

Deltares

Deltares

Agenda

- 14.00 – 14.05 Opening
- 14.05 – 14.20 Presentatie BuWa rapport (Marieke de Lange)
- 14.20 – 16.00 KRW Verkenner Ecologie Rijkswateren
 - 14.20 – 14.30 Mentimeter (Mijke van Oorschot): Wie zitten er aan de digitale tafel en hoe bekend is de KRW-Verkenner Ecologie Rijkswateren?
 - 14.30 – 15.15 Presentatie over de KRW-Verkenner Ecologie Rijkswateren (Valesca Harezlak)
 - 15.15 – 15.20 Pauze
 - 15.20 – 15.50 Gestructureerde discussie aan de hand van Mentimeter (Joost van den Roovaart/Mijke van Oorschot)
- 15.50 - 16.00 Afronding



Mentimeter – deel 1

www.menti.com code: bovenin scherm

KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren

Valesca Harezlak

Mijke van Oorschot

Joost van den Roovaart

Tom Buijse

1 maart 2021

Doel van de presentatie

- De huidige KRW Verkenner Ecologie Rijkswateren:
 - Hoe werkt het, wat zit erin en wat komt eruit?
- Bespreken wat de ecologische vragen zijn die spelen in de Rijkswateren en of de KRW Verkenner Ecologie Rijkswateren een tool is die daarbij van nut kan zijn.

KRW-Verkenner Ecologie Rijkswateren

Een kleine historie en de huidige module

Historie

Ontwikkeling I

- 2004-2006 Bouw van de eerste KRW-Verkenner
 - Opgezet met als eindgebruikers beleidmakers
 - Regionaal, nutriënten en omgevingsfactoren, ecologie via regressiebomen
- 2007 Release van 1.0 versie
- 2009 Evaluatie van het model
 - Combinatie van complexe materie en gebruik door beleidmakers bleek niet goed te werken
- 2009-2012 Herbouw van het model en landelijke pilot
 - Ecologie regionale wateren: 3 berekeningsmethoden (PUNN, Neuraal Netwerk, Regressieboom)
 - Ecologiemethoden niet toepasbaar op Rijkswateren: databeschikbaarheid, omvang van de wateren.
 - Ontwikkeling van ecologie methode voor Rijkswateren: ecotopenmethode
 - Landelijke toepassing van het model
- 2013 Release van 2.0 versie

Ecologie methode Rijkswateren Ecotopen

- Ecotopenmethode
 - Verandering in samenstelling van ecotopen door maatregelen
 - Door verandering in ecotopen: een andere soort samenstelling
- Lastig, oa:
 - Kwaliteit van nieuw ecotoop?
 - Beperkte resolutie van ecotoopkaarten van rivieren
- Andere benadering: transparanter door 1 op 1 relatie tussen verandering in milieu-omstandigheden en voorkomen *soorten*

Historie

Ontwikkeling II

- 2016: Pilot nieuwe methode ecologie
- 2020: Verdere ontwikkeling ecologie regionaal en landelijk
 - Regionaal: toevoeging van 2 watertypen (moerasbeken en doorstroommoerassen) en 3 stuurvariabelen, neurale netwerken zijn vervangen door random forest.
 - Rijkswateren: validatie van nieuwe methodiek
- 2021: release 2.4

Gebruik van de KRW Verkenner

- Het model is toegepast op verschillende schaalniveaus:
 - Regionaal: toepassing door Waterschappen en ingenieursbureaus
 - Landelijk: toepassing door Deltares
- Model ook toegepast in buitenland

- Landelijke toepassing gebruikt in aantal grotere projecten (nutriënten en ecologie), zoals:
 - Ex ante evaluatie KRW (2015)
 - Nationale Analyse Waterkwaliteit (2019)
 - Ex ante SGBP3 en MER 7^{de} NAP gepland voor 2021



De huidige KRW Verkenner Ecologie Rijkswateren module

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Ecologische sleutelfactoren

- Ecologische sleutelfactoren:
 - Wat zijn de belangrijke stuurknoppen in een systeem
 - Ecologische staat van het systeem
 - Inzicht krijgen in de kansen en beperkingen van het ecologische systeem

Stilstaande wateren

- 1 Productiviteit water
- 2 Lichtklimaat
- 3 Productiviteit bodem
- 4 Habitatgeschiktheid
- 5 Verspreiding
- 6 Verwijdering
- 7 Organische belasting
- 8 Toxiciteit
- 9 Context

Stromende wateren

- 1 Afvoerdynamiek
- 2 Grondwater
- 3 Connectiviteit
- 4 Belasting
- 5 Toxiciteit
- 6 Natte doorsnede
- 7 Bufferzone
- 8 Waterplanten
- 9 Stagnatie
- 10 Context

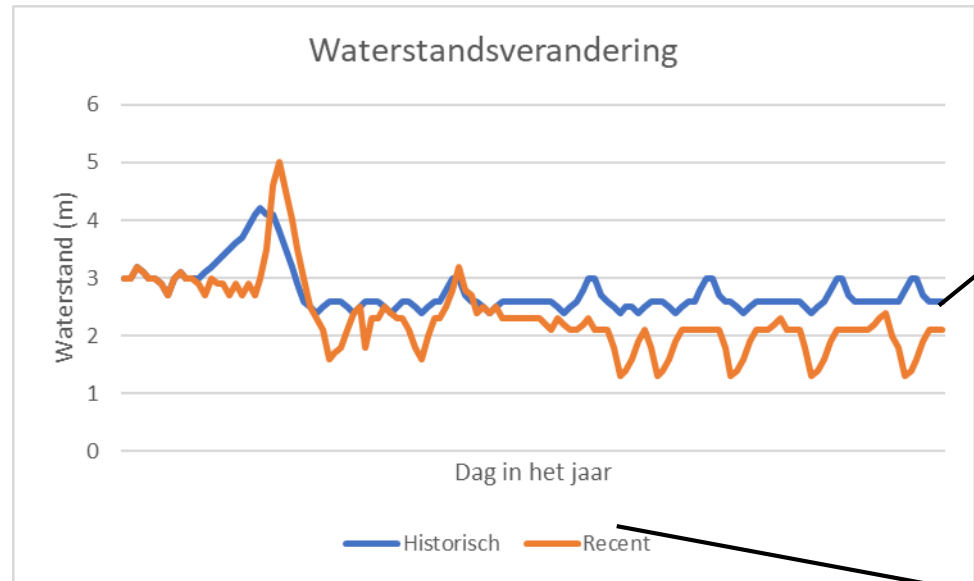


Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Sleutelfactoren, stressoren en milieufactoren I

Ecologische sleutelfactor

Afvoerdynamiek



Peildynamiek:
milieufactor voor het
functioneren van het
systeem

Veranderde
hydrologie:
potentiële stress
op het systeem

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Sleutelfactoren, stressoren en milieufactoren I

Ecologische sleutelfactor

Stressoren

Milieufactoren

veranderde hydrologie

diffuse bronnen

puntbronnen

barrières

kanalisatie

aantasting oeverzone

onderhoud

temperatuurregime

Peildynamiek

organisch materiaal

nutriënten

connectiviteit

lichtregime

habitat/substraat

zuurstofregime

toxiciteit

saliniteit

Afvoerdynamiek



Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Sleutelfactoren, stressoren en milieufactoren II



De meegenomen ecologische sleutelfactoren zijn vertaald naar milieufactoren: het niveau waarop de KRW-V Ecologie Rijkswateren werkt.

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Op basis van soorten I

- Connectie tussen milieufactoren en het aan- en afwezig zijn van soorten.

