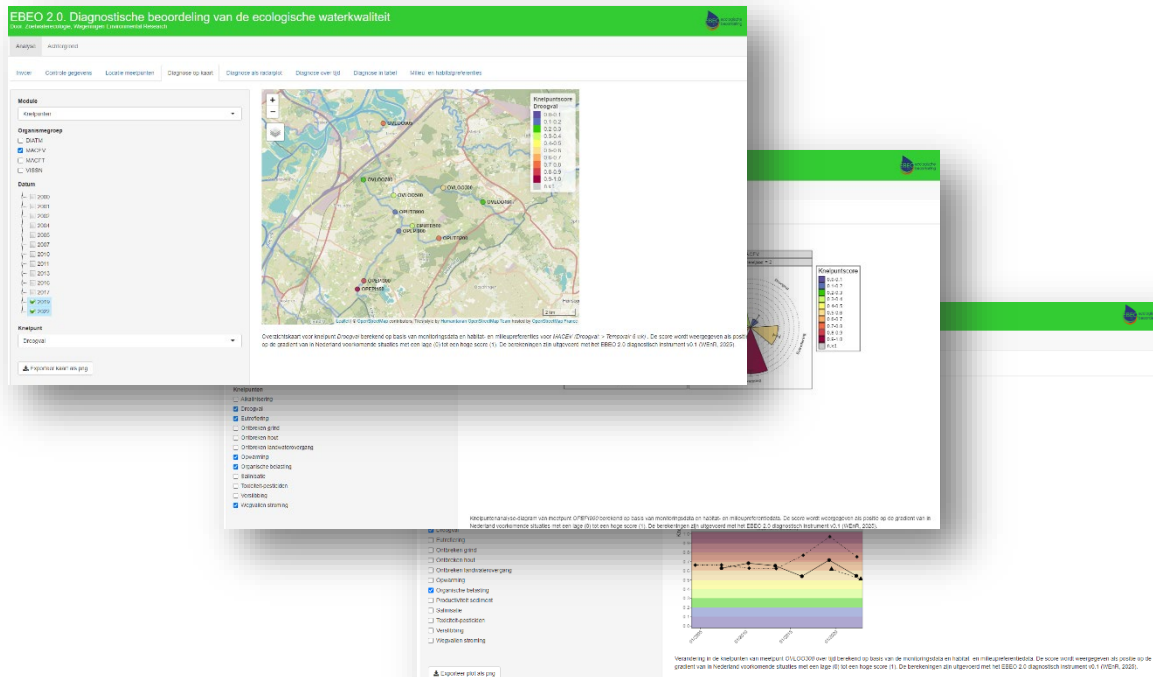


EBEO2.0 Living Labs: verslag werksessie 5



Jip de Vries, Gea van der Lee, Ralf Verdonschot

Wageningen Environmental Research, Stichting Wageningen Research

Deze serie workshops is georganiseerd door Stichting Wageningen Research in opdracht van STOWA

Stichting Wageningen Research
Wageningen, september 2025



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Inhoud

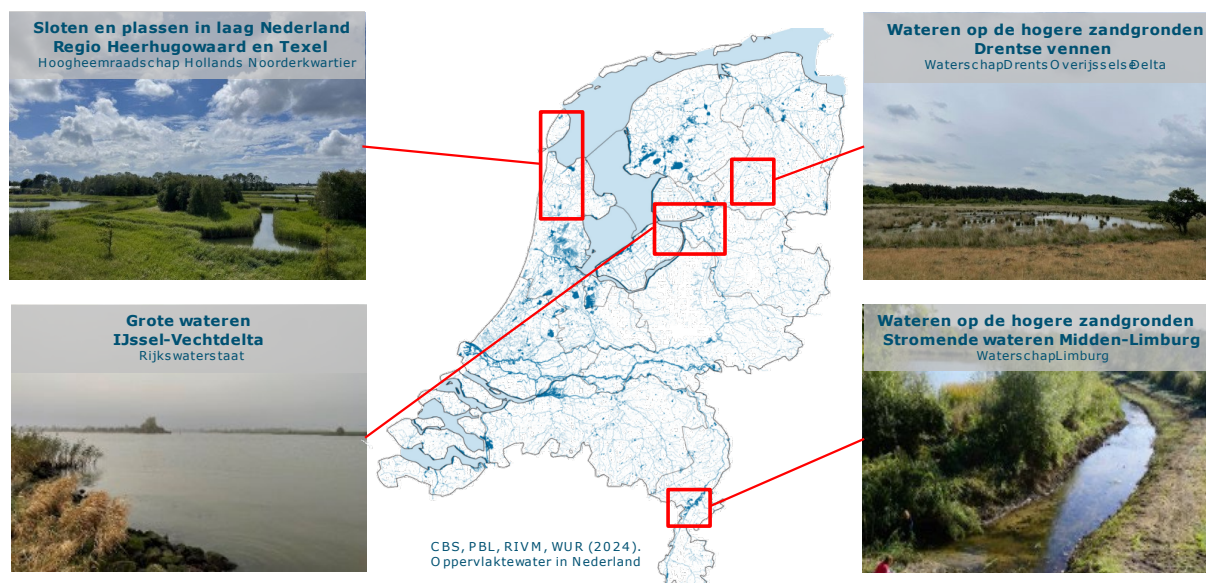
1	Inleiding	2
2	Terugkoppeling op het instrument uit werksessies met Living Labs	4
	2.1 Grote wateren (Rijkswaterstaat)	4
	2.2 Stromende wateren (Waterschap Limburg)	6
	2.3 Stilstaande en brakke wateren (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)	9
	2.4 Vennen (Waterschap Drents Overijsselse Delta)	10
3	Resultaten van de toepassing van het instrument op de Living Labs-gebieden	13
	3.1 Grote wateren (Rijkswaterstaat)	13
	3.2 Stromende wateren (Waterschap Limburg)	15
	3.3 Stilstaande en brakke wateren (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)	19
	3.4 Vennen (Waterschap Drents Overijsselse Delta)	22
	Literatuur	25
	Bijlage 1: Deelnemerslijst	26
	Bijlage 2: Agenda	27

1 Inleiding

Hoewel de waterkwaliteit de afgelopen jaren is verbeterd, is de toestand van veel waterlichamen in Nederland momenteel nog ontoereikend. Voor deze waterlichamen is herstel noodzakelijk om aan de doelen van de Kaderrichtlijn water (KRW) te voldoen. Om effectieve maatregel(en) te kunnen nemen om het gewenste herstel te realiseren, is het belangrijk per waterlichaam de oorzaken van de ontoereikende toestand vast te stellen. De huidige beoordelingssystematiek heeft echter (te) weinig diagnostische waarde. We kunnen ermee op hoofdlijnen zien hoe de toestand op enig moment is, maar we weten vaak onvoldoende waarom de toestand is zoals die is.

Het doel van het EBEO2.0 Living Labs project is om een nieuwe methode te ontwikkelen voor een diagnostische beoordeling van de ecologische waterkwaliteit. Voor het ontwikkelen en in de praktijk toetsen van de nieuwe EBEO2.0 methode zijn drie 'levende laboratoria ingericht' die recht doen aan de verschillende watertypen die we in Nederland hebben (Figuur 1.1). Het gaat om:

- **Grote wateren, IJssel-Vechtdelta**, i.s.m. Rijkswaterstaat;
- **Sloten en plassen in polders van laag Nederland**, regio Heerhugowaard en Texel, i.s.m. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier;
- Wateren op de hogere zandgronden, met twee subtypen:
 - a) **Stromende wateren, Midden-Limburg** i.s.m. Waterschap Limburg
 - b) **Drentse vennen**, i.s.m. Waterschap Drents Overijsselse Delta.



Figuur 1.1 *Overzicht van de ligging van de Living Labs van EBEO2.0.*

In iedere projectfase zal een workshop worden georganiseerd om te zorgen dat er zo veel mogelijk aansluiting is met de praktijk (Figuur 1.2). Dit is het verslag van de vijfde workshopronde van het EBEO2.0 Living Labs project. Er zijn in de maanden mei-september werksessies geweest bij ieder van de Living Labs met als thema 'Toepassing van diagnostisch instrument en evalueren van eerste uitkomsten'. Er waren bij de deze workshops in totaal 39 deelnemers aanwezig vanuit het waterbeheer (waterschappen en Rijkswaterstaat), terreinbeheer, waterlaboratoria, zelfstandigen en kennisinstellingen (voor de volledige deelnemerslijst, zie bijlage 1). De deelnemers waren uitgenodigd vanwege hun gebiedskennis vanuit terrein- en waterbeheer en kennis van specifieke organismegroepen (vissen, macrofauna, macrofyten, algen, zoöplankton).



Figuur 1.2 Overzicht van de fases binnen het EBEO2.0 Living Labs project.

Het doel van de workshopronde was:

1. Eerste resultaten uit instrument evalueren met gebiedskennis over systeemwerking en de ligging van knelpunten;
2. Inventariseren van behoeftes en ervaringen met gebruik van het diagnostisch instrument.

Voorafgaand aan de workshops is door de waterbeheerders een dataset en focusgebieden binnen de Living-Lab gebieden aangeleverd. Het diagnostische instrument is toegepast op deze data. Aan de hand van deze resultaten is interactief en plenair de ligging van knelpunten in het gebied bekeken, waarbij ervaringen met de werking van het instrument werden geïnventariseerd.

Dit verslag is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Terugkoppeling op het instrument uit werksessies met Living Labs
- Hoofdstuk 3: Resultaten van de toepassing van het instrument op de Living Labs-gebieden

2 Terugkoppeling op het instrument uit werksessies met Living Labs

2.1 Grote wateren (Rijkswaterstaat)

Werksessie 1 september 2025

Deelnemers: Marjoke Muller, Jochem Hop, Marieke de Lange, Jeroen Postema, Luc Jans, Roland van Alderen, Marianne Greijdanus-Klaas, Sytske Lankreijer, Martin Soesbergen (Rijkswaterstaat), Bas van der Wal (Stowa), Jacco van Rijssel (WMR), Ralf Verdonschot, Gea van der Lee, Jip de Vries (WEnR).

Algemeen

Er is een wens om de soorten van de achterliggende milieu- en habitatpreferentiedatabase nog eens door te nemen, met name voor de vissen in het R7 type. Exoten worden meer bepalend, maar zijn nog niet meegenomen in de lijst.

Er is ook een behoefte aan het weergeven van het knelpunt toxiciteit. Het is een belangrijke parameter die lastig te vatten is. De ESF Toxiciteit geeft hier wel een mogelijkheid voor. Daarvoor is wel msPAF data benodigd.

Meetpunten op de kaart zijn nog niet voor ieder goed zichtbaar. Een rand om de puntjes zou helpen.

Er is de behoefte om aan te geven hoeveel soorten er meedoen in de scoreberekening.

Voor het type R8 is een deelmaatlat beschikbaar voor macrofauna voor sedimentverontreiniging. Deze heeft een andere opbouw dan bestaande maatlaten. Deze kan nog eens bekeken worden wanneer de milieu- en habitatpreferentiedatabase wordt bijgewerkt.

Hoe zal de EKR-score worden meegenomen? Deze kan niet in het instrument worden berekend, maar er zal een manier komen om deze in te laden en de scores te bekijken. Daarvoor gaan we na vanuit welk standaardformaat dit kan gebeuren. Daarbij is het wel een aandachtspunt dat de EKR-punten niet op de monitoringsmeetpunten liggen, waardoor deze niet een op een met elkaar vergeleken kunnen worden.

Aanwezigheid van hout – MACEV - Lek

Voor de organismegroep macrofauna zijn de knelpunten per bemonsteringsmethode gepresenteerd. Er wordt opgemerkt dat het uitstralingseffect van hout niet groot is. De waargenomen verschillen in knelpunten zijn methodisch, dus door het verschil in bemonsteringsmethode. Het is echter aan te raden ook alle meetmethodes bij elkaar analyseren, omdat je geen vergelijking wilt van de methodes maar van de locatie. Wanneer er op elke locatie op een vergelijkbare manier is bemonsterd en een compleet multihabitatmonster geeft, geeft dit een goede vergelijking tussen meetpunten.

Er wordt daarnaast opgemerkt dat de het knelpunt wegvallen stroming laag scoort, terwijl de stroming niet als sterk wordt ervaren in de Lek. Toch komen er stromingsminnende soorten voor, bij vistrappen en ook door golfwerking. Kunnen deze preferenties in de database aangepast worden om dit onderscheid te maken? Dat is een mogelijkheid, maar kan ook stuiten op een zekere overlap in soorten.

Er wordt gevraagd of het zinvol is om preferenties voor substraattypen als knelpunt mee te nemen, wanneer de aanwezigheid van deze substraten bekend is. Ook dan is er een toegevoegde waarde van het berekenen van knelpuntcores die gebaseerd zijn op preferenties van organismen voor bijvoorbeeld waterplanten, hout of grind. Deze soorten geven namelijk een integratie van wat er over tijd is gebeurd, en laten zien of de organismen het substraat ook daadwerkelijk kunnen bereiken of dat andere knelpunten of dispersielimitaties dit verhinderen.

Wegvallen stroming – MACEV – Nederrijn-Lek en IJssel

Op de kaart is zichtbaar dat de knelpuntcores voor wegvallen stroming in de IJssel lager zijn in de Lek. Het beeld klopt, de IJssel stroomt meer dan de Lek. Het meetpunt bij de uitstroom van de IJssel in het Ketelmeer scoort lager want daar staat het inderdaad meer stil. Nevengeulen lijken minder hard te stromen. Dat ligt ook aan het type nevengeul, of deze aangetakt is of niet.

Wegvallen stroming -VISSN – IJssel

Wat betekent fragmentatie? Hier wordt de aanwezigheid van regionaal migrerende soorten gescoord. Het wordt in de werksessie echter niet zinvol beschouwd om fragmentatie te beoordelen voor het R7 type, omdat dit een weinig onderscheidend knelpunt is. Zinnvoller is om naar habitatdegradatie te kijken als knelpunt.

