maas: Ecologische evaluatie van gevolgen van het zomerhoogwater van 2021 op de riviernatuur van de Maas. Rijkswaterstaat Zuid-Nederland, Instituut Natuur- en Bosonderzoek.

Arnott D. & Pervan G. (2008). Eight key issues for the decision support systems discipline. *Decision Support Systems*, 44(3), 657-672. doi.org/10.1016/j.dss.2007.09.003.

Dekker, S. & Smits, N.A.C. (1997). Synoecologie in natuurontwikkelingsgebieden langs de Grensmaas. Relatie tussen vegetatie, rivierdynamiek en bodemparameters. Leerstoelgroep Plantenoecologie en Natuurbeheer, Wageningen Agricultural University. 72p.

D'Erchia R., Korschgen C., Nyquist M., Root R., Sojda R. & Stine P. (2001). A framework for ecological decision support systems: building the right systems and building the systems right. U.S. Geological Survey, Biological Resources Division, Information and Technology Report USGS/BRD/ ITR 2001-0002, 50 p.

Frick J. & Hegg C. (2011). Can end-users' flood management decision making be improved by information about forecast uncertainty? *Atmospheric Research*, 100(2-3).

Geertman S. & Stillwell J. (2020). Planning support science: Developments and challenges. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47(8), 1326–1342. <https://doi.org/10.1177/2399808320936277>

Janssen J.A.M. (red.), Bijlsma R.J. (red.), Arts G.H.P., Baptist M.J., Hennekens S.M., de Knecht B., van der Meij T., Schaminée J.H.J., van Strien A.J., Wijnhoven S., Ysebaert T.J.W. (2020). Habitatrictlijnrapportage 2019: Annex D Habitattypen. Achtergronddocument. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 171. 97 blz.; 3 fig.; 12 tab.; 53 ref; 8 Bijlagen.

Kenzeler K. (2000). Ooibosstructuur, overstromingsinvloeden en het Grensmaasproject in Hochter Bampd. Katholieke Hogeschool Kempen, Geel.

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.


Kurstjens K. & Van Looy K. (2023). Maas in Beeld. Grensmaas-Locatie Meers. Gebiedsrapportage 2022-2023.

Maas G.J., Bijlsma R.J., Ottburg F.G.W.A. & Kramer H. (2021). Ruimte voor het ooiboslandschap. *Vakblad Natuur Bos Landschap*, 18(175), 19-23. <https://edepot.wur.nl/547394>

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.

Nygård H., van Beest F.M., Bergqvist L. et al. (2020). Decision-Support Tools Used in the Baltic Sea Area: Performance and End-User Preferences. *Environmental Management*, 66, 1024–1038. doi.org/10.1007/s00267-020-01356-8.

//



Oosterlynck P., De Saeger S., Leyssen A., Provoost S., Thomaes A., Vandevoorde B., Wouters J., & Paelinckx D. (2020). Criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de Natura2000 habitattypen in Vlaanderen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (27). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. doi.org/10.21436/inbor.14061248.

Paelinckx D., De Saeger S., Oosterlynck P. & Wils C. (2021). Natura 2000 habitats: Vlaanderen in Europees perspectief en belang van de habitatrichtlijngebieden 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 Natuur en Bosonderzoek, Brussel. 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.

Pullen T.A., Allsop W., Silva, E., Goff, C., Williamson, T. (2018). Wave and overtopping predictions on reservoirs and inland waterways. In: *Protection 2018 (3rd International Conference on Protection against Overtopping)*, 6-8 June 2018, Grange-over-Sands, UK.

Qureshi A.M., Rachid A. (2021). Review and Comparative Study of Decision Support Tools for the Mitigation of Urban Heat Stress. *Climate*, 9(6):102. doi.org/10.3390/cli9060102

RWS (2012). Normatief kader voor vegetatiebeheer in grote rivieren, versie 6-06-2012.

Smolders S., D’Haeseleer E., & Mostaert F. (2020). Toetsing Maasdijk voor T1000 en T10000: Hoogte winterdijk vergeleken met modelresultaten uit J18_5 (actuele toestand) en BenO17_5 (inclusief vergunde maatregelen): update Kessenich dijk. Versie 3.0. WL Rapporten, 20_026_1. Waterbouwkundig Laboratorium, Antwerpen.

Sprague R.H., & Watson H.J. (1986). *Decision Support Systems: Putting Theory Into Practice*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 289 pp.

Te Brömmelstroet M. (2010). Equip the warrior instead of manning the equipment: land use and transport planning support in the Netherlands. *Journal of Transport and Land Use*, 3(1), 25-41. <https://doi.org/10.5198/jtlu.v3i1.99>

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.org/10.21436/inbor.91190882.