Milieufactoren		
Macrofyten		
Alkaliniteit	Dynamiek	NO3
Bodemtype	Golven	totP
Cl	Kwel	Scheepvaart
Diepte	Licht op bodem	Stroomsnelheid
Droogval	NH4	pH

Data is afkomstig van metingen (MWTL) en modellen

Kennisregels soorten

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Op basis van soorten II

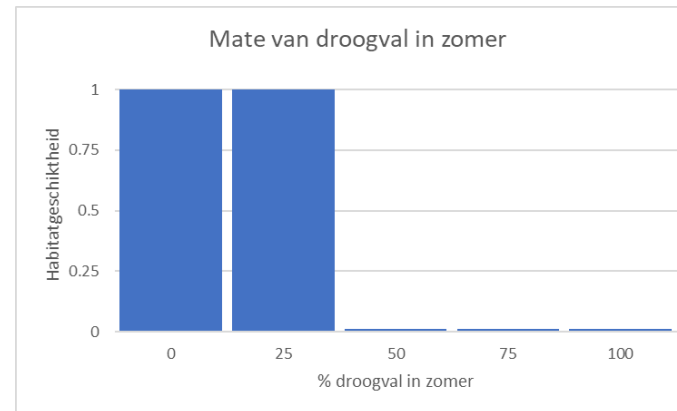
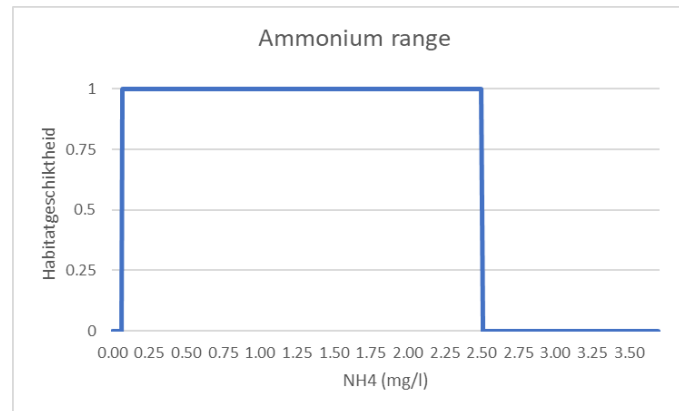
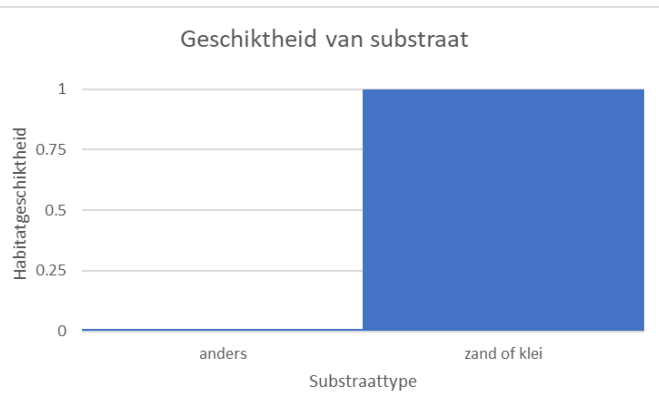
- Rivierfonteinkruid (*Potamogeton nodosus*)

Milieufactor	Eenheid	Soort komt voor bij
Bodemtype	klasse	zand of klei
Diepte	meter	0.05-2.0
Nitraat	mg/l	0.05 – hoog
Alkaliniteit	meq	2.0 – 7.4
pH	-	7 en hoger
Ammonium	mg/l	0.06 – 2.5
Orthofosfaat	mg/l	0.002 – 0.17
Chloride	mg/l	0 – 327
Stroomsnelheid	m/s	0 – 2.0
Golven	klasse	weinig, maar tolerant
Licht op de bodem	%	4 en hoger
Droogval	klasse	geen tot beperkt
Kwel	wel/geen	geen
Dynamiek	goed/slecht	goed

Alle milieufactoren moeten 'goed' zijn: 1 out all out.

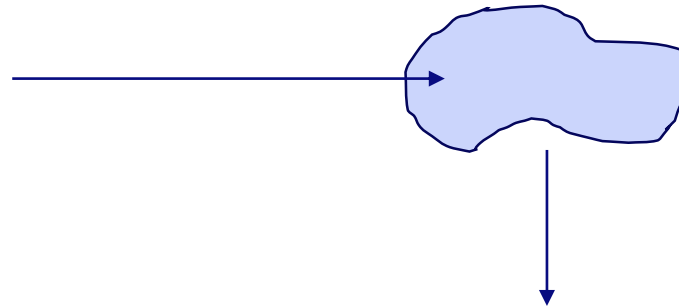
Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Op basis van soorten III



+ de andere milieufactoren

Locatie met waarden voor alle milieufactoren



Rivierfonteinkruid komt wel of niet voor

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

Op basis van soorten IV

- Combinatie van kennisregels en milieufactoren: welke soorten waar voorkomen
- Soortenlijsten: ook informatie over positief, negatief en kenmerkende soorten per KRW-watertype.
- Soortenlijsten: invoer voor EKR-berekeningen (macrofyten en macrofauna)

Ontwikkeling huidige Ecologische module Rijkswateren

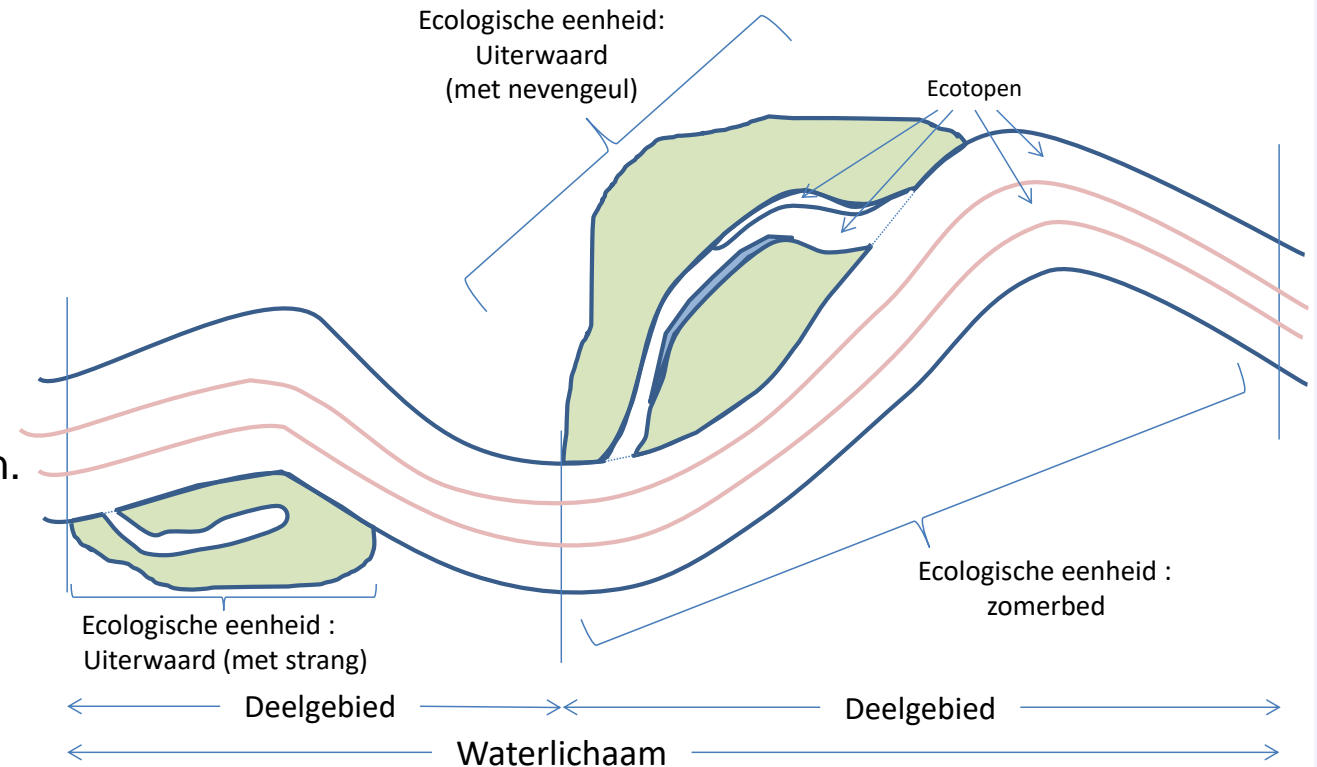
Schaalniveau

- Het voorkomen van soorten kan berekend worden op verschillende schalen:

- Waterlichaam (30)
- Deelgebied (121)
- Ecologische Eenheid (588)
- Ecotoop (7189)

- Milieufactoren

- Default waarden op waterlichaam niveau, kunnen op lager niveau overschreven worden.