Wanneer het elektroschepnet wordt gebruikt in plaats van de boomkor, wordt Spiering niet gevangen. Dit verklaart dat er op de knelpuntfiguren o.b.v. deze bemonsteringsmethode een hogere fragmentatiescore zichtbaar is.

Er is een wens om ook het knelpunt aanwezigheid van waterplanten d.m.v. het scoren van limnofiele vis mee te nemen. Dit zegt wat over de habitatkwaliteit. Dit knelpunt is reeds meegenomen in het instrument.

Voor het knelpunt opwarming is data van de laatste 10 jaar voor ijking meegenomen. Is dit gewenst?

Saneren IJsseloog – MACEV

Het knelpunt toxische druk zal worden meegenomen in het prototype van het instrument, maar is nog niet gereed. De soortenlijst voor macrofauna is wel bekeken en hier kwamen geen gevoelige soorten uit naar voren die m.b.v. SPEAR informatie konden geven over de toxische druk.

Er is een variërende middelhoge score voor verslibbing te zien, die na de sanering niet duidelijk lager wordt. Hiervan werd verwacht dat de score lager zou zijn, omdat in de sanering zo'n 50 cm aan verontreinigd slib is verwijderd.

De sanering oostelijk van het IJsseloog heeft tussen 1999 en 2002 plaatsgevonden. Er is gekeken naar meetpunten voor macrofyten met een lange meetreeks die de sanering omvat, die in die tijd in het water lagen. De knelpuntcores worden echter weergegeven op een recente kaart, waar nieuwe eilanden zijn ingetekend. Idealiter zou hier een oudere kaart onder geplot moeten worden (zoals in Topotijdreis). Dit is in het instrument niet meegenomen, maar een dergelijke kaart kan worden gemaakt door de berekende scores te exporteren en elders over een passende kaart te plotten.

Werkessie 7 mei: Eerste kennismaking met berekende knelpuntcores op de kaart. Omdat de het instrument ten tijde van deze werksessie nog niet volledig was, is er op 1 september een vervolg-werksessie met interactief gebruik van het instrument geweest.

Deelnemers: Ben Bildirici, Gerrit Vossebelt, Jeroen Postema, Jochem Hop, Laura Hesp, Luc Jans, Marieke de Lange, Marjoke Muller, Naomi Winter, Roland van Aalderen (Rijkswaterstaat), Gertjan Geerling (Staatsbosbeheer), Tessa van der Wijngaart (STOWA), Jip de Vries, Ralf Verdonschot (WEnR).

Algemeen

De uitkomsten worden bepaald door wat er aan monitoringsdata in gaat. Hoe is dit zo veel mogelijk te standaardiseren? Het invoerformaat is gebaseerd op de Aquo-standaard. Daarnaast is dit een actie voor de gebruiker: het is nodig data juist en passend te selecteren. Daarbij kun je denken aan de jaren van monitoren, juiste locaties en vergelijkbare bemonsteringsmethodes.

In de schaling (ijking) is nu uitgegaan van het in Nederland voorkomende bereik. Dit kan echter beperkend zijn, omdat bijv. grote rivieren in een slechte toestand verkeren. Zit er wel voldoende variatie in om dit te kunnen doen? Moet er niet gewerkt worden met een referentiesituatie? Bijv. de zalm is weg uit de rivier, maar hoort er eigenlijk wel. Hierdoor vertekenen de scores voor bijv. temperatuur en stroming. Deze zouden bij het meenemen van een referentiesituatie negatiever uitvallen. Hier zou in de toekomst kunnen worden gekeken naar een ijking op basis van een grotere dataset die ook rivieren met een betere ecologische toestand of een referentiebeeld buiten Nederland meeneemt.

Is het mogelijk om een preferentie toe te voegen aan de ILOW-database die (indirect) scheepvaartdruk indiceert? Voor dit knelpunt is er nu geen indicerende preferentie opgenomen in de database. Dit knelpunt heeft effect op meerdere andere factoren (volgens DPSIR-keten) en kan daarmee via bijv. opwerveling, lichtklimaat, erosie en vervuiling wel impact tonen op andere knelpunten.

Er wordt geconstateerd dat het gebruik van het instrument inzicht kan geven over de opbouw van het meetnet, en waar er mogelijkheden zijn om het meetnet beter aan te laten sluiten op de onderzoeksvraag.

Er is een behoefte om de score van meetpunten samen te voegen. Dit geldt vooral voor de organismegroep vissen, die zo mobiel zijn dat een score voor een enkel meetpunt niet veelzeggend is. Er kan een robuuster beeld worden gegeven wanneer per waterlichaam of kerngebiedsniveau (Zwarte Meer, Ketelmeer, boven/midden/beneden-IJssel) een score wordt gegeven. Voor niet-mobiele soorten kan een onderverdeling worden gemaakt in zijwater / hoofdgeul. Het moet echter mogelijk blijven om de score per meetpunt te zien, om te begrijpen hoe deze (ruimtelijk) is opgebouwd en om belastingen op individuele meetpunten te identificeren. In het clusteren van meetpunten is een interactieve aanpak gewenst, waarbij de gebruiker een

selectie van te groeperen meetpunten maakt. Op de lange termijn kan hier zo mogelijk een uitvouwbare boom-visualisatie bij worden gebruikt.

Voor interpretatie is een optionele achtergrond met dieptekaart en ecotopenkaart van toegevoegde waarde.

Er is de behoefte om ook meetpunten weer te geven waarvoor geen score berekend kon worden, bijvoorbeeld door gebrek aan voorkomen van soorten met een indicatiewaarde. Zo wordt duidelijk dat deze meetpunten wel zijn meegenomen in de analyse en deel zijn van het meetnet.

Voor de interpretatie is er de behoefte om te weten vanaf welke waarde een score een knelpunt betreft, en wanneer de score gangbaar is voor het watertype. Hiervoor is de ecologische achtergrondkennis van de gebruiker nodig. Hier speelt mee dat een score van 0.5 een gemiddelde voor het betreffende watertype in NL geeft. Mogelijk kan de indeling van scores niet lineair gebeuren, maar op basis van afwijking boven een norm. Voor knelpunt als wegvallen stroming voor vissen is een score van 1 niet per se een knelpunt, omdat in een groot deel van de stromende R4/5/6/7 wateren alsnog geen rheofiele vissen voorkomt.

Voegt het wat toe om de score van de tussenstap van de ijking weer te geven, dus wat de gemiddelde preferentiescore per knelpunt is (bijv. gemiddelde pef voor orthofosfaat in µg/L van alle organismen op een meetpunt)? Het voordeel hiervan is dat duidelijk is van welke preferentie de knelpuntscore is afgeleid. Een nadeel is dat er veel ecologische voorkennis nodig is om deze waarde te interpreteren en in het bereik van voorkomende waarden (in Nederland of ook daarbuiten) te plaatsen. Een voordeel van de ijking naar 0-1 is dus dat de impact van scores onderling in perspectief te plaatsen is. Er is daarmee een voorkeur om de scores te iken.

Er is een behoefte aan transparantie over welke soorten zijn meegenomen in de berekening van de knelpuntscore. In deze behoefte wordt voorzien door in het instrument inzicht te geven in de onderliggende preferentiedata die is gebruikt voor de selectie van meetpunten en daar voorkomende organismen.

Er is daarnaast behoefte in transparantie in welke keuzes er zijn gemaakt in de berekening van de score. In deze behoefte zal worden voorzien door een achtergronddocument in het instrument op te nemen waarin deze technische keuzes worden uiteengezet. In begeleidende tekst graag een toelichting toevoegen hoe berekening van iedere parameter is opgebouwd, ook via i-tje samenvatting in output.

Er is een behoefte om meer grafieken ter inzicht van de data op te nemen, in het bijzonder: het verloop van het aantal taxa per hoofdgroep door de tijd, alfa- en gammadiversiteit door de tijd. Zo kan zichtbaar worden gemaakt of er een of enkele soorten overheersen, terwijl dit enkel in knelpuntscore niet zichtbaar wordt. Dit is nog niet op de korte termijn in het instrument voorzien. In het instrument zal wel het aantal taxa per meetpunt worden opgenomen onder de beheeropgave.

Er is behoefte aan het bijhouden van een logbestand waarin de keuzes van de analyse worden bijgehouden. In het instrument kan hierin worden voorzien door bij het exporteren van een kaart in de bestandsnaam op te nemen om welke soortgroep, knelpunt, en mogelijke andere selecties het gaat.

Er is een behoefte om naast de knelpuntcores, ook EKR en status van ESFs op een dashboard te zien, ter vergelijking. Er wordt een verwijzing gemaakt naar het Volg- en Stuursysteem, dat aan deze behoeften trachtte te voldoen, wat echter technisch een grote uitdaging bleek te zijn.

Er is een behoefte om weer te geven hoeveel meetjaren er per meetpunt er zijn meegenomen, om inzicht te krijgen in de achterliggende data per meetpunt en de zeggingskracht van de over de meetjaren samengevoegde score. Het instrument zal hier aan tegemoet komen.

Ook de afwezigheid van soorten, bijv. t.o.v. van een naburig punt, of ten opzichte van een soortgelijk watertype, heeft informatie in zich. Er kan worden uitgezocht hoe dit soort informatie kan worden weergegeven.

Beheer instrument: In de toekomst moet er aandacht blijven worden besteed aan het werkend houden van het instrument enerzijds, en het inhoudelijk uitbreiden en versterken van het instrument anderzijds.

2.2 Stromende wateren (Waterschap Limburg)

Werksessie 2 juli 2025

Deelnemers: Barend van Maanen, Erik Binnendijk, Monique Korsten (WL), Luuk van Gerven (WAM), Bert Pex (Zelfstandige), Bas van der Wal (Stowa), Jip de Vries, Ralf Verdonschot (WEnR).

Algemeen

Er is een aanvullende behoefte om de habitat- en milieupreferentie-database nog eens onder de loep te nemen en nieuwe informatie hierin te verwerken, gebaseerd op extra onderzoek of analyses. Dit is omdat veel informatie gebaseerd is op beperkt, vaak buitenlands onderzoek. Behoeft leeft om iedere paar jaar een update-ronde te organiseren. Voor organismegroep vissen, kenmerk migratiegilde kan er dan een klasse worden toegevoegd met soorten die regionaal voorkomen maar een verbinding met grote rivieren behoeven, dus op korte afstand migreren. Deze soorten vallen niet binnen categorieën anadroom & katadroom. Dit is relevant voor watertype beken/kleine riviertjes.

Is er ook een oplossing om simpel format (anders dan AQUO-standaard) in te voeren? De invoer is gebaseerd op het AQUO-formaat, maar omvat slechts 11 kolommen daarvan (Meetobject.lokaalID, Omschrijving, HoortbijGeoobject.identificatie, GeometriePunt.X, GeometriePunt.Y, KRWwatertype.code, Parameter.type, Begindatum, Biotaxon.naam, Grootheid.code, Numeriekewaarde, Eenheid.code). Daarmee is het geen complex formaat, maar kan het ook uit de eigen database worden samengesteld. Wanneer het systeem van Aquadesk door de waterbeheerder wordt gebruikt, kan de export in IM-metingenformaat worden gebruikt als basis. Op termijn kan hier naar een passend exportformaat voor het EBEO 2.0-instrument worden gewerkt.

Hoe kunnen de figuren worden vertaald voor leken of bestuur? Hier speelt de gebruiker van het instrument een grote rol. Met de kennis van het gebied en de data kan deze de juiste figuren selecteren die het verhaal ondersteunen.

Er is een behoefte om te visualiseren wanneer er geen data beschikbaar is (grijs vlak, kruis). Bijv. een score voor het knelpunt verslibbing is enkel voor macrofauna beschikbaar, niet voor waterplanten. Lege vlakken in radarplot kunnen verwarrend werken en een zeer lage score suggereren.

Is het mogelijk meerdere meetpunten in tijdsdiagrammen te plotten? Er is nu gekozen voor het weergeven van een enkel meetpunt waar in een figuur wel meerdere organismegroepen te zien zijn. Meerdere meetpunten in een enkel figuur weergeven kan verwarrend werken, omdat er te veel informatie over elkaar heen wordt weergegeven. Aanrader is om de output van verschillende meetpunten naast elkaar te zetten voor een betere vergelijking.

Diatomeeën met een preferentie voor trofie en saprobie zijn indicatief voor het compartiment waarin bemonsterd is. De richtlijn is bemonsteren in riet, waarbij een uitspraak kan worden gedaan over knelpunten in het oppervlaktewater. Van deze bemonsteringslocatie kan van worden afgeweken wanneer er geen riet aanwezig is, dan kunnen stenen en slib worden bemonsterd. In dat geval zou een uitspraak kunnen worden gedaan over de waterbodem. De bemonsteringsmethode is echter niet goed vastgelegd in monitoringsdata. Daarom is het niet mogelijk om dit onderscheid te maken in de knelpuntberekening. Er wordt uitgegaan van een indicatie voor het oppervlaktewater.

Preferenties zijn niet meer dan eenmaal gebruikt als indicatie voor een knelpunt. Wanneer een preferentie indicatief is voor meerdere knelpunten, is dit aan de gebruiker om te interpreteren.

Er is de wens om informatie toe te voegen per knelpunt welke watertype-gerelateerde knelpunten deze omvat. Bijv. wegvallen stroming kan duiden op opstuwing in beken. Dan kan ook worden beschreven dat parameters met elkaar samen kunnen hangen: bijv. wegvallen stroming heeft effecten op andere parameters zoals verslibbing.

