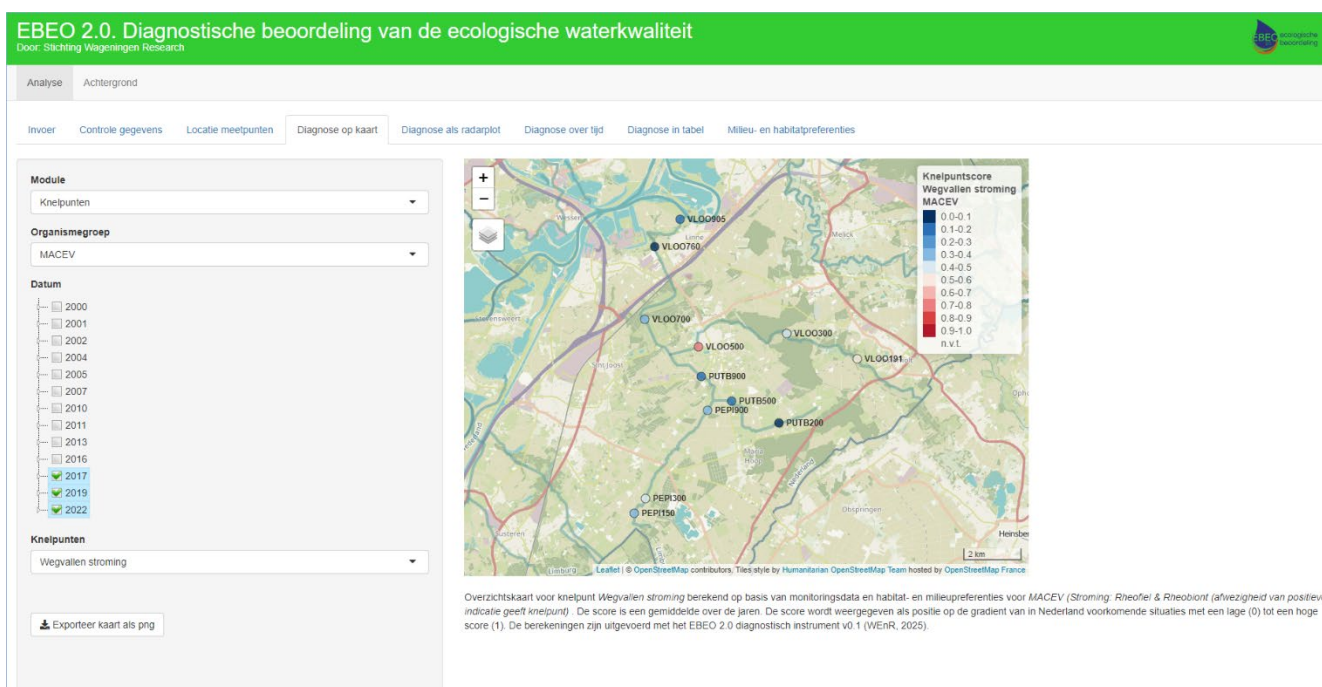


EBEO - Ecologisch begrip oppervlaktewater:

Achtergronddocument diagnostisch instrument - betaversie



Gea van der Lee en Jip de Vries

April 2026

Auteurs

Gea van der Lee (gea.vanderlee@wur.nl) en Jip de Vries

Opdrachtgever

STOWA als onderdeel van het project EBEO 2.0 Living Labs

Referaat

Van der Lee, G. en de Vries, J. (2026). EBEO – Ecologisch begrip oppervlaktewater: Achtergrond document diagnostisch instrument - betaversie. STOWA

Trefwoorden

Knelpunten, stressoren, indicatoren, KRW, diagnose, beoordelingssysteem, ecologische kwaliteit, natuurwaarde

Beeldmateriaal

EBEO diagnostisch instrument

© 2026 Wageningen Environmental Research, Wageningen UR

- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking van deze uitgave is toegestaan mits met duidelijke bronvermelding.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor commerciële doeleinden en/of geldelijk gewin.
- Overname, verveelvoudiging of openbaarmaking is niet toegestaan voor die gedeelten van deze uitgave waarvan duidelijk is dat de auteursrechten liggen bij derden en/of zijn voorbehouden.

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen

Inhoud

1. Achtergrond EBEO diagnostisch instrument	3
2. Aanwijzingen bij het gebruik	3
3. Toepassingsgebied	4
4. Invoer.....	5
5. Controle gegevens	6
6. Bepalen knelpunten.....	7
7. Bepalen natuurwaarde	10
8. Bepalen EKR.....	11
9. Aggregatie gegevens	11
10. Visualisatie gegevens	11
11. Interpretatie knelpunten.....	12
12. Disclaimer	12
13. Gebruikte packages	12
14. Referenties	17
Bijlage 1: IJking knelpunten	18
Bijlage 2: Maximaal aantal soorten natuurwaarde.....	26

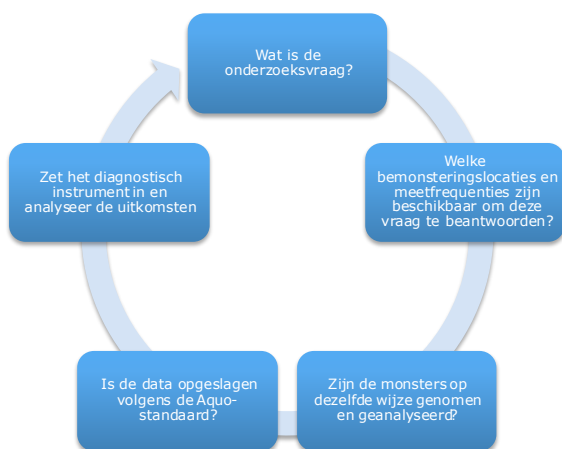
1. Achtergrond EBEO diagnostisch instrument

De Nederlandse waterbeheerders voeren uitgebreide ecologische monitoring uit, waaronder het inventariseren van algen (fytoplankton en fyto benthos), waterplanten (macrofyten), macrofauna en visgemeenschappen. Op basis van deze soortenlijsten kan met de maatlatten van de Kaderrichtlijn Water (KRW) de ecologische toestand van een waterlichaam worden vastgesteld. Daarbij bepaalt het voorkomen van positieve en negatieve indicatorsoorten de ecologische waterkwaliteit in klassen variërend van 'slecht' tot '(zeer) goed' (zie Handboek Hydrobiologie, Bijkerk et al. 2014). Deze beoordeling geeft echter geen inzicht in de knelpunten of achterliggende factoren die verantwoordelijk zijn voor een ontoereikende toestand. Zo'n diagnose kan wél worden gesteld door te kijken naar de milieu- en habitatpreferenties van afzonderlijke soorten (*ILOW 2025*). De aanwezigheid of afwezigheid van specifieke indicatorsoorten geeft namelijk waardevolle informatie over de milieuomstandigheden op de meetlocatie, waarbij het bovendien gaat om een integratie van omstandigheden over een langere periode. Op basis van de knelpunten kunnen vervolgens ruimtedekkende maatregelen worden geformuleerd om de toestand van het waterlichaam te verbeteren (Van der Lee et al. 2021).

In opdracht van STOWA is het diagnostisch instrument EBEO ontwikkeld, waarbij in een online-omgeving de knelpunten kunnen worden bepaald en gevisualiseerd op basis van de milieu- en habitatpreferenties van de aanwezige organismen in een waterlichaam.

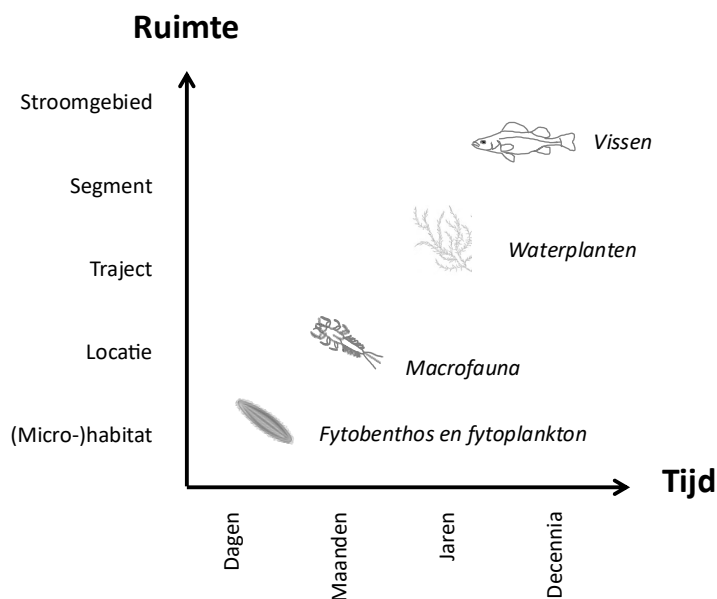
2. Aanwijzingen bij het gebruik

Voorafgaand aan het gebruik van het instrument is het aan te raden de monitoringscyclus te doorlopen (Figuur 1). Het gebruik van het instrument vraagt allereerst om een onderzoeksvraag te formuleren die je wilt beantwoorden (bijv. wat is de impact van een lozing in de ruimte?; Welke knelpunten zorgen voor een ontoereikende waterkwaliteit op een bepaalde locatie?; Hebben de genomen maatregelen effect gehad over tijd?). Vervolgens dient een selectie te worden gemaakt van de KRW-meetpunten in het beheergebied waarmee deze vraag kan worden beantwoord. Het is belangrijk om te controleren of deze monsters op dezelfde wijze zijn genomen en geanalyseerd, omdat dit de uitkomsten van het diagnostisch instrument kan beïnvloeden. De data dient te worden opgeslagen volgens de Aquo-standaard, waarna met het instrument de knelpuntsscores en natuurwaarde kunnen worden berekend. Daarnaast kan het instrument EKR-scores berekend in Aquo-kit visualiseren. De gebruiker dient daarna zelf de uitkomsten te analyseren en interpreteren, op basis van gebiedskennis en het doelbereik voor het watertype (zie ook sectie 11).



Figuur 1 *Stappen in de monitoringscyclus.*

Het is belangrijk te vermelden dat de organismegroepen reageren op verschillende schalen in ruimte en tijd, waardoor ze complementaire informatie geven in een diagnose (Figuur 2; Vander Lee et al. 2011). Fytohobenthos en fytoplankton zijn kleine organismen met een korte levenscyclus en een snelle reproductie waarmee ze binnen een kort tijdsbestek en op (micro-)habitat schaal reageren. Macrofauna is door hun beperkte mobiliteit representatief voor lokale omstandigheden en reageren door hun generatietijd van enkele weken tot jaren relatief snel op stress (veelal binnen 1 jaar). Macrofyten functioneren op een grotere ruimtelijke en temporele schaal dan macrofauna. Sommige plantensoorten kunnen zich nog jarenlang handhaven, ook al heeft er verstoring plaatsgevonden en is de groeiplaats ongeschikt geworden voor nieuwe vestiging, waardoor ze een lange-termijn indicatie van de effecten geven. Vissen kunnen door hun zwemvermogen vaak grote afstanden afleggen, waardoor ze in staat zijn om lokale stress te vermijden. Ook hebben ze een relatief lange levensduur.



Figuur 2 Ruimtelijke en temporele schaal waarop verschillende organismegroepen functioneren (Van der Lee & Verdonschot 2023).

Het demo filmpje is te bekijken op <https://www.youtube.com/watch?v=K-X-ylz5sbl>. De gebruikte dataset van de Vlootbeek in de demo kan worden gedownload op het tabblad achtergrond in het EBEO diagnostisch instrument.

3. Toepassingsgebied

Het EBEO diagnostisch instrument is toepasbaar op zowel stromende (R-type) als stilstaande watertypen (M-type) uit Tabel 1. De scores worden bepaald voor het specifieke KRW-watertype.

Tabel 1 KRW-watertypen waarvoor EBEO diagnostisch instrument gebruikt kan worden.

KRW watertype	Omschrijving	Classificatie EBEO voor toekenning mogelijke knelpunten
M1a	Zoete gebufferde sloten	Sloten
M1b	Niet-zoete gebufferde sloten	Sloten
M3	Gebufferde (regionale) kanalen	Ondiepe kanalen
M6a	Grote ondiepe kanalen zonder scheepvaart	Ondiepe kanalen
M6b	Grote ondiepe kanalen met scheepvaart	Ondiepe kanalen
M7a	Grote diepe kanalen zonder scheepvaart	Diepe kanalen
M7b	Grote diepe kanalen met scheepvaart	Diepe kanalen
M8	Gebufferde laagveensloten	Sloten

M10	Laagveen vaarten en kanalen	Ondiepe kanalen
M11	Kleine ondiepe gebufferde plassen	Plassen en meren
M12	Kleine ondiepe zwak gebufferde plassen (vennen)	Vennen
M13	Kleine ondiepe zure plassen (vennen)	Vennen
M14	Grote ondiepe gebufferde plassen	Plassen en meren
M20	Matig grote diepe gebufferde meren	Plassen en meren
M25	Ondiepe laagveenplassen	Plassen en meren
M26	Ondiepe zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen	Vennen
M27	Matig grote ondiepe laagveenplassen	Plassen en meren
M30	Zwak brakke wateren	Brakke wateren
M31	Kleine brakke tot zoute wateren	Brakke wateren
R2	Permanente bron	Beken en riviertjes
R4a	Permanente langzaam stromende laagland bovenloop op zand	Beken en riviertjes
R4b	Permanente langzaam stromende heuvelland bovenloop op zand	Beken en riviertjes
R5	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op zand	Beken en riviertjes
R6	Langzaam stromend riviertje op zand/klei	Beken en riviertjes
R7	Langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei	Grote rivieren
R12	Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veenbodem	Beken en riviertjes
R13	Snelstromende bovenloop op zand	Beken en riviertjes
R14	Snelstromende middenloop/benedenloop op zand	Beken en riviertjes
R17	Snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem	Beken en riviertjes
R18	Snelstromende middenloop/benedenloop op kalkhoudende bodem	Beken en riviertjes
R19	Doorstroommoeras	Beken en riviertjes
R20	Moerasbeek	Beken en riviertjes

4. Invoer

Monitoringsdata importeren (Aquo-standaard)

Voor de invoer van de monitoringsdata is het Aquo-standaard formaat aangehouden (bijv. het IM-metingenformaat). De monitoringsdata dient als csv-bestand te worden ingeladen (met als lijstscheidingsteken puntkomma of komma, met als decimaalscheidingsteken een komma of punt). Tabel 2 geeft een omschrijving van de kolomnamen, die al dan niet verplicht zijn om op te nemen. Tabel 3 geeft een voorbeeld van de invoerrij. De volgorde van de kolommen maakt niet uit en er mogen extra kolommen in het bestand staan, die niet worden meegenomen.

Tabel 2 Kolomnamen van de invoer van de monitoringsdata in EBEO. Voor iedere kolomnaam is aangegeven of de vulling verplicht is. Een aantal kolommen kan ook apart worden ingeladen als meetobject informatie.

Kolomnamen	Omschrijving	Vulling verplicht
Meetobject.lokaalID	Identificatie van het meetpunt	Ja
Monster.lokaalID	Identificatie van het monster	Nee
Omschrijving	Omschrijving van het meetpunt	Nee, of apart
HoortBijGeoobject.identificatie	Classificatie van meetpunten in een waterlichaam of andere geografische eenheid	Nee, of apart
GeometriePunt.X_RD Of GeometriePunt.X	X- coördinaat in rijksdriehoeksstelsel van het meetpunt (in meters)	Ja, of apart
GeometriePunt.Y_RD Of GeometriePunt.Y	Y- coördinaat in rijksdriehoeksstelsel van het meetpunt (in meters)	Ja, of apart
KRWwatertype.code	Code van KRW-watertype (zie Tabel 1)	Ja, of apart
MonsterCompartiment.code	Compartiment code waarin het monster is genomen, bijv. OW, EZ, SZ, OR	Ja
Begindatum	Datum waarop het monster is genomen, formaat dd-mm-jjjj of jjjj-mm-dd	Ja
Parameter.type Of Waarbepalingsmethode.code	Organismegroep, keuze MACFT, MACEV, DIATM, VISSN Organismegroep, keuze HH-W11A:2010, HH-W12B:2010, HH-W9B:2010, HH-W13A:2010	Nee*
Hoedanigheid.code	De vorm waarin de eenheid behorend bij een meetwaarde wordt uitgedrukt, bij Tansley-schaal is dit 'TansleyS', anders 'NVT'	Ja
Biotaxon.naam	Taxonnaam volgens de TWN-lijst (Taxa Waterbeheer Nederland)	Ja
Numeriekewaarde	Abundantie of bedekking van het organisme (decimaalscheidingsteken is een punt)	Ja
Eenheid.code	Eenheid van de numerieke waarde, bijv. n, %, DIMSLS	Ja

*Indien Parameter.type niet is gespecificeerd wordt dit bepaald op basis van de Biotaxon.naam in de TWN lijst.

Tabel 3 Voorbeeld voor invoer monitoringsdata.