KRW-Verkenner: De huidige Ecologie module Rijkswateren

Wat kunnen we ermee?

Huidige Ecologie module Rijkswateren

- Macrofyten, macrofauna en vis
- Uitvoer
 - Potentieel voorkomen soorten
 - Limiterende milieufactoren
 - EKR score macrofyten & macrofauna
- Diagnostisch
 - Voorbeeld: Rivierfonteinkruid
- Voorspellend
 - Voorbeeld 1: Macrofauna & Rivierhout
 - Voorbeeld 2: Vis & Nevengeulen
- EKR en Monitoring
 - Mogelijke ondersteuning van monitoring
- Validatie
 - Hoe goed is het model?
- Samenhang met andere modellen



Diagnostisch: Rivierfonteinkruid

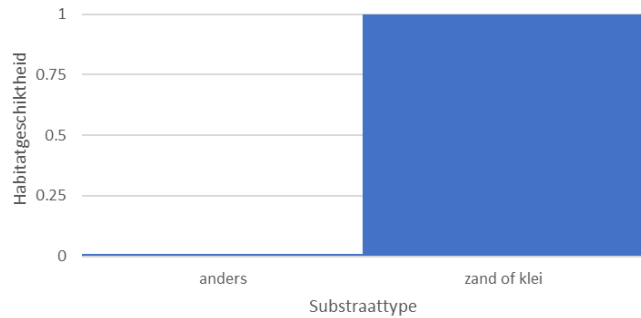
Voorbeeld Rivierfonteinkruid

- Overzicht van de verschillende schaalniveaus
- Werking limiterende factoren

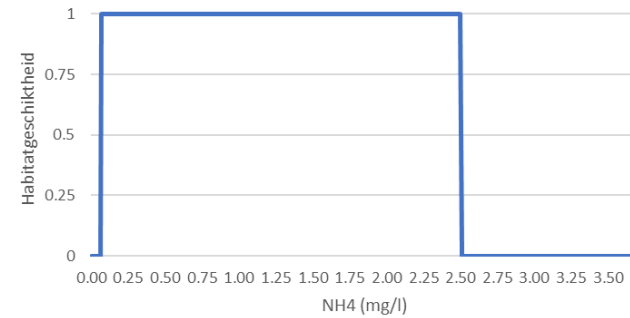
Voorbeeld Rivierfonteinkruid

Milieufactoren en locaties

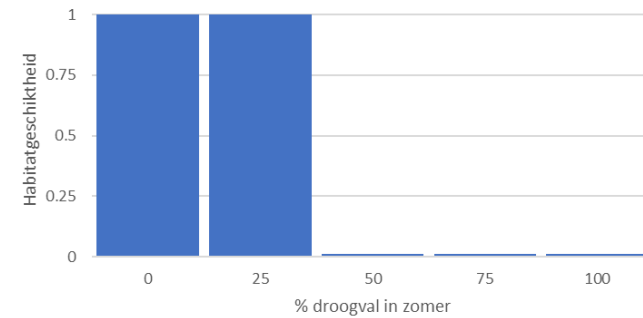
Geschiktheid van substraat



Ammonium range

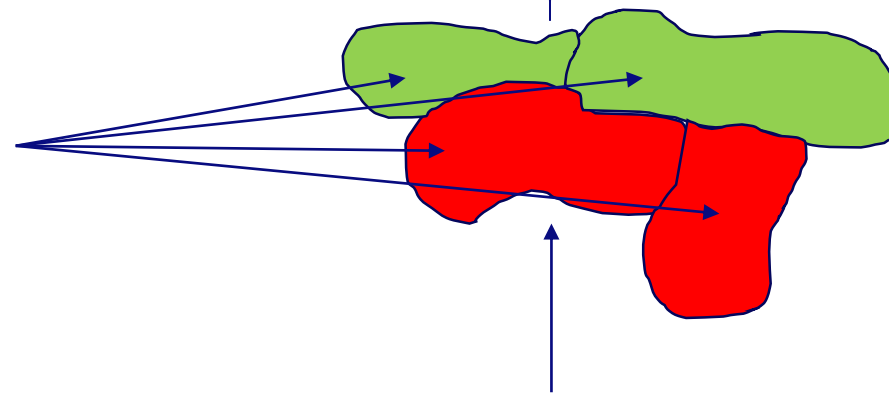


Mate van droogval in zomer



+ de andere milieufactoren

Locaties met waarden voor alle milieufactoren

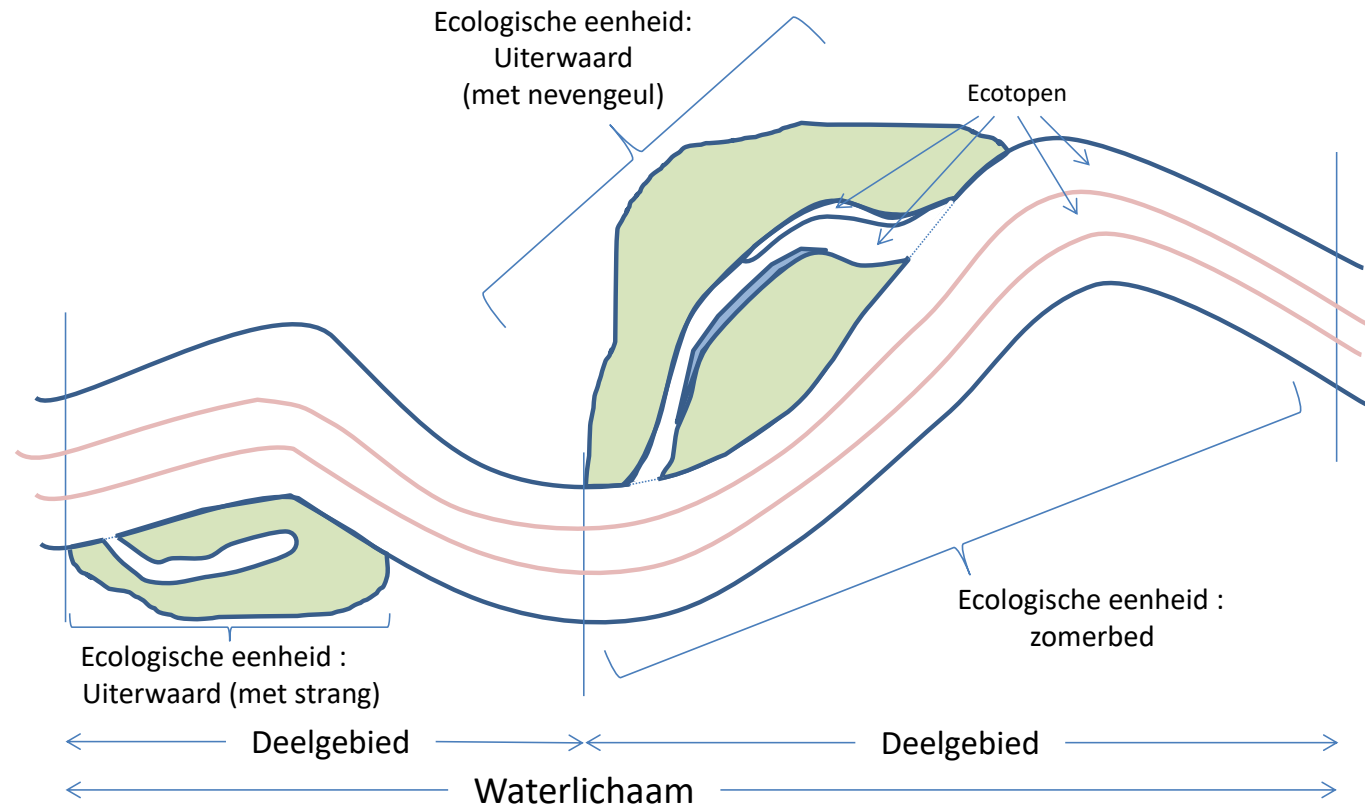


Rivierfonteinkruid komt wel (groen) of niet (rood) voor

Voorbeeld Rivierfonteinkruid

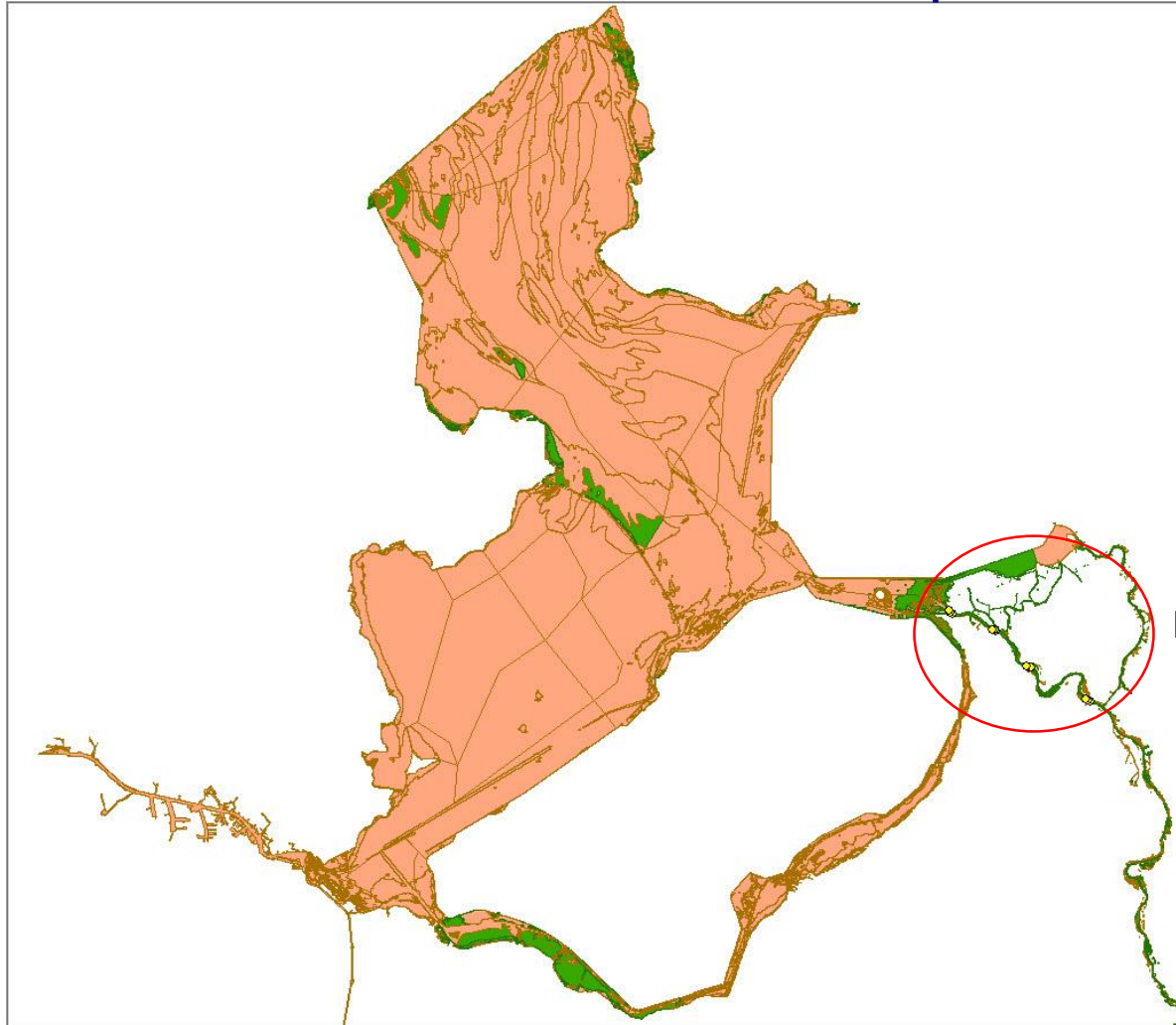
Resultaten op verschillende schalen I

- Uitvoer van aan- en afwezigheid van Rivierfonteinkruid op:
 - Waterlichaamniveau
 - Deelgebiedniveau
 - Eco-eenheidniveau
 - Ecotoopniveau