Hoe vullen de organismegroepen elkaar aan? Het onderscheidend vermogen ligt in de indicatie voor verschillende ruimtelijke- en tijdschaal: Diatomeeën reageren lokaal en geven een snelle reactie op veranderingen, terwijl vissen erg mobiel zijn en dus op een hoger schaalniveau knelpunten kunnen indiceren. Macrofyten indiceren lokaal knelpunten, en kunnen door afhankelijkheid van de waterbodem historische belasting laten zien. Macrofauna werkt op trajectschaal en integreert knelpunten over een langere tijdschaal vanwege langere levenscycli.

Er is een behoefte om tabel met koppeling knelpunten aan preferenties nog eens te bekijken om evt. aanvullingen te kunnen doen. Hierin wordt voorzien door een technische commentaarronde in te bouwen, waarvoor STOWA en de begeleidingscommissie een groep zal samenstellen. Dit is voorzien na de oplevering van het prototype.

Wensen voor tijdsplots:

- Wijs verschillende groepen verschillende kleuren lijnen in het diagram toe. Maak lijnen dunner of symbolen groter i.v.m. leesbaarheid. Wijs een vast symbool toe per organismegroep, zodat deze niet verspringt.

- Geef datum onder elke grafiek in tijdreeksen, voor extra leesbaarheid. Er is discussie over het omdraaien van de schaal op de y-as, zodat goed/lage score boven ligt, maar meningen hierover zijn verdeeld. Voorstel is om eerst hiermee te werken en dan te kijken of het nog steeds problemen geeft.

Overige wensen:

- Een manier toevoegen om melding te maken van bugs of inhoudelijke feedback, bijv. via een contactadres of contactformulier.
- Knelpunt saliniteit voor watertype beken en kleine rivieren toevoegen. Dit is bijv. van belang bij mijnsteenbergen en bij industriële lozingen (bijv. zinkfabriek). Hier zou overigens een overlap in indicatiesoorten kunnen zijn met die voor basische omgeving.
- Kaartlaag met KRW-watergangen toevoegen.
- Alfabetische volgorde voor drop down in meetpunten, zodat deze makkelijk op te zoeken zijn.
- Een optie toevoegen om alle knelpunten te deselecteren.
- In het achtergronddocument beschrijven hoe is omgegaan met ubiquisten bij de berekening van de score.
- Knelpunt landwaterovergang voor vissen o.b.v. preferentie inundatie oeevervegetatie niet gebruiken, deze is niet bruikbaar.

Wensen voor de lange termijn:

- Kaartlaag met KRW-stroomgebieden toevoegen. Deze is echter nog niet uniform beschikbaar.
- Knelpunten voor DIATM toevoegen: zuurstof (O) en nitraat (N), die door van Dam index worden geïndiceerd.
- Het is handig als er een optie komt waarbij je kan zien welke soorten bijdragen aan de score die je ziet, welke indicatoren dit zijn (bijv. voor het knelpunt fragmentatie bij vis, welke soorten hebben deze score veroorzaakt). Daarvoor is een uitgebreide lijst nodig met goede filters om het leesbaar te houden. Evt. ook in (radar)plot weergeven wat het aantal soorten is dat bijdraagt aan de berekening per knelpunt, om de score beter te kunnen duiden.
- Koppeling bij de data-invoer met data uit het Informatiehuis Water voor een snellere invoer.
- Projectdata meenemen voor ijking, dit geeft bijv. voor watertype bronnen een grotere en robuustere ijkingsdataset.

Vlootbeekstelsysteem

De hoge knelpuntsscore voor droogval die te zien is bij de monding en omgeving voor macrofyten klopt het beste met werkelijke situatie, gevolgd door macrofauna. Bij droogval is er altijd een probleem dat soorten verdwijnen, maar niet per se indicatoren voor droogval verschijnen. Diatomeeën worden in april bemonsterd, alsnog kunnen deze een droogtesignaal geven.

Het generieke beeld klopt met werkelijke situatie voor verschillende groepen, maar roept voor individuele punten ook veel vragen op. Je moet wel altijd weten wat iets betekent in een gebied, gebiedskennis is dus essentieel om verschillen te kunnen duiden, bijv. of iets een effect van milieu op die plek is of een artefact van berekeningen of habitatpreferentiescores.

Het zou handig zijn om koppeling met eigen systemen te maken, door te uploaden in een dashboard van het waterschap bijvoorbeeld. Je kan dan bijvoorbeeld kijken of er een link is met overstorten en rwzi's.

Voor de organismegroep vissen zijn er te weinig soorten waardoor er een snelle vertekening van scores plaatsvindt, bijv. bij fragmentatie. Hoe is hier mee om te gaan? Misschien door het aantal soorten dat meedoet aan de berekening weer te geven. Voor fragmentatie kan ook i.p.v. de knelpuntsscore een binaire 0/1 score worden gegeven. Als migrerende soort er aanwezig is dan is er geen knelpunt voor fragmentatie.

Rode beek

Het beeld dat uit de knelpuntsscores rijst klopt goed voor alle groepen. Het effect van de beverdam is goed zichtbaar zoals verwacht, in organische belasting en het wegvallen van stroming.

Tungelroyse beek

Hier klopt het beeld ook goed met de ervaring van de beheerders. Het punt benedenstrooms laat aparte schommelingen in scores voor vis zien, met zaagtandvorm. Hoe kan dit worden verklaard? Naslag van de EKR scores laat zien dat dit patroon ook in EKR-scores te zien is, door soorten in de levensgemeenschap die wisselen.

In het algemeen geldt: de discussie komt op gang, precies waar instrument voor bedoeld is!

2.3 Stilstaande en brakke wateren (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

Werksessie 4 juli 2025

Deelnemers: Ben Eenkhoorn, Sandra Roodzand, Simone van Dam, Veerle Plakman, Annette Beems-Kuin, Chantal van Drimmelen, Peter Groen (allen HHNK), Arthur van Dulmen (Waterproef), Jip de Vries, Ralf Verdonschot (WEnR), Bas van der Wal (STOWA).

Algemeen

Belang van macroïonen wordt genoemd, hoe zit dit erin? Wanneer macro-ïonen een invloed hebben op een van de knelpunten, en deze gemeten kan worden d.m.v. een preferentie, worden deze indirect meegenomen. Chemische metingen worden echter niet direct meegenomen.

Hoe ga je om met multistress? De respons op meerdere knelpunten kan overlappen. Een radarplot met verschillende parameters (knelpunten) kan helpen om toch effecten te onderscheiden. Dat geldt ook voor verschillende organismegroepen, die verschillend op een knelpunt kunnen reageren.

Waarom zijn M30 en M31 gecombineerd in de ijkings om range 5-95perc te bepalen? Dit is gedaan omdat er typologisch overlap is in deze watertypen.

Is het mogelijk een one-out-all-out principe mee te nemen, als bepaalde groep knelpunt indiceert? Dat is zeker mogelijk. Dit zorgt er echter wel voor dat data wordt geaggregeerd en knelpuntindicaties afkomstig van verschillende organismegroepen wordt samengevoegd. Dat kan verwarring veroorzaken. Liever presenteren we de knelpuntscores per organismegroep vóór samenvoeging om een specifiekere diagnose te kunnen stellen.

Hoe worden exoten meegenomen? Deze zijn voor macrofauna en waterplanten in database met preferentiewaardes opgenomen, voor vissen nog niet. Daarnaast zal in het instrument het aantal exoten per meetlocatie worden weergegeven.

Wanneer EKR-scores worden meegenomen, dan is er een voorkeur om de niet-geaggregeerde EKR-scores weer te geven in de kaart, niet de geaggregeerde rapportagepunten.

Er is een behoefte 1-op-1 data te kunnen uploaden vanuit Aquadesk, en dat later in te bouwen in het analysepakket van Informatiehuis water.

Waterplanten: is het een optie om oever en waterzone te splitsen in de analyse? Nu lijkt oevervegetatie de scores te sturen als er geen ondergedoken planten staan. Andere optie zou kunnen zijn groeivorm aan de planten te koppelen om dit onderscheid te maken. Dit laatste wordt inderdaad gedeeltelijk gedaan in het instrument: voor de beoordeling van droogval worden enkel de groeivormen submers,emers en drijfblad meegenomen.

Is het nodig een drempel of waarschuwing in te bouwen voor lage aantallen scorende soorten (die de scores kunnen beïnvloeden)? Soms lijkt dit namelijk een vertekening van de scores te geven.

Er is de wens om voor gebruikers een aantal goede voorbeeldgebieden uitwerken (showcases), zodat mensen kunnen zien hoe je het moet gebruiken. Op de langere termijn zou zelfs een community of practice kunnen worden opgezet voor EBEO om gebruikerservaringen uit te wisselen.

Toe te voegen toelichting / disclaimers in instrument: Inzicht in de data is nodig voor een juiste interpretatie. Zo is de meetfrequentie in het park van Luna voor macrofyten elke maand in het groeiseizoen en voor overige gebieden eens per 3 jaar, worden macroinvertebraten eens per 3 jaar bemonsterd, en diatomeeën elk jaar in april. Ook is de reactietijd van deze organismegroepen verschillend: snel voor DIATM, terwijl voor MACFT en MACEV het milieu over meerdere jaren op orde moet zijn om een levenscyclus te volbrengen. Door deze verschillen in meetfrequentie en reactietijd kunnen deze groepen een verschillend beeld geven van de situatie, en elkaar aanvullen in informatieve waarde.

Update vanuit HHNK: Toewijzing M30-M31 gaat aangepast worden bij KRW herziening. Dit kunnen we dit in de vervolgfase meenemen in de tool.

Overige wensen voor lay-out instrument:

- Radarplot: Wanneer er geen score mogelijk is (doordat een organismegroep geen knelpuntindicatie heeft of er geen data is), geef dan een kruis/grijs vlak/grijze labeltekst o.i.d. om verwarring te voorkomen met lage scores.
- Knelpunt productiviteit waterbodem: Sediment en waterbodem zijn verschillende dingen. Beter om dit knelpunt 'productiviteit sediment' te noemen.
- Tijddiagrammen kunnen duidelijker, grotere symbolen t.o.v. lijnen, tijd-as met alle data.
- Schaal van laag naar hoog of hoog naar laag, dit is wennen om mee te werken i.v.m. omgedraaide kleuren t.o.v. KRW.
- Data in uitvouw-boom onder elkaar weergeven zodat je niet naar beneden hoeft te scrollen
- Kan er een kaartje in de hoek erbij zodat je meteen weet waar je bent in het gebied? In het tabblad locatie meetpunten kan dit worden opgezocht, de invoer in de tabbladen diagnose wordt ondertussen onthouden. Bij een presentatie van de resultaten buiten het instrument om is het van toegevoegde waarde een kaartje met locatie van meetpunten te gebruiken.
- Radarplot, Tijdsplot: In de titel het watertype erbij zetten (want score 0-1 is watertype specifiek), dan heb je deze informatie meteen bij grafieken.
- Radarplot: Info bij taartpunt erbij op hoeveel soorten de score gebaseerd is, zo weet je hoe betrouwbaar de waarde is.

Heerhugowaard en omgeving, Stad van de Zon

Water wordt hier rondgepompt, dus we zouden een overeenkomende waterkwaliteit verwachten. Toch wijkt punt STHW27 af in het knelpunt eutrofiering (MACFT). Voor MACEV geldt dit niet. Dit duidt op nalevering uit het sediment wat inderdaad te zien is in een lokaal hoge score voor het knelpunt productiviteit waterbodem (MACFT).

Het beeld van de knelpunten klopt met de systeemkennis van HHNK/Waterproef, ook wat betreft de gepiektheid van diatomeeën, waarvan de samenstelling in weken volledig kan veranderen.

Je ziet duidelijk effect van natte en droge jaren, dit vraagt misschien wel om een dashboard om verschillende factoren (bijv. klimatologische data, knelpuntenscores) te kunnen combineren.

Bij planten zie je dat oeverplanten soms de scores maken, omdat er geen ondergedoken planten staan. Zo is er bijvoorbeeld verschil in het knelpunt salinisatie voor macrofauna (hoge score) en waterplanten (lage score) in Oosterdel. Recent chloridegehalte is rond 100 mg/L.

Geestmerambacht

De daadwerkelijke locatie van meetpunten kan wat afwijken van de kaart, zo is meetpunt 135106 werkelijk op de westoever gelegen, zodat DIATM uit het riet kunnen worden bemonsterd.

Achtergrondinfo gebied: Vroeger in open verbinding met watersysteem, boezem. 20 jaar terug verbinding gesloten om organische belasting te verminderen. Doorzicht afgenomen, vooral op diepte, aldus duikers. Er is een rwzi dichtbijgelegen.

Het valt op dat er een duidelijk saliniteits-sigitaal is in het zuidoosten. Voor planten loopt dit verder naar noorden door dan voor macrofauna. Dit is evt. te verklaren doordat macrofauna zich meer in waterkolom bevindt en macrofyten saliniteit uit het sediment meenemen.

De EKR score voor laatste jaar voor MACFT is laag: 0,1-0,3.

Texel

Het algemene beeld van scores klopt met de ervaringen van HHNK, ook bijv. met fysisch-chemische data voor zout.

Op meetpunt BDV15 was een aalscholverkolonie aanwezig. De populatie is recent afgenomen. Dit is te zien in de afnamen van knelpuntenscores.

2.4 Vennen (Waterschap Drents Overijsselse Delta)

Werkssessie 14 juli 2025

Deelnemers: Brechje Rijkens (WDOD), Jan Klein (WDOD), Juriaan Moonen (WDOD), Ilse Cornelissen (WDOD), Marjet van Hooft (WDOD), Barend van Maanen (WL), Jip de Vries (WEnR), Ralf Verdonschot (WEnR), Pui Mee Chan (STOWA), Bas van der Wal (STOWA).

Algemeen

Wat zijn de habitat-en preferentiescores in de database? In het geval van het voorbeeld, voor macrofauna, is de habitatpreferentie geclassificeerd met fuzzy coding. Daarbij worden 10 punten verdeeld over de mogelijke klassen, en geeft een hoog getal een hoge preferentie weer. Dus 9 punten voor 'permanent water' betekent dat de soort voornamelijk daar te vinden is.

