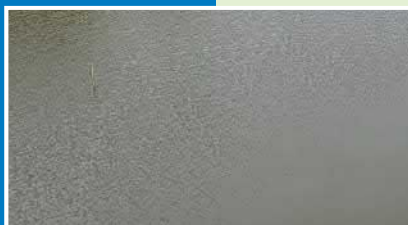
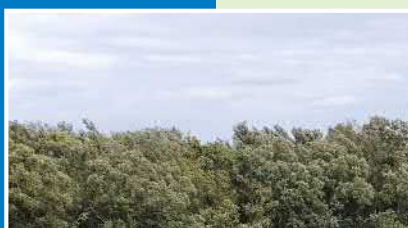


Evaluatie ecologisch modelinstrumentarium Rijkswaterstaat

Inventarisatie en analyse van de informatiebehoefte
en de beschikbare ecologische modellen voor de
Rijkswateren



R.J.W. van de Haterd
R. Torenbeek
I. van Gogh



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap



Evaluatie ecologisch modelinstrumentarium Rijkswaterstaat

Inventarisatie en analyse van de informatiebehoefte en de beschikbare ecologische modellen voor de Rijkswateren

R.J.W. van de Haterd, R. Torenbeek, I. van Gogh

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer:	20-291
Projectnummer:	20-0282
Datum uitgave:	1 december 2020
Foto's omslag:	Ewijkse Plaat, R. van de Haterd
Projectleider:	drs. R.J.W. van de Haterd
Tweede lezer:	drs. W.M. Liefveld
Naam en adres opdrachtgever:	RWS-WVL, M. De Lange Zuiderwagenplein 2 8224 AD Lelystad
Referentie opdrachtgever:	RWS-2020/28326
Akkoord voor uitgave: Paraaf:	drs. W.M. Liefveld 

Graag citeren als: Van de Haterd, R.J.W., R. Torenbeek, I. van Gogh, 2020. Evaluatie ecologisch modelinstrumentarium Rijkswaterstaat. Inventarisatie en analyse van de informatiebehoefte en de beschikbare ecologische modellen voor de Rijkswateren. Bureau Waardenburg rapportnr. 20-291. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Trefwoorden: ecologisch model, rijkswateren, aquatische ecologie, KRW, Rijkswaterstaat

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv.

Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Rijkswaterstaat-WVL

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden veeleevoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345-512710, info@buwa.nl, www.buwa.nl

In samenwerking met Torenbeek Consultant, Hoenderloo, 06-12652548, torenbeek.net, reinder@torenbeek.net



Voorwoord

In 2020 heeft Bureau Waardenburg in opdracht van Rijkswaterstaat - Water, Verkeer en Leefomgeving (RWS-WVL) een evaluatie uitgevoerd van de behoefte en het aanbod aan ecologisch modelinstrumentarium voor het werkveld van Rijkswaterstaat. Het project is uitgevoerd door een projectteam van medewerkers van Bureau Waardenburg en Reinder Torenbeek (Torenbeek consultant), met de volgende taakverdeling:

Rob van de Haterd	Projectleiding, SWOT, workshop, rapportage;
Iris van Gogh	Analyse informatiebehoefte (enquête & interviews), SWOT, workshop, rapportage;
Reinder Torenbeek	Modelinventarisatie, ontwerp en invullen SWOT, workshop, rapportage;
Wendy Liefveld	Vervangend projectleider, dagvoorzitter workshop, kwaliteitszorg
Michelle de la Haye	Adviseur

Vanuit Rijkswaterstaat – WVL is het project geïnitieerd en begeleid door Marieke de Lange, samen met een begeleidingscommissie bestaande uit Marjoke Muller (RWS-WVL), Ria Kamps-Mulder (RWS-MN), Luc Jans (RWS-ON), Yann Friocourt (RWS-WVL), Wouter van Heusden (RVO) en Perry Cornelissen (SBB). Wij danken hen voor hun nuttige input en de plezierige samenwerking. Ook bedanken we alle mensen die de enquête in hebben gevuld, zijn geïnterviewd en die mee hebben gedaan aan de workshop, voor hun tijd en de geleverde informatie.



Inhoud

Voorwoord	3
Samenvatting	6
1 Inleiding	9
1.1 Aanleiding	9
1.2 Doel	9
1.3 Leeswijzer	9
2 Methodiek	10
2.1 Methodiek op hoofdlijnen	10
2.2 Geanalyseerde aspecten	11
2.3 Proces	11
3 Vraagkant	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Resultaten enquête	13
3.3 Resultaten interviews	14
3.4 Formulering vraagkant (3 wensen)	15
4 Aanbodkant	19
4.1 Inleiding	19
4.2 KRW-Verkenner – Module Ecologie Rijkswateren	19
4.3 AqMaD	22
4.4 Habitat	25
4.5 Bioscore	27
4.6 MetaNatuurplanner	32
4.7 KRW-Leidraad in combinatie met Waterplantentool	35
5 Confrontatie	40
5.1 Inleiding	40
5.2 Resultaat confrontatie 1: combinatie van soorten en habitats	42
5.3 Resultaat confrontatie 2: effect van maatregelen	45
5.4 Resultaat confrontatie 3: de onderlinge en ruimtelijke samenhang	47
6 Advies	49
6.1 Inleiding	49
6.2 Advies wens 1: soorten en habitats	49
6.3 Advies wens 2: effecten van maatregelen	50
6.4 Advies wens 3: Ruimtelijke samenhang	51
6.5 Terug naar de hoofdvraag; de wensen in perspectief	52
Literatuur	58



Bijlage I	Opzet enquête	60
Bijlage II	Resultaten enquête	65
Bijlage III	Verslagen interviews	83
Bijlage IV	Groslijst modellen	100
Bijlage V	Tussenresultaten SWOT	106
Bijlage VI	Verslag workshop 2 oktober 2020	111



Samenvatting

Aanleiding en doel

Voor het beoordelen van ingrepen en maatregelen zijn diverse ecologische modellen beschikbaar. Op dit moment bestaat er echter geen landelijk ecologisch model-instrumentarium op de schaal van de Rijkswateren. Gelet op alle voorgenomen investeringen in natuur en ecologische waterkwaliteit, is er wel behoefte aan harmonisatie en helderheid over de beschikbare modellen en tools. Doel van dit project is te onderzoeken hoe de informatiebehoefte van RWS en de beschikbare ecologische modellen op elkaar aansluiten en of één landelijk ecologisch modelinstrumentarium haalbaar en wenselijk is.

Methodiek

Voor beantwoording van de onderzoeksvragen hebben wij eerst in kaart gebracht waar RWS de modellen voor wil gebruiken (**vraagkant**). Dit hebben wij gedaan via een enquête en interviews.

Vervolgens hebben wij geïnterviewd welke ecologische modellen op dit moment beschikbaar zijn (**aanbodkant**). Vanuit een groslijst van 26 modellen heeft de begeleidingscommissie zes modellen geselecteerd die wij nader onderzocht hebben.

In een SWOT-analyse¹ hebben wij de vraag- en aanbodkant met elkaar geconfronteerd. Hiervoor zijn negen aspecten geformuleerd, waarmee zowel de wensen als de modellen gekenmerkt zijn. Het resultaat van de confrontatie van de vraag- en aanbodkant is tijdens een workshop met een brede groep RWS'ers besproken en bijgesteld.

Resultaten

Uit de inventarisatie van de vraagkant bleek dat er verschillende wensen waren, die waarschijnlijk beter beantwoord worden met samenhangende kleinere modelmodules dan met één allesomvattend model. Een analyse van de opgehaalde informatie heeft geleid tot drie wensen (vragen) vanuit het werkveld van RWS:

1. Wat is de relatie tussen (doel)soorten en habitats?
2. Wat zijn de effecten van maatregelen op habitats en levensgemeenschappen?
3. Wat is de relatie tussen (herstel)projecten en gebieden?

Voor analyse van de aanbodkant hebben wij vanuit een opgestelde groslijst zes modellen nader onderzocht die het best aansluiten op de wensen:

1. KRW-Verkenner – module Ecologie Rijkswateren
2. AqMaD
3. Habitat
4. Bioscore
5. MetaNatuurplanner
6. KRW-Leidraad in combinatie met Waterplantentool.

¹ SWOT staat voor: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats; oftewel: sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen



Het resultaat van de confrontatie is gepresenteerd in de tabellen in hoofdstuk 5.

Advies

Op basis van de confrontatie van de wensen en de modellen (SWOT-analyse) komen we tot het volgende advies voor de drie geformuleerde wensen:

Advies wens 1: soorten en hun habitats

Gebruik voor kennisvragen over de habitats van (doel)soorten geen modellen, maar kennis(regels) uit literatuur of kennisystemen, bijvoorbeeld de decompositietabel van de KRW-Leidraad. Gebruik AqMaD als tool voor het stellen van een diagnose door habitats van huidige en gewenste soortensamenstellingen met elkaar te vergelijken. Het resultaat van deze diagnose geeft informatie over knelpunten en kan gebruikt worden voor het ontwerp van maatregelen).