Meetobject.lokaalID	Monster.lokaalID	Omschrijving	HoortBijGeoobject.identificatie	GeometriePunt.X_RD	GeometriePunt.Y_RD	KRWwatertype.code	MonsterCompartiment.code	Begindatum	Parameter.type	Hoedanigheid.code	Biotaxon.naam	Numeriekewaarde	Eenheid.code
PABE200	8301	Paterslossing Bezinningsoord	VLOOTB	195530	344600	R4b	OW	9-6-2010	DIATM	NVT	Achnanthis minutissimum	65	n

Meetobject informatie importeren indien niet bij monitoringsdata (Aquo-standaard)

De meetobject informatie kan ook apart worden ingeladen (zie kolommen in Tabel 2 vulling verplicht: 'ja, of apart' en 'nee, of apart'). De link wordt daarbij gelegd op basis van de kolom 'Identificatie', die overeen moet komen met de 'Meetobject.lokaalID'. Tabel 4 geeft een voorbeeld invoerrij.

Tabel 4 Voorbeeld voor invoer meetobject informatie, indien deze niet is opgenomen bij de monitoringsdata.

Identificatie	Omschrijving	HoortBijGeoobject.identificatie	GeometriePunt.X_RD	GeometriePunt.Y_RD	KRWwatertype.code
PABE200	Paterslossing Bezinningsoord	VLOOTB	195530	344600	R4b

Optioneel EKR-scores importeren (Aquo-kit formaat)

Vooralsnog is het niet mogelijk om de EKR-scores binnen het instrument te berekenen vanuit de monitoringsdata. Als een EKR-score weergave gewenst is dan dienen deze apart als csv-bestand volgens het Aquo-kitformaat te worden ingeladen met dezelfde meetpunten als voor de monitoringsdata. In het Aquo-kitbestand worden de EKR-scores telkens voor 1 januari weergegeven en kunnen dus alleen per jaar worden gekoppeld. Er wordt gewerkt aan een uitdraai van het Aquo-kit formaat vanuit QBWAT. Tabel 5 geeft een omschrijving van de kolomnamen en Tabel 6 geeft een voorbeeld van de invoerrij. De volgorde van de kolommen maakt niet uit en er mogen extra kolommen in het bestand staan, die niet worden meegenomen.

Tabel 5 Kolomnamen van de invoer van de EKR-scores in EBEO.

Kolomnamen	Omschrijving	Vulling verplicht
Meetobject.lokaalID	Identificatie van het meetpunt	Ja
GeometriePunt.X_RD Of GeometriePunt.X	X- coördinaat in rijkdriehoekstelsel van het meetpunt	Ja
GeometriePunt.Y_RD Of GeometriePunt.Y	Y- coördinaat in rijkdriehoekstelsel van het meetpunt	Ja
KRWwatertype.code	Code van KRW-watertype (zie Tabel 1)	Ja
Begindatum	Datum waarop het monster is genomen, formaat dd-mm-jjjj of jjjj-mm-dd	Ja
Typing.Omschrijving	Omschrijving van de EKR-score, keuze Macrofauna-kwaliteit, Soortensamenstelling macrofyten, Abundantie groeivormen macrofyten, Overige waterflora-kwaliteit, Vis-kwaliteit, Fytobenthos-kwaliteit. Fytoplankton-kwaliteit	Ja
Numeriekewaarde	Uitkomst van de EKR-score (decimaalscheidingsteken is een punt)	Ja

Tabel 6 Voorbeeld voor invoer EKR-scores

Meetobject.lokaalID	GeometriePunt.X_RD	GeometriePunt.Y_RD	KRWwatertype.code	Begindatum	Typing.Omschrijving	Numeriekewaarde
PABE200	195530	344600	R4b	9-6-2010	Fytobenthos-kwaliteit	1.00

5. Controle gegevens

Mogelijke fouten in de dataset worden aangegeven.

- **[X]:** Taxa is tweemaal genoteerd voor betreffende meetpunt, compartiment en datum. Deze worden in de berekening samengevoegd.
- **[TWN!]:** De soort komt niet voor in de TWN-lijst (Taxa Waterbeheer Nederland).

- **[Tansley!]:** Er is aangegeven dat het Tansley schaal betreft, maar de waarden lopen niet van 1-9.
- **[Sub-soort!]:** Sub-soort, voer in als soort.
- **[Watertype niet in EBEO meegenomen]:** Berekening kan niet worden uitgevoerd voor betreffende watertype. Zie tabel 1.

6. Bepalen knelpunten

Relevante knelpunten per watertype

In samenspraak met de Living labs zijn per watertype relevante knelpunten geselecteerd (Tabel 7). Hiervoor zijn directe drukfactoren geselecteerd, veranderingen in het milieu die een impact hebben op de organismen (zgn. State in het oorzakelijke DPSIR-raamwerk). Dit betekent dat overkoepelende processen en grootschalige drukfactoren zoals klimaatverandering, veranderingen in landgebruik of antropogene activiteit zoals scheepvaart (zgn. Drivers en Pressures in DPSIR) niet apart zijn meegenomen, maar zijn uitgedrukt in de directe drukfactoren.

Tabel 7 Overzicht van de knelpunten per watertype.

	Beken en riviertjes	Grote rivieren	Sloten	Ondiepe kanalen	Diepe kanalen	Plassen en meren	Vennen	Brakke wateren
Systeem								
Fragmentatie	X	X						
Landschapsdegradatie ¹	X	X	X			X	X	
Ontbreken zeeverbinding		X						X
Opwarming	X	X	X	X	X	X	X	
Stroming								
Droogval	X ²						X	
Piekafvoeren ¹	X	X						
Tegennatuurlijk peil ¹			X			X		X
Wegvallen stroming	X	X						
Stoffen								
Alkalinisering	X					X	X	
Beperkte koolstofinflux ¹		X						
Blauwalg toxines ¹		X		X	X	X		X
Eutrofiering	X	X	X	X	X	X	X	X
Organische belasting	X	X	X	X	X	X	X	X
Productiviteit sediment	X		X	X		X	X	X
Salinisatie	X		X	X	X	X		X
Toxiciteit-pesticide	X	X	X	X	X	X	X	X
Toxiciteit-sulfide			X			X	X	X
Turbiditeit ¹	X		X	X	X	X		X
Verzoeting								X
Verzuring							X	
Structuren								
Ontbreken grind	X	X						
Ontbreken hout	X	X						
Ontbreken landwaterovergang	X	X	X	X	X	X	X	X
Ontbreken waterplanten		X	X	X	X	X	X	X
Verlanding ¹			X			X	X	X
Verslibbing	X		X	X		X		X

¹ Van deze knelpunten zijn op dit moment nog geen milieu- en habitatpreferenties van organismen beschikbaar (zie Tabel 8).

² Met uitzondering van watertype R6

Koppeling knelpunten met milieu- en habitatpreferenties

Vervolgens is per organismegroep bepaald welke milieu- en habitatpreferenties uit de database (ILOW 2025) het beste de knelpunten representeren (Tabel 8). Wanneer er meerdere preferenties mogelijk waren voor een knelpunt, is de meest relevante gekozen. Daarnaast is voor het knelpunt toxiciteit-pesticide de SPEAR-lijst (Liess &

van der Ohe 2005) toegevoegd voor macrofauna om de gevoeligheid voor pesticidedruk te bepalen.

Tabel 8 Koppeling tussen de knelpunten en de milieu- en habitatpreferenties uit de milieu- en habitatpreferentiedatabase (ILOW 2025).

Knelpunten	Vissen	Macrofauna	Macrofyten	Diatomeeën
Systeem Fragmentatie Landschapsdegradatie Ontbreken zeeverbinding Opwarming	Regionaal ¹ Anadroom & Katadroom ¹ Warmtetolerant	 Zeer ondiep (bron) ^{1,2}		
Stroming Droogval Piekafvoeren Tegennatuurlijkpeil Wegvallen stroming	 Rheofiel (obligaat) ¹	 Droogval: >temporair 6wk Rheofiel & Rheobiont ¹	 Droogval (habitat): >matige droogval	 Droogval (vocht): M ¹
Stoffen Alkalinisering Blauwalg toxines Beperkte koolstofinflux Eutrofiering Organische belasting Productiviteit sediment Salinisatie Toxiciteit-pesticide Toxiciteit-sulfide Turbiditeit Verzoeting Verzuring	Zuurgraad: pH maximum (-) Zuurgraad: pH minimum (-)	Zuurgraad: basisch Trofie: >meso-eutroof Saprobie: >a mesosaproob Zoutgehalte: >zeer zwak brak SPEAR ³ Zoutgehalte: zoet Zuurgraad: zuur	HCO ₃ : OW optimum (umol/L) Orthofosfaat: OW optimum (umol/L) NH ₄ : OW optimum (umol/L) Totaal P: SD (mg/kgDW) Cl: OW optimum (umol/L) Sulfide: PW (umol/L) Cl: OW optimum (umol/L) ¹ pH: OW optimum (-) ¹	Zuurgraad: R Trofie: T Saprobie: S Zoutgehalte: H Zoutgehalte: H ¹ Zuurgraad: R ¹
Structuren Ontbreken grind Ontbreken hout Ontbreken landwaterovergang Ontbreken waterplanten Verlanding Verslibbing	Substr. (beschutting): grind/stenen ¹ Substraat: boomwortels ¹ Substraat: vegetatie ¹	Substraat: grind ¹ Substraat: hout ¹ (Zeer) ondiep (moerassig) ¹ Substraat: waterplanten ¹ Substraat: slib		

¹ Positief kenmerk: afwezigheid van organismen duidt op voorkomen knelpunt

² Kenmerk alleen geschikt voor R2, R4, R5, R17 en R18, omdat in de andere watertype geen bronsoorten voorkomen.

³ Gebaseerd op de SPEAR-lijst (Liess & van der Ohe 2005; www.systemecology.de/indicate/v2023.08). De SPEAR-lijst geeft aan of taxa gevoelig zijn voor giftige stoffen (1) of niet (0). De SPEAR-lijst is veelal op genus en familieniveau opgesteld.

Berekening

Dubbele taxa samenvoegen

Taxa die meerdere keren genoteerd staan voor hetzelfde meetpunt, watertype, coördinaten, datum, eenheid, hoedanigheid en compartiment worden samengevoegd door de aantallen of concentraties op te tellen. In het geval van de Tansley-schaal wordt de hoogste klasse genomen. In het geval van een % wordt het hoogste percentage genomen.

Transformatie en conversie abundantie

Voor macrofauna, vissen en diatomeeën worden de abundantiegegevens log-getransformeerd om het effect van hoge dichtheden te verminderen en de rol van laag-abundante soorten te vergroten.

$$Abundantie = \log_{10} (Aantal + 1)$$

Voor macrofyten worden de opnames omgezet naar drie abundantieklassen, om de methoden tussen percentages en de Tansley-schaal gelijk te stellen (Tabel 9). Indien er binnen een meetpunt opnames van verschillende

compartimenten zijn, dan wordt het gemiddelde over de abundantieclassen van het taxon berekend voor dat meetpunt. Hierbij worden 0-waardes aangevuld voor de compartimenten waar een taxon ontbreekt.

Tabel 9 *Conversatietabel macrofyten.*

Abundantieclassen	Voorkomen	TansleyS	Bedekking
1	Zeldzaam of schaars	1-3	<5 %
2	Frequent of plaatselijk	4-7	5-50 %
3	Algemeen of (co)dominant	8-9	>50 %

Selectie soorten

Voor het berekenen van de knelpunten is waar mogelijk een selectie gemaakt van de soorten die indicatief zijn. Dat wil zeggen dat de indifferente soorten – soorten zonder duidelijke voorkeur met een brede spreiding in hun milieu- en habitatpreferenties – niet zijn meegenomen in de berekening. In Tabel 10 zijn de milieu- en habitatpreferenties aangegeven waarvoor bekend is of een soort indifferent is. Voor het migratiegilde van vissen is indifferent niet meegenomen, omdat dit alle andere soorten betrof. Voor de overige milieu- en habitatpreferenties is informatie of een soort indifferent is niet beschikbaar en zijn alle soorten meegenomen in de berekening. Daarnaast zijn voor de macrofyten op basis van de groeivorm oeverplanten als indifferent geselecteerd, omdat de diagnose op het water gericht is.

Tabel 10 *Milieu- en habitatpreferenties waarvoor indifferente soorten van de verschillende organismegroepen niet zijn meegenomen in de berekening.*

Organismegroep	Milieu- en habitatpreferenties	Indifferent specificatie in database
Macrofauna	Stroming	Indifferent: 1
Macrofyten	Alle stoffen	Gemodificeerde chi-kwadraat waarde (mx): > 0,5
	Alle	Groeivorm 'oever': > 50 %
Diatomeeën	Eutrofiering en verzuring	Waarde: -888

Berekening score

Per meetpunt worden daarna voor de verschillende knelpunten scores berekend als:

$$Score_{knelpunt} = \frac{\sum (Abundantie_i * preferentiescores_i)}{\sum (Abundantie_i)}$$

waarbij i alle indicatieve taxa zijn waarvoor een preferentiescore bekend is.

N:B: De score wordt alleen berekend als er voor diatomeeën, macrofyten en vissen minimaal 4 scorende soorten in een monster aanwezig zijn en voor macrofauna minimaal 10 scorende soorten, omdat anders de score te veel wordt bepaald door een enkele soort.

Ijking score

Om de scores te ijken is voor ieder beschikbare meting tussen 2010-2024 van de waterbeheerdata op het Waterkwaliteitsportaal (2024) een knelpuntscore berekend. De uitschieters zijn verwijderd wanneer ze meer dan 2.5 standaarddeviaties van het gemiddelde afwijken. Vervolgens is per watertype, knelpunt en organismegroep de score (lineair) geijkt naar 0 tot 1 op basis van de minimale en maximale waarde die in Nederland voorkomen. Een uitzondering is salinisatie, welke is geijkt op de minimale en maximale waarden binnen een organismegroep omdat deze stressor in een apart watertype is meegenomen.

Een aantal watertypen is samengenomen in de ijking, omdat ze weinig van elkaar verschillen in typering en/of beperkt aantal (<50) metingen hebben. Dit betrof:

- Bovenlopen: R4a, R4b, R13 en R19
- Midden/benedenlopen: R5, R12, R14 en R20
- Snelstromende wateren op kalkhoudende bodem: R17 en R18

- Gebufferde sloten: M1a en M1b
- Grote ondiepe kanalen: M6a en M6b
- Grote diepe kanalen: M7a en M7b
- Vennen: M11, M13 en M26
- Brakke wateren: M30 en M31

Een aantal combinaties van watertype en organismegroep hadden vervolgens alsnog weinig (<50) metingen en zijn niet meegenomen in de berekening van de knelpunten (Tabel 11). De ijkingswaarden zijn opgenomen in bijlage 1.

Invers positieve score bij positieve milieu- en habitatpreferenties

Voor een aantal knelpunten is de score gebaseerd op een positieve milieu- en habitatpreferentie, zoals Rheofiel bij wegvallen stroming (Tabel 8, aangemerkt met ¹). Voor deze knelpunten is de invers positieve score genomen, d.w.z. de score is omgedraaid. De score wordt daarmee weergegeven als positie op de gradiënt van in Nederland voorkomende situaties met een lage (0) tot een hoge score (1).

Specifieke combinaties van knelpuntcores die niet geschikt zijn

Voor een aantal specifieke watertypes was een knelpunt niet aanwezig voor een organismegroep en is deze combinatie daarom niet meegenomen in EBEO (Tabel 11).

Tabel 11 *Combinaties van watertype, knelpunt en organismegroepen die niet zijn meegenomen.*

Watype	Organismegroep	Knelpunten	Reden
M11	Vissen	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M12, M13 en M26	Vissen	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M25	Vissen	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M25	Macofauna	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
R2	Macrofyten	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M8	Diatomeeën	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M20	Diatomeeën	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
M25	Diatomeeën	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
R7	Diatomeeën	Alle	Beperkte dataset (<50 metingen)
R6	Macrofauna	Ontbreken grind	Geen mogelijk knelpunt
R7	Macrofauna	Ontbreken grind	Geen mogelijk knelpunt

7. Bepalen natuurwaarde

Voor de natuurwaarde is het aantal exoten, rode-lijst soorten, zeldzame soorten en soorten in het raamwerk biodiversiteit geteld aan de hand van de soortenlijsten in Tabel 12. Voor de exoten zijn de soorten met status 2a minimaal 100 jaar in Nederland niet meegenomen. Voor de zeldzame soorten zijn we uitgegaan van de categorieën zeldzaam, vrij zeldzaam en zeer zeldzaam. Voor diatomeeën waren geen lijsten beschikbaar. De soortnamen zijn waar nodig omgezet naar de TWN-voorkeursnaam. Voor de kaart en tijdsplot is het aantal soorten per natuurwaarde weergegeven. Voor de radarplot is dit aantal uitgezet tegen de maximaal aantal soorten dat in de Nederlandse dataset tussen 2010-2014 per watertype voorkomt (zie bijlage 2).

Tabel 12 Soortenlijsten die zijn gebruikt om de natuurwaarde te bepalen.