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

Van Braeckel A. & Van Looy K. (2005). Gemeenschappelijke maas: ecologische effecten van ingreepsscenario'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, Nr. INBO.R.2007.52. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Van Braeckel A., Oosterlynck P., Thoonen M., & Vanden Broeck A. (2021). Advies over de recente zandafzettingen in Kerkeweerd en Negenoord (Dilsen-Stokkem) in de Maasvallei. Adviezen van

//



het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. INBO.A.4243. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Van Loon-Steensma J.M. (2011). Multifunctionele robuuste rivierdijken; Welke kansen en knelpunten zien stakeholders voor robuuste multifunctionele dijken langs de rivieren in het landelijk gebied. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 2228. 108 blz.; 30 fig.; 8 tab.; 39 ref.

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. & 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.

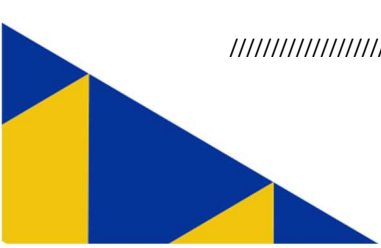
Van Looy K. (2008). Optimalisatie ingreep Bichterweerd-Kogbeek. Adviezen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nr. INBO.A.1641, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

Van Looy K. (2011). Restoring river grasslands: Influence of soil, isolation and restoration technique. *Basic and Applied Ecology* 12(4), 342-349. DOI: 10.1016/j.baae.2011.03.003.

Van Looy K. & Kurstjens G. (2023). Maas in Beeld. Ecologische impact van hoogwater juli 2021 op flora en fauna langs de Grensmaas in kader van EMR-Interreg EMFloodResilience.

Van Wesenbeeck B.K., Wolters G., Antolínez J.A.A., Kalloe S.A., Hofland B., de Boer W.P., Çete C. & Bouma T.J. (2022). Wave attenuation through forests under extreme conditions. *Scientific Reports* 12(1), [1884]. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-05753-3>.

Wong-Parodi, G., Mach, K. J., Jagannathan, K., & Sjostrom, K. D. (2020). Insights for developing effective decision support tools for environmental sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 42, 52-59. ISSN 1877-3435. doi.org/10.1016/j.cosust.2020.01.005.



Bijlagen

1. Workshops 'Op weg naar een ruimtelijke afwegingstool DST-prototype ter ondersteuning van doelstellingen hoogwaterveiligheid en natuurlijkheid'

1.1. DST-workshop Allier (Moulins, France, 23 – 27 May 2023).

Alexander Van Braeckel and Merlijn Jocque

participants: 32, organisations: Rijkswaterstaat (NL), Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (B), Vlaamse Landmaatschappij(B), Regionaal Landschap Kempen & Maasland/Rivierpark Maasvallei (B), Agentschap Natuur- en Bos (B), ARK (NL), Staatsbosbeheer (NL), Natuurpunt (B), Natuurmonumenten(NL), Limburgs Landschap(NL), De Vlaamse Waterweg(B), Semois-Chiers.be(B), Stroming (NL), MaasinBeeld-team(B,NL), Thomas More Hogeschool (B), DeKijkhut (B), WWF(B), Radboud Universiteit Nijmegen(NL)

1. Introduction

The main aim of the DST is to provide a structured and easy to access overview of available information (including ECODYN analyses) for a specific region along the Grensmaas. The DST will help to identify legal obligations/restrictions and the room for individual management decisions ("vrijheidsgraden"). For the latter the DST will compare various future site management approaches and nature conservation goals to make the best possible decision for both the local area and the entire Grensmaas. The DST can hopefully contribute to the development of feasible and acceptable strategies that promote effective management of the Grensmaas, integrating the different needs of stakeholders in line with conservation objectives for protected habitats and species.

2. Steps towards the development of a DST for the Grensmaas.

Step 1 DST concept base. Starting from a white sheet, management priorities, information needs (and possible indicators) and possible roles and contributions of a DST in the Grensmaas will be identified with stakeholders. This information will form the basis for the DST and can also help to align different visions for a shared overarching management vision for the Grensmaas.

Step 2 Proof of concept. The collected information during the first step will be used to assemble a pilot concept with a preliminary layout. An evaluation and in-depth feedback from stakeholders will be collected during a second workshop to validate the concept, confirm the presence of essential priorities and data requirements and ideas on how best to present this information.

Step 3 Evaluation of proof of concept in the field. Based on the acquired information and feedback a conceptual DST will be prepared and a couple of prepared case studies will be discussed with stakeholders in the field.