Advies wens 2: effecten van maatregelen

Voor wens 2 liggen twee opties voor; de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren en Habitat. De KRW-Verkenner is (momenteel) vooral geschikt voor grote gebieden (waterlichaam) en Habitat juist voor wat kleinere (projectgebied). Beide hebben voor- en nadelen en vereisen doorontwikkeling of aanpassingen:

1. Voer een pilot uit met de combinatie van Habitat, de KRW-leidraad en hydrologische en morfologische modeloutput in een gebied in Oost-Nederland. Indien deze pilot succesvol is en meerwaarde biedt ten opzichte van de werkwijze met de KRW-Verkenner, schaal dit dan op naar landelijk niveau door de KRW-leidraad en de combinatie stapsgewijs uit te breiden naar andere gebieden.
2. Gebruik de KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren om de effectiviteit van voorgenomen maatregelen te onderzoeken op grote schaal. Zorg dat het model inzichtelijker wordt door de dosis-effectrelaties van soorten vrij beschikbaar te maken en door de lijsten van potentieel voorkomende soorten als onderdeel van het resultaat te presenteren. Calibreer en valideer het model om de uitkomsten te verbeteren en het vertrouwen te vergroten (in 2020 uitgevoerd, voorlopige resultaten zijn goed). Breidt het model uit voor de overige waterlichamen van RWS die er nu nog niet in zitten.

Advies wens 3: samenhang tussen projecten en gebieden

Voor wens 3 ligt geen kant-en-klaar model gereed, maar de MetaNatuurplanner lijkt een kansrijke optie. Voer een pilot uit met de MetaNatuurplanner om ruimtelijke samenhang tussen gebieden te onderzoeken. Werk mee aan het opnemen van voldoende aquatische soorten en aan het inzichtelijk maken van input, tussenresultaten en output van gegevens, zodat het model niet te veel als black-box ervaren wordt.

Algemeen advies

De hoofdvraag van dit onderzoek was: Is het mogelijk en wenselijk dat RWS één ecologisch model gebruikt? Onze analyse laat zien dat er niet één model is dat aansluit bij alle ecologische vragen. Bovendien moet bedacht worden dat niet voor elke vraag (altijd) een ecologisch model nodig om die te beantwoorden. En ten slotte kan een model alleen zinvol ingezet worden als de benodigde brondata beschikbaar zijn (naast tal van andere



randvoorwaarden). Het schema van Figuur 6.1 (pagina 53) kan gebruikt worden om te beoordelen op welk niveau een ecologische vraag onderzocht moet of kan worden en dus of een model überhaupt nodig is, en of er voldoende gegevens zijn.

De conclusie tot zover is dat er niet één model benoemd kan worden waarmee RWS alle ecologische vragen kan beantwoorden. Wel zou het mogelijk zijn een samenhangende combinatie van modellen te kiezen en deze te optimaliseren, zodat de meeste ecologische vragen daarmee beantwoord kunnen worden. Een goede combinatie vormen de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren, AqMaD, Habitat, de KRW-Leidraad en de MetaNatuurplanner van PBL. Bij de meeste van deze modellen vinden momenteel ontwikkelingen (verbeteringen) plaats. Belangrijk is ook dat bij de meeste van deze modellen gebruikt wordt gemaakt van dezelfde set aan kennisregels over milieu- en habitatpreferenties van soorten. Door te zorgen dat er een koppeling gemaakt kan worden met de hydrologische modellen van RWS kan toegewerkt worden naar een zinvolle set aan ecologische modellen.



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In 2018 is de Programmatische Aanpak Grote Wateren (PAGW) officieel van start gegaan om de ecologie van de grote wateren een extra impuls te geven. Het gaat daarbij om de grote rivieren, het IJsselmeergebied, de zuidwestelijke delta en de Waddenzee (incl. Eems-Dollard). Binnen de PAGW wordt een groot aantal maatregelen uitgevoerd. Daarnaast is een belangrijk onderdeel van dit programma het onderhouden en ontwikkelen van een solide ecologische kennisbasis.

Voor het beoordelen van ingrepen en maatregelen (ex ante evaluatie) zijn veel verschillende ecologische modellen beschikbaar, maar op dit moment bestaat er geen landelijk ecologisch modelinstrumentarium op de schaal van de Rijkswateren. De verschillende rekenregels en vuistregels voor specifieke soorten en gebieden gebruiken verschillende aannames en hebben (deels) verschillende doelen. Daardoor is er soms meer discussie over de gevolgde methodiek dan over de uitkomsten van de analyses. Gelet op alle voorgenomen investeringen in natuur en ecologisch waterkwaliteit voor de komende decennia, is er mogelijk wel behoefte aan een landelijk uniform ecologisch modelinstrumentarium. Deze informatiebehoefte moet echter nog nader worden geïnventariseerd, geconcretiseerd en uitgewerkt.

Daarnaast is onduidelijk hoe de behoefte aansluit op het aanbod. Een compleet overzicht van de bestaande ecologische modellen, uitgangspunten, bereik toepasbaarheid, aannames en knelpunten ontbreekt nog. Hierdoor worden mogelijk kansen gemist.

Door vraag en aanbod naast elkaar te zetten, kan een advies opgesteld worden over de wenselijkheid en haalbaarheid van een landelijk uniform ecologisch modelinstrumentarium.

1.2 Doel

Het hoofddoel van dit project is om Rijkswaterstaat (RWS) op navolgbare wijze een advies te geven over de vraag of het wenselijk en haalbaar is om een landelijk uniform ecologisch modelinstrumentarium voor de Rijkswateren na te streven en zo ja, hoe hierbij gebruik gemaakt kan worden van bestaande modelinstrumentaria.

Daartoe is een overzicht gemaakt van de informatiebehoefte en het bestaande modelaanbod. Naast een navolgbare werkwijze voor het hoofddoel vormt dit overzicht tevens een nevendoeel om kansen te signaleren.

1.3 Leeswijzer

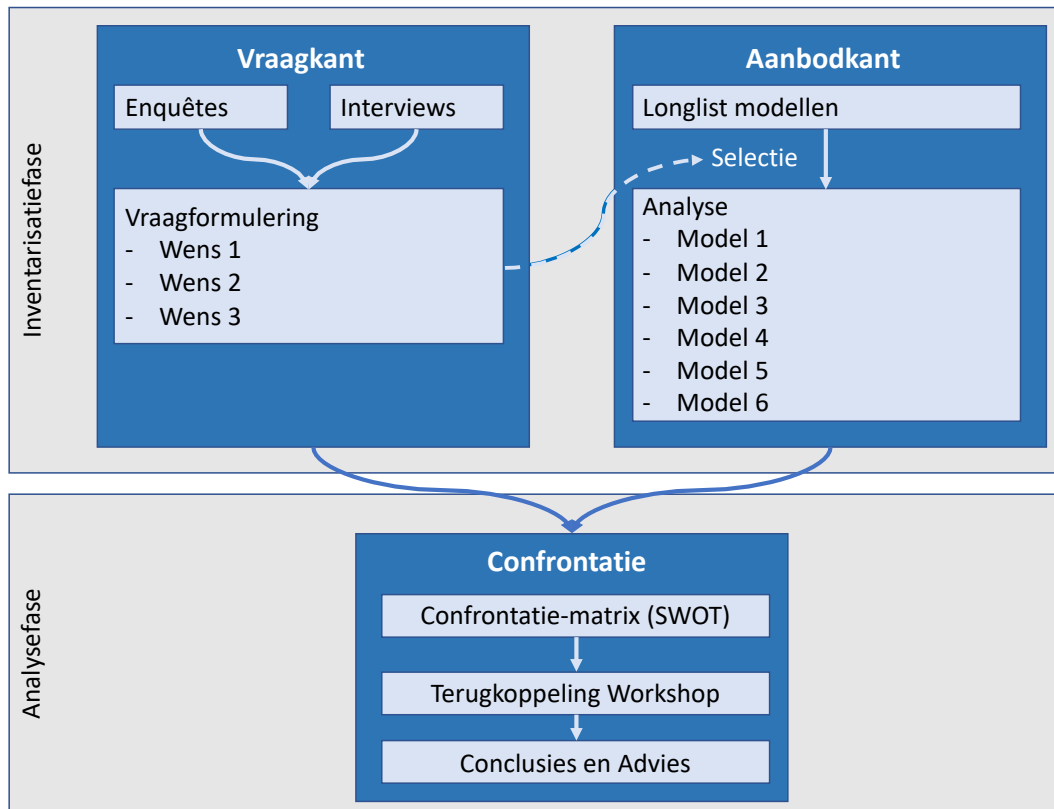
In hoofdstuk 2 wordt de werkwijze beschreven. Hoofdstuk 3 gaat in op de informatiebehoefte (vraagkant) en hoofdstuk 4 op het huidige aanbod aan ecologische modellen. In hoofdstuk 5 worden vraag en aanbod met elkaar geconfronteerd; het advies dat hieruit is afgeleid staat in hoofdstuk 6.



2 Methodiek

2.1 Methodiek op hoofdlijnen

De werkwijze omvat een inventariserende en een analyserende fase (zie Figuur 2.1).



Figuur 2.1 Schema methodiek

In de inventarisatiefase zijn parallel zowel de vraagkant (informatiebehoefte) als de aanbodkant (bestaande modellen) geïnventariseerd.

De vraagkant is geïnventariseerd door middel van een breed uitgezette enquête en een aantal gerichte interviews met meer diepgang. Uit de resultaten hebben wij de belangrijkste informatiebehoefte samengevat in drie wensen. Voor verdere details methodiek: zie paragraaf 3.1. Voor het in beeld brengen van de aanbodkant hebben wij eerst een longlist van modellen opgesteld met korte modelbeschrijving. Vervolgens hebben wij hieruit een selectie gemaakt van de zes meest kansrijke modellen, die wij nader hebben bestudeerd op een aantal aspecten (zie §2.2). Hiervoor hebben we gebruik gemaakt van beschikbare literatuur en websites over de modellen en hebben we de ontwerpers van de modellen geïnterviewd. De verdere details met betrekking tot de methode worden besproken in paragraaf 4.1.