Parameter	Organismegroep	Bron	Selectie
Exoten	Macrofauna, macrofyten, vissen	Naturalis (Nederlands soortenregister 2025)	Excl. status 2a minimaal 100 jaar
Rode-lijst soorten	Macrofauna, macrofyten, vissen	Naturalis (Nederlands soortenregister 2025)	n.v.t.
Zeldzame soorten	Macrofauna, vissen	Milieu- en habitatpreferentiedatabase (ILOW 2025)	Zeldzaam, vrij zeldzaam en zeer zeldzaam
Raamwerk Biodiversiteit	Macrofauna, macrofyten	Raamwerk Biodiversiteit (Hofhuis et al. 2024) ¹	n.v.t.

¹ Indicatorsoorten op basis van kenmerkende of positieve taxa voor macrofauna en kritische taxa voor macrofyten

8. Bepalen EKR

Vooralsnog is het niet mogelijk om de EKR-scores te berekenen vanuit de monitoringsdata, en kunnen deze alleen worden ingeladen volgens het Aquo-kit formaat. Indien er meerdere monsters in een jaar zijn genomen, geeft Aquo-kit dit weer als de geaggregeerde waarde (1 januari voor het betreffende jaar). Losse toetsingen kunnen dus niet worden weergegeven in het EBEO diagnostisch instrument, waarbij de geaggregeerde toetsing aan meerdere metingen in een jaar worden gekoppeld. We hebben een maatlat 'Macrofyten-kwaliteit' toegevoegd, wat het gemiddelde is van 'Soortensamenstelling macrofyten' en 'Abundantie groeivormen macrofyten', zodat dit op hetzelfde niveau te analyseren is als voor de diatomeeën, vissen en macrofauna-kwaliteit.

9. Aggregatie gegevens

Per meetpunt kunnen de gegevens over verschillende meetjaren worden geaggregeerd voor de diagnose op de kaart en in de radarplot. Hierbij worden eerst de metingen uit 1 jaar (bijv. een voorjaars- en najaarsmonster) gemiddeld, waarna de het gemiddelde over de verschillende jaren wordt berekend. Voor de radarplot wordt ook de variatie tussen de jaren bepaald als de standaard deviatie.

10. Visualisatie gegevens

Het instrument biedt verschillende opties om de diagnose te visualiseren, afhankelijk van de onderzoeksvraag. Per visualisatie kan worden gekozen uit de beschikbare modules - EKR, natuurwaarde en knelpunten - die elk zijn bepaald op basis van de verschillende organismegroepen (DIATM, MACEV, MACFYT en VISSN).

Diagnose op kaart

De diagnose op kaart is het meest geschikt wanneer de onderzoeksvraag betrekking heeft op ruimtelijke verschillen. De visualisatie maakt het eenvoudig om bijvoorbeeld een knelpunt, natuurwaarde of EKR-score tussen verschillende locaties te vergelijken (Figuur 3). Er kan worden gekozen op basis van welke organismegroep en meetmoment(en) de kaart wordt gegenereerd. De score is een gemiddelde over de jaren. Er is gebruik gemaakt van de meest recente achtergrondkaarten van OpenStreetMap, en de KRW-waterlichamenkaart van het InformatieHuis Water voor lijnvormige wateren (IHW, 2024). Als monsters uit eerdere jaren worden weergegeven, kan het waterlichaam dus anders hebben gelegen.

Diagnose in radarplot

De diagnose in radarplot is het meest geschikt wanneer de onderzoeksvraag gericht is op hoe een locatie scoort op de verschillende knelpunten, natuurwaarden of EKR-scores. De visualisatie maakt het eenvoudig om de verschillende parameters binnen een module te vergelijken (Figuur 4). Er kan worden gekozen op basis van welke organismegroep(en) en meetmoment(en) de radarplot wordt gegenereerd. Daarnaast moeten minimaal 3 parameters uit een module - knelpunten, natuurwaarden of EKR-scores - worden geselecteerd. Wanneer meerdere

organismegroepen worden aangevinkt, wordt voor elk van de groepen een aparte radarplot weergegeven. Niet alle parameters zijn beschikbaar voor elke organismegroep. Als een parameter niet beschikbaar is dan wordt die weergegeven met een transparante taartpunt. De score is een gemiddelde over de jaren. Bij meerdere jaren geeft de error bar de standaard deviatie, en daarmee de variatie tussen de jaren, weer.

Diagnose door de tijd

De diagnose door tijd is het meest geschikt wanneer de onderzoeksvraag is gericht op hoe knelpunten, natuurwaarden of EKR-scores op een meetpunt zijn veranderd over de jaren. De visualisatie maakt het eenvoudig om trends te visualiseren, en daarmee inzicht te krijgen in verbeteringen of verslechtingen door de tijd heen (bijv. na het nemen van herstelmaatregelen) (Figuur 5). Er kan worden gekozen op basis van welke organismegroep(en) en welke knelpunten, natuurwaarden of EKR-scores de tijdsplot wordt gegenereerd. Voor elke organismegroep wordt de trend met een aparte lijn weergegeven.

Diagnose in tabel

De scores die in het instrument zijn berekend, zijn hier in interactieve tabelvorm weergegeven. Deze data is in .csv en .xls-formaat te downloaden voor verdere verwerking buiten het instrument.

Milieu- en habitatpreferenties in tabel

De achterliggende milieu- en habitatpreferentiedatabase die is gebruikt voor het bepalen van de knelpunten en de natuurwaarde is weergegeven in interactieve tabelvorm. Ook deze is te downloaden in .csv en .xls-formaat. Indifferentie soorten die niet zijn meegenomen in de berekening zijn schuin weergegeven.

11. Interpretatie knelpunten

Het instrument berekent een knelpuntscore, maar geeft daarmee geen kwaliteitsoordeel. De uitkomst geeft namelijk de positie op een gradiënt van de in Nederland voorkomende situaties tussen 2010-2024. Het bereik van deze gradiënt is per knelpunt, per organismegroep en per watertype afgeleid (zie Bijlage). Er is gekozen voor een ijking op recente Nederlandse data, omdat deze data op een relatief consistente wijze is verzameld. Daarnaast zijn levensgemeenschappen onder invloed van o.a. klimaatverandering blijvend veranderd, waardoor oudere gegevens minder representatief zijn voor de huidige toestand. Tot slot zijn buitenlandse 'referenties' vaak niet vergelijkbaar is met de Nederlandse situatie, waardoor alle knelpunten als maximale stress zouden worden aangeduid, terwijl het doel van het instrument is om de variatie in knelpunten te duiden.

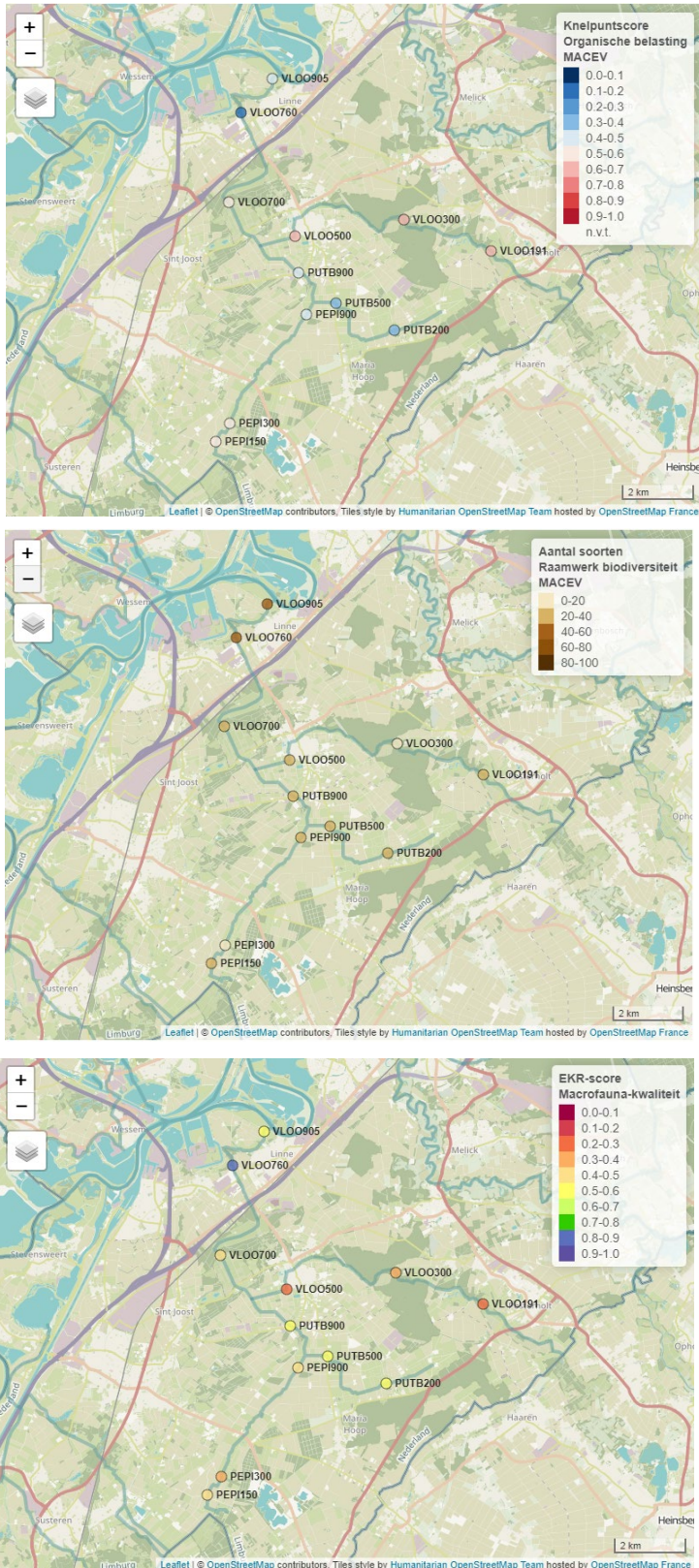
Voor een aantal watertypes kan dit beperkend zijn, omdat alle wateren van dit type in Nederland in een slechtere toestand verkeren. Hierdoor zou een lage knelpuntscore kunnen worden berekend, terwijl het ecologisch gezien niet in een ideale toestand verkeerd (ten opzichte van bijv. referentiesystemen in het buitenland). Hier zou in de toekomst kunnen worden gekeken naar een ijking op basis van een grotere dataset die wateren met een betere ecologische toestand of een referentiebeeld buiten Nederland meeneemt. De knelpuntscore is echter nog steeds goed te gebruiken om het verschil in knelpunt-score tussen locaties weer te geven, en weer te geven wat te bereiken is binnen de in Nederland voorkomende situaties.

12. Disclaimer

Wageningen Environmental Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit diagnostisch instrument.

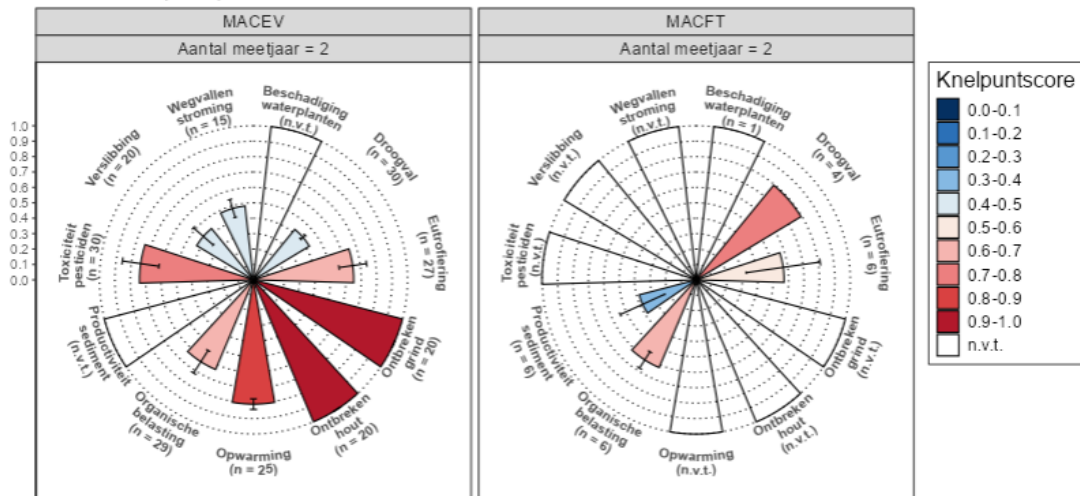
13. Gebruikte packages

Het instrument is gemaakt met Rshiny in R versie 4.5.1 (R Core Team 2022) met packages: data.table v.1.17.8 (Dowle & Srinivasan 2011); dplyr v.1.1.4 (Wickham 2011a); DT v.0.33 (Xie et al., 2011); geomtextpath v.0.2.0 (Cameron & van den Brand 2011); ggplot2 v.3.5.2 (Wickham 2015); leaflet v.2.2.2 (Cheng et al. 2014); leaflet.extras2 v1.3.2 (Sebastian 2025); sf v.1.0-21 (Pebesma 2018); shiny v.1.11.1 (Chang et al. 2011); shinyBS v.0.61.1 (Bailey 2011); shinyTree v.0.3.1 (Trestle Technology et al. 2023); shinyWidgets v.0.9.0 (Perrier et al. 2025); tidyr v.1.3.1 (Wickham 2011b); Tidymselect v1.2.1 (Henry 2014); twn v.0.2.6 (van Tent 2025).

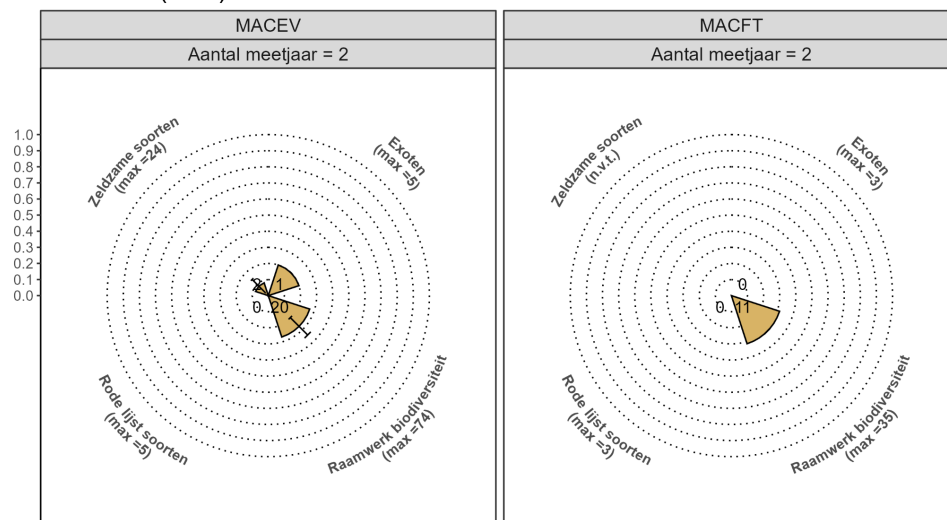


Figuur 3 Voorbeeld van de overzichtskaart met modules A) Knelpunten (Organische belasting); B) Natuurwaarde (Raamwerk biodiversiteit) en C) EKR (macrofauna kwaliteit) op basis van de macrofauna in het stroomgebied van de Vlootbeek tussen 2017 en 2022. De score is een gemiddelde over de jaren.