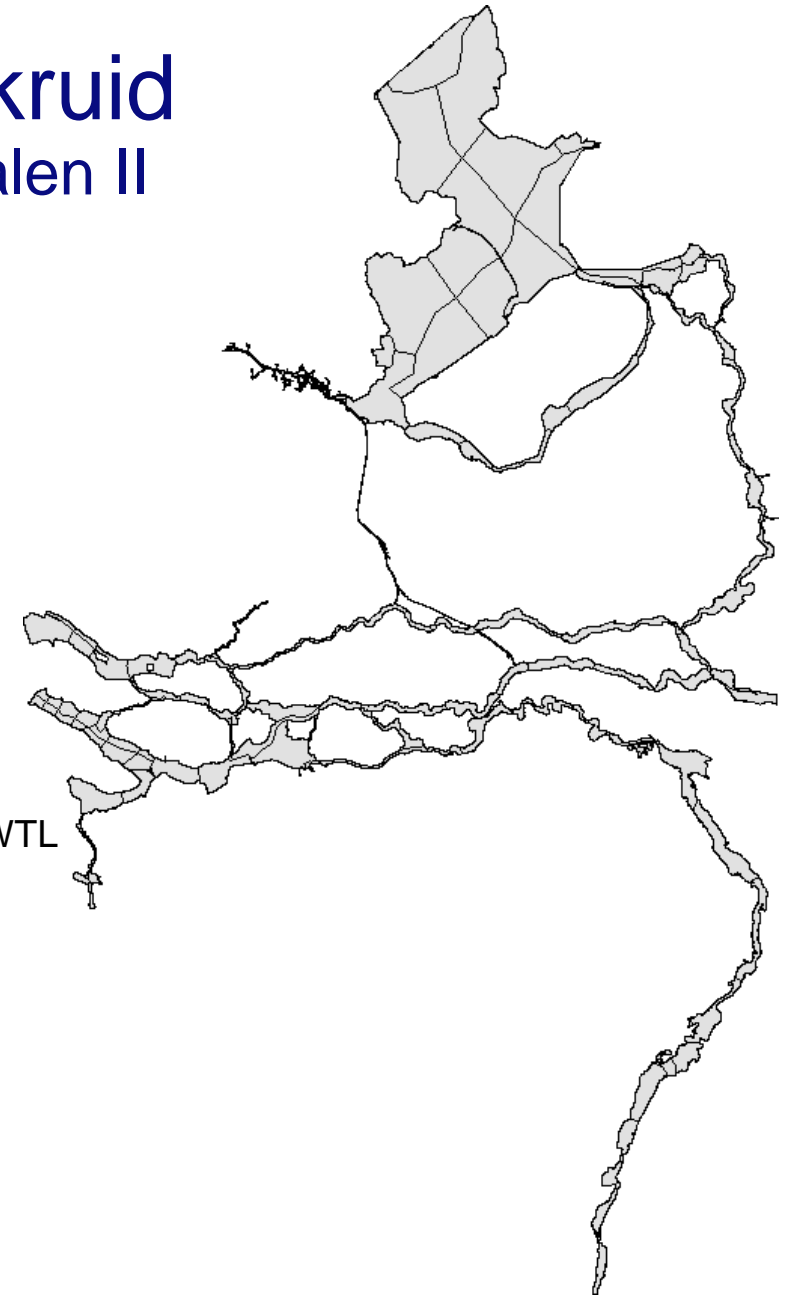


Voorbeeld Rivierfonteinkruid

Resultaten op verschillende schalen II

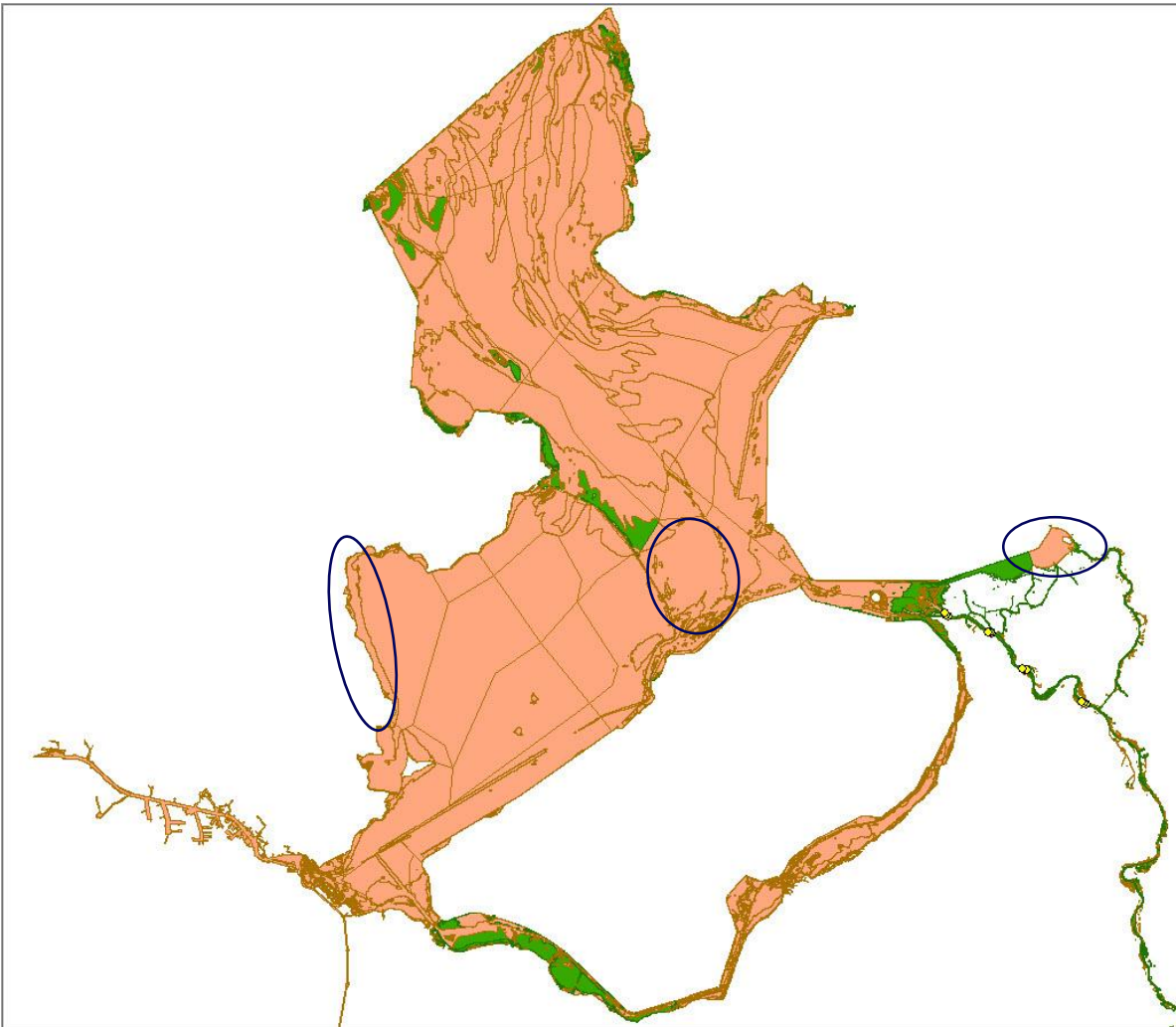


Metingen vanuit MWTL



Voorbeeld Rivierfonteinkruid

Limiterende factoren



Deltares

Milieufactor	Eenheid	Kennisregel	Zwarte water	IJsselmeer Zuid	Markermeer Hoorn
Bodemtype	klasse	zand of klei			
Diepte	meter	0.05-2.0			
Nitraat	mg/l	0.05 – hoog			
Alkaliniteit	meq	2.0 – 7.4			
pH	-	7 en hoger			
Ammonium	mg/l	0.06 – 2.5			
Orthofosfaat	mg/l	0.002 – 0.17			
Chloride	mg/l	0 – 327			
Stroomsnelheid	m/s	0.05 – 2.0			