Deze sporen liepen weliswaar parallel, maar niet onafhankelijk van elkaar. Er heeft regelmatig afstemming plaatsgevonden over de aspecten die geïnteriseerd zijn; om de latere confrontatie uit te voeren moesten immers in beide sporen alle aspecten in beeld worden gebracht. Daarnaast is uit de enquête en de eerste interviews een initiële informatiebehoefte gedestilleerd, die gebruikt is om de meest kansrijke modellen te selecteren.

In de analysefase zijn vraag en aanbod met elkaar geconfronteerd in een SWOT. Dit wordt nader toegelicht in paragraaf 5.1. Vervolgens zijn de resultaten besproken en bijgesteld in een workshop en hebben wij een advies opgesteld, met input van de begeleidingsgroep.

2.2 Geanalyseerde aspecten

De confrontatie van de vraag- en aanbodkant is uitgevoerd aan de hand van negen aspecten die relevant zijn voor het werken aan de ecologische kwaliteit van Rijkswateren:

1. *Beleid*: PAGW, KRW, KRM, N2000, NNN;
2. *Plaats in proces*: Beoordelen, diagnose, ontwerp maatregelen, bijstellen beheer, voorspellen ecologisch effect maatregelen;
3. *Taxonomische groep*: fytoplankton, zoöplankton, macrofyten, macrofauna, amfibieën & reptielen, vis, vogels, zoogdieren;
4. *Ecologisch niveau*: individu, soort, gidssoort, interactie tussen soorten, levensgemeenschap;
5. *Abiotische factoren*: nutriënten, lichtklimaat, bodemchemie, habitat, verspreiding, verwijdering, organische belasting, toxiciteit, hydrologie;
6. *Watertypen*: rivieren, meren, overgangswateren, kustwateren;
7. *Schaalniveau*: habitat, ecotoop, waterlichaam, regionaal;
8. *Gebruik*: voldoende data, geen black box ¹, modelvalidatie, gebruikersvriendelijkheid, beschikbaarheid documenten en handleiding, communiceerbaarheid resultaten;
9. *Technisch*: aansluiting op hydrologische modellen RWS, versiebeheer.

2.3 Proces

Begeleidingsgroep

Het project is begeleid door een begeleidingsgroep met medewerkers van RWS en twee medewerkers van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland en Staatsbosbeheer. De begeleidingsgroep is intensief betrokken bij:

- aanwijzing te interviewen en enquêteren personen;
- formulering wensen (vraagkant)
- formulering SWOT-aspecten
- selectie modellen (aanbodkant)

¹ In dit geval bedoelen we met black box dat het model complex is en moeilijk te doorgronden: het is niet navolgbaar hoe het model tot het eindresultaat komt. De methodiek wordt onvoldoende uitgelegd en/of tussenresultaten van het model worden onvoldoende gepresenteerd.



- toetsing confrontatie
- opzet workshop
- check eindrapportage

Workshop

Op 2 oktober 2020 heeft een online workshop plaatsgevonden met medewerkers vanuit RWS. De doelen van de workshop waren het delen van de resultaten van de inventarisatie, het verzamelen van aanvullingen en opmerkingen met betrekking tot deze resultaten en het toewerken naar een breed gedragen conclusie en vervolgstappen. De opgehaalde wensen en SWOT uitwerking zijn voorgelegd aan de deelnemers, en met behulp van een interactief online vragenronde (mentimeter) en door het onderwerp verder uit te diepen in kleinere subgroepjes, hebben we feedback en input verzameld over het tot op dat moment door ons geleverde werk. Het verslag van de workshop is opgenomen in bijlage VI.



3 Vraagkant

3.1 Inleiding

Voor het in beeld krijgen van de wensen die leven in de verschillende dienstonderdelen binnen RWS, hebben we gekozen voor een brede enquête, met daaropvolgend verdiepende interviews.

De enquête (zie bijlage II voor opzet en bijlage III voor resultaten) geeft een goed algemeen beeld van de wensen die binnen RWS leven en maakt duidelijk welke modellen al dan niet binnen RWS worden gebruikt. Als vervolg op deze enquête zijn interviews gehouden met een zestal mogelijke eindgebruikers van deze modellen binnen RWS om specifiekere informatie te achterhalen en dieper in te gaan op de behoeftes en ervaringen die er zijn. De antwoorden die uit deze enquête en interviews voort zijn gekomen, hebben mede bepaald in welke ecologische modellen we ons verder hebben verdiept binnen de opdracht.

De behoeftes die zijn voortgekomen vanuit de enquête en interviews zijn naast de eigenschappen van de gekozen modellen gelegd, om te achterhalen in hoeverre deze modellen aansluiten bij de behoefte binnen RWS.

3.2 Resultaten enquête

De enquête is aan 36 personen verstuurd, waarvan er 21 hebben gereageerd (bijlage III). Alle regio's zijn binnen de enquête vertegenwoordigd. Van de mensen die daadwerkelijk gebruik maken van modellen, gebruikt het overgrote deel (>80%) de uitkomsten voor advies richting uitvoering. Ook worden de uitkomsten van modellen regelmatig (50%) gebruikt/gevalideerd of getoetst door ecologen of gebruikt door beleidsmedewerkers om beleid te maken. Een kleiner deel (ruim 30%) besteed modelwerk uit aan externen of gebruikt uitkomsten om beheer bij te sturen. Geen van de respondenten werkt zelf met modellen als modelleur. Er zijn in totaal drie mensen die geen gebruik maken van ecologische modellen en dit in de toekomst ook niet gaan doen. Reden daarvoor is dat de focus van werkzaamheden ergens ligt waar geen behoefte is aan modellen, of omdat de persoon vindt dat modellen te veel tijd kosten en de resultaten minder informatie geven dan je zou verwachten. In plaats daarvan ligt er een wens bij het focussen op goede monitoring, zodat er ook voldoende basisinformatie beschikbaar komt om mee te werken.

Veel van de modellen die genoemd zijn in de enquête zijn onbekend bij de respondenten. Ook geldt voor een groot deel van de modellen dat er niet mee gewerkt wordt. Het meest wordt of is gewerkt met de waterplantentool van Deltares, de KRW-verkenner Module Ecologie Rijkswateren en de ESF-tools en instrumenten.

Als beleidsdoel zijn KRW en PAGW het meest genoemd (KRM valt in die categorie, maar is alleen relevant voor de zoute regio's), hierop volgt het beheer en tenslotte Natura-2000. Van belang is dat de KRW/KRM en Natura-2000 wettelijke taken zijn en PAGW niet. Voorspellen en diagnose zijn het meest genoemd als functie, beoordelen, bijsturen van



beheer, ontwerpen van maatregelen en stuurvariabelen bepalen zijn in wat mindere mate genoemd. De KRW-kwaliteitselementen staan als soortgroep voorop, waarbij ook fytoplankton veel wordt genoemd. Vogels zijn de eerste niet-aquatische soortgroep waar behoefte aan inzicht voor is. Het meest gewenste ecologische niveau is levensgemeenschap¹ en soorten. Daaropvolgend is er behoefte aan inzicht in de interacties daartussen. Bij aspecten waar het model over moet gaan staat habitat voorop, gevolgd door waterkwaliteit/nutriënten en tenslotte verspreiding. Ook wordt aangegeven dat de (interactie met) hydrologie belangrijke is.

Tabel 3.1: samenvatting resultaten enquêtes vraag 9-13. Behoeft: relatieve schaal op basis van enquêtes. Zie voor uitgebreide resultaten Bijlage II.

	Behoeft			
Thema	groot	redelijk	matig	ook vaak genoemd
Onderwerp	KRW, PAGW, KRM	Beheer	N2000	
Functie	Voorspellen	Diagnose	Beoordelen	Stuurvariabelen bepalen
Soortgroepen	Vis, macrofauna, macrofyten	Fytoplankton	Vogels	
Schaalniveau	Soort of levensgemeenschap	Soort of levensgemeenschap	Interacties tussen soorten	
Aspecten	Habitat	Waterkwaliteit/nutriënten	verspreiding	Hydrologie/lichtklimaat

3.3 Resultaten interviews

Na de enquête zijn 6 verdiepende interviews uitgevoerd. De volledige uitwerkingen van de interviews zijn te vinden in Bijlage III.

Vanuit de interviews komt vooral naar voren dat de meeste RWS'ers veel behoefte hebben aan kennis(regels) over de relatie tussen organismen en hun omgeving, maar dat die niet per sé, of soms zelfs liever niet, in modellen hoeft te zitten. Pas als informatievragen zo complex worden dat het denkvermogen tekortschiet, dan is het nuttig die kennisregels in een rekentool of model te stoppen. Ook dan blijft het doel dat het model het begrip van de medewerker over het ecosysteem vergroot, zodat die de goede dingen kan adviseren. Daarvoor moet de modellering en de uitkomst begrijpelijk zijn, dus geen black-box waarbij je de uitkomst niet kunt toetsen. Verder komt naar voren dat de doorvertaling naar maatregelen een belangrijk onderwerp is waar modellen voor gebruikt zouden kunnen worden. Naast inrichtingsmaatregelen worden ook beheermaatregelen genoemd. In het kader van complexe systemen wordt aangegeven dat modellen gebruikt kunnen worden om de onderlinge samenhang tussen projecten te achterhalen: hoe versterkt het een het ander, of wat is er nodig? Hier is het schaalniveau dusdanig groot dat gebruik van een

¹ In dit geval bedoelen we met levensgemeenschap: een combinatie van soorten die in een bepaald habitat vaak bij elkaar voorkomen.