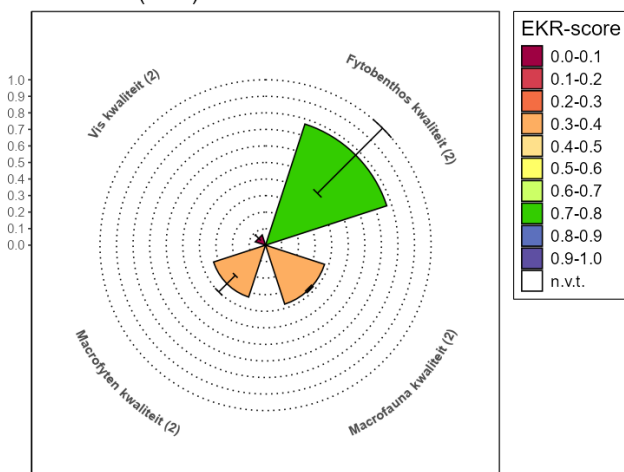
VLOO300 (R4b)



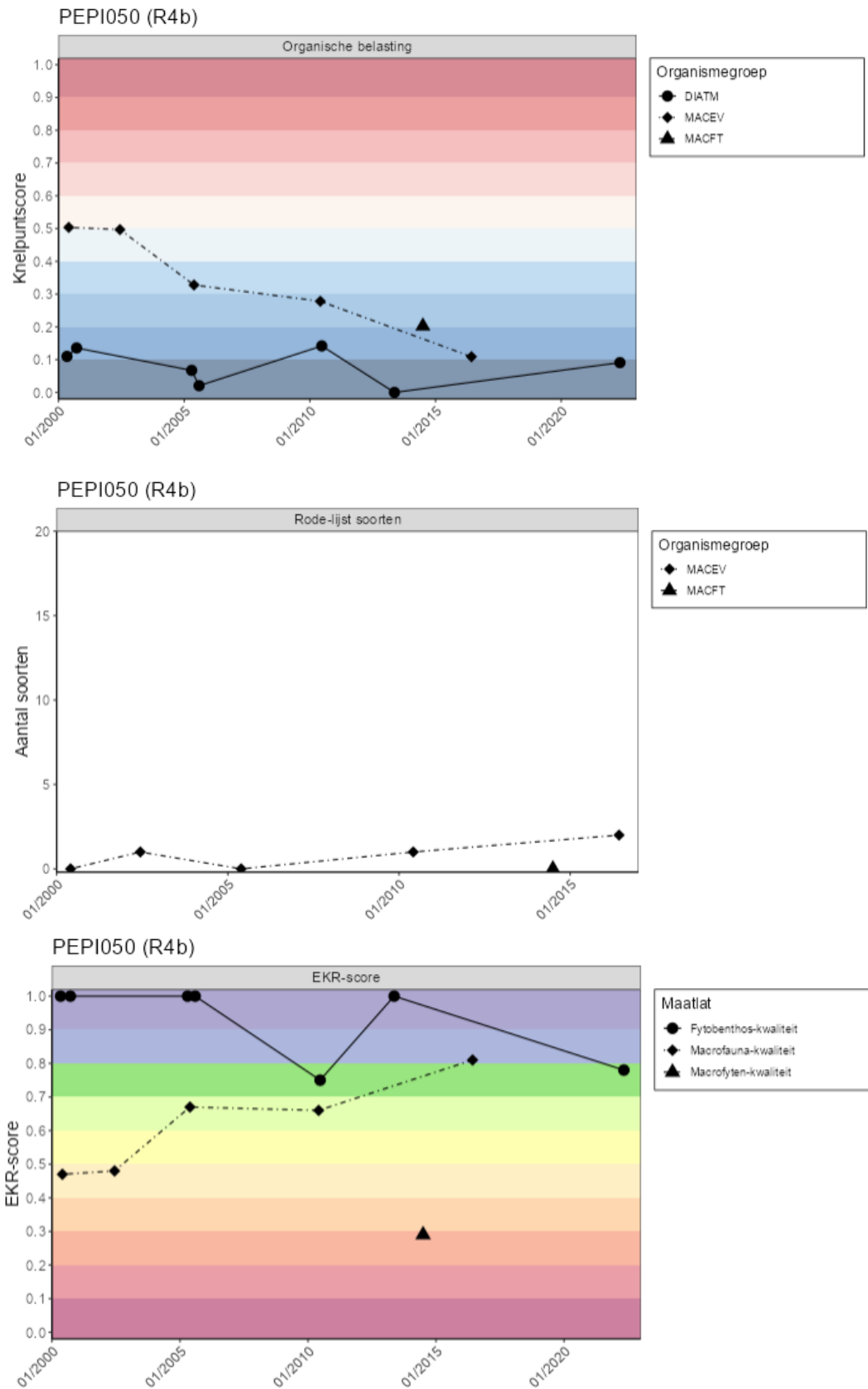
PEPI300 (R4b)



PEPI300 (R4b)



Figuur 4 Voorbeeld van de radarplot met modules A) Knelpunten; B) Natuurwaarde en C) EKR op locatie PEPI300 tussen 2017 en 2022. De score is een gemiddelde over de jaren en de error bar geeft de variatie tussen de jaren (standaard deviatie) weer.



Figuur 5 Voorbeeld van de tijdsplot met modules A) Kneipunten; B) Natuurwaarde en C) EKR op locatie PEP150.

14. Referenties

- Bailey, E. (2011). shinyBS: Twitter Bootstrap Components for Shiny. R package v. 0.61.1.
- Bijkerk R (red) (2014) Handboek Hydrobiologie. Biologisch onderzoek voor de ecologische beoordeling van Nederlandse zoete en brakke oppervlaktewateren. Deels aangepaste versie. Rapport 2014 - 02, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer, Amersfoort.
- Cameron, A. & van den Brand, T. (2011). geomtextpath: Curved Text in 'ggplot2'. R package v. 0.2.0.
- Chang, W., et al. (2011). shiny: Web Application Framework for R. R package v. 1.11.1.
- Cheng, J. et al. (2014). Leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript Leaflet' Library. R package v. 2.2.2.
- Dowle, M. & Srinivasan, A. (2011). data.table: Extension of `data.frame`. R package v. 1.17.8.
- Henry, L. (2014). tidysselect: Select from a Set of Strings. R package v. 1.3.1.
- Hofhuis, H.D. et al. (2024). Raamwerk Biodiversiteit 2.0, Indicatoren voor biodiversiteitsherstel bij de waterschappen. Bijlagen bij rapport: STOWA_2024-25_Overzicht_indicatorsoorten_macrofauna_macrofyten_per_watertype.xls beschikbaar via <https://www.stowa.nl/publicaties/raamwerk-biodiversiteit-20-indicatoren-voor-biodiversiteitsherstel-bij-de-waterschappen>.
- ILOW. (2025). Milieu- en habitatpreferentiedatabase. Informatiehuis water.
- Liess, M., & Ohe, P. C. V. D. (2005). Analyzing effects of pesticides on invertebrate communities in streams. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 24(4), 954-965.
- Nederlands Soortenregister, www.nederlandsesoorten.nl. Geraadpleegd op 01-05-2025.
- Pebesma, E. (2018). Sf: Simple Features for R: Standardized Support for Spatial Vector Data. *The R Journal* 10 (1), 439-446.
- Perrier V. et al. (2025). _shinyWidgets: Custom Inputs Widgets for Shiny_. R package v. 0.9.0.
- R Core Team (2022). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Sebastian, G. (2025). _leaflet.extras2: Extra Functionality for 'leaflet' Package_. R package version 1.3.2.
- Trestle Technology et al. (2023). _shinyTree: jsTree Bindings for Shiny_. R package v. 0.3.1.
- van der Lee, G. H. et al. (2021). Advies voor het monitoren van de ecologische waterkwaliteit (No. 2011-11). Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA).
- van der Lee, G. H., & Verdonschot, R. C. M. (2023). Inventarisatie van nieuwe monitoringstechnieken in het waterbeheer; Ontwikkeling van een nieuwe richtlijn voor adaptieve monitoring om te leren van uitgevoerde (her)inrichtingsprojecten. Wageningen, Wageningen Environmental Research.
- van Tent, J. (2025). twn: Taxa Waterbeheer Nederland voor R. R package v. 0.2.6.
- Waterkwaliteitsportaal. (2024). <https://wkp.rws.nl/downloadmodule>.
- Wickham, H. (2011b). tidyr: Tidy Messy Data. R package v. 1.3.1.
- Wickham, H. et al. (2015). Ggplot2: Create Elegant Data Visualisations Using the Grammar of Graphics. R package v. 3.5.2.
- Wickham, H. et al., (2011a). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package v. 1.1.4.
- Xie, Y., et al. (2011). DT: A Wrapper of the JavaScript Library 'DataTables'. R package v. 0.33.

Bijlage 1: IJking knelpunten

Tabel S1: Overzicht van de ijking voor de verschillende organismegroepen, knelpunten en watertype. De ijking is gebaseerd op de minima en maxima in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. *Een uitzondering is salinisatie, deze is gekijkt op de minimale en maximale waarden binnen een organismegroep omdat deze stressor in een apart watertype is meegenomen.

Organismegroep	Knelpunt	Watertype	IJking minimum	IJking maximum	Aantal metingen
DIATM	Alkalinisering	M11	3.17	4.50	70
DIATM	Alkalinisering	M12_M13_M26	1.31	3.90	251
DIATM	Alkalinisering	M14	3.50	5.00	69
DIATM	Alkalinisering	M27	3.48	4.78	113
DIATM	Alkalinisering	R2	2.76	4.06	72
DIATM	Alkalinisering	R4_R13_R19	2.80	4.22	396
DIATM	Alkalinisering	R5_R12_R14_R20	3.00	4.16	621
DIATM	Alkalinisering	R6	3.50	4.12	146
DIATM	Alkalinisering	R17_R18	3.55	4.07	124
DIATM	Droogval	M12_M13_M26	2.27	3.46	264
DIATM	Droogval	R2	2.52	3.50	74
DIATM	Droogval	R4_R13_R19	2.07	3.09	399
DIATM	Droogval	R5_R12_R14_R20	2.00	2.97	621
DIATM	Droogval	R17_R18	2.26	3.11	125
DIATM	Eutrofiering	M1	3.90	5.63	374
DIATM	Eutrofiering	M3	4.35	5.79	425
DIATM	Eutrofiering	M6	4.21	5.72	246
DIATM	Eutrofiering	M7	4.68	5.60	54
DIATM	Eutrofiering	M10	4.66	5.80	156
DIATM	Eutrofiering	M11	4.09	5.52	67
DIATM	Eutrofiering	M12_M13_M26	1.06	5.16	242
DIATM	Eutrofiering	M14	4.16	5.63	62
DIATM	Eutrofiering	M27	3.96	5.52	106
DIATM	Eutrofiering	M30_M31	4.64	5.40	109
DIATM	Eutrofiering	R2	3.73	5.06	70
DIATM	Eutrofiering	R4_R13_R19	3.33	5.27	388
DIATM	Eutrofiering	R5_R12_R14_R20	3.73	5.26	614
DIATM	Eutrofiering	R6	4.42	5.31	143
DIATM	Eutrofiering	R17_R18	4.49	5.18	123
DIATM	Organische belasting	M1	1.95	3.55	377
DIATM	Organische belasting	M3	2.00	3.75	420
DIATM	Organische belasting	M6	1.66	3.61	246
DIATM	Organische belasting	M7	2.08	3.55	55
DIATM	Organische belasting	M10	2.18	3.81	149
DIATM	Organische belasting	M11	1.66	3.51	68
DIATM	Organische belasting	M12_M13_M26	1.00	2.84	263
DIATM	Organische belasting	M14	1.73	3.46	61
DIATM	Organische belasting	M27	1.46	3.65	104
DIATM	Organische belasting	M30_M31	2.22	3.44	107
DIATM	Organische belasting	R2	1.64	3.21	74
DIATM	Organische belasting	R4_R13_R19	1.74	3.44	395
DIATM	Organische belasting	R5_R12_R14_R20	1.92	3.29	622
DIATM	Organische belasting	R6	2.26	3.34	145
DIATM	Organische belasting	R17_R18	2.26	3.27	124
DIATM	Salinisatie*	M1	1.48	4.16	373
DIATM	Salinisatie*	M3	1.48	4.16	442
DIATM	Salinisatie*	M6	1.48	4.16	262
DIATM	Salinisatie*	M7	1.48	4.16	59
DIATM	Salinisatie*	M10	1.48	4.16	168
DIATM	Salinisatie*	M11	1.48	4.16	73
DIATM	Salinisatie*	M14	1.48	4.16	70
DIATM	Salinisatie*	M27	1.48	4.16	113
DIATM	Salinisatie*	M30_M31	1.48	4.16	117
DIATM	Salinisatie*	R2	1.48	4.16	71
DIATM	Salinisatie*	R4_R13_R19	1.48	4.16	397
DIATM	Salinisatie*	R5_R12_R14_R20	1.48	4.16	621
DIATM	Salinisatie*	R6	1.48	4.16	145
DIATM	Salinisatie*	R17_R18	1.48	4.16	124

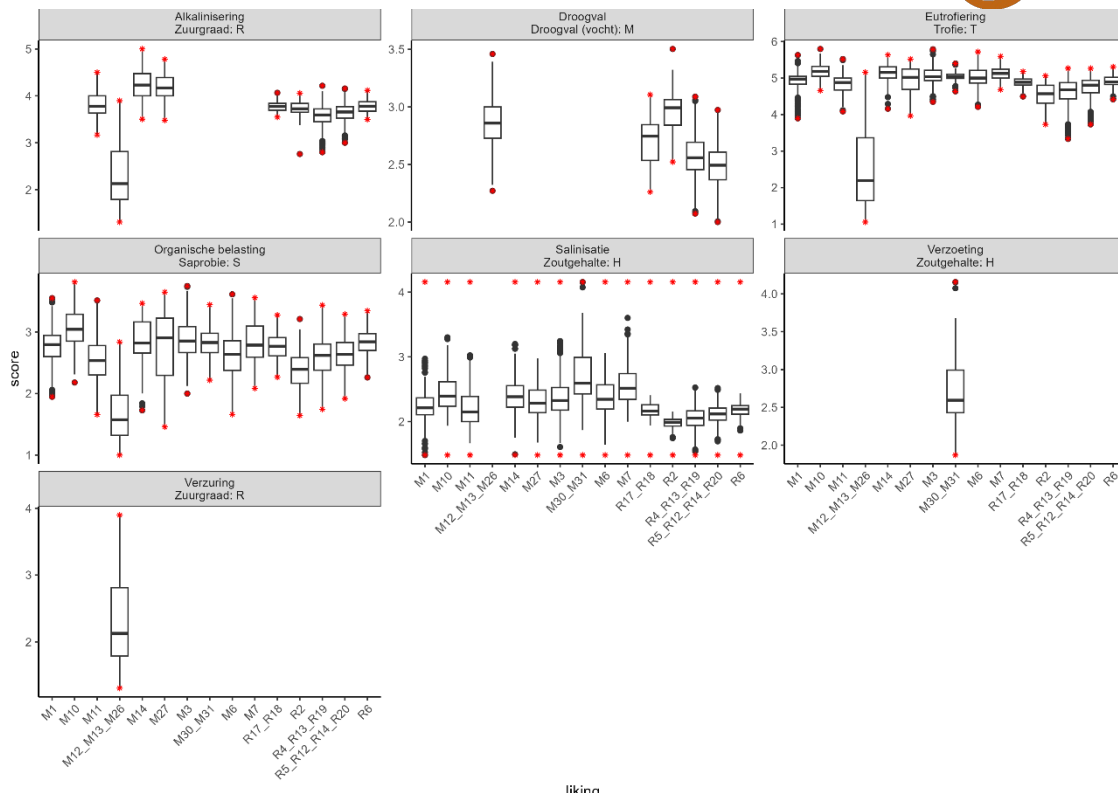
DIATM	Verzoeting	M30_M31	1.87	4.16	117
DIATM	Verzuring	M12_M13_M26	1.31	3.90	251
MACEV	Alkalinisering	M11	2.56	4.81	323
MACEV	Alkalinisering	M12_M13_M26	0.50	4.04	327
MACEV	Alkalinisering	M14	3.35	5.19	228
MACEV	Alkalinisering	M20	3.33	5.23	208
MACEV	Alkalinisering	M27	3.29	4.86	287
MACEV	Alkalinisering	R2	2.50	4.55	102
MACEV	Alkalinisering	R4_R13_R19	2.76	4.66	1226
MACEV	Alkalinisering	R5_R12_R14_R20	3.00	4.74	1417
MACEV	Alkalinisering	R6	3.46	4.91	343
MACEV	Alkalinisering	R17_R18	3.46	4.78	161
MACEV	Droogval	M12_M13_M26	0.00	3.19	323
MACEV	Droogval	R2	0.00	1.44	102
MACEV	Droogval	R4_R13_R19	0.00	1.58	1218
MACEV	Droogval	R5_R12_R14_R20	0.00	1.23	1409
MACEV	Droogval	R17_R18	0.00	0.81	157
MACEV	Eutrofiëring	M1	7.56	8.80	1330
MACEV	Eutrofiëring	M3	7.68	8.81	981
MACEV	Eutrofiëring	M6	7.57	8.95	558
MACEV	Eutrofiëring	M7	7.93	9.48	129
MACEV	Eutrofiëring	M8	7.62	8.75	222
MACEV	Eutrofiëring	M10	7.78	8.94	343
MACEV	Eutrofiëring	M11	7.31	8.82	324
MACEV	Eutrofiëring	M12_M13_M26	6.76	8.42	326
MACEV	Eutrofiëring	M14	7.47	9.12	223
MACEV	Eutrofiëring	M20	7.52	9.23	201
MACEV	Eutrofiëring	M27	7.51	8.89	276
MACEV	Eutrofiëring	M30_M31	7.83	9.82	697
MACEV	Eutrofiëring	R2	6.98	8.82	84
MACEV	Eutrofiëring	R4_R13_R19	7.14	8.94	1222
MACEV	Eutrofiëring	R5_R12_R14_R20	7.45	8.93	1421
MACEV	Eutrofiëring	R6	7.61	9.12	343
MACEV	Eutrofiëring	R7	7.95	9.22	119
MACEV	Eutrofiëring	R17_R18	7.73	9.63	157
MACEV	Ontbreken grind	R2	0.00	0.66	93
MACEV	Ontbreken grind	R4_R13_R19	0.00	0.34	1152
MACEV	Ontbreken grind	R5_R12_R14_R20	0.00	0.22	1386
MACEV	Ontbreken grind	R17_R18	0.00	0.68	164
MACEV	Ontbreken hout	R2	0.02	0.55	92
MACEV	Ontbreken hout	R4_R13_R19	0.00	0.30	1171
MACEV	Ontbreken hout	R5_R12_R14_R20	0.00	0.28	1388
MACEV	Ontbreken hout	R6	0.00	0.35	338
MACEV	Ontbreken hout	R7	0.00	0.36	131
MACEV	Ontbreken hout	R17_R18	0.00	0.45	163
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M1	1.56	3.56	1349
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M3	1.50	3.18	984
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M6	1.28	3.15	548
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M7	1.01	2.73	116
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M8	1.89	3.87	228
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M10	1.61	3.35	345
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M11	1.64	4.19	324
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M12_M13_M26	1.84	7.01	328
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M14	1.41	3.57	217
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M20	1.13	3.11	189
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M27	1.15	3.33	280
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	M30_M31	1.67	3.63	638
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R2	0.00	1.68	84
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R4_R13_R19	0.09	3.49	1231
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R5_R12_R14_R20	0.43	3.56	1427
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R6	0.66	2.90	332
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R7	0.79	2.80	115
MACEV	Ontbreken landwaterovergang	R17_R18	0.00	1.81	156
MACEV	Ontbreken waterplanten	M1	0.21	0.94	1314
MACEV	Ontbreken waterplanten	M3	0.20	0.91	973
MACEV	Ontbreken waterplanten	M6	0.13	0.95	551
MACEV	Ontbreken waterplanten	M7	0.00	0.80	124