Wat als je alleen generalisten in een monster vindt? In de praktijk wordt dit niet gevonden, er zijn dan ook altijd negatief indicerende soorten voor de parameters.

Hoe wordt een type als R20 meegenomen? Deze worden in de praktijk nog niet consequent ingedeeld, daarom is er in het instrument voor gekozen om deze mee te nemen onder watertype R5.

Een dashboardfunctie zou handig zijn, zo kan je direct de fysisch-chemische waarden ernaast zetten om patronen te verklaren. Het is echter geen voorgenomen onderdeel van EBEO om een dashboard met chemische metingen op te nemen. Het is wel mogelijk deze data zelf naast de uitkomsten te houden.

Wat betreft de visualisatie van de tijdsreeksen is er een wens om de tijdsschaal op de x-as bij elk plaatje te plaatsen.

Er is een wens om de habitat- en preferentiedatabase periodiek bij te werken met nieuwe kennis.

WDOD loopt de parameterlijst voor vennen na, als er iets mist kan dit worden toegevoegd.

Er is een wens om sialgalen als indicatorgroep toe te voegen voor specifiek vennen.

Vennen

Een hertyping van de vennen is waarschijnlijk nodig bij WDOD, want de typetoewijzing klopt niet altijd. Variatie is ook natuurlijk aangezien verschillende typen aanwezig kunnen zijn binnen een ven (gradiënten). In het instrument zijn de vennentypen (M12, M13 en M26) echter samengenomen in de ijking, om een voldoende grote ijkingsdataset te krijgen die de in Nederland aanwezige gradiënt dekt. De toewijzing binnen deze typen heeft dus geen gevolg voor de berekening van de knelpuntcores.

Er zijn verschillen in de knelpuntcores tussen de soortgroepen te zien. Het algemene beeld van scores en trends klopt goed met ervaringen vanuit WDOD. Bijv. meetpunt 8VEHO50 geeft een slechte score voor eutrofiëring. De tijdsreeks voor het knelpunt productiviteit waterbodem voor het ven Kliploo (8KLIP50) geeft een duidelijk dalende trend die overeenkomt met de verwachting, en ook het droge jaar 2018 komt terug als een hogere score.

In de tijdsreeks staan voorjaars- en najaarsmonsters beiden in het figuur en geven een wat verschillend signaal. Wanneer een meetpunt niet consequent in voor- en najaar bemonsterd is, dan is het beter deze niet samen in figuur te zetten, dit werkt namelijk verwarrend. Dit kan door de gebruiker in de invoer-dataset worden aangepast.

Hoe bruikbaar is de groep diatomeeën? Er is twijfel bij de deelnemers, want deze levensgemeenschappen veranderen erg snel. Daarom is het beter trends binnen een water te bekijken i.p.v. locaties te vergelijken. Hier kan ook een monsternemer-effect spelen, omdat deze een keuze maakt in de bemonsteringsmethode (bijv. de locatie en het al dan niet bemonsteren van stengels).

Het knelpunt droogval vertoont een groot contrast tussen de organismegroep diatomeeën en andere groepen. Diatomeeën laten een sterk negatief effect van droogval zien. Mogelijk is dit een effect van het bemonsteren de stengels in de bovenste 10 cm van het water bij een fluctuerend waterpeil. Er wordt overwogen om het knelpunt droogval niet mee te nemen voor de organismegroep diatomeeën omdat de natuurlijke peilfluctuatie een sterke invloed op de score lijkt te hebben. Scores in de database kunnen ook nog worden gecheckt door de betrokkenen van de expertmeetings voor het samenstellen van de habitat- en milieupreferentiedatabase, wanneer deze database wordt bijgewerkt. [N.B. Inmiddels is duidelijk dat dit een effect was van de manier van ijken. Dit is aangepast.]

Bij de organismegroep waterplanten lijkt bij vennen ook een bemonsteringseffect op te treden, namelijk afhankelijk van het al dan niet meenemen van een stuk trilveen. Wanneer dit wordt meegenomen, zoals in een gemengd monster, geeft dit een lagere knelpuntcore voor droogval omdat het trilveen meebeweegt. Wanneer enkel de buitenste ring water zou worden meegenomen (bijv. bij meetpunt 8VECH50) zou de knelpuntcore hoger uitvallen (dus duiden op een sterkere aanwezigheid van het knelpunt).

De bemonsteringsmethode heeft dus consequenties voor de berekende scores, bijv. trilveen wordt niet meegenomen bij macrofauna want dit is te lastig. Overigens gebeurt dit bij WL wel. Het is dus belangrijk dat we goed weten wat er precies bemonsterd is qua deelhabitat.

Bas merkt op dat er hier geen beheerders aan tafel zitten, wiens discussie wordt gemist. De informatie over beheer is belangrijk voor de interpretatie van de gegevens, bijv. wat betreft wanneer er maatregelen zijn genomen. Respons: Waterschap kan/mag vaak niks doen. Er is ook weinig prioriteit want het gaat om niet-KRW waterlichamen. Uiteindelijk ligt het bij de 'wil' van terreinbeheerders om aquatische natuur te herstellen. Er is meer aandacht voor het waterleven nodig. Het instrument geeft de mogelijkheid tot meer inzicht in de data voor terreinbeheerders.

Er is een behoefte om een passendere term te bedenken voor 'verzuring'. De term kan mogelijk vervangen worden door 'zuurminnend'.

Reest

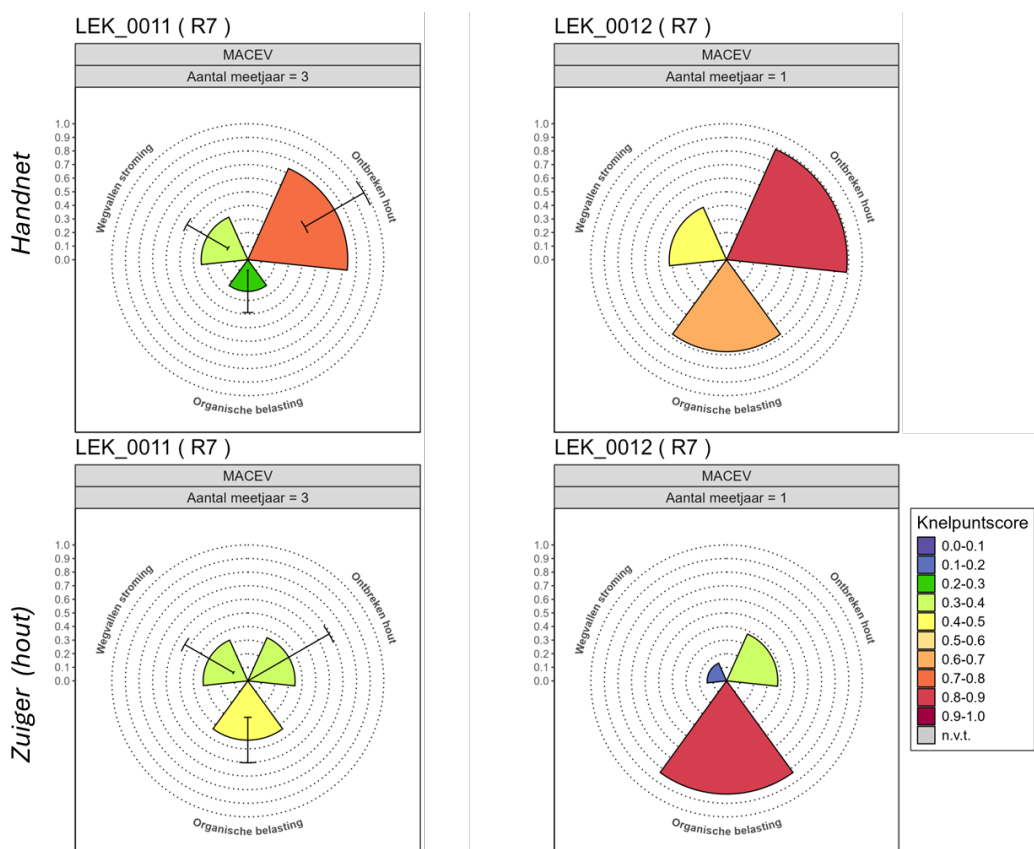
Uitkomsten geven patronen die kloppen met de knelpunten die in het waterlichaam optreden. Er is inderdaad een knelpunt met het wegvallen van stroming (zeer hoge knelpuntscore) en een toenemende trend in opwarming. Het water is voor vissen niet goed bereikbaar, en daarnaast onaantrekkelijk door een wankel zuurstofhuishouding.

3 Resultaten van de toepassing van het instrument op de Living Labs-gebieden

3.1 Grote wateren (Rijkswaterstaat)

In dit living lab is gekeken naar de grote wateren. Er is data beschikbaar gemaakt van de Randmeren, de IJssel en de Nederrijn-Lek. Voor het Trintelzand, Grevelingenmeer, Markerwadden en Haringvliet Oost was ook data beschikbaar, maar deze watertypen zijn nog niet meegenomen in het instrument. Er is monitoringsdata beschikbaar voor macrofauna, macrofyten, vissen en fytoplankton afhankelijk van de locatie en organismegroep vanaf 1992 of recenter. De knelpunten die spelen in de grote wateren zijn voor een aantal casussen genoemd. Hieronder wordt een selectie van de resultaten weergegeven van de toepassing van het diagnostisch instrument op de Lek en de IJssel.

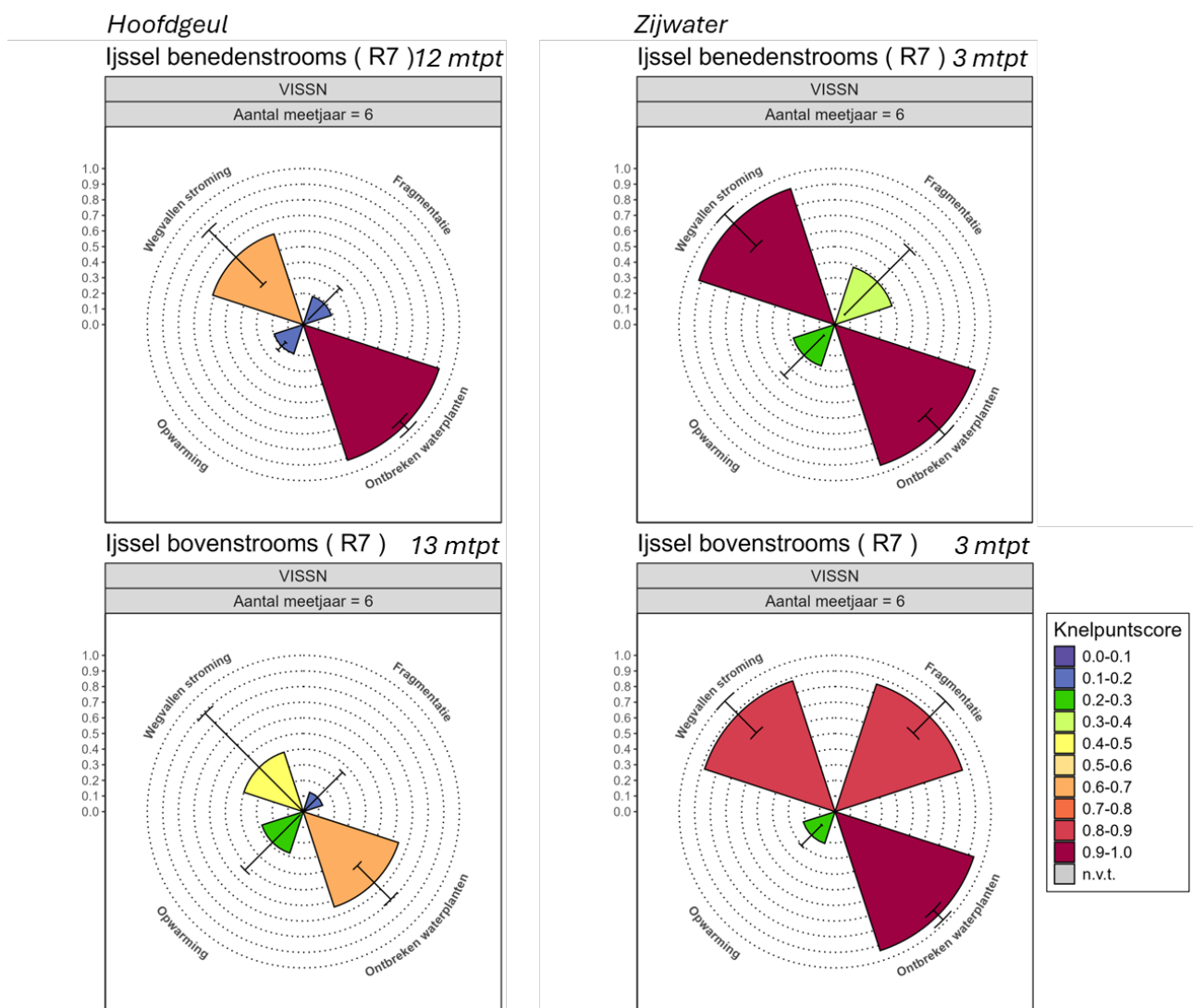
In de rivier de Lek is in het verleden op een aantal punten dood hout aangebracht om de aquatische diversiteit te vergroten. Met behulp van het diagnostische instrument zijn radarplots gemaakt voor twee meetpunten waar dood hout is aangebracht. De knelpunten ontbreken van hout, wegvallen stroming en organische belasting zijn apart weergegeven voor de monsters die met het handnet en met de macrozöobenthoszuiger (bemonstering toegespitst op hout) zijn genomen (Figuur 3.1). Hier is te zien dat bij de handnet-monsters het knelpunt ontbreken hout hoog uitslaat, terwijl dat bij de macrozöobenthoszuiger niet zo is. Dit geeft dus weer dat er inderdaad meer soorten met een preferentie voor houtsubstraat worden gevonden als daarvoor een passende bemonsteringsmethode wordt gebruikt. Daarnaast valt op dat er een verschillende knelpuntscore is voor organische belasting, die hoger uitslaat voor meetpunt LEK_0012. Dat kan te verklaren zijn omdat dit meetpunt zich achter een palenrij bevindt, en hier meer aangroei is. Meetpunt LEK_0011 bevindt zich in een kribvak.