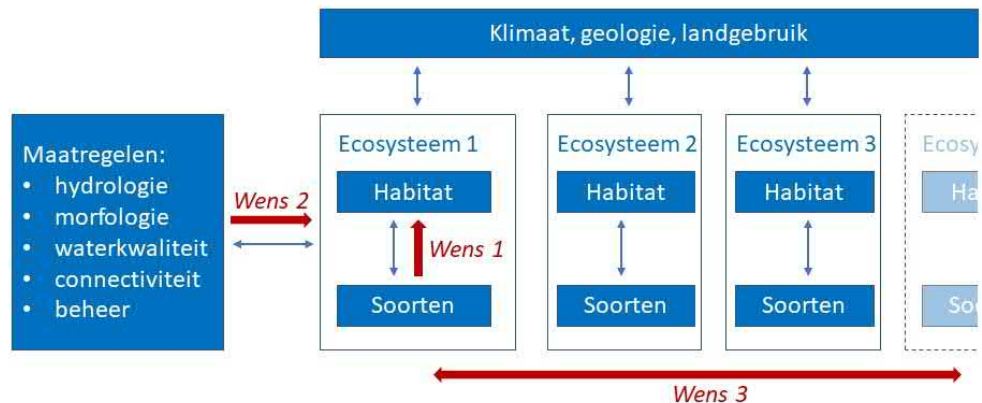
model goed op zijn plaats is. Met betrekking tot het daadwerkelijke gebruik van de modellen wordt verder het volgende aangegeven:

Uiteraard moet in het model voldoende informatie zitten (en deze moet dus ook beschikbaar zijn/worden) om het model goed te vullen en het systeem goed te kunnen vatten, maar het is vooral van belang dat het begrijpelijk is. De voorkeur ligt dan ook eerder bij kleinere modelmodules die samen iets groters kunnen vormen, dan een model waar werkelijk alles inzit. Dat is bovendien in de praktijk zeer waarschijnlijk toch niet haalbaar. Qua gebruiksvriendelijkheid en inhoudelijke kennis geeft men aan dat het vooral belangrijk is dat (voldoende) externen het goed kunnen gebruiken, slechts een enkeling zou echt zelf met het model willen werken. Tegelijkertijd is het wel belangrijk dat het model zo werkt dat de resultaten (met wellicht wat uitleg van de externen) voor de RWS medewerkers te begrijpen zijn en ook duidelijk is hoe het model op grote lijnen tot deze uitkomst is gekomen. Ofwel: wat het model doet en gebruikt moet inzichtelijk en uit te leggen zijn. Op dit moment is de kloof tussen de gebruikers van het model en de gebruikers van de resultaten vaak te groot – die moet verkleind. Men geeft aan dat een degelijke uitleg van het model voor RWS noodzakelijk is, een echte handleiding is een wens, maar hoeft niet persé, zolang er dus maar ergens enige mate van achtergrondinformatie te vinden is over het model en de werking ervan. Een heel boekwerk is uiteraard niet wenselijk.

Het is van belang dat het model goed aansluit op de huidige hydrologische en morfologische modellen die men binnen RWS gebruikt. Maak vooral gebruik van dat wat op dit moment voor handen is. Qua versiebeheer is het belangrijk dat er updates uitgevoerd worden, zodat het ook op de langere termijn goed bruikbaar blijft en het model niet achterhaald raakt.

3.4 Formulering vraagkant (3 wensen)

De behoefte en wensen zijn uiteraard sterk afhankelijk van het werkveld van de respondenten/geïnterviewden. Iemand van RWS Oost Nederland zal niet gauw behoefte hebben aan een model dat het zoute milieu modelleert. Het kwantificeren van de uitkomst van het behoeftenonderzoek is dan ook lastig. Door de brede groep ondervraagden hebben we wel een breed beeld gekregen van de behoeften die er bestaan. Om meer grip te krijgen op de brede en diverse set aan wensen hebben we een hoofdindeling gemaakt in drie groepen van wensen, zoals deze naar voren kwamen uit de enquêtes en interviews. De indeling is gebaseerd op functie en schaal. Dit is in onderstaand schema (Figuur 3.1) weergegeven en wordt in de volgende paragrafen nader beschreven:



Figuur 3.1 Schematische weergave van de drie wensen

3.4.1 Wens 1: de combinatie van soorten en habitats

Het model moet kunnen helpen bij de volgende vraag: Welke (combinatie van) habitats (morfologie, hydrologie, waterkwaliteit, vegetatiestructuur) moet ik creëren om bepaalde soorten te krijgen? En wat geeft de huidige soortensamentelling voor indicaties voor aan- of afwezigheid van habitats? In het kader van de diagnose is de vraag andersom ook relevant: als ik deze set aan habitats creëer, wat voor soorten levert dat dan op? Dit is echter modeltechnisch een andere vraag en valt daarom onder wens 2.

Deze wens is als volgt voor de negen benoemde aspecten, die in overleg met de begeleidingsgroep zijn vastgesteld, uitgewerkt:

1. **Beleid:** In ieder geval KRW, bij voorkeur ook KRM. N2000 alleen zover N2000-gebieden overlappen met KRW-waterlichamen.
2. **Plaats in het proces:** Vooral het stellen van een diagnose; het bepalen van stuurvariabelen en knelpunten. Ter voorbereiding van opstellen van maatregelen.
3. **Taxonomische groep:** In principe alle KRW-groepen, maar fytoplankton is daarvan minder belangrijk, omdat deze al vaak opgenomen is in de waterkwaliteitsmodellen van RWS. Maar dus wel macrofyten, macrofauna en vis. Zoöplankton is een plus, omdat dit een schakel is in de voedselketen.
4. **Ecologisch niveau:** Bij voorkeur op soortniveau. Eventueel het gebruik van gidssoorten als indicatoren voor levensgemeenschappen. De interactie tussen soorten (zoals competitie en predatie) wordt als gewenst, maar niet noodzakelijk gezien.
5. **Abiotische factoren:** In ieder geval: nutriënten, lichtklimaat, habitat en hydrologie. Bodemchemie, organische belasting en toxiciteit zijn wenselijke factoren, maar chemische kwaliteit is via andere modellen ook al gewaarborgd. Het zou mooi zijn als verspreiding/connectiviteit ook in het model is opgenomen.
6. **Watertypen:** alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)
7. **Schaalniveau.** Op het niveau van habitat of vergelijkbaar (bijvoorbeeld ecotoop).
8. **Gebruik:** Voldoende informatie (en dus vertrouwen), geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.



9. *Technisch*: Liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld.

3.4.2 Wens 2: effect van maatregelen

Het model moet kunnen helpen bij de volgende vraag: als ik deze maatregelen tref, welke ecologisch relevante habitats of eventueel levensgemeenschap levert dat dan op. Maatregelen moet hierbij breed worden opgevat: inrichting, beheer, ingrepen in hydrologie en waterkwaliteit, etc. Dit speelt vooral bij het ontwerpen, inrichten en beheren van gebieden (projectniveau).

De vraag andersom is uiteraard ook relevant: als ik deze set aan habitats of levensgemeenschappen wil creëren, welke (combinatie van) maatregelen moet ik dan treffen? Deze vraag is oplosbaar met expert judgement en/of iteratieve scenario-berekeningen van de oorspronkelijke bovenstaande vraag.

Deze wens is als volgt voor de negen benoemde aspecten uitgewerkt:

1. *Beleid*: In ieder geval voor KRW, bij voorkeur ook voor KRM. N2000 alleen voor zover natuurgebieden overlappen met KRW-waterlichamen. Het model moet te gebruiken zijn bij de PAGW als uitvoeringsprogramma.
2. *Plaats in het proces*: Ontwerpen van maatregelen en het beoordelen van de ecologische effecten van maatregelen.
3. *Taxonomische groep*: Bij voorkeur op soortniveau. Eventueel het gebruik van gidssoorten als indicatoren voor levensgemeenschappen. Het zou mooi zijn als hierbij ook de interactie tussen soorten wordt meegenomen.
4. *Ecologisch niveau*: op het niveau van gidssoorten of eventueel op het niveau van levensgemeenschappen.
5. *Abiotische factoren*: In ieder geval: nutriënten, lichtklimaat, habitat en hydrologie. Bodemchemie, organische belasting en toxiciteit zijn wenselijke factoren, maar chemische kwaliteit is via andere modellen ook al gewaarborgd. Het zou mooi zijn als verspreiding/connectiviteit ook in het model is opgenomen.
6. *Watertypen*: alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)
7. *Schaalniveau*: Op het niveau van habitat of vergelijkbaar (bijvoorbeeld ecotoop) in ruimtelijke zin.
8. *Gebruik*: Geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.
9. *Technisch*: Voldoende informatie, liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld.

3.4.3 Wens 3: de onderlinge samenhang

Het model moet kunnen helpen bij de volgende vraag: Wat is de relatie tussen projecten en gebieden? Hoe versterken de maatregelen in verschillende projecten elkaar, rekening houdend met afstand en connectiviteit (migratie/uitwisseling/kolonisatie/levenscyclus)? Ook is de vraag: hoeveel habitat is nodig op welke ruimtelijke schaal?

Deze wens is als volgt voor de negen benoemde aspecten uitgewerkt:



1. *Beleid*: het model moet vooral ondersteuning kunnen bieden bij de PAGW. Dit betreft alleen KRW-waterlichamen en zo mogelijk ook de wateren onder de KRM. N2000-gebieden, voor zover ze niet overlappen met KRW-waterlichamen, zijn voor RWS minder van belang om te modelleren (meer een taak voor de terreinbeheerders).
2. *Plaats in het proces*: Het gaat hier om het beoordelen: worden met de voorgenomen maatregelen de doelen bereikt, als gekeken wordt naar de grootte en de samenhang van de geschikte gebieden.
3. *Taxonomische groep*: Het gaat hier om soorten die een groot leefgebied hebben, dus vis, vogels en zoogdieren. Het zou mooi zijn als ook macrofyten, macrofauna, amfibieën en reptielen met het model geanalyseerd kunnen worden.
4. *Ecologisch niveau*: Het gaat vooral om het gebruik van gidssoorten als indicator voor een levensgemeenschap.
5. *Abiotische factoren*: Belangrijkste factoren zijn verspreiding, habitat en hydrologie.
6. *Watertypen*: alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)
7. *Schaalniveau*. Het gaat hier om samenhang tussen gebieden, dus regionaal niveau (of hoger).
8. *Gebruik*: Geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.
9. *Technisch*: Voldoende informatie, liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld.