MACEV	Ontbreken waterplanten	M8	0.24	0.95	223
MACEV	Ontbreken waterplanten	M10	0.22	0.90	345
MACEV	Ontbreken waterplanten	M11	0.20	0.96	316
MACEV	Ontbreken waterplanten	M12_M13_M26	0.39	0.98	308
MACEV	Ontbreken waterplanten	M14	0.09	0.86	219
MACEV	Ontbreken waterplanten	M20	0.00	0.92	197
MACEV	Ontbreken waterplanten	M27	0.17	0.86	272
MACEV	Ontbreken waterplanten	M30_M31	0.07	0.96	411
MACEV	Ontbreken waterplanten	R7	0.00	0.77	131
MACEV	Opwarming	R2	1.17	6.38	85
MACEV	Opwarming	R4_R13_R19	0.08	2.80	1194
MACEV	Opwarming	R5_R12_R14_R20	0.00	1.75	1402
MACEV	Opwarming	R17_R18	0.24	4.94	160
MACEV	Organische belasting	M1	4.22	6.05	1359
MACEV	Organische belasting	M3	4.28	5.82	989
MACEV	Organische belasting	M6	4.17	5.73	558
MACEV	Organische belasting	M7	4.44	5.68	131
MACEV	Organische belasting	M8	4.26	6.07	226
MACEV	Organische belasting	M10	4.24	5.93	351
MACEV	Organische belasting	M11	3.82	6.18	331
MACEV	Organische belasting	M12_M13_M26	2.57	5.54	330
MACEV	Organische belasting	M14	4.10	5.84	228
MACEV	Organische belasting	M20	3.96	5.91	214
MACEV	Organische belasting	M27	3.85	5.65	284
MACEV	Organische belasting	M30_M31	4.67	6.24	722
MACEV	Organische belasting	R2	0.07	3.80	104
MACEV	Organische belasting	R4_R13_R19	2.06	6.35	1225
MACEV	Organische belasting	R5_R12_R14_R20	3.17	5.98	1409
MACEV	Organische belasting	R6	3.66	5.76	342
MACEV	Organische belasting	R7	3.90	5.31	129
MACEV	Organische belasting	R17_R18	0.08	5.65	164
MACEV	Salinisatie*	M1	0.00	10.00	1349
MACEV	Salinisatie*	M3	0.00	10.00	996
MACEV	Salinisatie*	M6	0.00	10.00	567
MACEV	Salinisatie*	M7	0.00	10.00	130
MACEV	Salinisatie*	M8	0.00	10.00	224
MACEV	Salinisatie*	M10	0.00	10.00	340
MACEV	Salinisatie*	M11	0.00	10.00	326
MACEV	Salinisatie*	M14	0.00	10.00	227
MACEV	Salinisatie*	M20	0.00	10.00	209
MACEV	Salinisatie*	M27	0.00	10.00	282
MACEV	Salinisatie*	M30_M31	0.00	10.00	746
MACEV	Salinisatie*	R2	0.00	10.00	105
MACEV	Salinisatie*	R4_R13_R19	0.00	10.00	1253
MACEV	Salinisatie*	R5_R12_R14_R20	0.00	10.00	1442
MACEV	Salinisatie*	R6	0.00	10.00	340
MACEV	Salinisatie*	R17_R18	0.00	10.00	161
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M1	0.00	0.21	1359
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M3	0.00	0.19	984
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M6	0.00	0.20	575
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M7	0.00	0.13	131
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M8	0.00	0.22	226
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M10	0.00	0.20	347
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M11	0.00	0.27	330
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M12_M13_M26	0.00	0.29	331
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M14	0.00	0.23	229
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M20	0.00	0.22	213
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M27	0.00	0.27	285
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	M30_M31	0.00	0.13	606
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R2	0.00	0.41	108
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R4_R13_R19	0.00	0.25	1235
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R5_R12_R14_R20	0.00	0.26	1444
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R6	0.00	0.25	346
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R7	0.00	0.17	130
MACEV	Toxiciteit-pesticiden	R17_R18	0.00	0.40	160
MACEV	Verslibbing	M1	0.02	0.67	1314
MACEV	Verslibbing	M3	0.03	0.67	973

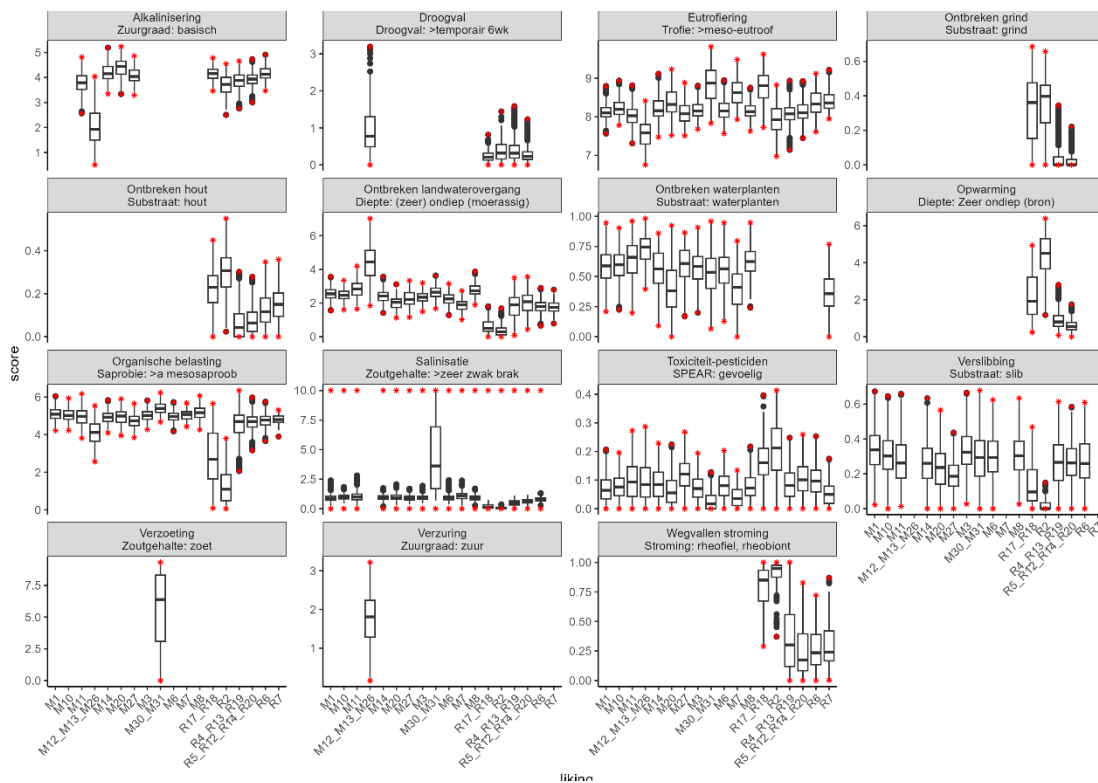
MACEV	Verslibbing	M6	0.00	0.62	551
MACEV	Verslibbing	M8	0.03	0.63	225
MACEV	Verslibbing	M10	0.00	0.65	345
MACEV	Verslibbing	M11	0.01	0.66	310
MACEV	Verslibbing	M14	0.00	0.63	221
MACEV	Verslibbing	M20	0.00	0.57	194
MACEV	Verslibbing	M27	0.00	0.44	272
MACEV	Verslibbing	M30_M31	0.00	0.68	406
MACEV	Verslibbing	R2	0.00	0.15	89
MACEV	Verslibbing	R4_R13_R19	0.00	0.61	1202
MACEV	Verslibbing	R5_R12_R14_R20	0.00	0.58	1407
MACEV	Verslibbing	R6	0.00	0.61	343
MACEV	Verslibbing	R17_R18	0.00	0.47	161
MACEV	Verzoeting	M30_M31	0.00	9.30	746
MACEV	Verzuring	M12_M13_M26	0.16	3.21	329
MACEV	Wegvallen stroming	R2	0.37	1.00	102
MACEV	Wegvallen stroming	R4_R13_R19	0.00	1.00	1261
MACEV	Wegvallen stroming	R5_R12_R14_R20	0.00	0.83	1426
MACEV	Wegvallen stroming	R6	0.00	0.72	342
MACEV	Wegvallen stroming	R7	0.00	0.87	130
MACEV	Wegvallen stroming	R17_R18	0.29	1.00	160
MACFT	Alkalinisering	M11	1447.96	3022.55	449
MACFT	Alkalinisering	M12_M13_M26	12.87	2299.23	245
MACFT	Alkalinisering	M14	1659.33	2810.97	903
MACFT	Alkalinisering	M20	1408.96	2978.83	608
MACFT	Alkalinisering	M25	1739.50	2822.12	184
MACFT	Alkalinisering	M27	1711.56	2790.59	1151
MACFT	Alkalinisering	R4_R13_R19	1576.70	3031.99	923
MACFT	Alkalinisering	R5_R12_R14_R20	1722.33	2901.69	1448
MACFT	Alkalinisering	R6	1836.07	2898.15	381
MACFT	Alkalinisering	R17_R18	1302.88	3427.34	186
MACFT	Droogval	M12_M13_M26	1.38	3.00	207
MACFT	Droogval	R4_R13_R19	1.20	3.00	852
MACFT	Droogval	R5_R12_R14_R20	1.13	2.89	1390
MACFT	Droogval	R17_R18	1.00	3.00	143
MACFT	Eutrofiëring	M1	1.03	9.89	4729
MACFT	Eutrofiëring	M3	0.98	11.72	1749
MACFT	Eutrofiëring	M6	0.74	11.71	1026
MACFT	Eutrofiëring	M7	1.11	14.20	185
MACFT	Eutrofiëring	M8	0.32	10.31	2895
MACFT	Eutrofiëring	M10	0.33	11.50	2096
MACFT	Eutrofiëring	M11	0.38	12.52	451
MACFT	Eutrofiëring	M12_M13_M26	0.29	6.84	241
MACFT	Eutrofiëring	M14	0.39	10.16	898
MACFT	Eutrofiëring	M20	0.17	9.29	595
MACFT	Eutrofiëring	M25	1.01	12.88	184
MACFT	Eutrofiëring	M27	0.35	11.12	1133
MACFT	Eutrofiëring	M30_M31	1.07	14.30	329
MACFT	Eutrofiëring	R4_R13_R19	0.63	9.29	926
MACFT	Eutrofiëring	R5_R12_R14_R20	0.81	8.87	1457
MACFT	Eutrofiëring	R6	1.06	9.65	386
MACFT	Eutrofiëring	R7	1.26	12.98	272
MACFT	Eutrofiëring	R17_R18	0.93	10.68	182
MACFT	Organische belasting	M1	7.16	17.89	4723
MACFT	Organische belasting	M3	6.67	16.97	1748
MACFT	Organische belasting	M6	6.43	16.84	1027
MACFT	Organische belasting	M7	7.20	15.58	184
MACFT	Organische belasting	M8	7.06	18.99	2892
MACFT	Organische belasting	M10	6.30	18.28	2067
MACFT	Organische belasting	M11	3.88	16.54	450
MACFT	Organische belasting	M12_M13_M26	4.62	16.83	235
MACFT	Organische belasting	M14	3.36	14.48	912
MACFT	Organische belasting	M20	3.06	13.82	615
MACFT	Organische belasting	M25	7.14	18.10	184
MACFT	Organische belasting	M27	4.42	15.96	1153
MACFT	Organische belasting	M30_M31	5.65	17.04	333
MACFT	Organische belasting	R4_R13_R19	7.43	18.12	927

MACFT	Organische belasting	R5_R12_R14_R20	7.85	17.05	1454
MACFT	Organische belasting	R6	7.00	16.35	382
MACFT	Organische belasting	R7	6.44	16.16	273
MACFT	Organische belasting	R17_R18	6.02	16.84	185
MACFT	Productiviteit sediment	M1	15.41	30.25	4709
MACFT	Productiviteit sediment	M3	16.09	31.90	1747
MACFT	Productiviteit sediment	M6	16.20	32.73	1022
MACFT	Productiviteit sediment	M8	15.89	30.52	2902
MACFT	Productiviteit sediment	M10	15.28	30.62	2082
MACFT	Productiviteit sediment	M11	7.28	31.80	454
MACFT	Productiviteit sediment	M12_M13_M26	8.04	22.38	236
MACFT	Productiviteit sediment	M14	7.07	30.52	912
MACFT	Productiviteit sediment	M20	5.68	29.83	613
MACFT	Productiviteit sediment	M25	15.17	28.90	185
MACFT	Productiviteit sediment	M27	11.96	32.46	1122
MACFT	Productiviteit sediment	M30_M31	13.62	30.00	336
MACFT	Productiviteit sediment	R4_R13_R19	11.29	28.33	918
MACFT	Productiviteit sediment	R5_R12_R14_R20	13.27	30.58	1446
MACFT	Productiviteit sediment	R6	16.76	30.66	376
MACFT	Productiviteit sediment	R17_R18	9.99	29.34	169
MACFT	Salinisatie*	M1	532.67	20652.29	4692
MACFT	Salinisatie*	M3	532.67	20652.29	1772
MACFT	Salinisatie*	M6	532.67	20652.29	1025
MACFT	Salinisatie*	M7	532.67	20652.29	184
MACFT	Salinisatie*	M8	532.67	20652.29	2894
MACFT	Salinisatie*	M10	532.67	20652.29	2079
MACFT	Salinisatie*	M11	532.67	20652.29	447
MACFT	Salinisatie*	M14	532.67	20652.29	886
MACFT	Salinisatie*	M20	532.67	20652.29	610
MACFT	Salinisatie*	M25	532.67	20652.29	183
MACFT	Salinisatie*	M27	532.67	20652.29	1130
MACFT	Salinisatie*	M30_M31	532.67	20652.29	334
MACFT	Salinisatie*	R4_R13_R19	532.67	20652.29	921
MACFT	Salinisatie*	R5_R12_R14_R20	532.67	20652.29	1452
MACFT	Salinisatie*	R6	532.67	20652.29	381
MACFT	Salinisatie*	R17_R18	532.67	20652.29	185
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M1	3.76	63.42	4693
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M8	2.86	54.71	2876
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M11	6.40	71.21	447
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M14	7.26	240.47	873
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M20	3.69	198.70	591
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M25	6.18	66.20	184
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M27	3.64	126.09	1137
MACFT	Toxiciteit-sulfide	M30_M31	12.62	176.08	336
MACFT	Verzoeting	M30_M31	1639.13	20652.29	334
MACFT	Verzuring	M12_M13_M26	4.79	7.76	245
VISSN	Alkalinisering	M14	8.80	9.77	353
VISSN	Alkalinisering	M20	8.97	9.98	121
VISSN	Alkalinisering	M27	8.91	9.69	265
VISSN	Alkalinisering	R4_R13_R19	8.63	10.03	372
VISSN	Alkalinisering	R5_R12_R14_R20	8.73	9.79	1049
VISSN	Alkalinisering	R6	8.81	9.71	316
VISSN	Alkalinisering	R17_R18	8.61	10.13	111
VISSN	Fragmentatie	R4_R13_R19	0.00	0.89	389
VISSN	Fragmentatie	R5_R12_R14_R20	0.00	0.65	1057
VISSN	Fragmentatie	R6	0.00	0.49	316
VISSN	Fragmentatie	R7	0.00	0.43	188
VISSN	Fragmentatie	R17_R18	0.11	0.93	134
VISSN	Ontbreken grind	R4_R13_R19	0.00	0.82	391
VISSN	Ontbreken grind	R5_R12_R14_R20	0.00	0.65	1057
VISSN	Ontbreken grind	R6	0.00	0.48	315
VISSN	Ontbreken grind	R7	0.00	0.43	187
VISSN	Ontbreken grind	R17_R18	0.10	0.95	137
VISSN	Ontbreken hout	R4_R13_R19	0.00	0.17	377
VISSN	Ontbreken hout	R5_R12_R14_R20	0.00	0.10	1022
VISSN	Ontbreken hout	R6	0.00	0.18	313
VISSN	Ontbreken hout	R7	0.00	0.23	188