3. Workshop 1 - DST Concept base (step 1), brainstorming with stakeholders (Allier)

The workshop was aimed at gaining insight in the Grensmaas situation and possible ways the DST could contribute to help make information (both currently present and newly available) more available and make decisions for involved stakeholders. Participants were split up in two discussion groups. Each group was standing around a table with two questions that were used

to start a discussion. Information was added by all participants to the sheet. The three questions were:

Question 1. What are the current activities/initiatives in the Grensmaas. Stakeholders generate and select key concepts/factors that are important influences on, or parts of, the system of interest. Factors can be from any domain (social, economic, physical, etc.) and may be qualitative or quantifiable. Important here is to go as wide as possible and include any suggested topic to generate an as complete as possible overview of the situation in the Grensmaas.

During a 25-30 mins period everybody (together) generates and select key concepts/factors (without limitation all topics) that are (or could be) important influences in the Grensmaas and would/could need some management attention (such as flooding safety, nature value, tourism, etc...). Topics are randomly written on the paper (in black, or another single colour).

Moderator goes over all topics and briefly discusses the importance (and represents this relative importance with a circle size around the specific topic).

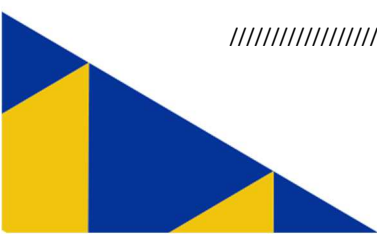
Question 2. How could a DST help with these activities (and what are the data requirements to make a decision)?

The discussion was initiated to see how a DST could help make informed decisions for the activities/initiatives listed. Information was added to the same white sheet (in a subsequent column) during a 15-20 min period. For instance for nature conservation of a specific region in the Grensmaas possible data requirements would be to know what species are present, surface of Natura 2000 habitat etc.

Moderator goes over all topics and discusses the importance.



Foto B1 Workshop 1 - DST Concept base (step 1), brainstorming with stakeholders (Allier) in one of two discussion groups.



GRENSMAAS (THEMA'S)	ACTIES / INITIATIEVEN	DATA / INFORMATIE NODEN
<p>Natuurinrichting</p> <p>ecologisch functioneren</p> <p>- Dynamiek: MEER / minder</p> <p>- Waterbeheer / bodemwater (exclusieve) / bodemwater</p> <p>hiding / out-of-sight / brugge / verpinten</p> <p>Toerisme (toerisme)</p> <p>Exoten</p> <p>Herfgoed (Bomen) / sedimentbeheer</p> <p>Plastic / Afval</p> <p>- Waterkwaliteit / bodem</p> <p>Landbouw / Grondwater</p>	<p>Natuurbeheer / Natuurinrichting / zonnendynamiek (te veel zonlicht) / rest meer?</p> <p>volgde ontginning / (bouw v. inrichting)</p> <p>deels begroeiing / beton / steksteen</p> <p>waar weghalen / waar extra?</p> <p>zand / zand / zand / zand</p> <p>Hoge grondwaterstand (afgraving)</p> <p>Aanloopbeleid (Natuurruimte) / (steengoed) /</p> <p>↳ onderhoud</p> <p>Afsluiting / virtual fence (meers - achtergrond)</p> <p>Logaritmische begroeiing / bodemwater</p> <p>• Herfgoed (alle / vrees / toerisme, ...)</p> <p>- exotenbestrijding?</p> <p>- sediment vast / grondwater / zand</p> <p>- plastic / rimpel</p> <p>- erosie / rimpel</p> <p>- morfodynamiek / rimpel</p> <p>- landbouw / vormen / carte blanche</p> <p>↳ water / water / water / water</p> <p>- internationaal / water / water</p> <p>- Europees beheer / water / water</p>	<p>ecologische functioneren</p> <p>- Houtkanten!</p> <p>→ studie v. gedrag v. ecoto</p> <p>- afbouw inventarisatie (Natuur / NEM)</p> <p>- studie toerisme - rescue games / dramatische / - vrees, maar / water / - bodemwater / water</p> <p>↳ bodemwater → maar - internet</p> <p>- waar / welke / welke / welke</p> <p>- kennis / kennis / kennis / kennis</p> <p>- sediment / sediment / sediment / sediment</p> <p>- VLM → tijdelijke natuurverbinding / NPI → op zoek te gaan / bodemwater / water / water / water</p> <p>- ≠ bodemdichtheid / beheer / vrees / vrees / vrees / vrees</p>