4 Aanbodkant

4.1 Inleiding

Als eerste is voor analyse van de aanbodkant een inventarisatie gemaakt van beschikbare modellen. Hiervoor is gezocht op internet, bij de websites van PBL, WenR, Deltares, STOWA en Helpdesk water. Dit heeft een groslijst van 26 modellen opgeleverd. Het merendeel zijn rekenmodellen, maar er staan ook eenvoudigere tools en conceptuele modellen en werkwijzen op de groslijst. Van elk model is een korte beschrijving gemaakt van het doel en de toepassingsmogelijkheden. Zie de groslijst in Bijlage IV.

In overleg met de projectgroep zijn vervolgens zes modellen geselecteerd, die nader geanalyseerd zijn en in de SWOT geconfronteerd zijn met de wensen (vraagkant). De geselecteerde modellen zijn:

1. KRW-Verkenner – Module Ecologie Rijkswateren,
2. AqMaD,
3. Habitat,
4. Bioscore,
5. MetaNatuurplanner,
6. KRW-Leidraad in combinatie met de Waterplantentool.

De gedetailleerde beschrijving van deze modellen is in de volgende paragrafen opgenomen.

4.2 KRW-Verkenner – Module Ecologie Rijkswateren

Inleiding

Voor de Rijkswateren is de KRW- Verkenner Module Ecologie Rijkswateren ontwikkeld (Wortelboer *et al.* 2013 en Wortelboer *et al.* 2020). Dit model is fundamenteel anders dan de regionale KRW-Verkenner. De regionale KRW-verkenner is gebaseerd op statistische (empirische) relaties tussen maatregelen en EKR-scores. Voor de rijkswateren konden dergelijke relaties niet goed ontwikkeld worden en daarom is gekozen voor een andere aanpak. In de Module Ecologie Rijkswateren zijn kennisregels over milieu- en habitatpreferenties van soorten (macrofyten en macrofauna) opgenomen. Op basis van het milieu wordt berekend welke soorten er potentieel voor kunnen komen, en daaruit wordt vervolgens de EKR-score berekend. Omdat waterlichamen wat betreft abiotische factoren heterogeen zijn, is het gebruik van deze kennisregels op het niveau van waterlichamen weinig zinvol. Daarom zijn de waterlichamen achtereenvolgens opgesplitst in deelgebieden, ecologische eenheden en tenslotte in ecotopen. Er worden dus eerst potentiële soortencombinaties per ecotoop berekend, met de daarbij behorende EKR. Vervolgens vindt (naar verhouding van oppervlaktes) aggregatie plaats naar waterlichaamniveau.

De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren wordt thans verbeterd. Zie hiervoor de tekst onder Taxonomische groep.



Beleid

De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren is specifiek voor de KRW ontwikkeld. Het model kan echter ook gebruikt worden voor andere beleidsvelden, zoals PAGW, N2000, NNN, maar alleen voor zover het aquatische doelen, gerelateerd aan de biologische groepen van de KRW betreft. Voor KRM is het model niet geschikt, omdat overgangs- en kustwateren niet in het model zijn opgenomen. Deltares heeft wel een 'Noordzeemodel' dat gaat over stofconcentraties (N en P) en gekoppeld kan worden aan het Landelijk KRW-Verkenner Model (LKM).

Plaats in proces

De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren is in de eerste instantie bedoeld om het effect van voorgenomen maatregelen te beoordelen op de EKR-score. Indirect (via iteratie) kan het model daarmee ook gebruikt worden om maatregelen te ontwerpen en om stuurvariabelen te bepalen (en dus diagnose te stellen). Dit kan door varianten met verschillende maatregelpakketten door te rekenen. Het gaat hierbij met name om inrichtings- of emissie maatregelen, in mindere mate om beheer en onderhoud.

Taxonomische groep

In de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren worden alleen macrofyten en macrofauna gebruikt. Vis zit er op dit moment matig in, maar er wordt momenteel gewerkt aan uitbreiding met vis daarvan. Thans vindt ook validatie van de kennisregels van macrofyten en macrofauna plaats. Belangrijk te noemen, is dat thans ook gewerkt wordt aan het afleiden van kennisregels van soorten, die nu in nog in de database ontbreken. Hiervoor wordt gekeken naar vaak voorkomende combinaties van soorten. Met het programma Iteratio worden door herhaalde berekeningen de kennisregels van de ontbrekende soorten afgeleid. Fytoplankton is niet in het model opgenomen.

Ecologisch niveau

De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren berekent EKR's op basis van te verwachten soorten en abundanties van soorten. Hiervoor zijn dosis-respons relaties per soort gebruikt. Op basis van de te verwachten soortensamenstelling (en abundantie) wordt een (te verwachten) EKR berekend, op het niveau van ecotopen. Deze worden later geaggregeerd tot een EKR op waterlichaamniveau.

Abiotische factoren

Het model maakt voor de abiotische factoren gebruik van het concept Ecologische Sleutelfactoren, dat door de STOWA voor zowel stilstaande als stromende wateren is ontwikkeld. Daaruit is een selectie van variabelen gemaakt. De gekozen variabelen zijn: diepte, oppervlakte, droogval, stroomsnelheid, golfslag/wind, isolatie, licht op de bodem, substraat (zand/klei, hout, waterplanten), watertemperatuur, alkaliniteit, pH, kwel, chloride, orthofosfaat, nitraat en saprobie.

Ruimtelijke eenheid

De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren betreft uitsluitend M- en R-typen (meren en rivieren). Overgangswateren zijn aanvankelijk in de aanpassing wel



meegenomen, maar er bleken te weinig gegevens om betrouwbare dosis-effectrelaties te kunnen afleiden. Kustwateren zijn in de aanpassing in het geheel niet meegenomen.

Schaalniveau

Voor de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren er zijn de waterlichamen van de Rijkswateren opgesplitst in achtereenvolgens: deelgebieden, ecologische eenheden en tenslotte in ecotopen. Een ecotoop vormt de leefomgeving van organismen, is in ecologisch opzicht homogeen en vormt de kleinste ruimtelijke eenheid binnen een landschap. Er wordt op basis van de te verwachten soorten een EKR voor elke ecotoop berekend. Deze EKR's worden vervolgens geaggregeerd tot een EKR op het niveau van een waterlichaam.

Gebruik

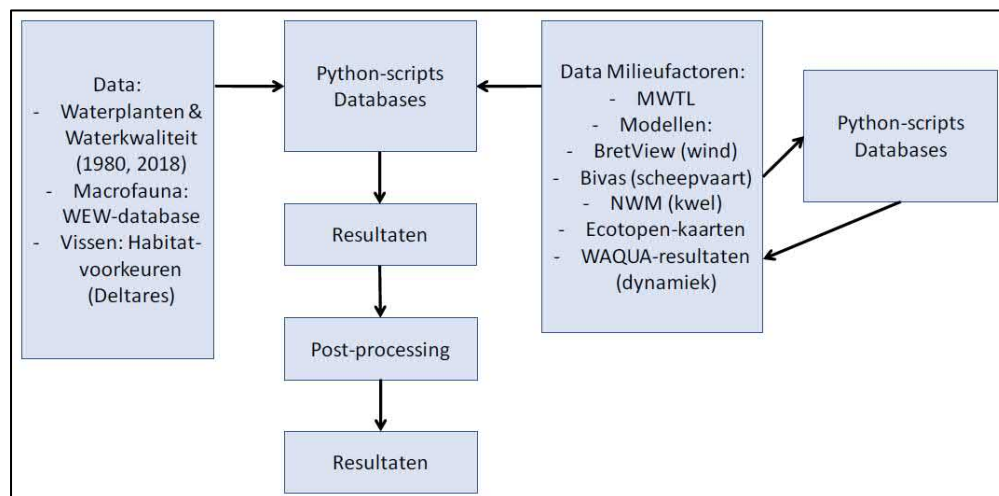
De KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren is alleen in opdracht van RWS gedraaid door Deltares. Het model is ontwikkeld om de effectiviteit van KRW-maatregelen te kunnen voorspellen. Het vertrouwen in de uitkomst is bij de RWS-medewerkers die in de huidige studie betrokken zijn nog niet heel groot. De informatie over soorten die in het programma zit, wordt wel betrouwbaar geacht, maar hoe hier mee gerekend wordt, blijft moeilijk navolgbaar. Het is nu naar hun mening te veel een black box. Een toets op de effectiviteit van individuele maatregelen is ook via expert judgement uitgevoerd (via formulieren die ingevuld zijn door experts).

Toepassing van het model vereist kennis. In een rapportage over de toepassing is een algemene beschrijving van het model opgenomen; er is echter geen handleiding. De resultaten behoeven nadere toelichting om door niet-deskundigen begrepen te worden.