Golven	klasse	weinig, maar tolerant			
Licht op de bodem	%	4 en hoger			
Droogval	klasse	geen tot beperkt			
Kwel	wel/geen	geen			
Dynamiek	goed/slecht	goed			

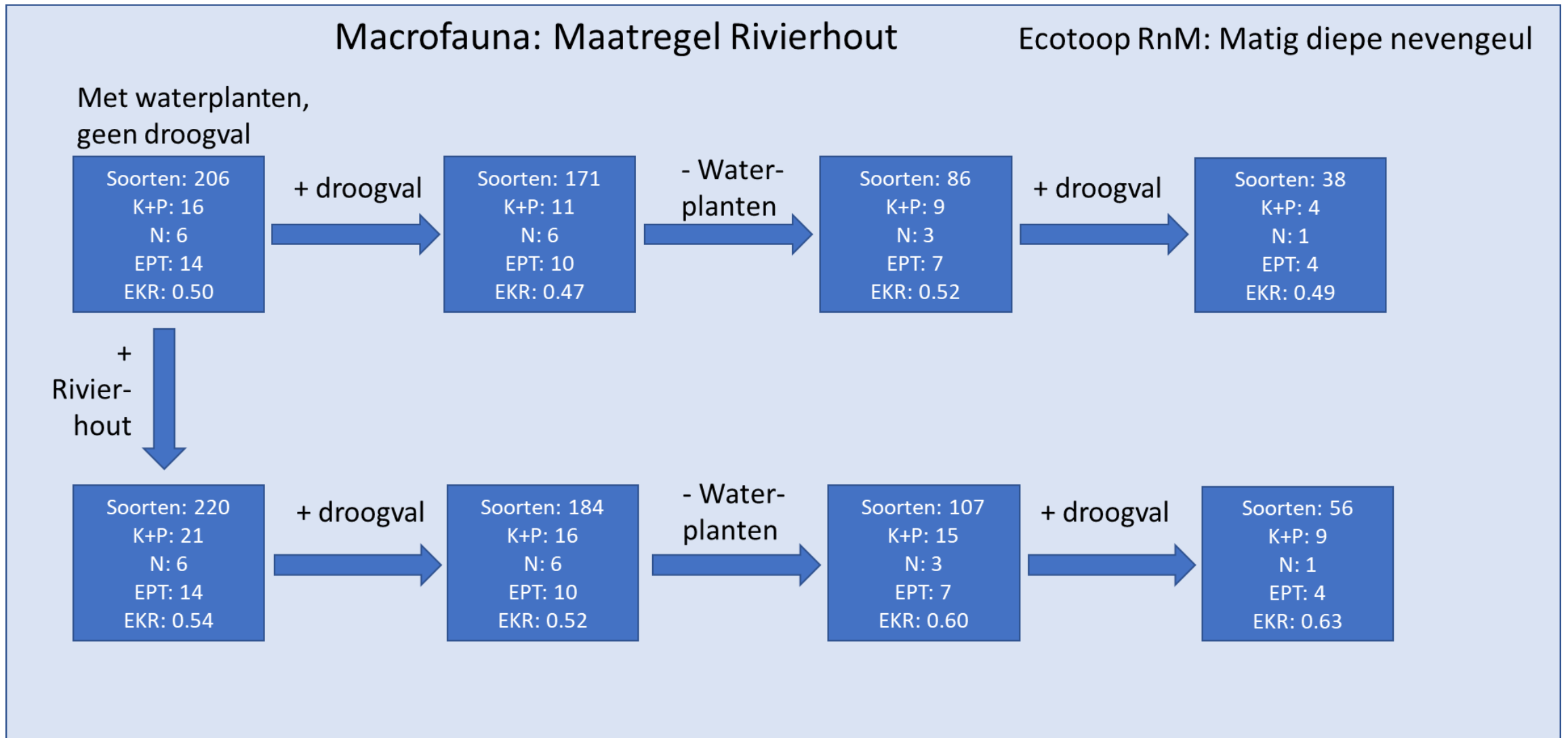


Voorspellend: Effecten van rivierhout op macrofauna

Maatregel Rivierhout

- Rivierhout zorgt voor nieuw habitat:
 - 3D-structuur onder water
 - Door licht beschikbaarheid ontwikkeling van epifyton
- Rivierhout zorgt voor diversiteit in milieufactoren:
 - diepte
 - stroomsnelheid
 - Substraat
- Droogval kan het effect van de maatregel verminderen