GRENSMAAS (THEMA'S)	ACTIES / INITIATIEVEN	DATA / INFORMATIE BEHOEFTEN
<p>Zelfredde Natuur</p> <p>loslopende honden / struinnatuur</p> <p>Proactiviteit / Proactief / Proactief</p> <p>Langdurig effect begrazing</p> <p>recreatie</p> <p>Drempels / Drempels / Drempels</p> <p>Monitoring / Monitoring / Monitoring</p> <p>KUDDENBEHEER</p> <p>Ruimtelijke ordening</p> <p>LANDSCHAPSPARK (KANDIDAAT)</p> <p>erosie - sedimentatie - dynamisch / bodemwater / water / water</p> <p>visie ruimtelijke ordening</p> <p>duurzame dynamiek</p> <p>LANDBOU v. UITERWAPDEN</p> <p>uitbreiden / uitbreiden / uitbreiden</p> <p>verzuiling</p>	<p>bepaal mogelijk kleine natuurbeheer</p> <p>Samenwerking / kennis / kennis</p> <p>bedek non ecologisch / beheer</p> <p>Communicatie over: / Waard van / Rivierpark / Waard van / Rivierpark / Waard van / Rivierpark</p> <p>Directie / Directie / Directie</p> <p>nieuwe RivierPark</p> <p>Maas in beeld / Maas in beeld / Maas in beeld</p> <p>AFSP - AFSP - AFSP</p> <p>FASTPLAN (visie 24 jaar)</p> <p>OPERATIONEL PLAN</p> <p>AGVAS</p> <p>LANDINRICHTING MAASVALLEI FASE 1+2</p> <p>LANDINRICHTING MAASVALLEI FASE 1+2</p> <p>LANDINRICHTING MAASVALLEI FASE 1+2</p>	<p>advies voor terreinbeheer op maat</p> <p>advies is uitgangspunt of natuurinrichting</p> <p>Audit Grensmaas</p> <p>Welke soorten</p> <p>eigen Geoportaal</p> <p>website RivierPark (najaar 2023)</p> <p>eigen GEOPORTAAL RLT</p> <p>Rechtelijke kansen RLT</p> <p>meer gericht naar noodzakelijkheid + waar lokale effecten opgenomen effect</p> <p>geen effect visie met v. e. lokale informatie / informatie</p> <p>waar kon begrazing gekken door / worden / worden / worden</p> <p>shaping?</p> <p>voorken voor bepaalde boomsoorten? / voorken voor bepaalde boomsoorten?</p>

Figuur B1 Weergave inputresultaten die leiden tot Regionaal Activiteiten Diagram Gemeenschappelijke Maas

1.2. DST-workshop Maastricht (1 June 2023).

Alexander Van Braeckel en Merlijn Jocque

Opbouw van de workshop

Timmer mee aan deze gebruikstoepassing om het natuur- en rivierbeheer binnen de Gemeenschappelijke Maas beter op elkaar af te stemmen en om zowel (Europese) natuurdoelen als hoogwaterbeschermingsdoelen te behalen.

14u – 14u45: Voorstelling door INBO van beschikbare data (Ecodyn-analyses, Maas in Beeld, Beleidskaarten, hoogwaterveiligheid,...), mogelijke meerwaarde van een DST-tool, context en doel van het DST-model en eerste voorbeelden van mogelijke indicatorensets die kunnen meegenomen worden binnen het ondersteunend beslisproces. + Vragen ivm de voorstelling, de data,...

14u45 – 15u20: Discussietafels in kleinere groepen met een voorlopig kwalitatief systeem diagram, afgeleid uit gesprekken met stakeholders (overleggen, Allier-studiereis,...) samen met een aantal richtinggevendende vragen zoals wat zijn interessante indicatoren voor jou en hoe kom je nu tot je beheerbeslissing en welke ruimtelijke info ontbreekt je om tot een meer optimale beslissing te kunnen komen?

15u40 – 16u30: we overlopen alles plenair, vatten samen en formuleren conclusies rond gewenste opbouw en toepassingsmogelijkheden van het DST.



Foto B2 Workshop 2 – OP WEG NAAR EEN RUIMTELIJKE AFWEGINGSTOOL DST-PROTOTYPE), brainstorm met experts, rivier- en dijkbeheerders, natuurbeheerders en -beleidsmensen; presentatie en discussie.



1.3. Resultaten workshop Allier & Maastricht

Resultaten van de workshop in Allier en Maastricht zijn opgebouwd in een Excel file "DST_workshop_all".