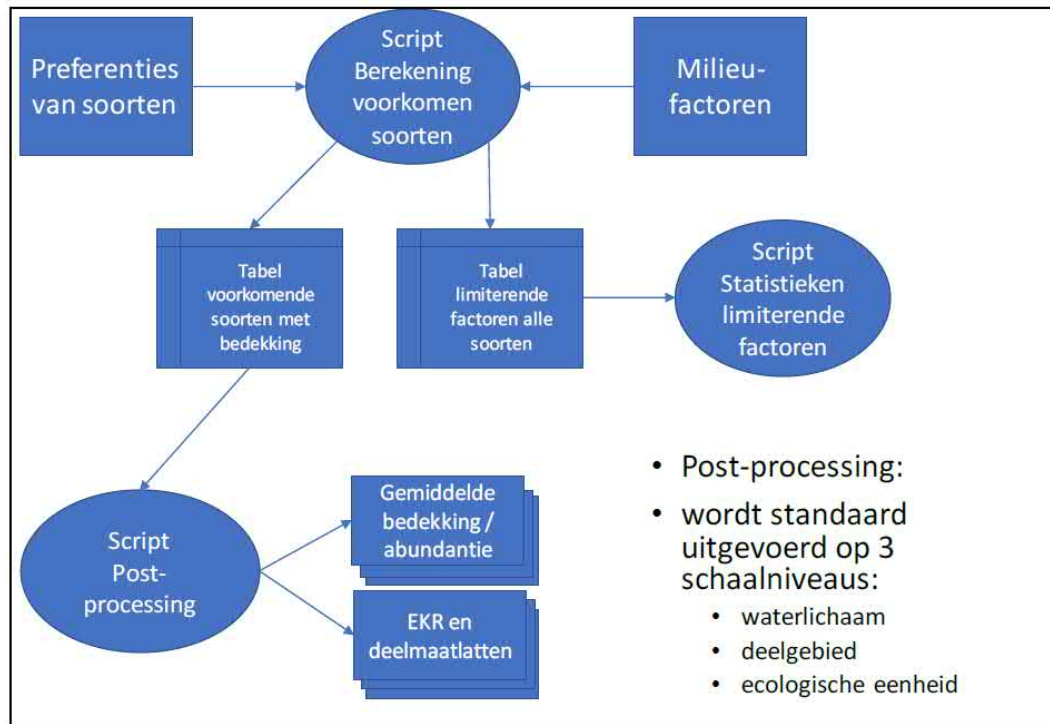
Technisch

Op dit moment is er geen koppeling met de hydrologische modellen van RWS mogelijk. Een offline koppeling lijkt echter wel gemaakt te kunnen worden (via GIS).

Er is geen opdracht voor permanente updates en versiebeheer.



Figuur 4.1 Opzet methodiek KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren in databases en scripts. Deze figuur geeft in meer detail de data-bronnen weer. Zie Figuur 4.2 voor de bestanden met resultaten Bron: Wortelboer et al, 2020.



Figuur 4.2 Overzicht van scripts en resultaten KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren voor doorrekening kwaliteitselementen. Deze figuur geeft meer details weer van de resultaten; zie voor meer details van de invoer Figuur 4.1. Bron: Wortelboer et al., 2020.

4.3 AqMaD

Inleiding

De eerste versie van AqMaD is ontwikkeld voor water- en oeverplanten door Riegman & Starink Consultancy. Het programma is later door de STOWA overgenomen en uitgebreid voor diatomeeën, macrofauna en vis.

Het model is gebaseerd op de milieu- en habitatpreferenties van individuele soorten. Met het model kunnen op basis van een soortenlijst de milieu-omstandigheden geïdentificeerd worden. Door van een gewenste soortensamenstelling de milieu-omstandigheden te identificeren, kan informatie verkregen worden over de mate waarin de actuele situatie overeenkomt met de gewenste (soort doelbereik) en over gewenste wijziging in fysische en chemische omstandigheden door het uitvoeren van maatregelen. Het model is daarom niet alleen te gebruiken als ondersteuning bij biologische waterbeoordeling, maar ook voor het maken van een diagnose (knelpunten opsporen), het ontwerpen van maatregelen en het voorspellen van het effect van maatregelen. Daarvoor moet wel zelf bedacht (of met een ander model berekend) worden, wat het effect van een maatregel op de fysisch-chemische parameters van het habitat is.



Beleid

Het model is niet specifiek voor een beleidsveld ontwikkeld. Het model is echter te gebruiken bij verschillende beleidsvelden, zoals KRW, PAGW en N2000.

Plaats in het proces

Het model kan met name gebruikt worden bij de diagnose en selecteren van maatregelen. Door van zowel de huidige soortensamenstelling als een gewenste soortensamenstelling de fysisch-chemische eigenschappen van het habitat te berekenen, kan achterhaald worden wat de ecologische knelpunten zijn en welke veranderingen in habitats of habitateigenschappen nodig zijn voor het oplossen van de knelpunten. Vervolgens moet zelf een vertaling gemaakt worden van habitateisen naar maatregelen.

Taxonomische groep

Er zijn vier groepen in het model opgenomen: diatomeeën (fytobenthos, een onderdeel van de groep "overige waterflora" uit de KRW), water- en oeverplanten, macrofauna en vis. Fytoplankton (bijvoorbeeld van bloesoorten volgens de KRW) is niet opgenomen.

Ecologisch niveau

Het model werkt met de milieu- en habitateisen van individuele soorten. Van een aangeleverde soortenlijst (actuele situatie of referentie-situatie) wordt het gemiddelde habitat berekend door de habitateisen van al die soorten te middelen.

Abiotische factoren

De abiotische factoren verschillen per biologische groep. Fysisch-chemische parameters (nutriënten, licht, zuurstof, chloride, pH, temperatuur) zijn bij de meeste groepen opgenomen. Ook zijn enkele parameters op het gebied van hydrologie en morfologie (inrichting oevers, schuilmogelijkheden, breedte, diepte, stroming) opgenomen. De bodemchemie en toxicologie ontbreken, evenals aspecten in relatie tot verspreiding en migratie.

Ruimtelijke eenheid

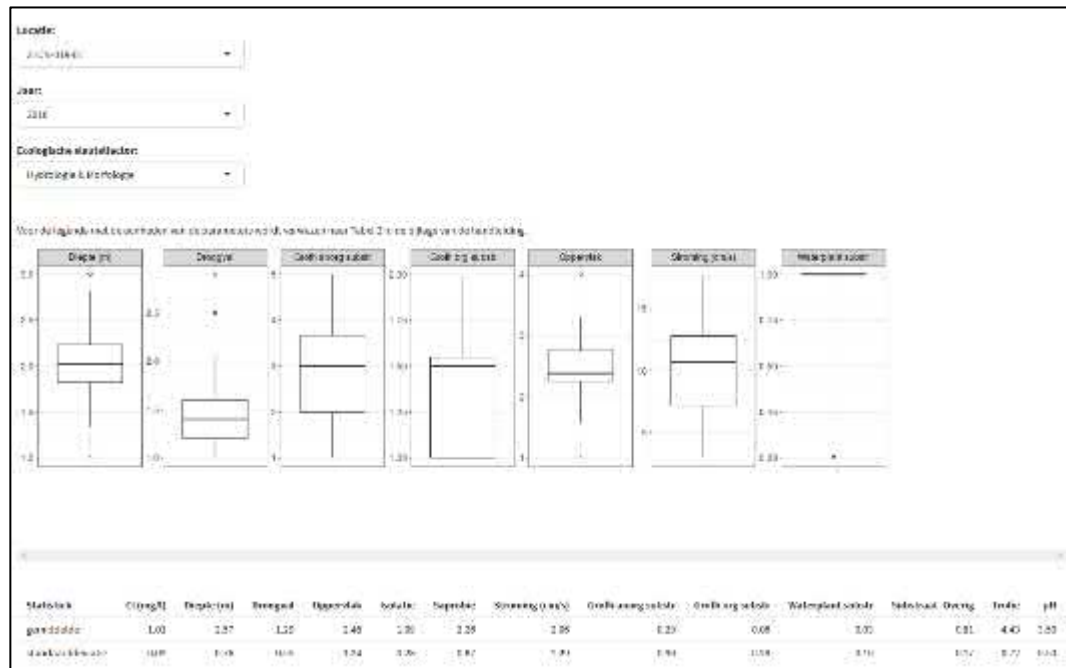
Het model is ontwikkeld voor zoete tot (zwak) brakke wateren. Vooral regionale (kleine) wateren, maar ook grote rivieren en de grote (zoete) meren. De overgangs- en kustwateren kunnen moeilijk of niet met het model berekend worden omdat soorten van sterk brakke en zoute wateren ontbreken.

Schaalniveau

Het schaalniveau is het habitat. Bij vissoorten is er ook aandacht voor migratie en is het schaalniveau dus veel groter.

Gebruik

Het model is relatief eenvoudig in gebruik. Er is een duidelijke gebruikershandleiding. Er zit veel informatie in het model. Het model is geen black box. De uitkomst van het model is voor deskundigen duidelijk, maar vereist voor niet-deskundigen wel een toelichting en een interpretatie.



Figuur 4.4 Beeld resultaatsscherm AqMaD

4.4 Habitat

Inleiding

De huidige versie van Habitat is ontwikkeld door Deltares. Het is een ruimtelijke analysetool, bedoeld ter ondersteuning van het opzetten (stroomgebied)beheerplannen. In Nederland is het model vaak toegepast op het niveau van waterlichaam. Met het model kan de beschikbaarheid en kwaliteit van habitats van individuele soorten of soortgroepen geanalyseerd worden. De tool kan echter ook voor andere doelen gebruikt worden waarbij ruimtelijke analyses nodig zijn, zoals overstromingsrisicokaarten of schade aan landbouwkundige - of stedelijke gebieden bij droogte of overstroming.