Figuur 3.1. Radarplots voor meetpunten LEK_0011 en LEK_0012 berekend op basis van monitoringsdata en habitat- en milieupreferentiedata. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1). Voor het meetpunt LEK_0011 zijn de voorjaarsbemonsteringen uit 2021, 2023, 2024 meegenomen, voor LEK_0012 de voorjaarsmeting van 2021.

In de rivier de IJssel is gekeken naar de knelpunten voor vissen in de hoofdgeul versus zijwateren (Figuur 3.2). Hiervoor zijn de bemonsteringspunten gegroepeerd als IJssel benedenstrooms (Noord) en IJssel bovenstrooms (Zuid) en in hoofdgeul en zijwateren (meetpunten behorend tot niet-meestromende Havikerwaard en Zwarte Schaar, de meestromende Oude IJssel in het bovenstroomse deel, het niet-meestromende Koeluchtergat, uiterwaarden bij Kampen en het Reevediep benedenstrooms). Er is geselecteerd op de boomkor als bemonsteringsmethode, om de datapunten vergelijkbaar te houden.

In de IJssel bevinden zich geen stuwen, toch is de knelpuntscore voor fragmentatie in het benedenstroomse deel van de IJssel lager. Daar is een open verbinding met het Ketelmeer. Hier kan een effect van de Spieringtrek zichtbaar zijn (effect van bemonsteren in het voorjaar). Habitatdegradatie in de vorm van het ontbreken voor waterplanten voor limnofiele vis lijkt een groter knelpunt dat zowel benedenstrooms als bovenstrooms en zowel in de hoofdgeul als in de diepe zijwateren speelt. Het wegvallen van stroming, aangeduid door de afwezigheid van rheofiele vissoorten, is in de zijwateren een groter knelpunt dan in de hoofdgeul, een herkenbaar patroon. Voor opwarming zijn lage knelpuntcores te zien, waarmee wordt aangeduid dat er relatief weinig warmtetolerante vis aanwezig is.

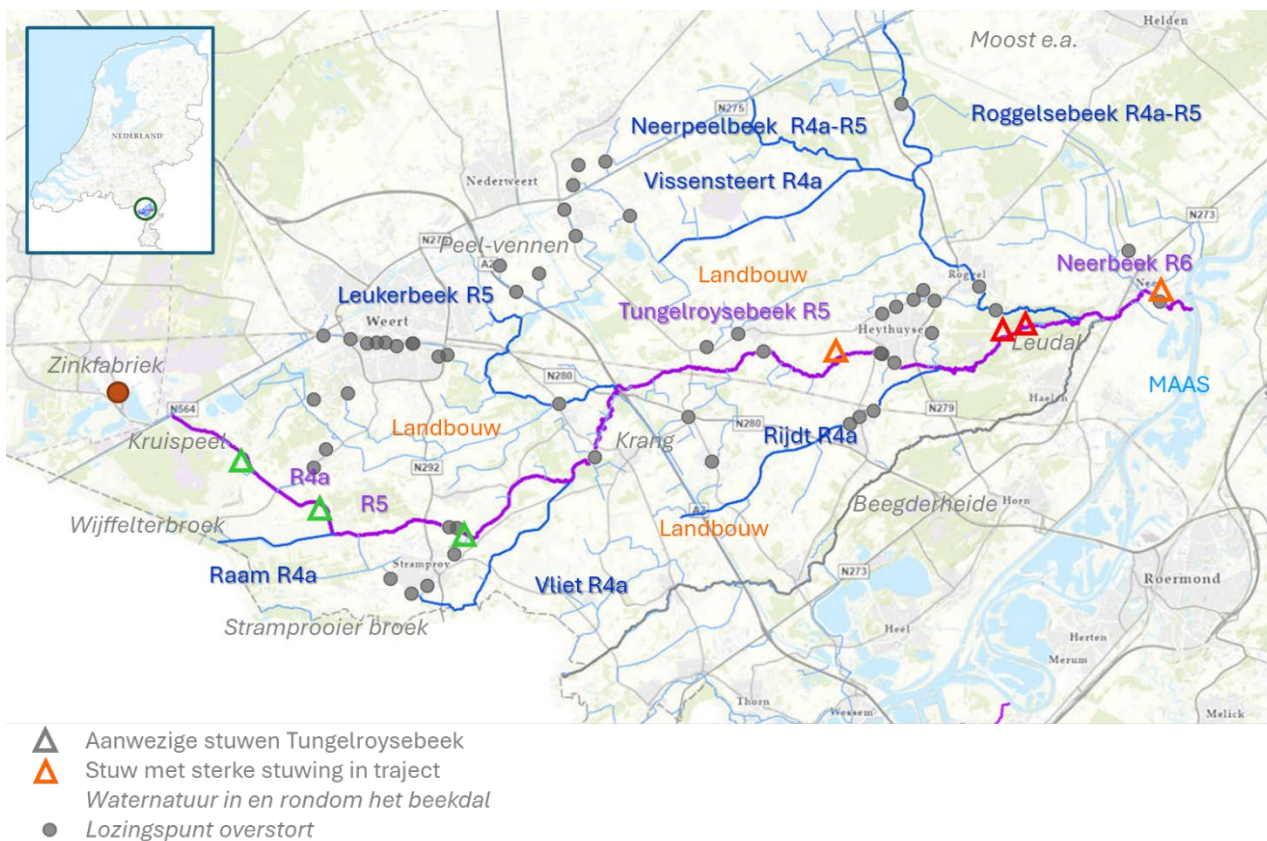


Figuur 3.2. Radarplots voor gecombineerde meetpunten benedenstrooms en bovenstrooms in de IJssel, in de hoofdgeul en diepe zijwateren (bogi11, bogi12, bogi 15, begi12, begi13a, begi13b) berekend op basis van monitoringsdata (voorjaarsmonsters 2019-2024) en habitat- en milieupreferentiedata. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

3.2 Stromende wateren (Waterschap Limburg)

In dit living lab is gekeken naar stromende wateren. Voor de beken van Waterschap Limburg is data beschikbaar gemaakt van het Vlootbeekstelsel, de Tungelroyse beek en de Roode beek. Er is monitoringsdata beschikbaar voor diatomeeën, macrofauna, macrofyten en vissen vanaf het jaar 2014 of eerder. Er is een selectie gemaakt van de monsters die zijn genomen met de standaard KRW-methodes. De knelpunten die spelen in de Tungelroyse beek en Vlootbeek zijn beschreven in eerdere rapportages (o.a. van der Lee et al., 2022) en is gepresenteerd in de eerste workshopronde van het EBEO 2.0-project (van der Lee et al., 2024). Hieronder wordt een selectie van de resultaten weergegeven van de toepassing van het diagnostisch instrument op het stroomgebied van de Tungelroyse beek en de Vlootbeek.

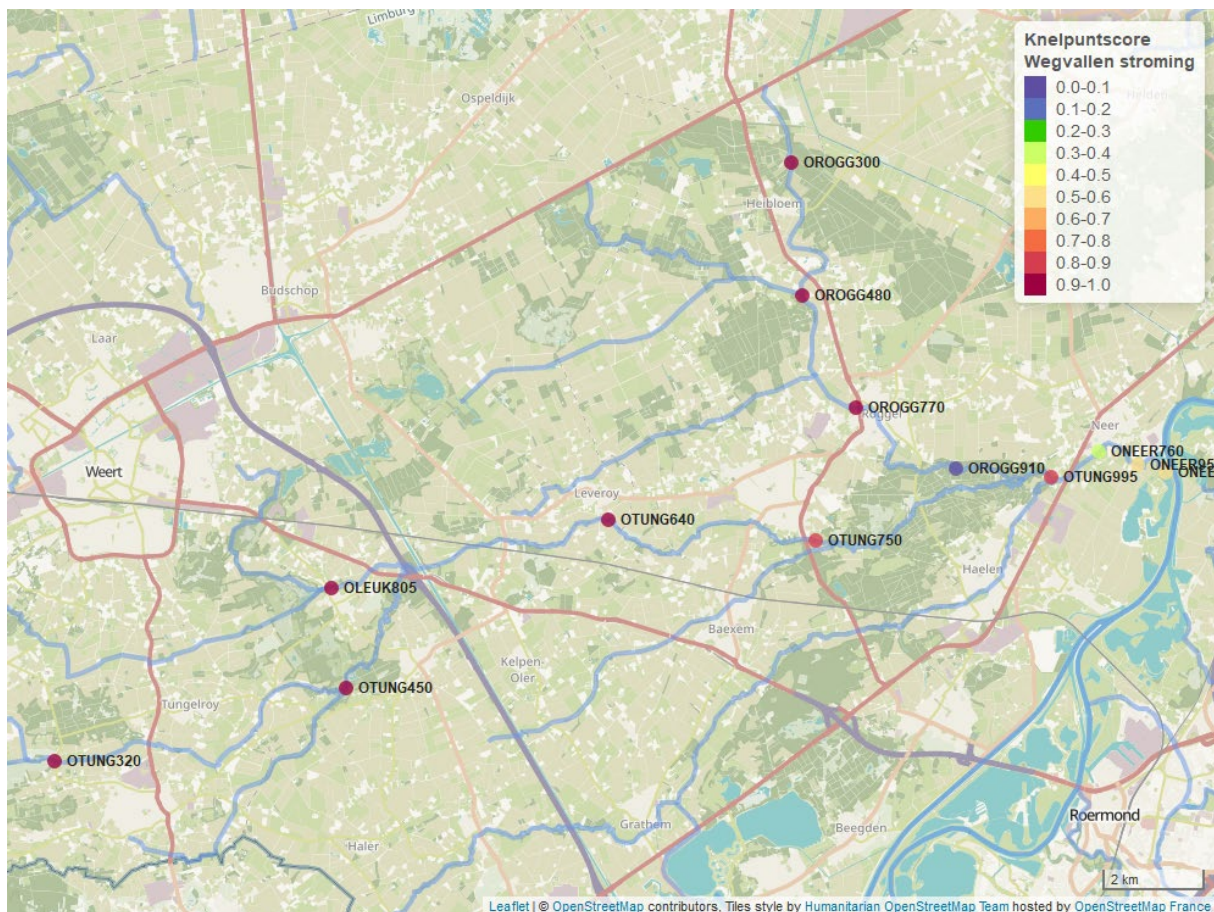
De Tungelroyse beek is een langzaam stromende bovenloop (R4, bovenstrooms van de Raam), middenloop en benedenloop op zand (R5, tot de monding van de Roggelse beek). Het laatste traject bij de monding is ingedeeld als langzaam stromend riviertje (R6, Neerbeek). De beek stroomt voornamelijk door landbouwgebied, met hier en daar waternatuur in en rondom het beekdal. In het verleden heeft een groot deel van de beek aanpassingen ondergaan die het natuurlijke verloop hebben tenietgedaan. Het benedenstroomse gedeelte van de loop door het Leudal heeft zijn natuurlijke loop behouden. In de bovenloop heeft de drooglegging van moerassen plaatsgevonden. Daarnaast speelt de vervuiling met zware metalen uit de zinkindustrie die is gevestigd in Budel, zowel in het waterlichaam als in de omliggende gronden. Hoewel de vervuiling is gereduceerd, vindt er nog steeds lozing plaats van water met onder andere zink, cadmium, sulfaat en chloride. Tussen 1999 en 2001 heeft er grootschalig beekherstel plaatsgevonden in de Tungelroyse beek bovenstrooms van het Leudal. Dit bestond uit het saneren van het vervuilde sediment in beek, oevers en zanddepots, hermeandering en het inbrengen van houtpakketten. Later zijn ook in de zijbeken herstelmaatregelen genomen. De knelpunten en de locatie van lozingspunten van overstorten zijn weergegeven in Figuur 3.3.



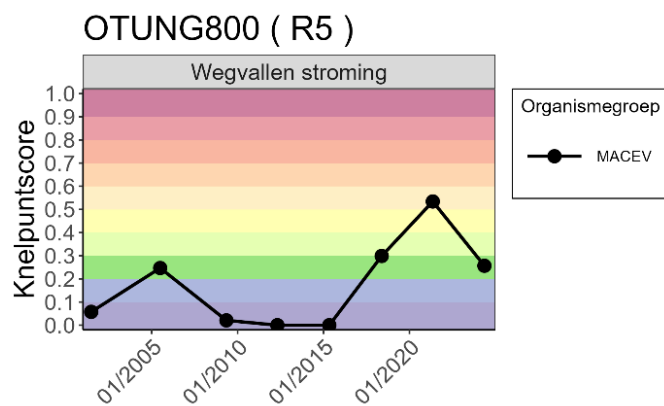
Figuur 3.3. Overzicht van zijbeken en knelpunten die spelen in het stroomgebied van de Tungelroyse beek (aangepast naar figuur aangeleverd door Barend van Maanen).

Dankzij de dichtheid van het meetnet is het mogelijk om de ruimtelijke variatie in knelpunten op de kaart weer te geven. Het knelpunt wegvallen stroming laat voor de meest recente meting in 2024 matige scores zien in het grootste deel van het stroomgebied, terwijl het benedenstroomse traject in het Leudal lagere knelpuntsscores laat zien, voor zowel macrofauna als vissen (Figuur 3.4 en 3.5). Hier zijn meer stromingsminnende soorten aanwezig. Dit beeld wordt herkend door het waterschap. De lichte verslechtering in stromingsindicatie voor macrofauna op meetpunt TUNG800 door de jaren heen (Figuur 3.6) kan worden verklaard door sterke stuwing in het traject, wat ook is aangegeven als knelpunt in Figuur 3.3. In de zijbeken Rijdt, Vissensteert en Neerpeelbeek is een hogere stress door het wegvallen van stroming te zien.