Workshop	Grensmaas (thema's)	Acties/initiatieven	DST
Maastricht	1 Natuurbeheer	Gemeentelijke natuurbeheerplannen	Aanduiding gemeentelijke natuurplannen, juni openbaar, wandelpaden
Allier	2 Natuurbeheer	Soortbeschermingsplannen	Optimaal habitat aflijnen voor soorten, observaties van wetenschappelijke opnames en citizen science, aanduiden burc
Allier	3 Natuurbeheer	Natuurbeheerplannen	Samenvattend overzicht van opties impact beheer, habitats soorten
Allier	4 Natuurbeheer	Beheer van (lage) vegetatie	Indicatie van verantwoordelijke beheerder (bv RWS is verantwoordelijk voor beheer dicht bij de rivierbedding), aanvull
Maastricht	5 Natuurbeheer	Vegetatiebescherming (Natura2000)	Overzicht zelfzaam habitat (NL en B), stapsteen waarde (voor welke soort), potenties (bv grasland)
Allier	6 Natuurinrichting	Natuurinrichtingsplannen	Aanduiden van prioritare connecties en bottlenecks in leefgebieden voor soorten (eg kneipuntten)
Allier	7 Natuurinrichting	Natuurverbindingen maximaliseren/leefgebieden soorten	Overzicht in kaarten van begrazingsimpact (ecotopen, Natura 2000, soorten)
Allier	8 Oeverbeheer	Oeverbeheerplan, impact begrazing (korte en lang termijn)	Overzicht waar er beton en stortstenen te vinden is en voor welk doel, waar ze mogen weggehaald worden en waar we
Allier	9 Oeverbeheer	Hakhout	Aanduiding nabijheid van objecten (buffer), indicatie waar bescherming nodig is.
Allier	10 Oeverbeheer	Beton/stortstenen	Aanduiden waar natuurvriendelijke oevers aanmaken (vooral in gestuwde deel - Arcadis plan)
Allier	11 Oeverbeheer	Bescherming (nabijheid van objecten)	Overzicht van beheer van dijken (DfW bermbeheerplan)
Maastricht	12 Oeverbeheer	Natuurvriendelijke oevers	Overzicht van rivierstructuur in gebied en gewenste aanpassingen.
Allier	13 Natuurbeheer	Dijkmonderhoud (beheer)	Aanduiding sedimentbalans in gebied, en de gewenste verbetering.
Allier	14 Exoten	Bestrijding/beheer	Overzicht van dijkken, stand van zaken en hoogte van de dijken.
Allier	15 Kuddebeheer	Vleesverkoop	Overzicht van beheer van dijken
Maastricht	16 Kuddebeheer	Begrazingsdruk - begrazingsevaluatie (NM jaarlijks)	Bij welke hoeveelheid water overstromen welke gebieden (in tijd).
Allier	17 Kuddebeheer	Interactie met recreatie	Overzicht op aquatische fauna en flora weergeven
Allier	18 Kuddebeheer	Begrazing gewone koeien versus <i>Agnus</i>	Effect van laag water op aquatische fauna/flora (Bij meers welke zones bij de stuwen komen droog te staan /effect riv
Allier	19 Kuddebeheer	Plaatsing kuddes	Overzicht van kweel
Allier	20 Kuddebeheer	Plaatsing kuddes bij hoogwater	Relatie grondwater versus Maas weergeven
Maastricht	21 Kuddebeheer	Internationaal kuddebeheer	Overzicht drinkwaterwingebieden (+ buffers)
Allier	22 Jacht	Wildschade bestrijden (eg bever)	Overzicht van beekherstelprojecten (locatie waar nog niet, gemeentelijke plannen?)
Maastricht	23 Beheer	Natuurbeheer	Wanneer moeten de veertes uit de vaart genomen worden (hoogwater) (vaargeul, veerstop)
Allier	24 Beheer	Maalbeheer	Aanduiding van minimum impact zone voor wandelaars met honden rekening houdend met broedgebieden van belang
Allier	25 Natuurbeheer	Rewilding	Afbakening zone kayak en struinen, rekening houdend met broedgebieden van belangrijke soorten (Griël, stern, kwarf
Maastricht	26 Natuurinrichting	Stroomgebiedplannen	Aanduiding minimum impact zones voor habitat/soorten, link leggen met fietskaart (provincies, gemeenten)
Maastricht	27 Natuurverbinding	Migratie verbindingspunten (eg edelhert)	Aanduiding waar pleziervaart toegelaten is. Misschien ook waar suboptimaal (verstoring)
Allier	28 Morfyndynamiek	Monitoring en lokaal herstel erosie-sedimentatie	Temperatuur in de waterplassen
Allier	29 Morfyndynamiek	Grinddeposities exploiteren	Zonering in tijd en ruimte
Allier	30 Morfyndynamiek	Herstellen natuurlijke rivierdynamiek (rivierstructuur)	Weergave waterkwaliteit en vervuiliingskaarten
Allier	31 Morfyndynamiek	Herstellen natuurlijke rivierdynamiek (sedimentbalans)	In kaart brengen waar er afval ligt/ waar er opruimacties zijn geweest wanneer. RWS studie afval waar hotspots (schon