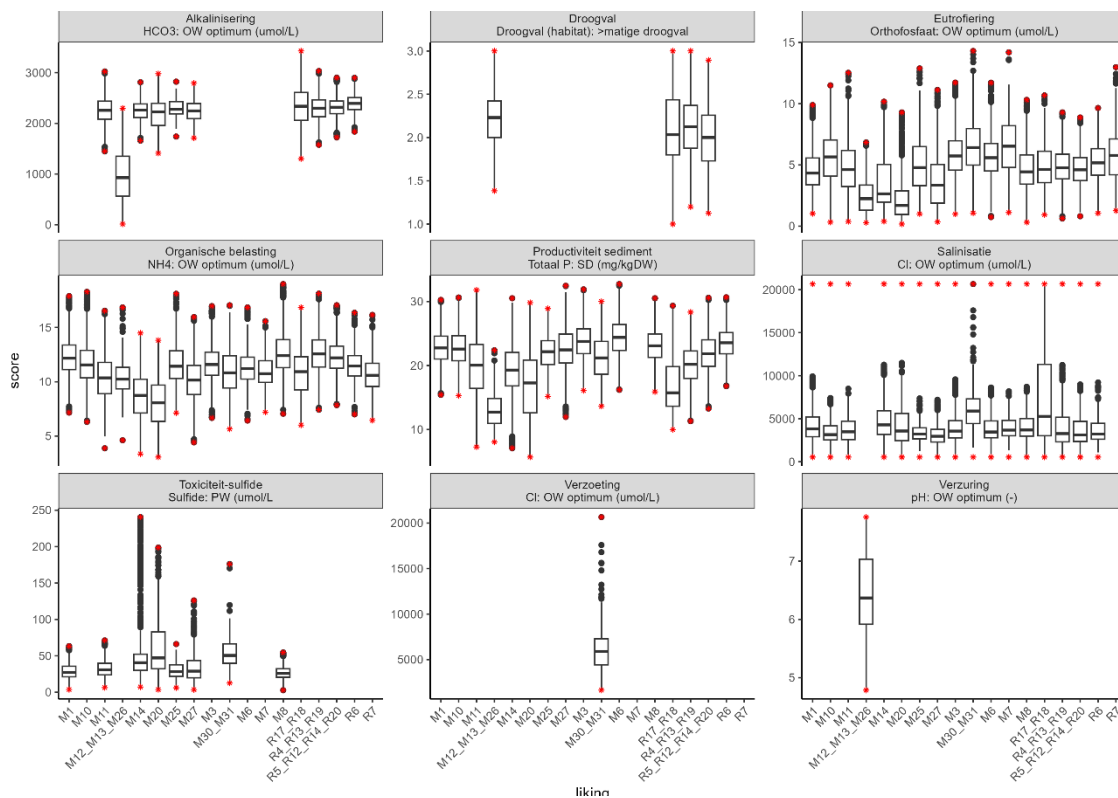
VISSN	Ontbreken hout	R17_R18	0.00	0.39	136
VISSN	Ontbreken waterplanten	M1	0.18	1.00	470
VISSN	Ontbreken waterplanten	M3	0.00	0.96	789
VISSN	Ontbreken waterplanten	M6	0.00	0.84	416
VISSN	Ontbreken waterplanten	M7	0.00	0.60	158
VISSN	Ontbreken waterplanten	M8	0.32	1.00	81
VISSN	Ontbreken waterplanten	M10	0.00	0.88	368
VISSN	Ontbreken waterplanten	M14	0.00	0.73	356
VISSN	Ontbreken waterplanten	M20	0.00	0.67	126
VISSN	Ontbreken waterplanten	M27	0.00	0.80	264
VISSN	Ontbreken waterplanten	M30_M31	0.00	0.61	80
VISSN	Ontbreken waterplanten	R7	0.00	0.59	189
VISSN	Ontbreken zeeverbinding	M30_M31	0.00	0.21	79
VISSN	Ontbreken zeeverbinding	M30_M31	0.00	0.21	79
VISSN	Ontbreken zeeverbinding	R7	0.00	0.21	187
VISSN	Ontbreken zeeverbinding	R7	0.00	0.21	187
VISSN	Opwarming	M1	0.00	0.53	463
VISSN	Opwarming	M3	0.00	0.50	786
VISSN	Opwarming	M6	0.00	0.41	417
VISSN	Opwarming	M7	0.00	0.34	158
VISSN	Opwarming	M8	0.05	0.61	81
VISSN	Opwarming	M10	0.00	0.52	369
VISSN	Opwarming	M14	0.00	0.45	355
VISSN	Opwarming	M20	0.00	0.39	123
VISSN	Opwarming	M27	0.00	0.42	261
VISSN	Opwarming	R4_R13_R19	0.00	0.47	378
VISSN	Opwarming	R5_R12_R14_R20	0.00	0.50	1048
VISSN	Opwarming	R6	0.00	0.42	320
VISSN	Opwarming	R7	0.00	0.43	182
VISSN	Opwarming	R17_R18	0.00	0.30	133
VISSN	Wegvallen stroming	R4_R13_R19	0.00	0.34	392
VISSN	Wegvallen stroming	R5_R12_R14_R20	0.00	0.18	1034
VISSN	Wegvallen stroming	R6	0.00	0.11	312
VISSN	Wegvallen stroming	R7	0.00	0.15	198
VISSN	Wegvallen stroming	R17_R18	0.00	0.77	145



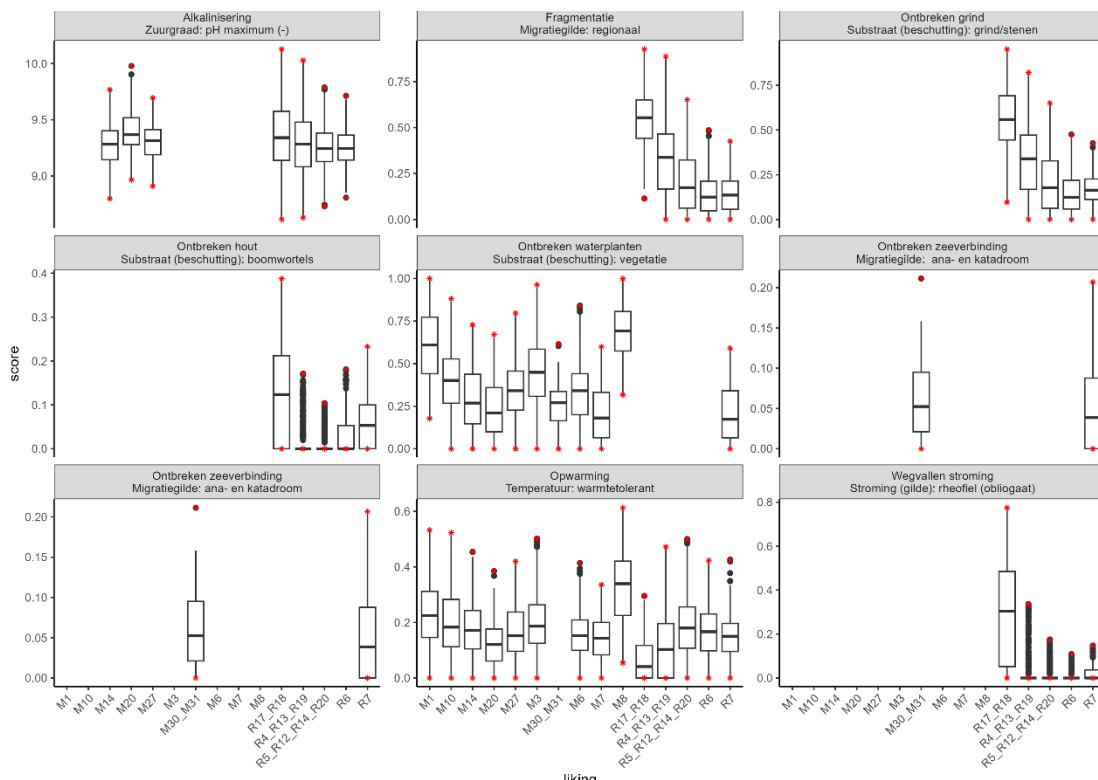
Figuur S1 Boxplot van de knelpunten per watertype geïndiceerd door diatomeeën in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft de min en max ijkingwaarde aan.



Figuur S2 Boxplot van de knelpunten per watertype geïndiceerd door macrofauna in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft de min en max ijkingwaarde aan.



Figuur S3 Boxplot van de knelpunten per watertype geïndiceerd door macrofyten in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft de min en max ijkingswaarde aan.



Figuur S4 Boxplot van de knelpunten per watertype geïndiceerd door vissen in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft de min en max ijkingswaarde aan.

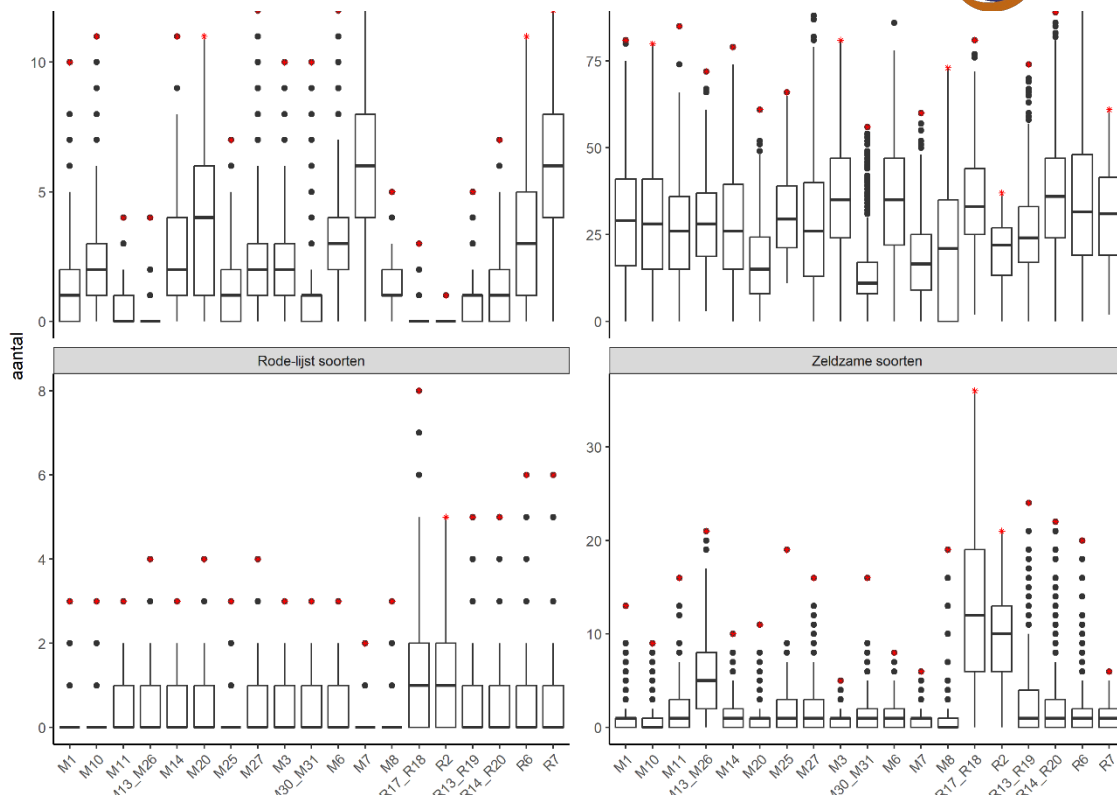
Bijlage 2: Maximaal aantal soorten natuurwaarde

Tabel S2: Overzicht van het maximaal aantal soorten voor de verschillende organismegroepen, natuurwaarde en watertype. De waarde zijn gebaseerd op de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. De beperkte datasets uit tabel 6 zijn niet meegenomen.

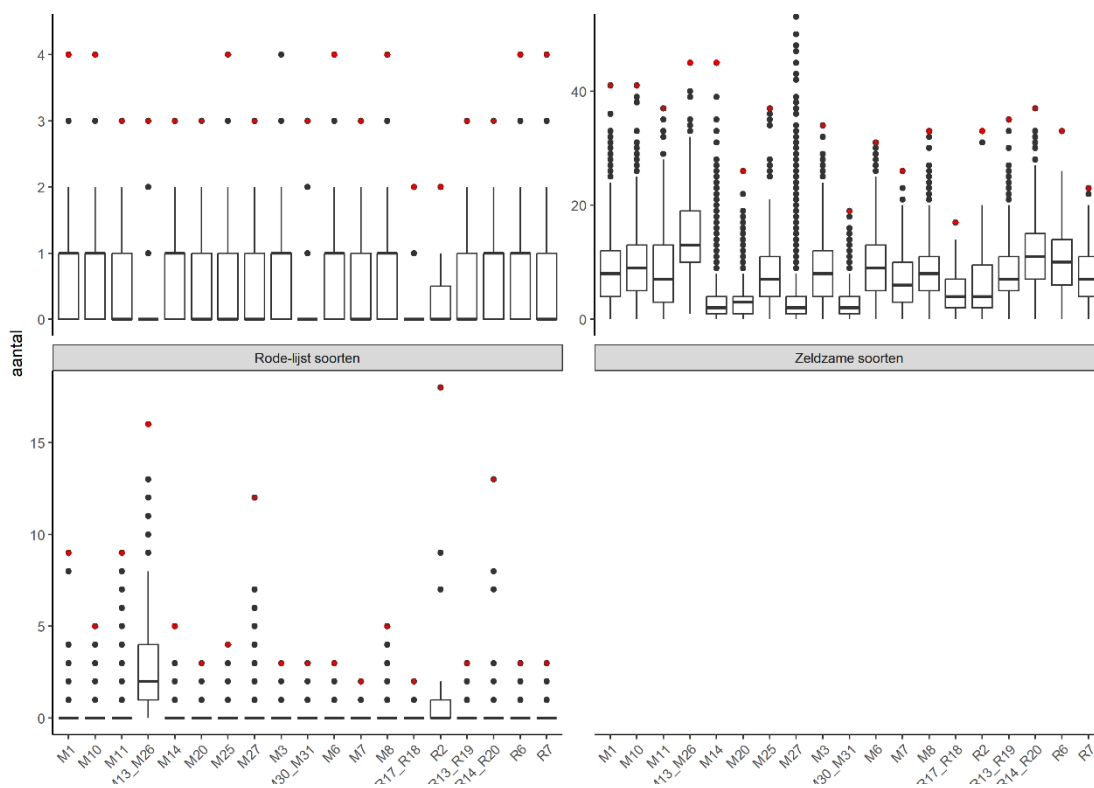
Organismegroep	Natuurwaarde	Watertype	Maximum aantal soorten	Aantal metingen
MACEV	Exoten	M1	10	1504
MACEV	Exoten	M3	10	1041
MACEV	Exoten	M6	12	599
MACEV	Exoten	M7	13	152
MACEV	Exoten	M8	5	342
MACEV	Exoten	M10	11	428
MACEV	Exoten	M11	4	347
MACEV	Exoten	M12_M13_M26	4	340
MACEV	Exoten	M14	11	263
MACEV	Exoten	M20	11	268
MACEV	Exoten	M25	n.v.t.	46
MACEV	Exoten	M27	12	352
MACEV	Exoten	M30_M31	10	929
MACEV	Exoten	R2	1	130
MACEV	Exoten	R4_R13_R19	5	1343
MACEV	Exoten	R5_R12_R14_R20	7	1539
MACEV	Exoten	R6	11	378
MACEV	Exoten	R7	12	139
MACEV	Exoten	R17_R18	3	165
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M1	81	1504
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M3	81	1041
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M6	94	599
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M7	60	152
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M8	73	342
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M10	80	428
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M11	85	347
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M12_M13_M26	72	340
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M14	79	263
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M20	61	268
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M25	n.v.t.	46
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M27	97	352
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	M30_M31	56	929
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R2	37	130
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R4_R13_R19	74	1343
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R5_R12_R14_R20	89	1539
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R6	91	378
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R7	61	139
MACEV	Raamwerk biodiversiteit	R17_R18	81	165
MACEV	Rode-lijst soorten	M1	3	1504
MACEV	Rode-lijst soorten	M3	3	1041
MACEV	Rode-lijst soorten	M6	3	599
MACEV	Rode-lijst soorten	M7	2	152
MACEV	Rode-lijst soorten	M8	3	342
MACEV	Rode-lijst soorten	M10	3	428
MACEV	Rode-lijst soorten	M11	3	347
MACEV	Rode-lijst soorten	M12_M13_M26	4	340
MACEV	Rode-lijst soorten	M14	3	263
MACEV	Rode-lijst soorten	M20	4	268
MACEV	Rode-lijst soorten	M25	n.v.t.	46
MACEV	Rode-lijst soorten	M27	4	352
MACEV	Rode-lijst soorten	M30_M31	3	929
MACEV	Rode-lijst soorten	R2	5	130
MACEV	Rode-lijst soorten	R4_R13_R19	5	1343
MACEV	Rode-lijst soorten	R5_R12_R14_R20	5	1539
MACEV	Rode-lijst soorten	R6	6	378
MACEV	Rode-lijst soorten	R7	6	139
MACEV	Rode-lijst soorten	R17_R18	8	165