In essentie is het model een platform voor ruimtelijke bewerkingen (op basis van grids). Er wordt gebruik gemaakt van responsiecurven van soorten, die aan het model gekoppeld kunnen worden. Er zijn van veel soorten al responsiecurven beschikbaar; ze kunnen echter ook door de gebruiker zelf ontwikkeld en ingevoerd worden. De abiotische gegevens (van de grids en van de responsiecurven) betreffen parameters zoals milieu-omstandigheden, landgebruik en waterbeheer. Om effecten van maatregelen door te kunnen rekenen, moet zelf eerst nagedacht worden over de relaties tussen soorten en milieucondities en hoe maatregelen de milieucondities beïnvloeden.

Beleid

Het model is geschikt om maatregelen op waterlichaam door te rekenen. Het is daarom uitstekend geschikt ter ondersteuning van PAGW en KRW. Het model berekent echter bijvoorbeeld geen KRW-score.



Plaats in het proces

Het model is vooral bedoeld om het effect van maatregelen te berekenen. Het is daarom ook geschikt om maatregelen te ontwerpen (via *trial and error*) en indirect daarmee ook voor diagnose (analyse stuurvariabelen).

Taxonomische groep

Op dit moment zijn er responsiecurven voor:

- Vegetatietypen (vooral aquatische typen, maar ook van schorren, duinen, hooilanden, trilvenen, vochtige alluviale bossen en hardhoutoibossen),
- Macrofauna, diverse soorten
- Vis: diverse soorten
- Vogel: diverse soorten
- Diverse zoogdieren (van zeehond tot watervleermuis).

Er kunnen echter van elke gewenste soort zelf responsiecurven gemaakt en ingevoerd worden. Voor een deel kunnen soorten ook opgebost worden, bijvoorbeeld tot voedingsgroep/fourageergedrag bij vogels.

Ecologisch niveau

De responsiecurven zijn op het niveau van individuele soorten en op het niveau van levensgemeenschappen (vegetatietypen).

Abiotische factoren

De abiotische factoren van de responsiecurven betreffen habitat-kenmerken. Via de (zelf te ontwikkelen) relaties tussen maatregelen en habitat-kenmerken kunnen ook factoren zoals beheer, belasting, inrichting en hydrologie in het model betrokken worden.

Ruimtelijke eenheid

In principe is het model voor elk watertype te ontwikkelen. Op dit moment zijn uitwerkingen van het Markermeer, het benedenrivierengebied en de Oosterschelde beschikbaar.

Schaalniveau

Het model werkt ruimtelijk op het niveau van grids. Dit zal in de praktijk vaak neerkomen op het niveau van habitats. Het schaalniveau van het resultaat is afhankelijk van de grootte van de kaart die voor een toepassing gemaakt wordt. Op hoger schaalniveau wordt vaak of de resolutie van de invoerkaarten te laag om habitats gedetailleerd genoeg te kunnen beschrijven of de bestanden worden te groot om goed mee te kunnen rekenen.

Gebruik

Het model is eigenlijk een frame. De kaarten moeten zelf gemaakt worden. Ook de relaties tussen maatregelen (inclusief beheer), habitat-parameters en soorten moet zelf ontwikkeld worden. Tot slot kunnen zelf responsiecurven ontwikkeld en ingevoerd worden. Het model vergt derhalve veel vakkennis en zal (in de meeste gevallen) erg bewerkelijk zijn.

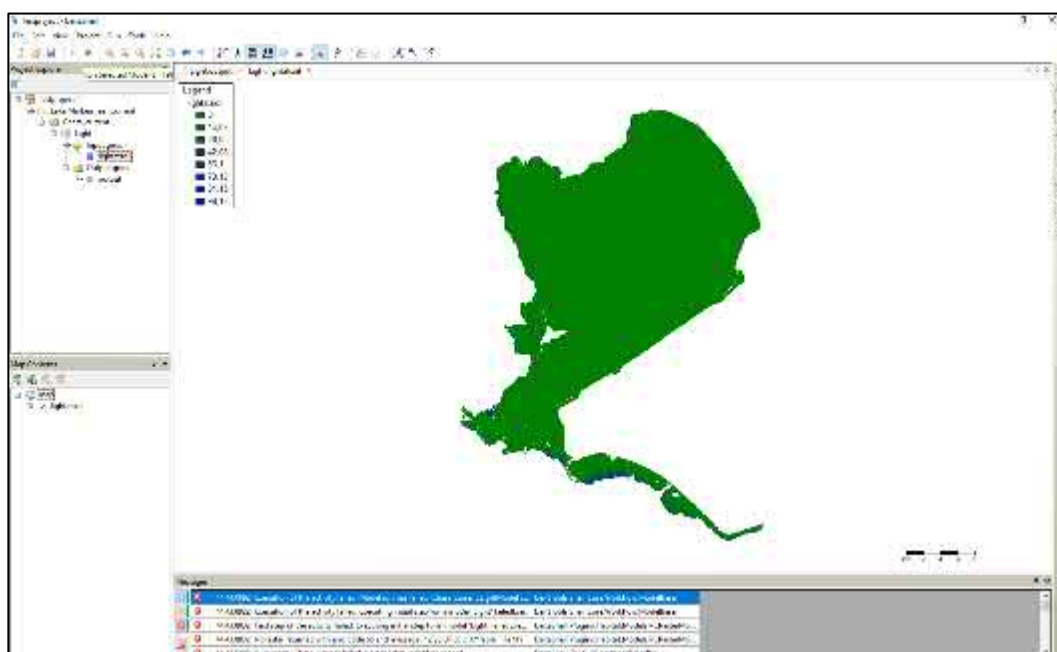
Het model werkt via een overzichtelijke interface. Er is een tutorial (met twee voorbeelden). Dit is goed beschreven, maar best ingewikkeld, en er zijn veel stappen en gegevens nodig.



Technisch

Programma is te downloaden van website Deltares. Voor installatie is .NET Framework 3.5 nodig. De GIS-tool draait onder PCRaster. Dit is een open source-programma.

Er is op dit moment geen directe koppeling met de hydrologische modellen van RWS, maar die is waarschijnlijk wel (via GIS-kaarten) te maken. Er is geen permanente opdracht voor updates en versiebeheer.



Figuur 4.5 Beeld programma Habitat

4.5 Bioscore

Inleiding

Bioscore is een Europees model, waarbij PBL heeft geparticipeerd in de ontwikkeling. Het model is bedoeld voor analyse van beleid (politieke maatregelen) op de biodiversiteit in Europa. Ook het effect van milieuveranderingen (pressures) op de biodiversiteit kan geanalyseerd worden. De pressures die beoordeeld kunnen worden zijn: klimaatverandering, landbouw, landmanagement, chemische stoffen, afval, verontreiniging, verstoring, doden van dieren, water, stedelijke ontwikkeling, toerisme, infrastructuur, bosbouw; elke pressure heeft meerdere parameters (behalve verstoring: alleen geluid).

De basis ligt in dosis-effect relaties per soort. Momenteel zijn ruim 1000 soorten in het model opgenomen.

Er zijn drie versies van Bioscore:

- Bioscore 1. Dit gaat over een zeer grote groep soorten, waaronder ook aquatische.



- Bioscore 2. Dit gaat alleen over terrestrische biodiversiteit; in het bijzonder: vaatplanten, vlinders, broedvoegels en zoogdieren
- Bioscore 3 gaat alleen over terrestrische planten

Voor Bioscore 1 is een praktische tool beschikbaar. De beschrijving hieronder gaat in op Bioscore 1.

Beleid

Vooral gericht (bruikbaar voor) Natura 2000 (vogel- en habitatrichtlijn). Daarnaast is er een hele lijst aan Europese richtlijnen, strategieën en beslissingen, waarbij het model gebruikt kan worden. Opmerkelijk dat de KRW daarbij niet genoemd wordt, hoewel er duidelijk ook aquatische soorten (macrofauna, vis, planten) in het model zijn opgenomen.

Plaats in het proces

Het model wordt vooral gebruikt om het lange-termijn effect van beleid in kaart te brengen. Het gaat dus om het effect van maatregelen die volgens bestaand of eventueel voorgenumen beleid genomen zijn of zullen worden.

Taxonomische groep

In totaal zijn er ruim 1000 soorten in het model opgenomen. Dit zijn soorten uit de groepen: vlinders, libellen, zoetwatervissen, aquatische macrofauna, vogels, vaatplanten, zoogdieren, amfibieën en reptielen.

Ecologisch niveau

De dosis-effect relaties zijn op het niveau van soorten.

Abiotische factoren

Bij de soorten zijn habitat-parameters gekwantificeerd. De totale lijst aan habitat-parameters is hieronder gegeven. Voor elke taxonomische groep (planten, vogels, etc.) is een selectie van relevante parameters gemaakt.

- Algemeen:
 - o Biogeographical region
 - o Land cover (CLC classes)
 - o Elevation
 - o Minimum elevation
 - o Maximum elevation
 - o Optimum elevation minimum
 - o Optimum elevation maximum
 - o Continentality
 - o Population size
- Nutriënten:
 - o Nitrogen availability
 - o Water eutrophication
 - o In de tool Bioscore 1 zijn eutrofiëring en organische belasting één item
- Lichtklimaat
 - o Light



- Water transparency
- Bodemchemie
 - Soil moisture
 - Soil acidity
- Habitat
 - Temperature
 - Salt tolerance
 - Habitat patch size (minimum area requirement)
 - Habitat patch size minimum
 - Habitat patch size maximum
 - Habitat structure
 - Host/nectar plant
 - Influence roads
 - Water quality sensitivity
 - Water temperature
 - Water acidification
 - Water siltation
- Verspreiding
 - Dispersal capacity
 - Dispersal capacity minimum
 - Dispersal capacity maximum
- Verwijdering: geen
- Organische belasting: geen
- Toxiciteit
 - Water toxic compounds
- Hydrologie
 - Permanent water surface
 - Temporary water availability
 - Exchange between watersheds
 - Water flow (reduced)

Ruimtelijke eenheid

Er is een lijst met Landcover classes. Hierin zitten zoete wateren, maar ook estuaria, mariene wateren tot en met de zee en oceaan.