Maastricht	32 Morfyndynamiek	Sedimentkarakteristieken (RWSproject)	Overzicht van de lozingsvergunningen
Allier	33 Morfyndynamiek	Aanduiding harde punten tgv antropogene ingrepen	Impact op aquatische Fauna en flora weergeven
Allier	34 Hydrodynamiek	Herstellen natuurlijke rivierdynamiek (hydrodynamiek)	Sliblast van beken, lozing beken, erosie: belangrijk voor paalbedden
Allier	35 Hydrodynamiek	Herstellen natuurlijke rivierdynamiek (meandering)	Aanduiden impact van waterkwaliteit op visbestanden? Flora? Fauna?
Allier	36 Hydrodynamiek	Optimalisering aquatisch beheer	Overzicht van vervuilingen - hotspots?
Maastricht	37 Hydrodynamiek	Stroombanen	Overzicht van stortten
Maastricht	38 Hydrodynamiek	Bogordels voor NBS-hoogwaterbeveiliging	Overzicht van erfgoedbomen en andere (EG Slaperdijk)
Maastricht	39 Hydrodynamiek	Waterdiepte bij verschillende waterstanden/afvoeren	Overzicht van archeologische sites
Maastricht	40 Waterbeheer (hoog)	Stuwbeheer	Overzicht van landbouw teelten en waar (stroombaan gerelateerd) hoge teelten niet wenselijk zijn
Maastricht	41 Waterbeheer (hoog)	Hydropiekeffecten	Aanduiden waar kapitaalcrachtige gewassen of niet (bv. boomgaarden) (met financiële consequenties?).
Allier	42 Waterbeheer (hoog)	Hoogwaterveiligheid voor runderen (hoogwatervluchtplaatsen)	Informatie allerei
Allier	43 Waterbeheer (hoog)	Waterveiligheid (verbossing)	Overzicht van optimaal leefgebied voor verschillende boomsoorten
Allier	44 Waterbeheer (hoog)	Dijken inspecteren en onderhouden	Overzicht van eigendom (natuurvereniging, landbouw, industrie, overheid, etc), vastgoeddatabase (belangrijk voor ingre
Maastricht	45 Waterbeheer (hoog)	Dijkenbeheer (hoogtes, verstevigingen, type,...)	Overzicht van welke gronden vrijkomen wanneer (en wie voorkoeprecht heeft)
Allier	46 Waterbeheer (hoog)	Hydraulische overruimte	In samenwerking met andere prioriteiten, indicatie van welke eigendommen waardevol zijn om op te kopen voor welke
Allier	47 Waterbeheer (hoog)	Overstromingskaarten	Overzicht van communicatie
Allier	48 Waterbeheer (laag)	Laagwater	Communicatie over beheer en impact van naar externen (politieke Visualisering van beheersimpact (foto's/plaatsjes), uitleg van concepten en situaties
Maastricht	49 Waterbeheer (laag)	Beheer aquatische fauna	
Allier	50 Grondwater	Kweel	
Maastricht	51 Grondwater	Kweel	
Maastricht	52 Drinkwater	Drinkwater winning	
Maastricht	53 Zijrivieren	Beekherstelprojecten	
Maastricht	54 Watergebruik	Overzetveertes	
Allier	55 Recreatie	Wandelen met honden	
Allier	56 Recreatie	Kayak en struinen (draagvlak)	
Allier	57 Recreatie	Vissers, drones, allerlei	
Allier	58 Recreatie	Aanmaak wandelpaden/fietswegen	
Allier	59 Recreatie	Handhaving	
Maastricht	60 Recreatie	Pleziervaart (gestuwde deel)	
Maastricht	61 Recreatie	Waterplassen beheer	
Maastricht	62 Recreatie	Bezoekerszoneeringsplan/bezoekersmanagementplan	
Allier	63 Waterkwaliteit	Handhaving vervuiling water	
Allier	64 Afval	Opruimacties afval (oevers)	
Allier	65 Waterkwaliteit	Lozingsvergunningen	
Maastricht	66 Waterkwaliteit	Lozingen en impact of fauna en flora	
Maastricht	67 Waterkwaliteit	Sliblast van beken	
Maastricht	68 Waterkwaliteit	Vissen & waterkwaliteit	
Maastricht	69 Bodemkwaliteit	Vervuilingen	
Maastricht	70 Bodemkwaliteit	Storten	
Allier	71 Erfgoed	Beschermen erfgoedbomen en hagen (uitgebreider, in parken, eg	
Maastricht	72 Erfgoed	Archeologie	
Allier	73 Landbouw	Gewaskeuze in de uiterwaarden	
Maastricht	74 Landbouw	Gewaskeuze in de uiterwaarden	
Allier	75 Landschap	Masterplan landschapspark (kandidaat) - visie	
Allier	76 Landschap	Dode bomen vervangen (heraanplant)	
Allier	77 Eigendom	Verantwoordelijkheid gebied bij ingrepen	
Allier	78 Eigendom	Nabestemming van eigendom	
Allier	79 Eigendom	Opkoop van eigendommen	
Allier	80 Communicatie	Communicatie over waarde van rivierpark Maasvallei met kwalite	
Allier	81 Communicatie	Communicatie over beheer en impact van naar externen (politieke	
Allier	82 Natural Capital Accounting	Economische waardebeoordeling	