Effect van maatregel Rivierhout op de KRW-maatlat



Conclusies maatregel Rivierhout

Maatregel Rivierhout:

- levert meer soorten op (+14)
- levert (iets) hogere EKR-score op (+0.04)
- is robuuster onder diverse stress-factoren

Maar:

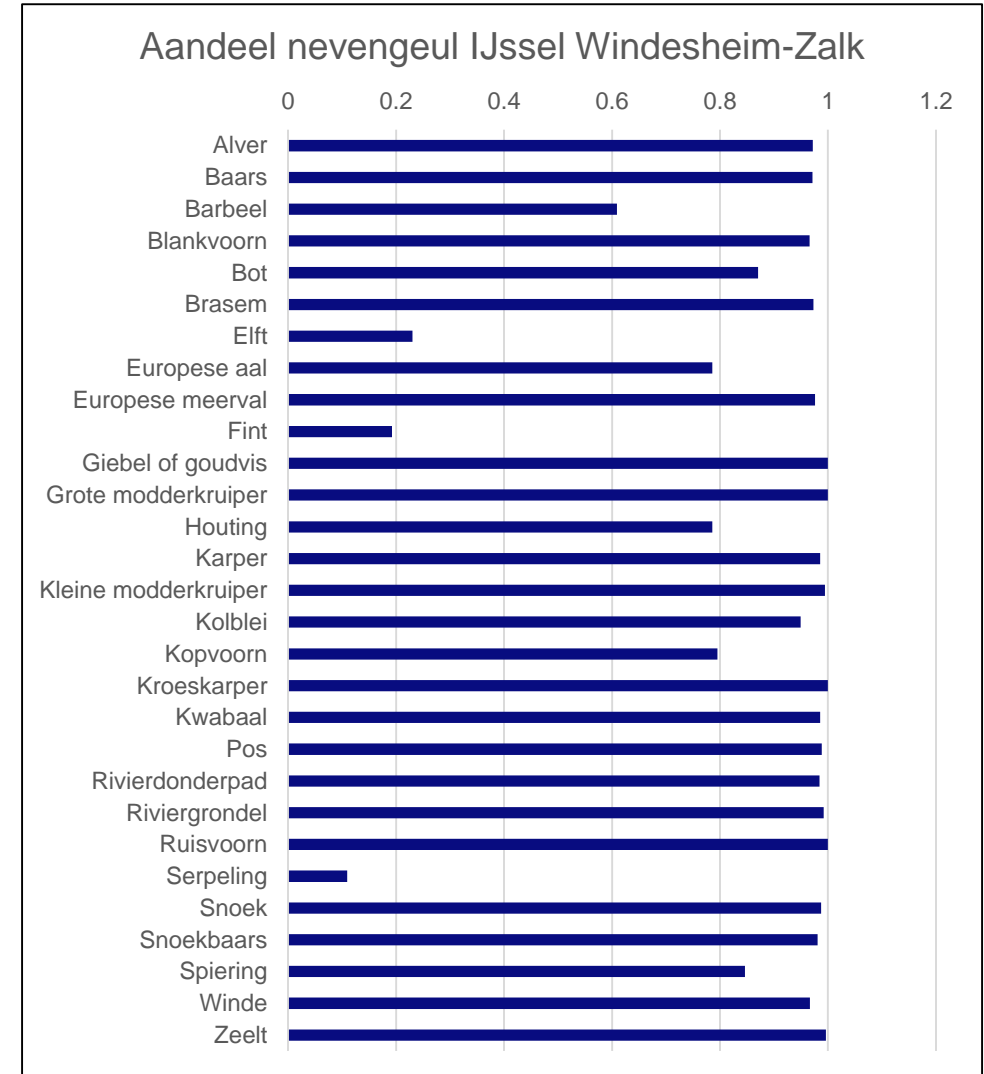
- EKR-score van situatie zonder rivierhout verandert weinig wanneer droogval en verdwijnen van waterplanten optreedt:
 - ondanks dat aantal soorten (206→38) en aantal EPT-families (14→4) wel sterk daalt
 - relatieve ongevoeligheid van KRW-maatlat, terwijl soortenrijkdom wel anders is.



Voorspellend: Effecten van nevengeul op vis

Nevengeulen en voor het voorkomen van vissoorten

- Nevengeulen zijn van belang voor vis:
 - Paai
 - Opgroei
 - Adult
- De vissenmodule kan onder andere inzicht geven in:
 - Waar vissoorten met name voorkomen
 - De effectiviteit van een nevengeul voor vissenrijkdom

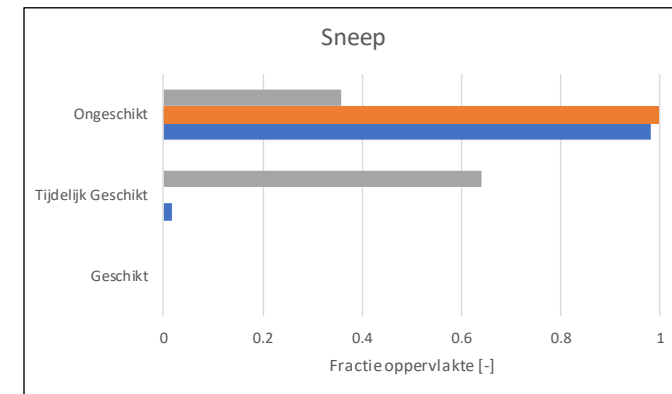
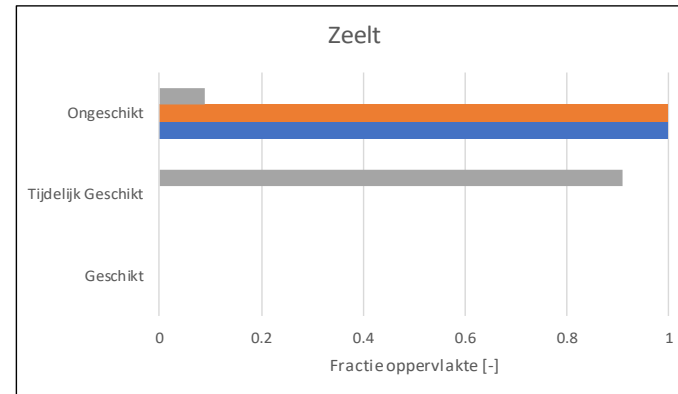
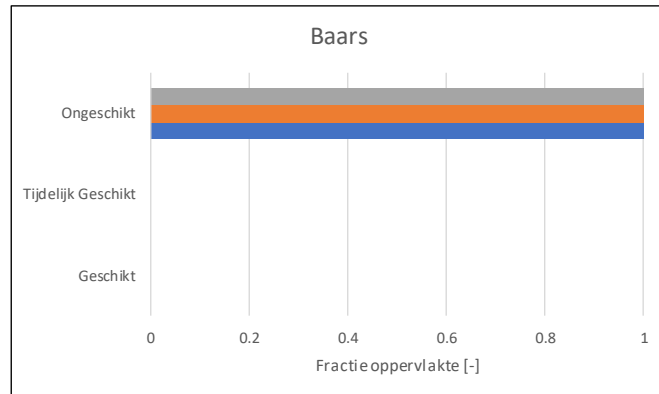