MACEV	Zeldzame soorten	M1	13	1504
MACEV	Zeldzame soorten	M3	5	1041
MACEV	Zeldzame soorten	M6	8	599
MACEV	Zeldzame soorten	M7	6	152
MACEV	Zeldzame soorten	M8	19	342
MACEV	Zeldzame soorten	M10	9	428
MACEV	Zeldzame soorten	M11	16	347
MACEV	Zeldzame soorten	M12_M13_M26	21	340
MACEV	Zeldzame soorten	M14	10	263
MACEV	Zeldzame soorten	M20	11	268
MACEV	Zeldzame soorten	M25	n.v.t.	46
MACEV	Zeldzame soorten	M27	16	352
MACEV	Zeldzame soorten	M30_M31	16	929
MACEV	Zeldzame soorten	R2	21	130
MACEV	Zeldzame soorten	R4_R13_R19	24	1343
MACEV	Zeldzame soorten	R5_R12_R14_R20	22	1539
MACEV	Zeldzame soorten	R6	20	378
MACEV	Zeldzame soorten	R7	6	139
MACEV	Zeldzame soorten	R17_R18	36	165
MACFT	Exoten	M1	4	5189
MACFT	Exoten	M3	5	1958
MACFT	Exoten	M6	4	1165
MACFT	Exoten	M7	3	245
MACFT	Exoten	M8	4	3054
MACFT	Exoten	M10	4	2258
MACFT	Exoten	M11	3	565
MACFT	Exoten	M12_M13_M26	3	249
MACFT	Exoten	M14	3	2360
MACFT	Exoten	M20	3	1483
MACFT	Exoten	M25	4	231
MACFT	Exoten	M27	3	2825
MACFT	Exoten	M30_M31	3	818
MACFT	Exoten	R2	n.v.t.	47
MACFT	Exoten	R4_R13_R19	3	1045
MACFT	Exoten	R5_R12_R14_R20	3	1585
MACFT	Exoten	R6	4	427
MACFT	Exoten	R7	4	317
MACFT	Exoten	R17_R18	2	269
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M1	41	5189
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M3	34	1958
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M6	31	1165
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M7	26	245
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M8	33	3054
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M10	41	2258
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M11	37	565
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M12_M13_M26	45	249
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M14	45	2360
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M20	26	1483
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M25	37	231
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M27	58	2825
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	M30_M31	19	818
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R2	n.v.t.	47
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R4_R13_R19	35	1045
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R5_R12_R14_R20	37	1585
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R6	33	427
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R7	23	317
MACFT	Raamwerk biodiversiteit	R17_R18	17	269
MACFT	Rode-lijst soorten	M1	9	5189
MACFT	Rode-lijst soorten	M3	3	1958
MACFT	Rode-lijst soorten	M6	3	1165
MACFT	Rode-lijst soorten	M7	2	245
MACFT	Rode-lijst soorten	M8	5	3054
MACFT	Rode-lijst soorten	M10	5	2258
MACFT	Rode-lijst soorten	M11	9	565
MACFT	Rode-lijst soorten	M12_M13_M26	16	249
MACFT	Rode-lijst soorten	M14	5	2360
MACFT	Rode-lijst soorten	M20	3	1483

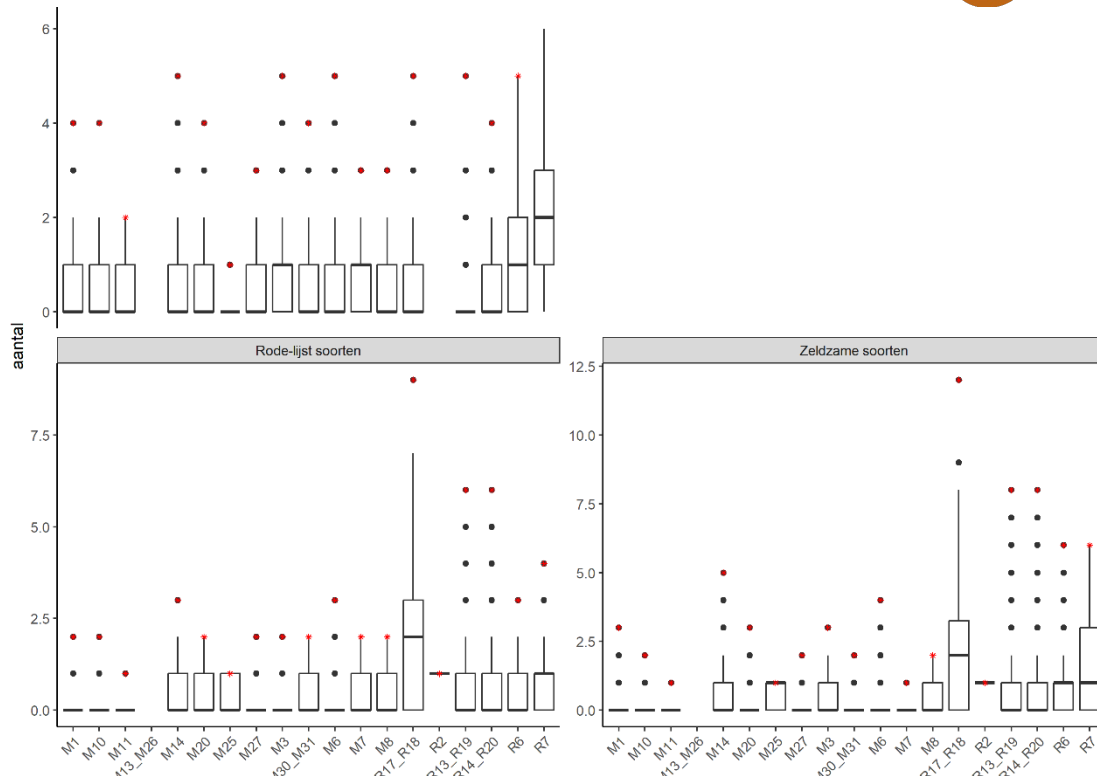
MACFT	Rode-lijst soorten	M25	4	231
MACFT	Rode-lijst soorten	M27	12	2825
MACFT	Rode-lijst soorten	M30_M31	3	818
MACFT	Rode-lijst soorten	R2	n.v.t.	47
MACFT	Rode-lijst soorten	R4_R13_R19	3	1045
MACFT	Rode-lijst soorten	R5_R12_R14_R20	13	1585
MACFT	Rode-lijst soorten	R6	3	427
MACFT	Rode-lijst soorten	R7	3	317
MACFT	Rode-lijst soorten	R17_R18	2	269
VISSN	Exoten	M1	4	589
VISSN	Exoten	M3	5	849
VISSN	Exoten	M6	5	459
VISSN	Exoten	M7	3	193
VISSN	Exoten	M8	3	125
VISSN	Exoten	M10	4	412
VISSN	Exoten	M11	n.v.t.	18
VISSN	Exoten	M12_M13_M26	n.v.t.	1
VISSN	Exoten	M14	5	408
VISSN	Exoten	M20	4	168
VISSN	Exoten	M25	n.v.t.	5
VISSN	Exoten	M27	3	304
VISSN	Exoten	M30_M31	4	89
VISSN	Exoten	R2	n.v.t.	2
VISSN	Exoten	R4_R13_R19	5	566
VISSN	Exoten	R5_R12_R14_R20	4	1180
VISSN	Exoten	R6	5	330
VISSN	Exoten	R7	7	233
VISSN	Exoten	R17_R18	5	252
VISSN	Rode-lijst soorten	M1	2	589
VISSN	Rode-lijst soorten	M3	2	849
VISSN	Rode-lijst soorten	M6	3	459
VISSN	Rode-lijst soorten	M7	2	193
VISSN	Rode-lijst soorten	M8	2	125
VISSN	Rode-lijst soorten	M10	2	412
VISSN	Rode-lijst soorten	M11	n.v.t.	18
VISSN	Rode-lijst soorten	M12_M13_M26	n.v.t.	1
VISSN	Rode-lijst soorten	M14	3	408
VISSN	Rode-lijst soorten	M20	2	168
VISSN	Rode-lijst soorten	M25	n.v.t.	5
VISSN	Rode-lijst soorten	M27	2	304
VISSN	Rode-lijst soorten	M30_M31	2	89
VISSN	Rode-lijst soorten	R2	n.v.t.	2
VISSN	Rode-lijst soorten	R4_R13_R19	6	566
VISSN	Rode-lijst soorten	R5_R12_R14_R20	6	1180
VISSN	Rode-lijst soorten	R6	3	330
VISSN	Rode-lijst soorten	R7	4	233
VISSN	Rode-lijst soorten	R17_R18	9	252
VISSN	Zeldzame soorten	M1	3	589
VISSN	Zeldzame soorten	M3	3	849
VISSN	Zeldzame soorten	M6	4	459
VISSN	Zeldzame soorten	M7	1	193
VISSN	Zeldzame soorten	M8	2	125
VISSN	Zeldzame soorten	M10	2	412
VISSN	Zeldzame soorten	M11	n.v.t.	18
VISSN	Zeldzame soorten	M12_M13_M26	n.v.t.	1
VISSN	Zeldzame soorten	M14	5	408
VISSN	Zeldzame soorten	M20	3	168
VISSN	Zeldzame soorten	M25	n.v.t.	5
VISSN	Zeldzame soorten	M27	2	304
VISSN	Zeldzame soorten	M30_M31	2	89
VISSN	Zeldzame soorten	R2	n.v.t.	2
VISSN	Zeldzame soorten	R4_R13_R19	8	566
VISSN	Zeldzame soorten	R5_R12_R14_R20	8	1180
VISSN	Zeldzame soorten	R6	6	330
VISSN	Zeldzame soorten	R7	6	233
VISSN	Zeldzame soorten	R17_R18	12	252



Figuur S5 Boxplot van het aantal macrofaunasoorten voor de verschillende natuurwaarde per watertype in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft het maximum aan.



Figuur S6 Boxplot van het aantal macrofytensoorten voor de verschillende natuurwaarde per watertype in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft het maximum aan.



Figuur S7 Boxplot van het aantal vissoorten voor de verschillende natuurwaarde per watertype in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014. Rode ster geeft het maximum aan.

Bijlage 3: Module Macrofauna Quickscan

Achtergrond

De Macrofauna Quickscan is een kosteneffectieve benadering om een diagnose te stellen van mogelijke knelpunten in een waterlichaam op basis van de macrofauna. De benodigde inspanning ligt lager dan voor een KRW-bemonstering, omdat kleinere monsters worden genomen die op een grover taxonomisch niveau worden gedetermineerd (Van der Lee werkvoorschrift concept). Hierdoor zijn er enkele aanpassingen op het berekenen van de knelpunten, welke hier worden omschreven. Het is niet mogelijk om met het EBEO instrument de natuurwaarde of EKR score te bepalen op basis van een Macrofauna Quickscan monster.

Invoer

De Macrofauna Quickscanmethode wordt in de invoer herkend via de kolom 'Waardebepalingmethode.code', waarin de code 'QS-Mafa' wordt gebruikt. Bij voorkeur worden exacte aantallen individuen geregistreerd. In dat geval wordt in de kolom 'Eenheid.code' de waarde 'n' ingevuld. Als alternatief kan gebruik worden gemaakt van abundantieklassen. In dat geval wordt in de kolom 'Eenheid.code' de waarde 'DIMSL' toegepast.

Relevante knelpunten per watertype

De relevante knelpunten per watertype voor de Macrofauna Quickscan zijn hetzelfde als voor de standaard KRW-monsters.

Koppeling knelpunten met milieu- en habitatpreferenties

De koppeling van knelpunten aan milieu- en habitatpreferenties binnen de Macrofauna Quickscanmethode is inhoudelijk identiek aan die van de standaard KRW-monsters. Het verschil ligt in de taxonomisch resolutie waarop deze koppeling plaatsvindt. Bij KRW-monsters is de koppeling voornamelijk op soortniveau, terwijl deze binnen de Macrofauna Quickscan plaatsvindt op een grover taxonomisch niveau (genus- of familieniveau). Hiervoor zijn de milieu- en habitatpreferenties geaggregeerd door de gemiddelde preferentie te nemen van alle soorten binnen het betreffende genus of de betreffende familie. Voor het orde niveau zijn geen preferenties bepaald. Indifferente soorten zijn alleen meegenomen als indifferent wanneer alle soorten binnen het grovere taxonomische niveau indifferent waren.

Bepaling knelpunten

De berekening van de knelpunten voor de Macrofauna Quickscan-monsters is grotendeels hetzelfde als voor de KRW-monsters, maar wijkt af op een aantal aspecten:

1. Conversie van de abundantieklasse (indien gebruikt)

Om de resultaten verkregen uit schattingen op basis van abundantieklassen vergelijkbaar te maken met tellingen van individuen, worden de abundantieklassen geconverteerd naar numerieke waarden. Hierbij is per klasse de ondergrens van het bijbehorende aantal individuen genomen (Tabel S3).

Tabel S3 Conversie van abundantieklasse naar numerieke waarde bij de Macrofauna QuickScan.

Abundantieklasse	Aantal individuen	Numerieke waarde
1	1-2	1
2	3-9	3
3	10-49	10
4	50-99	50
5	100-199	100
6	> 200	200

2. Taxonomische afstemming

De data wordt afgestemd naar het taxonomische niveau dat bij de Macrofauna Quickscan wordt gehanteerd (Tabel S4). Indien determinaties zowel op genus- als familieniveau voorkomen binnen een familie, dan worden de aantallen individuen op familieniveau gelijk verdeeld over de bijbehorende genera.

Tabel S4 Determinatieniveau van de Macrofauna QuickScan.

Orde	Hoofdgroep	Determinatie niveau
Annelida	Hirudinea	Familie
Annelida	Oligochaeta	Hoofdgroep
Annelida	Polychaeta	Hoofdgroep
Arachnida	Prostigmata	Hoofdgroep
Arachnida	Araneae	Genus (Argyroneta)
Crustacea	Amphipoda	Familie, behalve Gammaridae, deze op genus
Crustacea	Arguloidea	Familie
Crustacea	Decapoda	Familie
Crustacea	Isopoda	Familie
Crustacea	Mysida	Familie
Insecta	Coleoptera	Genus, behalve Scirtidae, deze op familie en alle larven op hoofdgroep
Insecta	Diptera	Familie
Insecta	Ephemeroptera	Genus
Insecta	Heteroptera	Genus, behalve Corixidae, deze op familie
Insecta	Lepidoptera	Familie
Insecta	Megaloptera	Genus
Insecta	Neuroptera	Familie
Insecta	Plecoptera	Genus
Insecta	Trichoptera	Genus
Mollusca	Bivalvia	Familie
Mollusca	Gastropoda	Familie
Platyhelminthes	Turbellaria	Familie

3. Minimaal aantal scorende taxa

De score bij een Quickscan wordt berekend bij minimaal 4 scorende taxa.

4. Afwijkende ijking

Voor de ijking zijn de KRW-monsters tussen 2010-2024 van de waterbeheerdata teruggezet naar het grovere taxonomische niveau dat wordt toegepast binnen de Quickscanmethode. Vervolgens is het 5m netmonster geschaald naar een 1,5m netmonster door en willekeurige steekproef van 30% van de individuen uit het oorspronkelijke monster te nemen. De ijkingwaarden zijn opgenomen in Tabel S5 en Figuur S8.