Figuur B2 Weergave samenvattende tabel van de inputresultaten uit beide DST-input workshops die leiden tot Regionaal Activiteiten Diagram Gemeenschappelijke Maas.

2. Workshops Aftoetsen van DST-argumenten rond waterveiligheid en natuur'

2.1. verslag ECODYN & DST-Veldbezoek Hochter Bampd beheerdersoverleg en aftoetsen DST-kaarten in het veld (25 september 2023)

In deze bijlage vind je het verslag van het veldbezoek 28 september. De deelnemers zijn geanonimiseerd.

Alexander Van Braeckel in samenwerking met Rivierpark Maasvallei (RLKM)

Deelnemers 17, van de organisaties: Staatsbosbeheer (SBB), Natuurpunt(NP), De Vlaamse Waterweg (DVW), Stichting Limburgs Landschap(LiLa)



Beheerdersoverleg RivierPark Maasvallei – donderdag 28 september – Hochterbampd

Aanwezig: [redacted] (SBB, NP), [redacted] (SBB), [redacted] (SBB), [redacted] (NP Maasmechelen), [redacted] (NP), [redacted] (NP), [redacted] (DVW), [redacted] (NM), [redacted] (LiLa), [redacted] (LiLa), [redacted] (LiLa), [redacted] (LiLa), [redacted] (NP Lanaken), [redacted] (RLKM), [redacted] (RLKM), [redacted] (ANB), Alexander van Braeckel en Merlijn Jocque (INBO)

Verontschuldigd: [redacted]

1. Plaatsbezoek: excursie Hochterbampd met Limburgs Landschap en INBO

Het oobos in Hochterbampd is een van de oudst ontwikkelde oobossen in het gebied. Ook verderop in het gebied doen zich kansen voor vegetatie in het winterbed voor. Via gericht beheer maar ook vooral door natuurlijke processen toe te laten. De nieuwe [ecodyn-studie](#) van INBO geeft per gebied aan waar kansen zijn voor vegetatie, en waar vegetatie effectief stremmend werkt. De beheerders vragen hoe de resultaten van de ecodyn-studie zullen worden verwerkt in de vegetatielegger. De VNBM bespreekt binnenkort de ecodyn-studie, INBO gaat die er zelf toelichten. Ook binnen het interreg project 'flood resilience' worden de resultaten verwerkt in een tool om in de toekomst de legger er op aan te kunnen passen.



2.2. Workshop Impact hoogwater op de natuur van de Grensmaas: data, impact en tools (19 oktober 2023, Maastricht)

In deze bijlage vind je de uitnodiging en opbouw van de workshop op 19 oktober.

Deelnemers: 20, van de organisaties: Rijkswaterstaat, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Radboud Universiteit, Kurstjens ecologisch adviesbureau/ Maas in Beeld-team, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Sportvisserij, Agtersloot Hydraulisch Advies (AHA)

19 oktober 2023 *hybride* Workshop Impact hoogwater op de natuur van de Grensmaas: data, impact en tools

In samenwerking met het Instituut voor Natuur en Bos Onderzoek (INBO) organiseert Rijkswaterstaat (RWS) op 19 oktober 2023 een 2^e workshop als onderdeel van het EM Interreg project Flood Resilience. Het doel van deze workshop is het delen van opgehaalde resultaten uit eerdere workshops (o.a. (a)biotische databeschikbaarheid Grensmaas) en het delen van de impact van het hoogwater op natuur. Tevens zal de ontwikkelde 'Decision support tool' worden gepresenteerd.