Effectiviteit van nevengeul

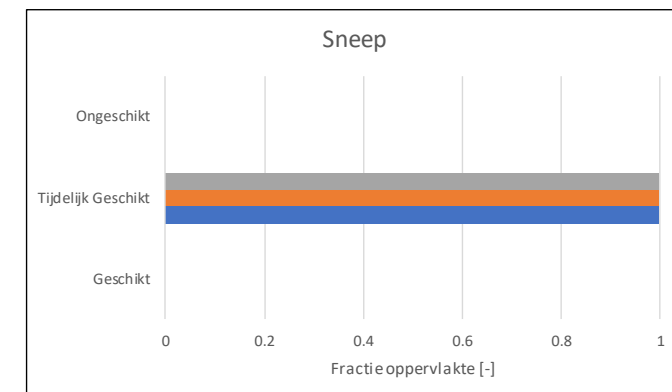
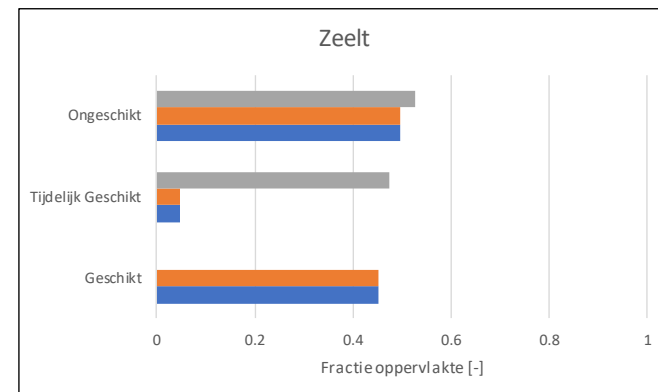
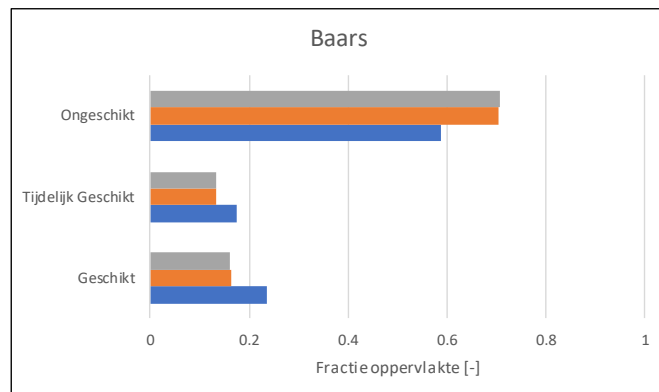
Locatie en vissoort I



IJssel bovenstrooms (Dieren – Voorst)




IJssel benedenstrooms (Windesheim – Zalk)



Effectiviteit van nevengeul

Locatie en vissoort II

- De vissenmodule maakt inzichtelijk dat:
 - De locatie van een nevengeul heeft effect op de effectiviteit: stroomafwaarts in de IJssel heeft meer effect door gunstigere waterstandfluctuatie en debieten
 - Soortspecifiek
 - Levensstadia kunnen verschillend worden gefaciliteerd



Referentie condities of Zeer goede
Ecologische Toestand

Goede Ecologische Toestand
(GET)

Matig

Ontoereikend

Slecht



Maximaal ecologisch potentieel (MEP)

Goed ecologisch potentieel (GEP)

Matig

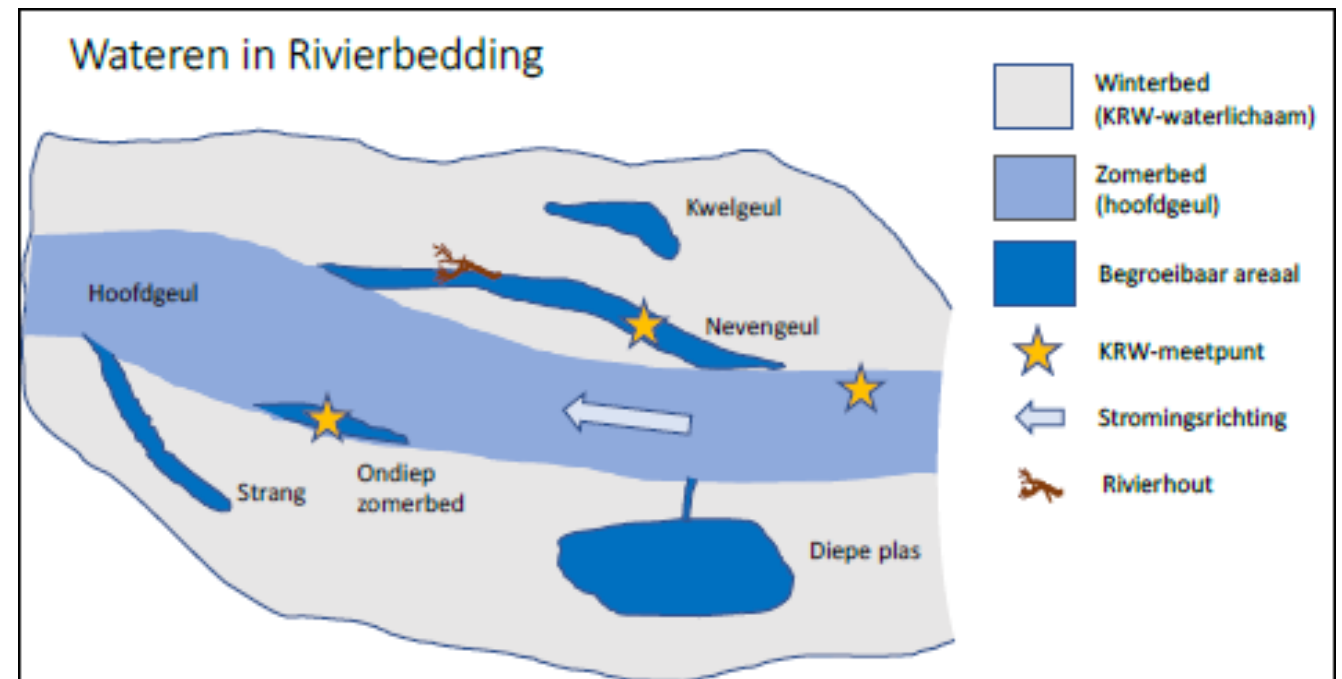
Ontoereikend

Slecht

Monitoring: EKR scores en meetpunten

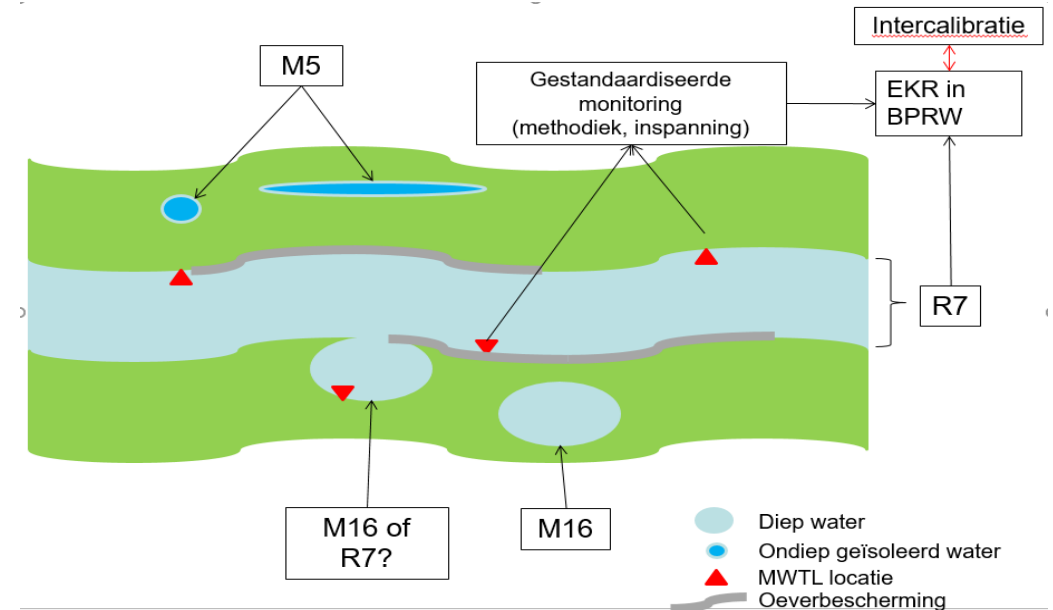
Robuuste EKR-scores

- Doel KRW-V Ecologie Rijkswateren: inzicht in verandering van EKR door uitvoering van maatregelen en autonome ontwikkelingen.
- EKR-scores blijken robuust:
 - EKR's worden bepaald aan de hand van een paar monitoringspunten
 - Maatregelen zijn relatief klein
 - Situering van meetpunten ten opzichte van maatregelen cruciaal
 - Gebruik van verhoudingen tussen groepen



Inzicht in effecten maatregelen

- KRW-V Ecologie Rijkswateren geeft inzicht in:
 - Gebiedsdekkende veranderingen in soortensamenstelling
 - Verandering in relatieve verhouding tussen soorten
- KRW-V Ecologie Rijkswateren biedt de mogelijkheid om verschillende watertypen binnen een waterlichaam met verschillende, meer passende, maatlatten (R7 hoofdgeul, nevengeulen, M5 voor strangen en kwelgeulen) door te rekenen in plaats van enkel R7.