Figuur 3.4. Overzichtskaart voor knelpunt Wegvallen stroming berekend op basis van monitoringsdata en habitat- en milieupreferenties voor macrofauna in 2024 (Stroming: Rheofiel & Rheobiont (afwezigheid van positieve indicatie geeft knelpunt). De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

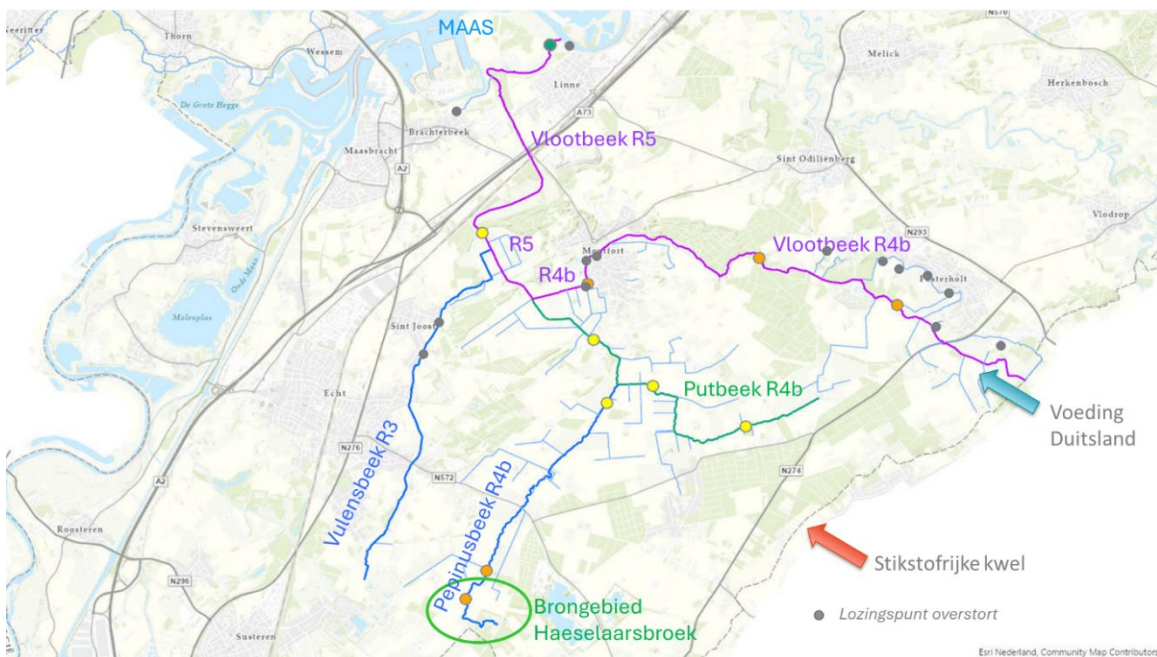


Figuur 3.5. Overzichtskartaal voor knelpunt Wegvallen stroming berekend op basis van monitoringsdata en habitat- en milieupreferenties voor vissen (Stroming (gilde): Rheofiel (obligaat) (afwezigheid van positieve indicatie geeft knelpunt). De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).



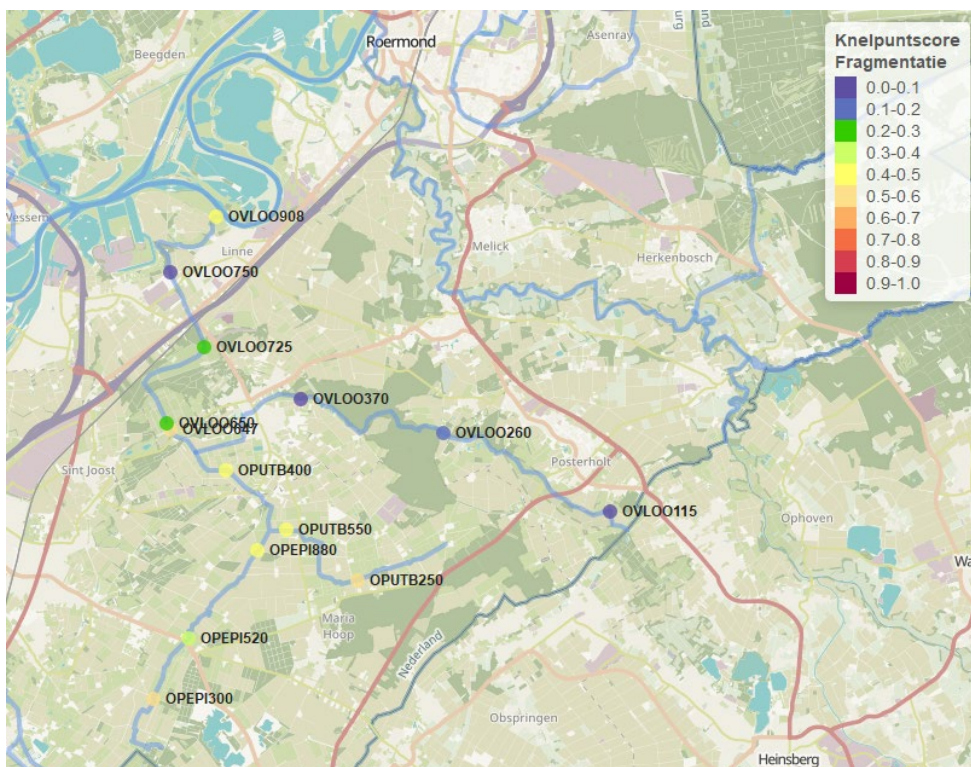
Figuur 3.6. Verandering in het knelpunt wegvalen stroming van meetpunt OTUNG800 over tijd berekend op basis van de monitoringsdata en habitat- en milieupreferentiedata. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

De Vlootbeek is een langzaam stromende bovenloop op zand in terrassenlandschap en bevat de zijbeken Putbeek en Pepinusbeek. Daarvan is bekend dat zij gedeeltelijk worden gevoed met (stikstofrijke) kwel. De bovenloop van de Vlootbeek valt vaker droog en wordt gevoed vanuit Duitsland, waarop ook een rwzi is aangesloten. De Putbeek is meer permanent. De beken zijn voor een groot deel heringericht met bufferstroken. De monding van de Vlootbeek is in 2008 weer teruggelegd op de plek van de oorspronkelijk bedding. De knelpunten en de locatie van lozingspunten van overstorten zijn weergegeven in Figuur 3.7. Daarnaast treden er in de Bolvenlossing (zijstroom van Pepinusbeek) mestlozingen op.



Figuur 3.7. Overzicht van zijbeken en knelpunten die spelen in het stroomgebied van de Vlootbeek (aangepast naar figuur aangeleverd door Barend van Maanen).

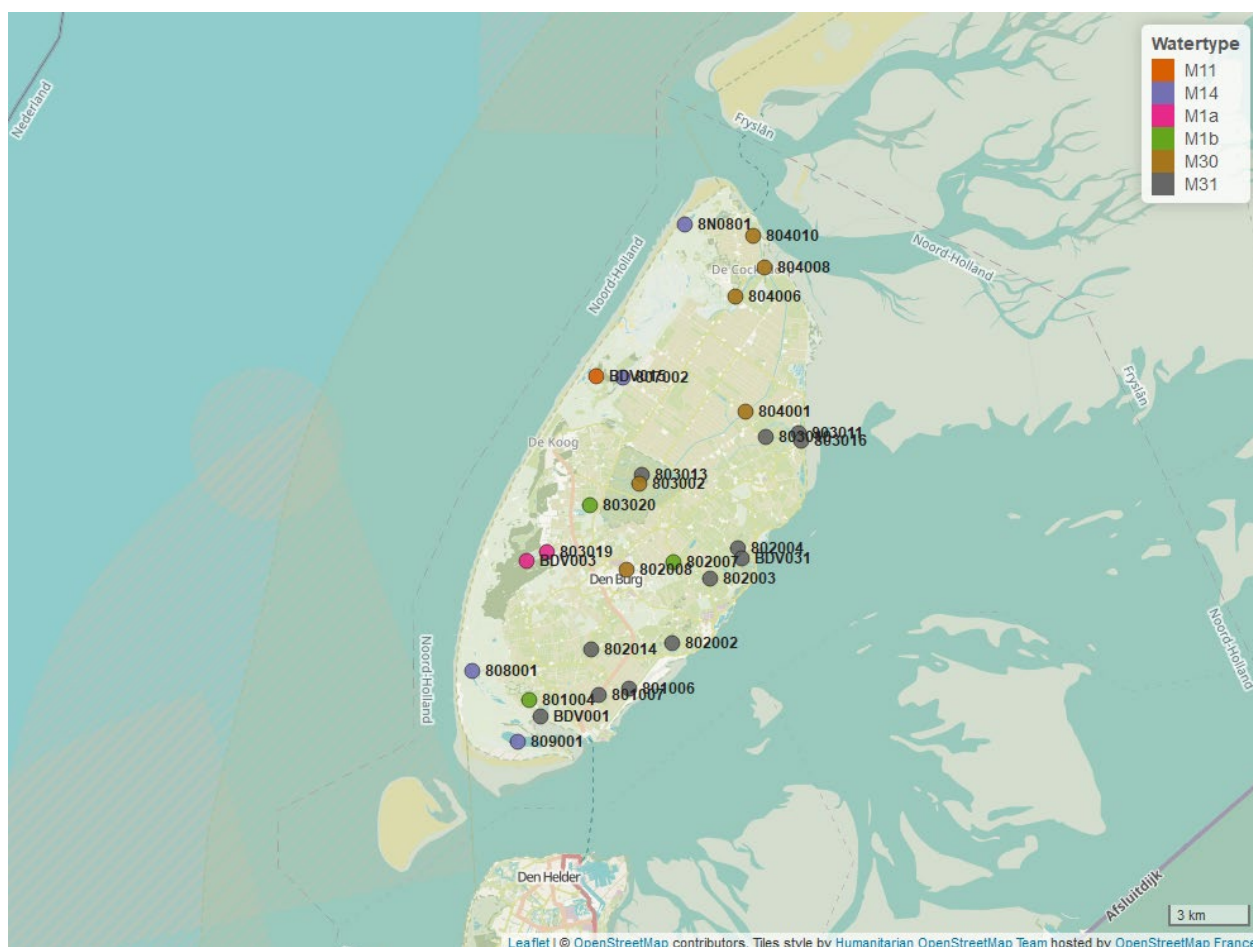
Met behulp van het voorkomen van regionaal migrerende vissen is er een beeld verkregen van de fragmentatie in het Vlootbeekstelsel (Figuur 3.8). Hierbij is een kanttekening dat er vaak weinig verschillende soorten worden waargenomen op een meetpunt, wat de knelpuntsscores kan beïnvloeden. Daarom is ervoor gekozen enkel de data van monsters met minstens 4 soorten vis te gebruiken. Uit de kaart rijst het beeld dat de hoofdloop van het Vlootbeekstelsel niet tot zeer weinig fragmentatie ondervindt. De Vlootbeek is dan ook aangesloten op de Kitschbach in de bovenloop en mondt uit in de Maas. De zijbeken Putbeek en Pepinusbeek scoren echter matig. Alhoewel tussen 2001 en 2010 permanente stuwen zijn verwijderd in deze beken, zijn hier minder regionaal migrerende vissen te vinden.



Figuur 3.8 Overzichtskaat voor knelpunt Fragmentatie berekend op basis van monitoringsdata uit 2014-2020 en habitat- en milieupreferenties voor VISSN (Migratiegilde: Regionaal (afwezigheid van positieve indicatie geeft knelpunt)). De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

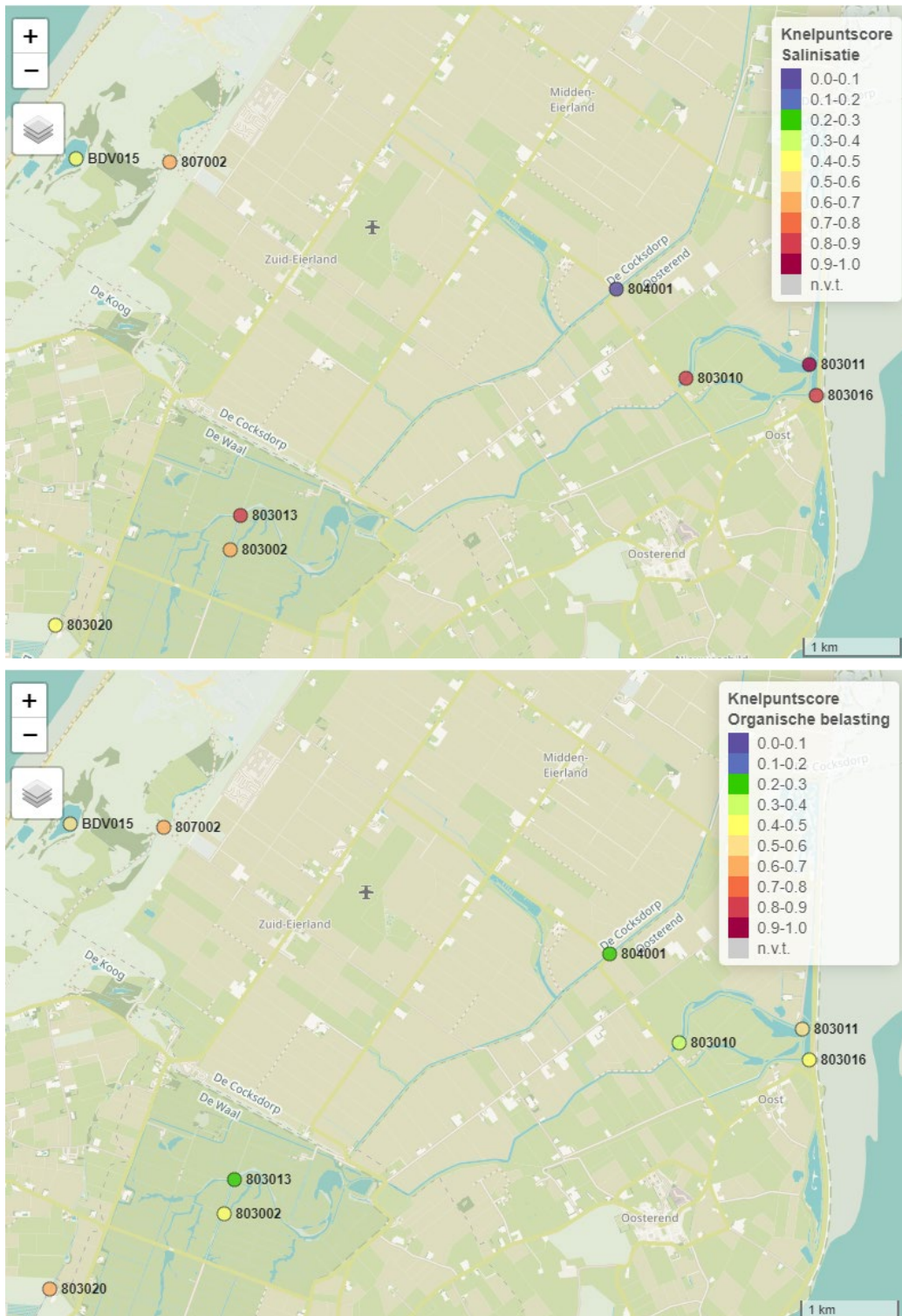
3.3 Stilstaande en brakke wateren (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)