Vergelijkbaarheid tussen de diagnose met QS en KRW-bemonstering

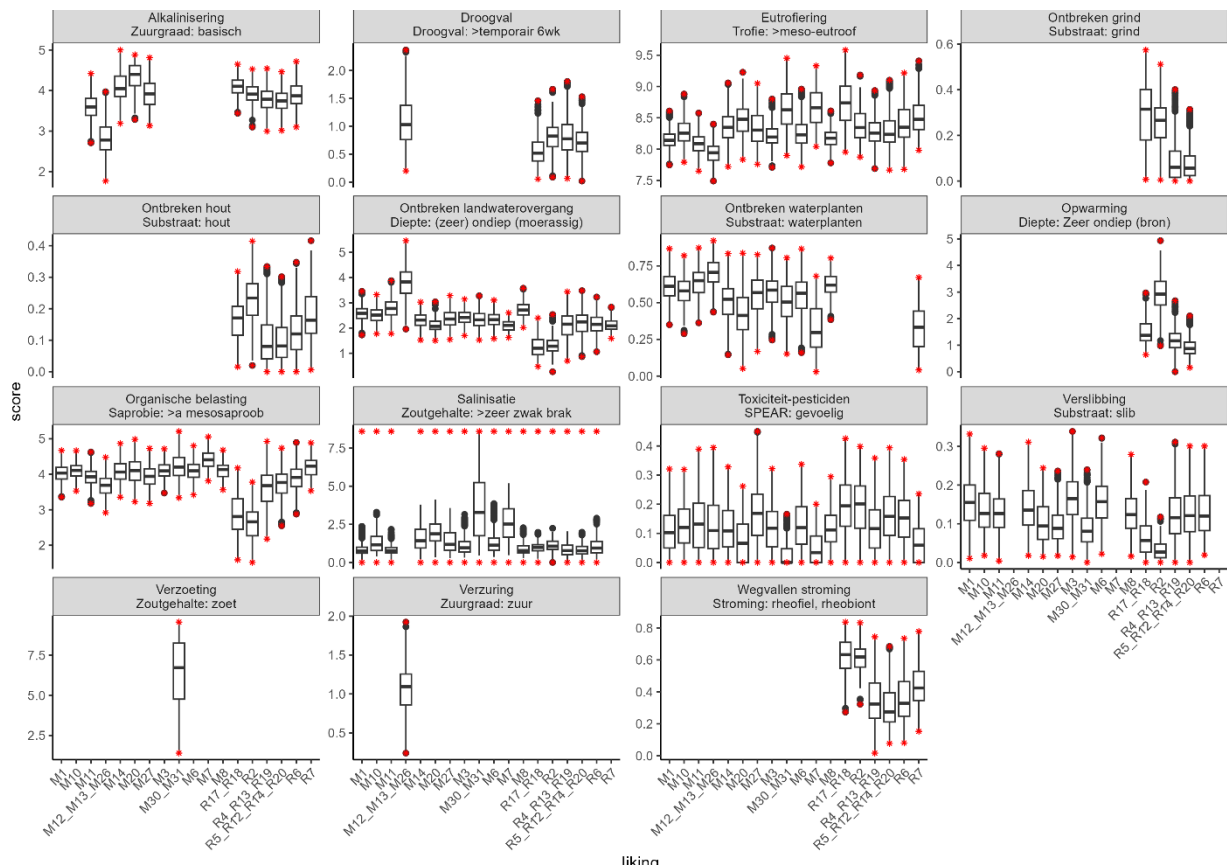
Tabel S5 geeft een overzicht van de vergelijkbaarheid tussen de diagnose met Quickscan en KRW-bemonstering. De intercept (snijpunt met de y-as) geeft het basisverschil in diagnose tussen beide methoden weer: wanneer deze rond 0 ligt is er geen systematische bias, terwijl een positieve of negatieve waarde aangeeft dat de diagnose op basis van Quickscan-bemonstering respectievelijk hoger of lager uitkomt dan op basis van KRW-bemonstering. De slope (richtingscoëfficiënt) beschrijft de schaalovereenkomst in de diagnose: een waarde rond 1 duidt op een goede 1-op-1 relatie, terwijl een lagere of hogere waarde betekent dat verschillen in de diagnose met Quickscan -bemonstering gemiddeld worden afgevlakt of juist versterkt ten opzichte van KRW-bemonstering. De R^2 (verklaarde variantie) geeft de sterkte van de lineaire samenhang in de diagnose weer: hoe dichter bij 1, hoe sterker de diagnose op basis van Quickscan en KRW-bemonstering samen varieert in dezelfde richting.

Tabel S5: Overzicht van de ijking voor de macrofauna Quickscan bemonstering per knelpunten en watertype en de vergelijkbaarheid met KRW-bemonstering. De ijking is gebaseerd op de minima en maxima in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014 omgezet naar Quickscan monsters. De vergelijkbaarheid tussen de diagnose op basis van Quickscan en KRW-bemonstering wordt weergegeven als intercept (snijpunt met de y-as), slope (richtingscoëfficiënt) en R^2 (verklaarde variantie) van het lineaire model tussen beide methoden. *Een uitzondering is salinisatie, deze is geijkt op de minimale en maximale waarden binnen een organismegroep omdat deze stressor in een apart watertype is meegenomen. Ook de vergelijkbaarheid is voor saliniteit voor alle watertype samen geanalyseerd.

Knelpunt	Watypepe	Ijking minimum	Ijking maximum	Aantal metingen	Intercept	slope	R^2
Alkalinisering	M11	2.71	4.42	331	0.10	0.84	0.43
Alkalinisering	M12_M13_M26	1.77	3.97	330	0.09	0.82	0.55
Alkalinisering	M14	3.19	5.00	230	-0.09	1.03	0.65
Alkalinisering	M20	3.29	4.88	219	-0.01	1.10	0.71
Alkalinisering	M27	3.13	4.81	284	0.05	0.83	0.55
Alkalinisering	R2	3.44	4.65	160	0.00	0.97	0.56
Alkalinisering	R4_R13_R19	3.10	4.53	117	0.13	0.62	0.34
Alkalinisering	R5_R12_R14_R20	3.00	4.54	1267	0.12	0.74	0.33
Alkalinisering	R6	3.02	4.46	1453	0.02	0.89	0.54
Alkalinisering	R17_R18	3.10	4.72	346	0.24	0.52	0.20
Droogval	M12_M13_M26	0.20	2.37	328	0.20	0.70	0.59
Droogval	R2	0.05	1.46	159	0.34	0.65	0.54
Droogval	R4_R13_R19	0.09	1.66	118	0.29	0.65	0.45
Droogval	R5_R12_R14_R20	0.06	1.80	1269	0.35	0.61	0.41
Droogval	R17_R18	0.02	1.53	1450	0.18	0.74	0.51
Eutrofiering	M1	7.75	8.61	1369	0.10	0.76	0.39
Eutrofiering	M3	7.79	8.88	346	0.17	0.76	0.56
Eutrofiering	M6	7.65	8.58	331	0.10	0.89	0.62
Eutrofiering	M7	7.49	8.40	330	0.10	1.00	0.64
Eutrofiering	M8	7.72	9.06	227	0.17	0.73	0.46
Eutrofiering	M10	7.83	9.23	219	0.19	0.72	0.56
Eutrofiering	M11	7.76	9.05	282	0.20	0.59	0.29
Eutrofiering	M12_M13_M26	7.71	8.80	975	0.28	0.52	0.24
Eutrofiering	M14	7.90	9.45	875	0.02	0.95	0.61
Eutrofiering	M20	7.72	8.96	555	-0.03	0.97	0.58
Eutrofiering	M27	8.04	9.33	137	0.11	0.87	0.59
Eutrofiering	M30_M31	7.78	8.61	222	0.13	0.68	0.53
Eutrofiering	R2	7.95	9.58	163	-0.07	0.78	0.38
Eutrofiering	R4_R13_R19	7.88	9.18	118	0.18	0.60	0.25
Eutrofiering	R5_R12_R14_R20	7.69	8.94	1263	0.08	0.86	0.58
Eutrofiering	R6	7.67	9.10	1437	0.04	0.88	0.70
Eutrofiering	R7	7.68	9.22	348	0.08	0.91	0.77
Eutrofiering	R17_R18	7.98	9.41	131	0.02	0.80	0.69
Ontbreken grind	R2	0.01	0.57	163	0.13	0.63	0.41
Ontbreken grind	R4_R13_R19	0.00	0.51	118	-0.12	0.98	0.77
Ontbreken grind	R5_R12_R14_R20	0.00	0.40	1233	-0.10	0.93	0.66
Ontbreken grind	R17_R18	0.00	0.31	1417	0.09	0.77	0.76
Ontbreken hout	R2	0.02	0.32	161	0.20	0.49	0.25
Ontbreken hout	R4_R13_R19	0.02	0.41	118	0.07	0.76	0.51
Ontbreken hout	R5_R12_R14_R20	0.00	0.33	1244	0.12	0.73	0.50
Ontbreken hout	R6	0.00	0.30	1434	0.21	0.60	0.32
Ontbreken hout	R7	0.00	0.35	345	0.26	0.56	0.30
Ontbreken hout	R17_R18	0.01	0.42	129	0.11	0.76	0.47
Ontbreken landwaterovergang	M1	1.73	3.45	1370	0.24	0.51	0.19
Ontbreken landwaterovergang	M3	1.77	3.32	350	0.19	0.59	0.25
Ontbreken landwaterovergang	M6	1.77	3.87	331	0.22	0.62	0.32
Ontbreken landwaterovergang	M7	1.96	5.46	328	0.17	0.64	0.26
Ontbreken landwaterovergang	M8	1.52	3.03	226	0.19	0.62	0.38
Ontbreken landwaterovergang	M10	1.50	3.04	215	0.23	0.57	0.24
Ontbreken landwaterovergang	M11	1.55	3.29	280	0.17	0.68	0.35
Ontbreken landwaterovergang	M12_M13_M26	1.70	3.14	989	0.07	0.80	0.54
Ontbreken landwaterovergang	M14	1.52	3.28	857	0.13	0.75	0.34
Ontbreken landwaterovergang	M20	1.58	3.10	553	0.29	0.64	0.28
Ontbreken landwaterovergang	M27	1.62	2.60	128	0.20	0.62	0.33
Ontbreken landwaterovergang	M30_M31	2.01	3.58	222	0.26	0.45	0.19
Ontbreken landwaterovergang	R2	0.47	2.40	159	-0.07	0.71	0.63
Ontbreken landwaterovergang	R4_R13_R19	0.27	2.54	117	0.06	0.84	0.64

Ontbreken landwaterovergang	R5_R12_R14_R20	0.70	3.44	1266	0.02	0.91	0.63
Ontbreken landwaterovergang	R6	0.86	3.48	1455	0.07	0.86	0.46
Ontbreken landwaterovergang	R7	1.06	3.23	338	0.31	0.56	0.17
Ontbreken landwaterovergang	R17_R18	1.59	2.83	124	0.09	0.71	0.48
Ontbreken waterplanten	M1	0.35	0.87	1362	0.18	0.72	0.37
Ontbreken waterplanten	M3	0.29	0.82	346	0.16	0.75	0.49
Ontbreken waterplanten	M6	0.36	0.87	330	0.09	0.85	0.58
Ontbreken waterplanten	M7	0.44	0.92	328	0.17	0.74	0.52
Ontbreken waterplanten	M8	0.14	0.83	226	0.16	0.64	0.34
Ontbreken waterplanten	M10	0.05	0.84	215	0.14	0.69	0.39
Ontbreken waterplanten	M11	0.17	0.83	276	0.19	0.69	0.49
Ontbreken waterplanten	M12_M13_M26	0.25	0.87	972	0.23	0.58	0.30
Ontbreken waterplanten	M14	0.15	0.80	757	0.20	0.75	0.62
Ontbreken waterplanten	M20	0.16	0.87	549	0.06	0.78	0.66
Ontbreken waterplanten	M27	0.03	0.68	132	0.13	0.88	0.66
Ontbreken waterplanten	M30_M31	0.38	0.80	222	0.12	0.52	0.27
Ontbreken waterplanten	R7	0.04	0.67	132	0.16	0.73	0.40
Opwarming	R2	0.64	2.97	159	0.19	0.76	0.67
Opwarming	R4_R13_R19	0.98	4.93	118	0.05	0.69	0.54
Opwarming	R5_R12_R14_R20	0.00	2.67	1248	0.05	0.81	0.59
Opwarming	R17_R18	0.16	2.10	1433	0.15	0.79	0.73
Organische belasting	M1	3.36	4.67	1377	0.31	0.40	0.11
Organische belasting	M3	3.53	4.66	350	0.24	0.53	0.21
Organische belasting	M6	3.18	4.63	332	0.23	0.52	0.19
Organische belasting	M7	2.92	4.48	329	0.18	0.56	0.20
Organische belasting	M8	3.36	4.87	228	0.26	0.41	0.14
Organische belasting	M10	3.23	4.98	225	0.34	0.33	0.10
Organische belasting	M11	3.18	4.73	279	0.30	0.48	0.20
Organische belasting	M12_M13_M26	3.47	4.72	984	0.15	0.67	0.29
Organische belasting	M14	3.34	5.21	868	0.13	0.64	0.33
Organische belasting	M20	3.42	4.80	562	0.12	0.66	0.35
Organische belasting	M27	3.81	5.06	134	0.24	0.52	0.20
Organische belasting	M30_M31	3.56	4.68	224	0.41	0.09	0.01
Organische belasting	R2	1.59	4.18	161	0.32	0.49	0.37
Organische belasting	R4_R13_R19	1.52	3.78	119	0.01	0.95	0.66
Organische belasting	R5_R12_R14_R20	2.18	4.93	1273	0.00	0.98	0.62
Organische belasting	R6	2.55	4.74	1443	0.10	0.75	0.50
Organische belasting	R7	2.88	4.90	346	0.29	0.30	0.06
Organische belasting	R17_R18	3.53	4.89	130	0.16	0.71	0.66
Salinisatie*	M1	0.00	8.59	1361	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M3	0.00	8.59	345	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M6	0.00	8.59	329	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M7	0.00	8.59	228	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M8	0.00	8.59	221	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M10	0.00	8.59	281	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M11	0.00	8.59	978	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M14	0.00	8.59	883	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M20	0.00	8.59	554	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M27	0.00	8.59	138	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	M30_M31	0.00	8.59	221	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	R2	0.00	8.59	159	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	R4_R13_R19	0.00	8.59	118	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	R5_R12_R14_R20	0.00	8.59	1265	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	R6	0.00	8.59	1444	0.07	0.69	0.58
Salinisatie*	R17_R18	0.00	8.59	342	-0.09	1.05	0.77
Toxiciteit-pesticiden	M1	0.00	0.32	1381	-0.04	1.00	0.73
Toxiciteit-pesticiden	M3	0.00	0.32	352	0.10	0.89	0.73
Toxiciteit-pesticiden	M6	0.00	0.39	336	0.07	0.94	0.71
Toxiciteit-pesticiden	M7	0.00	0.39	331	-0.18	1.13	0.78
Toxiciteit-pesticiden	M8	0.00	0.33	227	0.00	0.98	0.72
Toxiciteit-pesticiden	M10	0.00	0.26	220	0.02	0.94	0.75
Toxiciteit-pesticiden	M11	0.00	0.45	283	0.00	0.97	0.75
Toxiciteit-pesticiden	M12_M13_M26	0.00	0.32	996	-0.06	1.05	0.80
Toxiciteit-pesticiden	M14	0.00	0.17	843	-0.06	1.04	0.77
Toxiciteit-pesticiden	M20	0.00	0.34	562	0.05	0.93	0.59
Toxiciteit-pesticiden	M27	0.00	0.20	136	0.03	0.95	0.72
Toxiciteit-pesticiden	M30_M31	0.00	0.29	223	0.05	0.92	0.72

Toxiciteit-pesticiden	R2	0.00	0.43	164	-0.06	1.03	0.76
Toxiciteit-pesticiden	R4_R13_R19	0.00	0.40	119	-0.06	1.00	0.71
Toxiciteit-pesticiden	R5_R12_R14_R20	0.00	0.36	1275	-0.09	1.02	0.73
Toxiciteit-pesticiden	R6	0.00	0.39	1470	-0.05	1.03	0.74
Toxiciteit-pesticiden	R7	0.00	0.35	347	0.00	0.88	0.63
Toxiciteit-pesticiden	R17_R18	0.00	0.24	130	0.27	0.46	0.15
Verslibbing	M1	0.01	0.33	1370	0.21	0.58	0.28
Verslibbing	M3	0.02	0.30	344	0.21	0.60	0.31
Verslibbing	M6	0.00	0.28	329	0.22	0.51	0.20
Verslibbing	M8	0.02	0.31	227	0.25	0.39	0.11
Verslibbing	M10	0.01	0.24	213	0.25	0.62	0.32
Verslibbing	M11	0.02	0.24	272	0.16	0.70	0.38
Verslibbing	M14	0.01	0.34	981	0.22	0.58	0.23
Verslibbing	M20	0.00	0.24	738	0.16	0.53	0.19
Verslibbing	M27	0.02	0.32	552	0.26	0.68	0.25
Verslibbing	M30_M31	0.02	0.28	223	0.25	0.39	0.21
Verslibbing	R2	0.00	0.21	159	0.16	0.67	0.36
Verslibbing	R4_R13_R19	0.00	0.12	117	0.15	0.69	0.36
Verslibbing	R5_R12_R14_R20	0.00	0.31	1255	0.18	0.55	0.26
Verslibbing	R6	0.00	0.30	1443	0.11	0.77	0.65
Verslibbing	R17_R18	0.02	0.30	349	0.27	0.65	0.72
Verzoeting	M30_M31	1.41	9.56	883	0.13	0.77	0.52
Verzuring	M12_M13_M26	0.24	1.92	331	0.34	0.44	0.50
Wegvallen stroming	R2	0.27	0.84	160	0.05	0.73	0.81
Wegvallen stroming	R4_R13_R19	0.32	0.83	115	-0.11	0.96	0.82
Wegvallen stroming	R5_R12_R14_R20	0.02	0.74	1279	-0.19	1.06	0.74
Wegvallen stroming	R6	0.08	0.68	1446	-0.07	0.90	0.77
Wegvallen stroming	R7	0.08	0.74	351	0.17	0.56	0.65
Wegvallen stroming	R17_R18	0.15	0.78	131	-0.09	1.05	0.77



Figuur S8 Boxplot van de knelpunten per watertype geïndiceerd door macrofauna in de Nederlandse monitoringsdata van de waterbeheerders tussen 2010-2014 omgezet naar Quicksan monsters. Rode ster geeft de min en max ijkingswaarde aan.