Organisatie:

RWS - Frank Collas + en Martijn Antheunis

INBO - Alexander van Braeckel

en Merlijn Jocque

Locatie: Rijkswaterstaat Zuid-Nederland, Avenue Ceramique 125, 6221 KV Maastricht, ruimte G00.002 / G00.003 - melden bij receptie. Aansluiten via Teams is ook mogelijk (link volgt).

Agenda

12u00 – 12u30 Inloop met lunch *dieetwensen zo snel mogelijk doorgeven aan Frank of Martijn*

DATA: 12u30 – 13u00

Voorbeeld ecologische data van aquatische soorten – Univ. Nijmegen
Overzicht beschikbare ecologische data langs de Grensmaas – RWS

ECOLOGISCHE IMPACT HOOGWATER juli 2021: 13u00 – 14u30

Impact op terrestrisch milieu – Maas in Beeld-team/ INBO
Impact op aquatisch milieu – RWS

15 min pauze

TOOLS: 14u45 – 16u15

DST Grensmaas – Gemeenschappelijke Maas – INBO
Samenbrengen Grensmaasonderzoeksdata – RWS

16u15 – 17u: *napraten*

Vriendelijke groet,

Martijn Antheunis, Alexander van Braeckel, Merlijn Jocque en Frank Collas



Discussie en vragen vanuit de workshop:

- Prototype decision support tool.
 - o Doel: samen onderbouwen van keuzes rond natuur & hoogwaterveiligheid.
 - Rivierbeheer, dijkverzwaring, herstelmaatregelen, natuurbeheer, dijkbeheer.
 - o Situatieschets & schematisch overzicht Gemeenschappelijke Maas.
- Vraag *Staatsbosbeheer* (SB): Op zoek naar bosreservaat (oobos?) in uiterwaarde minimaal 30 ha, geen begrazing, exotenbeheer laten gaan => geeft geleid tot Case 2 zie 4.1.5.2
- Data – decision support tool – integrated user interface – informed management decision.

- Waar zouden we dit kunnen hosten? *RLKM* (Rivierpark Maas) heeft een geoservice. Nu nog voor intern gebruik maar kan (gedeeltelijk) openbaar getrokken worden
- Module bos & hoogwaterveiligheid:
 - Risicobos: dijkhoogwatermarge (verticaal (niet representatief voor dijken aan beide kanten) & horizontale component), stroombanen.
 - *Ron Agtersloot (AHA)*: de hier berekende dijkhoogwatermarge is enkel geldig voor de Vlaamse zijde en moet dus ook apart uitgevoerd worden voor Nederland. De marge is verschillend voor beide landen!! Best is dan ook om bijkomend een gecombineerde kaart te maken
- Functioneel bos: windgolfdemping, stroomgeleiding.
 - Takken en stam meest dempend.
 - *Natuurmonumenten*: IJsvorming nog steeds belangrijk om in acht te houden
 - Lange strijklengte heeft het meeste voordeel van het plaatsen van bos voor de dijk.
 - *AHA*: Wel zijn er in bepaalde overstroomde gebieden ook ondiepe zones waar windgolven toch al een deel gereduceerd worden. Best is dus om ook deze ondiepe zones mee te nemen in de kaart
 - Dominante windrichting: ZZW.
 - *RWS*: Oostenwind niet verwaarloosbaar
- Natuurwaarde; IHD doelen: grote boskernen (zachthout & hardhout), connectiviteit (functionele bosgordels).
- Waarom?
 - Meer inzicht in beheerkeuzes & argumenten; rekening houden met natuur & hoogwaterveiligheid.
- Modulair opgebouwd.
- ECODYN belangrijke input parameter.
- Bos aanleggen:
 - *AHA*: effecten op bovenstrooms nog niet hierbij genomen?
 - *AHA*: Kan vrij exact geschat worden, hoeft niet al te ingewikkeld.
- Sedimentbeheer ook belangrijk, niet alleen vegetatiebeheer.
 - Sedimentbeheer wordt deel van morfodynamiek module.
- Welke scenario's zouden het meest bruikbaar zijn?
 - Bosontwikkeling interessant; meerwaarde bos voor morfologie en veiligheid.
 - Helpt voor communicatie.
- Is er genoeg ruimte voor de hoeveelheid bos die nodig is?
 - Binnendijs zoeken als het niet lukt?
 - Zou moeten lukken binnen natuur langs Gemeenschappelijke Maas.
- Wordt het ook uitgebreid met landbouw en recreatie?
- Wateronttrekking Maas agrariërs via plas