In dit living lab ligt de focus op stilstaande en brakwatertypen. Er is data beschikbaar gesteld van Texel, en omgeving Heerhugowaard (Geestmerambacht, Oosterdel en Stad van de Zon), voor de soortgroepen waterplanten, macrofauna, diatomeeën en vissen vanaf het jaar 2014 of eerder. De geselecteerde wateren in het living lab behoren tot verschillende watertypen: ondiepe gebufferde plassen (M14), diepe meren (M20) en kanalen (M3) rond Heerhugowaard en ondiepe gebufferde plassen en sloten (M11, M14, M1) en brakke wateren (M30 en M31) op Texel. De knelpunten die spelen in deze gebieden zijn beschreven in de rapporten *Doelen op maat* van van Dam et al. (2020). Voor de werksessie is ingezoomd op een aantal waterlichamen in het noordoosten van Texel (Figuur 3.9). De najaarsmonsters van macrofauna zijn hiervoor niet meegenomen.



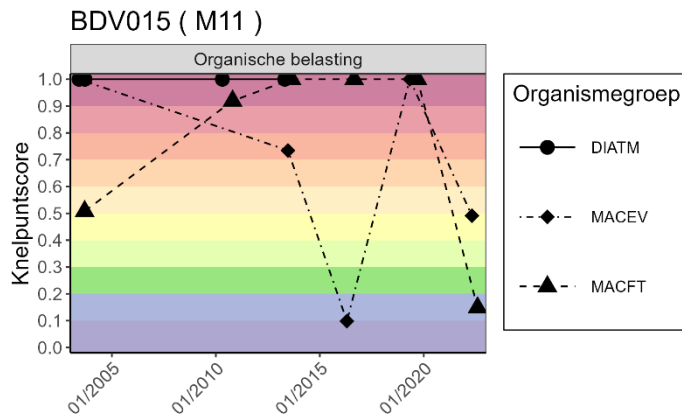
Figuur 3.9 Locatie van monitoringslocaties op Texel.

In het gebied Waal en Burg bevindt zich een watersysteem dat van west naar oost loopt, met onder andere de meetpunten 803020 (west), 803013 en 80316 (gemaal Krassekeet). In het oosten is de invloed van zout groter dan in het westen, zoals te zien is in de score voor salinisatie (Figuur 3.10). Bij 803020 is een matig hoge knelpuntscore voor organische belasting te zien, terwijl die voor meer oostelijk gelegen punten in dit watersysteem lager ligt. Dit is te verklaren door de aanwezigheid van RWZI Eversteekoog bij meetpunt 803020, die in geringe mate effluent toevoegt aan het verder kwel- en neerslaggevoede systeem.



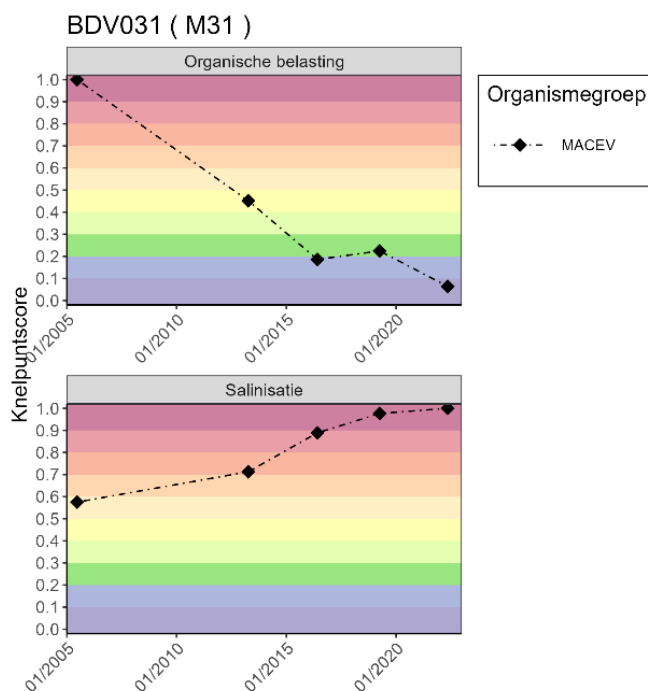
Figuur 3.10. Overzichtskaart voor knelpunt Salinisatie (boven) berekend op basis van monitoringsdata uit 2013-2022 en habitat- en milieupreferenties voor MACEV (Zoutgehalte: > Zeer zwak brak). Overzichtskaart voor knelpunt Organische belasting (onder) berekend op basis van monitoringsdata uit 2013-2022 en habitat- en milieupreferenties voor MACEV (Saprobie: > A-mesosaproob) .

In het duinmeer Binnen Muy (M11) ligt het meetpunt BDV015. Hier was tot voor kort een aalscholverkolonie aanwezig. De populatie is recent afgenomen, wat terug is te zien in de afname van knelpuntsscores voor organische belasting (Figuur 3.11). Het gebied rond dit meetpunt is niet meegenomen in de rapportages van van Dam et al. (2020).



Figuur 3.11. Verandering in de knelpunten over tijd berekend op basis van de monitoringsdata en habitat- en milieupreferentiedata voor diatomeeën, macrofyten en macrofauna. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

In het oosten van Texel bevindt zich bij Oudeschild een plas in natuurreserveaat Dijkmanshuizen met meetpunt BDV031. Uit de tijdreeks voor het knelpunt salinisatie blijkt dat hier sinds 2005 steeds meer uitwisseling is geweest met zout water (Figuur 3.12). Van Dam et al. (2020) stellen dat de organische belasting van dit watersysteem te hoog is. Specifiek voor het reservaat Dijkmanshuizen wordt beschreven dat door een verlaging van het peil na de ruilverkaveling de zoute kwel is verminderd, met als gevolg opsparring van voedselarm regenwater. De trend van meetpunt BDV031 is echter recenter ingezet.



Figuur 3.12. Verandering in de knelpunten over tijd berekend op basis van de monitoringsdata en habitat- en milieupreferentiedata voor macrofauna. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

3.4 Vennen (Waterschap Drents Overijsselse Delta)

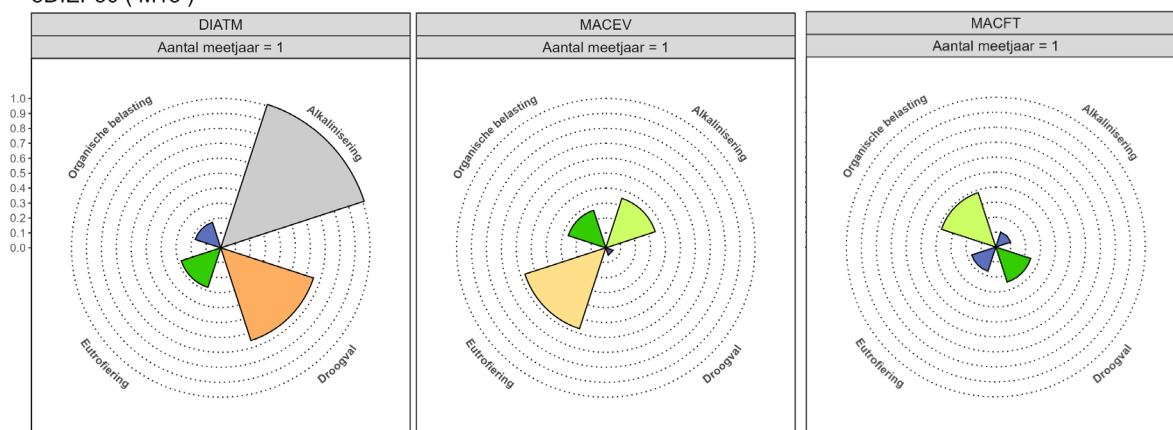
In dit living lab ligt de focus op het vennentype. Voor de Drentse Vennen is data beschikbaar gesteld van negentien zandbodem- en hoogveenvennen voor de soortgroepen waterplanten, macrofauna, fytoplankton en diatomeeën vanaf het jaar 2010. Veel van de vennen in het gebied zijn geclassificeerd als M13, en een enkele als M26. Hier is echter mogelijk herclassificering nodig (zie 2.4). Voor de berekening van de scores heeft deze classificatie geen invloed omdat de vennentypen om deze reden samen zijn genomen in het bepalen van de knelpunten. De knelpunten die spelen in de Drentse vennen zijn uitgebreid beschreven in Bijkerk et al. (2025). Daarin is onder andere omschreven hoe vennen het herstel van verzuring en verandering onder invloed van stikstofdepositie doormaken.

Voor de werksessie is onder andere ingezoomd op de meest recente bemonstering (2021-2024) van vier vennen met verschillende waterkwaliteit. De ervaring van het waterschap is dat de vennen het Diepveen (8DIEP50) en Langeveen (8LANV50) in een goede toestand en het Turfpad (8VTRF50) en Achterlandseveen (8ACHT80) in een slechte toestand verkeren. Dit beeld inderdaad terug te zien in de knelpuntcores. In de radarplots hebben de vennen Diepveen en Langeveen een lagere score voor de knelpunten droogval, eutrofiëring en organische belasting (Figuur 3.13). Dit patroon komt overeen tussen de organismegroepen met uitzondering van diatomeeën, die voor droogval een hoge knelpuntcore geven. Mogelijk speelt hier een bemonsteringseffect (zie de discussie onder 2.4). Ook is voor de organismegroep macrofauna in het Diepveen is een gemiddelde score voor eutrofiëring te zien. Overeenkomend aan de verder relatief lage knelpuntcore voor eutrofiëring, rapporteren Bijkerk et al. (2025) over het Diepveen en Langeveen een lage trofiegraad op basis van de gevonden vegetatie. Chemische metingen geven aan dat het Diepveen zwak zuur is en voedselarm aan stikstof, maar matig rijk aan fosfaat. Het Langeveen heeft eveneens een hoge natuurwaarde, maar een wat grotere verrijking met fosfaat en stikstof.

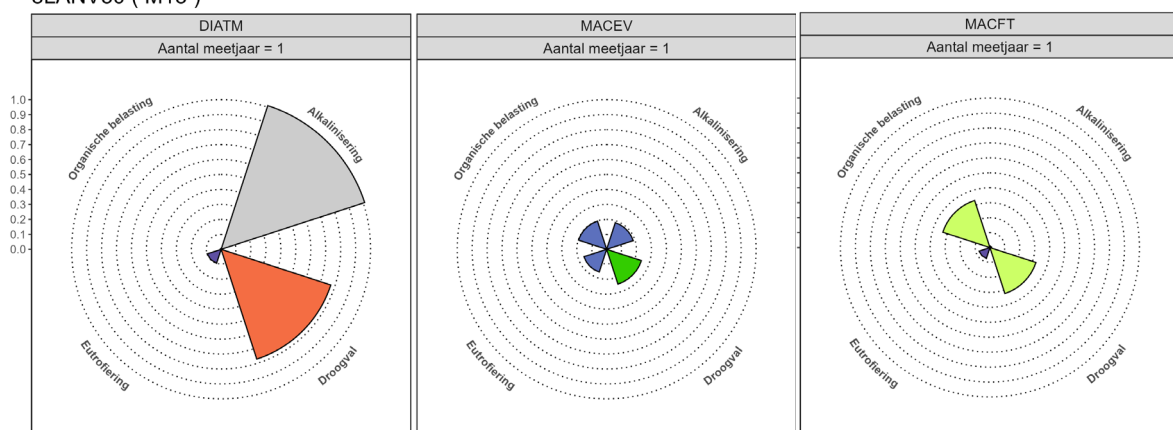
Het ven Turfpad en het Achterlandseveen hebben een hogere knelpuntcore voor eutrofiëring en organische belasting, vooral zichtbaar voor de organismegroepen macrofauna en macrofyten. Voor het Achterlandseveen kan dit te verklaren zijn door de agrarische omgeving. In het Turfpad is de knelpuntcore voor organische belasting oplopend met een lage score voor diatomeeën, een gemiddelde score voor macrofauna en een hoge score voor macrofyten. Hier kan de historische belasting een rol spelen, die sterker terugkomt in de respons van macrofyten. Voor droogval geeft enkel de organismegroep diatomeeën een negatief signaal, ook hier mogelijk door een bemonsteringseffect. Deze vennen zijn echter niet opgenomen in de rapportage van Bijkerk et al. (2025).