Meer dan KRW-natuur en aanvulling op monitoring

- De KRW-V Ecologie Rijkswateren is breder inzetbaar dan enkel EKR scores:
 - Verandering in soortenrijkdom doordat uitgegaan wordt van soorten
 - Rekenen aan bepaalde doelsoorten: Natura2000, Habitatrichtlijn
 - Effecten van maatregelen op soortenrijkdom nabij de locatie van de maatregelen
 - Mogelijkheid tot transparante heroverweging van monitoringlocaties

		Model		
		Aanwezig	Afwezig	
Metingen	Aanwezig	Terecht Positief (TP)	Vals Negatief (VN)	% geobserveerd
	Afwezig	Vals Positief (VP)	Terecht Negatief (TN)	% niet geobserveerd
		% door het model voorspeld als aanwezig	% door het model voorspeld als afwezig	

Validatieresultaten van het model

Validatie

Algemeen

- Voor het inzetten van de KRW-V Ecologie Rijkswateren is het belangrijk om te weten hoe goed het model de werkelijkheid beschrijft
- In 2020 is er een uitgebreide validatie geweest voor macrofyten en macrofauna.
- Validatie op basis van aan- en afwezigheid van soorten in monitoring en model.

Validatie

Macrofyten & Macrofauna I

Macrofyten

- 68% correct voorspelt in Rijntakken en IJsselmeergebied
- Relatief hoog aandeel 'vals positieven' (25%): een soort is niet waargenomen maar kan op basis van de milieufactoires volgens de module wel voorkomen. Verklaringen hiervoor zijn:
 - Voorspellen van *potentie* van voorkomen
 - Biologische interactie, zoals competitie tussen soorten en vraat, wordt niet mee genomen
 - De soort heeft zich nog niet kunnen vestigen
 - Te weinig kritische kennisregels
 - Milieufactoires zijn niet precies genoeg
 - Monitoring is niet volledig omdat niet alle soorten in een waterlichaam worden bemonsterd

Macrofauna

- 74% correct voorspelt
- Percentage vals positieven: 24%

Validatie

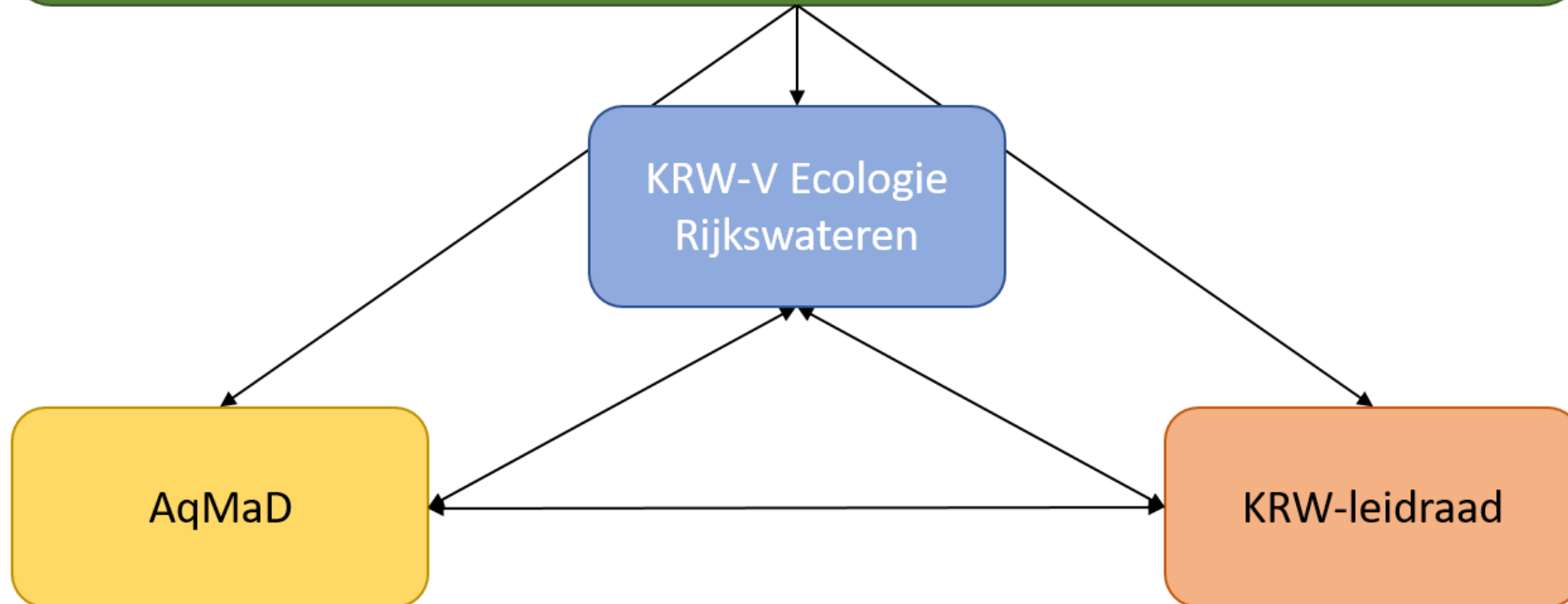
Macrofyten & Macrofauna II

- Macrofyten en Macrofauna: hoog % correct voorspeld
- Toepassen van de module kan mits het hoge percentage vals positieven in het achterhoofd wordt meegenomen (te soortenrijk)
- Toepassing van het model leidt (mogelijk) tot:
 - Aanscherping van de gebuikte kennisregels
 - Finetuning van milieuecondities

Vismodule

- Gevalideerd op basis van expert-judgement:
 - Haken en ogen aan beschikbare meetdata
 - Plausibele resultaten
- Openstaande eindjes/vragen:
 - Connectiviteit blijkt lastig
 - Geen berekening van EKR-scores omdat nu alleen met aan- en afwezigheid wordt gerekend
 - Moet een habitat elk jaar geschikt zijn om als 'geschikt' te worden aangemerkt?

50 jaar aan ecologische data



Data en samenhang met andere modellen

KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren

Samenhang met andere modellen

- De ecologische data wordt ook gebruikt door:
 - AqMaD
 - KRW-leidraad
- De drie modellen gaan uit van kansrijkdom van soorten, maar verschillen in aanvliegeroute:
 - AqMaD: verschil gemeten abiotiek t.o.v. abiotische eisen van een soortenset
 - KRW-leidraad: abiotische ontwerpeisen per soort
 - KRW-Verkenner: aan- en afwezigheid van soorten door abiotiek en soorteisen
- Kruisbestuiving tussen modellen
 - KRW-Verkenner -> KRW-leidraad
 - Deel van AqMaD is opgenomen in de KRW-Verkenner

KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren

Toekomstig instrumentarium?

- Mogelijke samenwerking modellen
 - Quicksan met KRW-Verkenner (kleinste schaal: ecotoopniveau):
 - Ruimtelijke samenhang
 - Hydrologische scenario's
 - Limiterende factoren
 - Detail-analyse uitvoeren met AqMaD en KRW-leidraad (kleinste schaal: puntlocatie):
 - Inzoomen op specifieke gebieden



Vragen?



Mentimeter – deel 2

www.menti.com code: bovenin scherm

Afronding

Hoe gaan we verder?

- Doorontwikkeling ecologische module Rijkswateren?
- Onderzoek mogelijkheden verbeteren kennisregels regionale wateren
- Idealiter: 1 model voor regionale en Rijkswateren op basis van één systematiek?
- Tweede sessie

Contact

 www.deltares.nl

 [@deltares](https://twitter.com/deltares)

 [linkedin.com/company/deltares](https://www.linkedin.com/company/deltares)

 info@deltares.nl

 [@deltares](https://www.instagram.com/deltares)

 [facebook.com/deltaresNL](https://www.facebook.com/deltaresNL)