Voor het ven Achterlandseveen valt voor de organismegroepen macrofauna en macrofyten een wat verhoogde knelpuntcore voor alkalinisering op. Een kaart voor het knelpunt alkalinisering geeft weer dat dit knelpunt, op basis van de score voor macrofauna, ook speelt voor de vennen Kliploo, Bosveen, en ven Holtingerzand en Uffelter Binnenveld (Figuur 3.14). Dit wordt gedeeltelijk ondersteund door de chemische metingen (Figuur 3.15), waarbij blijkt dat de vennen Bosveen en Kliploo een relatief hogere pH hebben. Voor het ven Achterlandseveen zijn geen chemische gegevens beschikbaar.

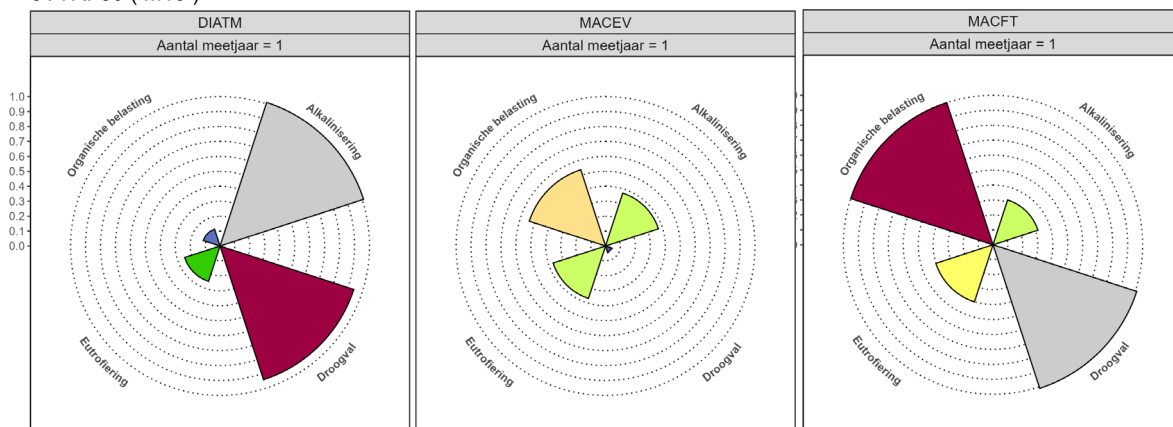
8DIEP50 (M13)



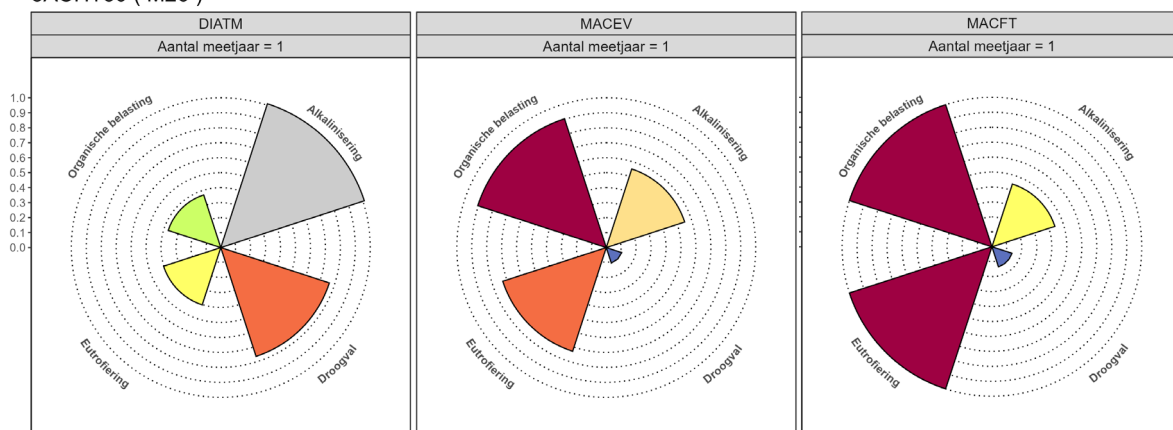
8LANV50 (M13)



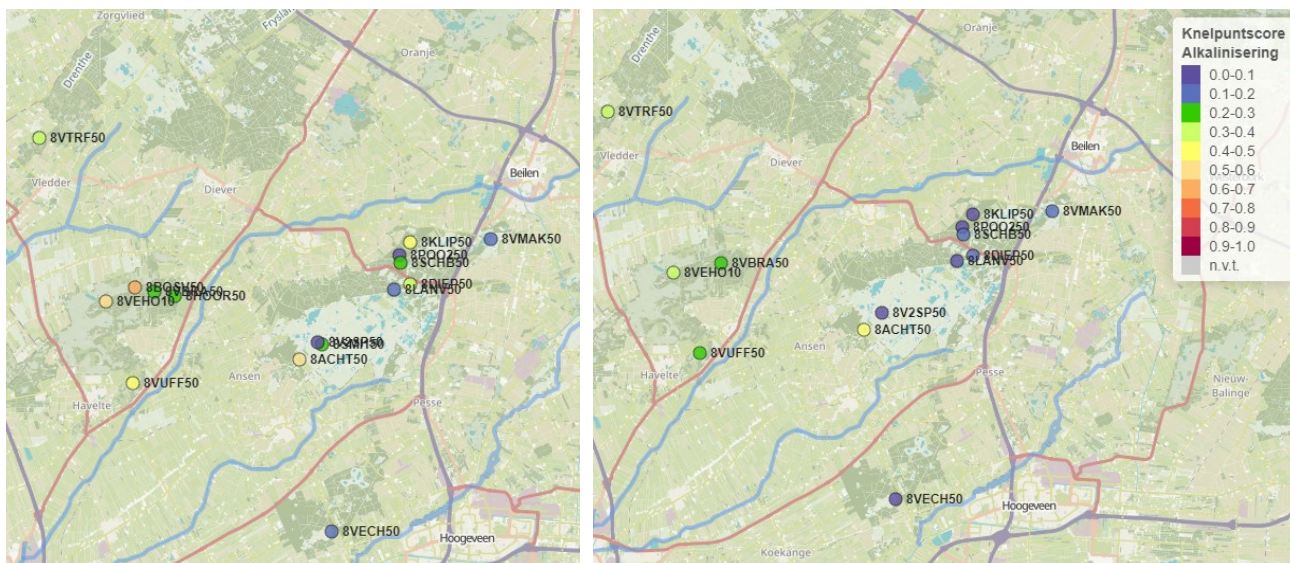
8VTRF50 (M13)



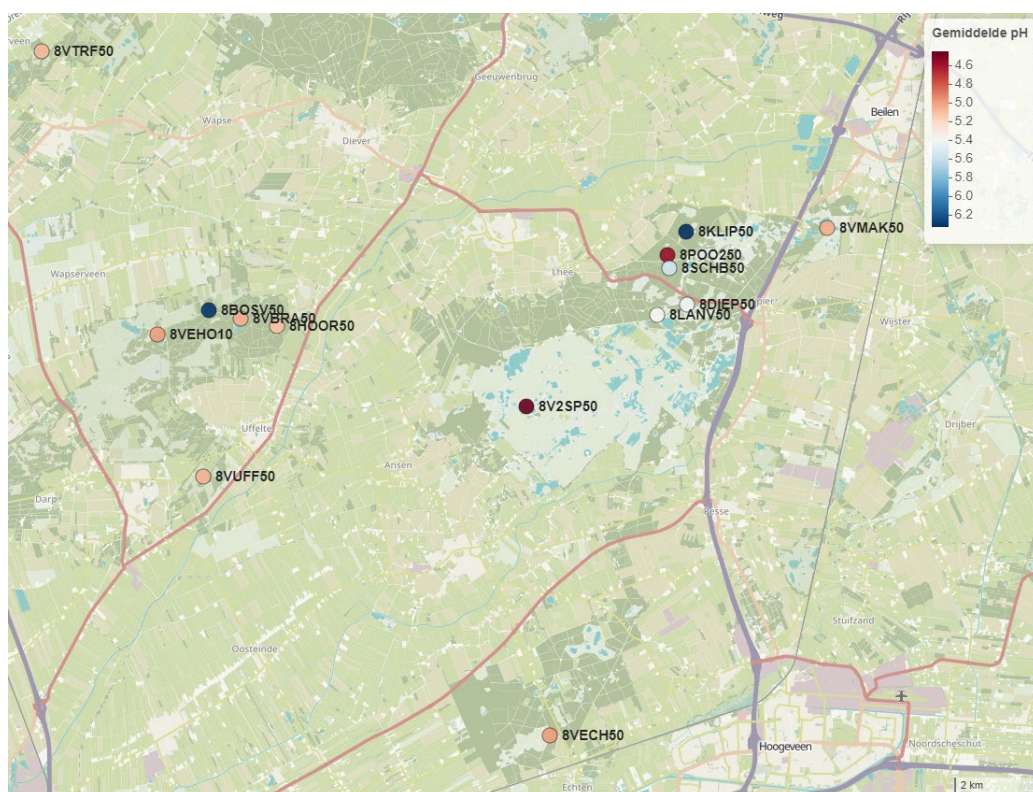
8ACHT50 (M26)



Figuur 3.13. Radarplots voor het Diepveen (meetjaar 2023), Langeveen (2021), Turfpad (2023) en Achterlandseveen (2024). Knelpuntenanalyse-diagram van meetpunten berekend op basis van monitoringsdata en habitat- en milieupreferentiedata. De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).



Figuur 3.14. Overzichtskaart voor knelpunt Alkalinisering berekend op basis van monitoringsdata uit 2021-2024 en habitat- en milieupreferenties voor MACEV (Zuurgraad: Basisch) (links) en MACFT (HCO₃-OW: Optimum) (rechts). De score wordt weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).



Figuur 3.15 Gemiddelde pH voor de vennen op basis van chemische metingen uit 2021-2024.

Literatuur

Bijkerk R., van Dam H., Arts G.H.P., Bultstra C.A., Mertens A. & Verweij G.L. (2025) *Drentse vennen, hoe staan ze ervoor...Een eeuw ecologische veranderingen beschreven*. Rapport 23-119, Waardenburg Ecology, Culemborg. Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Wageningen Environmental Research, Wageningen.

van Dam, H., Jaarsma, N.G., & van Dam, S. (2020). Doelen op maat. 4.7 – Systeemanalyses Westfriesland. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-7 / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn. Rapport HvD 01.7. 303p.

van Dam, H., Jaarsma, N.G., & van Dam, S. (2020). Doelen op maat 4.5 – Systeemanalyses Polders Texel. Herman van Dam, Adviseur Water en Natuur, Amsterdam. Rapport 1308-4-5 / Nico Jaarsma, Aquatische Ecologie & Fotografie, Den Hoorn. Rapport HvD 01-5. 84p.

van der Lee, G. H., Bakker, A. M., Verdonschot, R. C. M., & Verdonschot, P. F. M. (2022). *Doorwerking van lokaal beekherstel op de ecologische kwaliteit van het hele stroomgebied : een verkennende analyse van vier stroomgebieden op basis van de macrofauna*. (Stowa-rapport; No. 2022-13). STOWA.
<https://doi.org/10.18174/567188>

van der Lee, G.H., Arts G.H.P., Beyen, I., Broussard, A., van Rijssel, J., Verdonschot, R.C.M. (2024) *EBEO2.0 Living Labs: verslag workshop 1*. Wageningen Environmental Research

Bijlage 1: Deelnemerslijst

Naam	Organisatie
Anette Beems-Kuin	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Arthur van Dulmen	Waterproef
Barend van Maanen	Waterschap Limburg
Bas van der Wal	STOWA
Ben Bildirici	Rijkswaterstaat
Ben Eenkhoorn	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Bert Pex	Zelfstandige (AWA)
Brechje Rijkens	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Chantal van Drimmelen	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Erik Binnendijk	Waterschap Limburg
Gea van der Lee	Wageningen Environmental Research
Gerrit Vossebelt	Rijkswaterstaat
Gertjan Geerling	Staatsbosbeheer
Ilse Cornelissen	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Jacco van Rijssel	Wageningen Marine Research
Jan Klein	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Jeroen Postema	Rijkswaterstaat
Jip de Vries	Wageningen Environmental Research
Jochem Hop	Rijkswaterstaat
Juriaan Moonen	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Laura Hesp	Rijkswaterstaat
Luc Jans	Rijkswaterstaat
Luuk van Gerwen	Waterschap Aa en Maas
Marianne Greijdanus-Klaas	Rijkswaterstaat
Marieke de Lange	Rijkswaterstaat
Marjet van Hooft	Waterschap Drents Overijsselse Delta
Marjoke Muller	Rijkswaterstaat
Martin Soesbergen	Rijkswaterstaat
Monique Korsten	Waterschap Limburg
Naomi Winter	Rijkswaterstaat
Peter Groen	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Pui Mee Chan	STOWA
Ralf Verdonschot	Wageningen Environmental Research
Roland van Aalderen	Rijkswaterstaat
Sandra Roodzand	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Simone van Dam	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Sytske Lankreijer	Rijkswaterstaat
Tessa van der Wijngaart	STOWA
Veerle Plakman	Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier

Bijlage 2: Agenda

Agenda:

- 09.30-09.50 Inloop en koffie
- 09.50-10.00 Voorstelrondje
- 10.00-10.10 Welkom en introductie EBEO 2.0 door Bas van der Wal
- 10.10-10.30 Introductie EBEO 2.0 diagnostisch instrument en uitleg werksessie
- 10.30-12.00 Werksessie: langslopen eerste resultaten
- 12.00-13.00 Afsluiting: delen van bevindingen, ophalen behoeftes en discussie

Wageningen Environmental Research
Postbus 47
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/environmental-research

Wageningen Environmental Research
Rapport
ISSN 1566-7197



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.600 medewerkers (6.700 fte) en 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.