Schaalniveau

Het model berekent de resultaten voor een heel land als geheel.

Gebruik

Relatief eenvoudig in gebruik. Er zitten veel gegevens in het model. Het model werkt echter als een black box. Het resultaat is erg overzichtelijk (per groep de te verwachten toe- of afname van het aantal soorten).



Technisch

Het model is gratis te downloaden. Er is op dit moment geen koppeling met de hydrologische modellen van RWS en die is waarschijnlijk ook niet (eenvoudig) te maken. Er is geen permanente opdracht voor updates en versiebeheer.

De ontwikkeling van Bioscore staat momenteel “op een laag pitje”. Er zijn twee ontwikkelingen:

- Er wordt met de WUR samengewerkt om voor water te kijken of modellen van Deltares en de WUR elkaar kunnen versterken.
- Binnen PBL is er een voornemen om te kijken of modellen op terrestrisch en aquatisch gebied elkaar kunnen versterken. Dit is nog niet in gang gezet.



BioScore tool 1.0.3

Home | Predefined assessments | **Define your own assessment** | Contact | Credits

Select environmental variables and their change

Categories	Magnitude and direction of change			Relative importance	
	less	zero	more	small	big
Land cover change					
Land					
Land cover change	<input type="checkbox"/> (Select if land cover changes need to be defined)			[Slider]	
Pollution					
Eutrophication	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Acidification	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Salinization	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Pollution (aquatic)	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Pollution (terrestrial)	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water					
Water quality sensitivity	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water acidification	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water eutrophication & organic pollution	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water pollution	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water siltation	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water related changes					
Land					
Soil moisture	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Permanent water surface	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Temporary water availability	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water quantity/flow (reduced)	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Water transparency	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Habitat changes					
Water					
Bottom substrate changes	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Shore line boundary zone changes	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	
Climate change					
Land					
Climate change	[Slider]	[Slider]	[Slider]	[Slider]	

Figuur 4.6 Beeld invoerscherm Bioscore



BioScore tool 1.0.3

Home Predefined assessments **Define your own assessment** Contact Credits

Results

Table **Graphs** Maps

	Total # of species			Eutrophication # of species			Pollution (aquatic) # of species			Water acidification # of species			Water pollution # of species		
	Potential decrease	Stable	Potential increase	Potential decrease	Stable	Potential increase	Potential decrease	Stable	Potential increase	Potential decrease	Stable	Potential increase	Potential decrease	Stable	Potential increase
Amphibians	10	1	0	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	10	1	0
Benthic macro-invertebrates	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Birds (water- and breeding birds)	6	109	0	no data	no data	no data	6	109	0	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Butterflies	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Freshwater fish	37	10	0	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	37	10	0
Mammals	6	24	0	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	6	24	0
Reptiles	0	3	0	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	0	3	0
Vascular plants	159	201	40	159	201	40	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
Dragonflies	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data
All taxonomical groups (%)	39	59	2	40	50	10	5	95	0	no data	no data	no data	47	53	0
All taxonomical groups Red Lists (%)	38	38	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	no data	38	38	no data
All taxonomical groups Birds and Habitat Directive (%)	20	20	no data	no data	no data	no data	5	5	no data	no data	no data	no data	26	26	no data

Figuur 4.7 Beeld resultaatsscherm Bioscore

4.6 MetaNatuurplanner

Inleiding

De MetaNatuurplanner (MNP) versie 4.0 bepaalt de effecten van beleid en beheeringrepen op de biodiversiteit. Het model beoordeelt of er voldoende grote aaneengesloten gebieden met een goede kwaliteit in het landschap aanwezig zijn, zodat soorten die in het natuurbeleid worden beschermd potentieel duurzaam voor kunnen komen. Er wordt niet beoordeeld of soorten daadwerkelijk voorkomen. Het model legt daarbij relaties tussen de milieu-, water- en ruimtecondities en de duurzame instandhouding van de biodiversiteit en wordt gebruikt voor zowel signalering, beleidsevaluatie en (nationale) verkenningen. Resultaten worden geaggregeerd tot indicatoren die aansluiten op het Nederlandse en Europese beleid.

Het model is ontstaan uit eerdere modellen: Natuurplanner en onderdelen daarvan zoals LARCH, MOVE, PROPS, VlinderMoVE en SMART, aangevuld met empirische relaties. De "Meta"- variant is de bewerking van de informatie van deze modellen tot vergelijkbare habitatgeschiktheidsmodellen per soortgroep: op meer uniforme wijze worden de ruimtelijke eisen op standplaatsniveau van soorten bepaald.

Beleid

Model sluit aan op de doelen van Vogel- en Habitatrichtlijn en de biodiversiteitsdoelen voor de Europese Biodiversiteitsstrategie (CBD 2010, 2014).

Plaats in het proces

Het model wordt gebruikt voor het analyseren van het effect van voorgenomen beleid of autonome ontwikkelingen.



Taxonomische groep

Het gaat om soorten van landnatuur:

- Vaatplanten
- Dagvlinders
- Broedvogels

Er is momenteel een demo-model met vis, macrofauna en waterplanten (in samenwerking met WUR).

Ecologisch niveau

Het programma rekent op soortniveau.

Abiotische factoren

Het model houdt op dit moment rekening met de volgende variabelen:

- hoeveelheid natuur (aantal ha per beheertype);
- mate van verdroging (gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand, GVG);
- mate van vermisting (atmosferische stikstofdepositie);
- mate van verzuring van natuur (bodem pH);
- mate van fragmentatie van natuur (grootte van leefgebieden).

Dit zijn variabelen die vooral over terrestrische natuur gaan.

Ruimtelijke eenheid

Terrestrische vegetaties, op kaart met grids van 25 x 25 meter. Geen aquatische typen.

Schaalniveau

Standplaats, vegetaties en landschap.

Gebruik

Het model is vooralsnog niet in een vrij downloadable versie te verkrijgen. Momenteel wordt de MNP 4.0 alleen toegepast bij Wageningen Environmental Research.

Technisch

Uitlevering van het programma is vrij, mits support is gefinancierd. Toepassing en interpretatie van de resultaten van het model vereist wel specifieke kennis en is complex. Er is op dit moment geen koppeling met de hydrologische modellen van RWS.

Er is geen permanente opdracht voor updates en versiebeheer. Er zijn momenteel wel twee ontwikkelingen:

- Er wordt met de WUR samengewerkt om voor water te kijken of modellen van Deltares en de WUR elkaar kunnen versterken.
- Binnen PBL is er een voornemen om te kijken of modellen op terrestrisch en aquatisch gebied elkaar kunnen versterken. Dit is nog niet in gang gezet.



Figuur 5.9
Effecten Vitale natuur, 2040

Vitale natuur	Score	Toelichting					
Biodiversiteit							
% Duurzame soorten (karakteristiek voor Nederland)		Soorten die elders in Europa weinig voorkomen worden duurzaam behouden, ook na klimaatverandering.					
% Duurzame soorten (VHR)		Ook Natura-2000 soorten profiteren. Een klein aantal soorten gaat echter nog achteruit.					
Natuurkwaliteit landecosystemen		Natuurkwaliteit neemt toe door vergroting van leefgebieden en verbetering van milieuocondities.					
Natuurkwaliteit waterecosystemen		Natuurlijke inrichting en verbetering waterkwaliteit leidt tot verbetering natuurkwaliteit in wateren die liggen in natuurgebieden.					
Natuurkwaliteit zee-ecosystemen		Herstel van natuurlijke dynamiek (zoet-zout gradienten) en beperking aantasting van de bodem zorgt voor verhoogde natuurkwaliteit.					
Beleving & waardering							
Hoeveelheid groen in woonomgeving		Vitale natuur ligt verder van woonomgeving en biedt minder groene ruimte rond de stad.					
Belevingskwaliteit groen in woonomgeving		Vitale natuur wordt zo hoog gewaardeerd, dat de belevingskwaliteit van de woonomgeving toeneemt.					
Belevingskwaliteit groen in Nederland		Vitale natuur wordt zo hoog gewaardeerd, dat de belevingskwaliteit van heel Nederland toeneemt.					
Waterrecreatie		Verbeterde waterkwaliteit en natuurlijker inrichting leiden tot aantrekkelijke natuur voor recreatie op water.					
Cultuurhistorische waarde		Opheffen van behoud van cultuurhistorische landschappen resulteert in achteruitgang.					
Duurzaamgebruik natuur							
Levering producten op duurzame wijze (vis, hout)		In natuurgebieden is minder ruimte voor landbouw en visserij, daarbuiten meer. Natuurgebieden op zee worden bovendien kraamkamers voor zeeproducten.					
Levering energie op duurzame wijze (wind, biomassa)		In natuurgebieden is er geen winning van energie, daarbuiten nemen kansen toe.					
Koolstofvastlegging		Nieuwe veenmoerassen leggen veel koolstofvast.					
Oplossen wateroverlast		Rivier- en enkele beeklopen zijn natuurlijk ingericht en zorgen voor waterretentie- en berging.					
Oever- en kustverdediging		De verbrede kust en duin biedt een dynamische versterking tegen de rijzende zeespiegel.					
Bijdrage verbetering regionale waterkwaliteit		Aanleg van natuurlijk moeras levert een beperkte bijdrage aan waterzuivering.					
Bestuiving/plaagbestrijding		Natuurlijke bestuivers en plaagbestrijders zijn minder effectief, omdat landbouw en natuur gescheiden zijn.					
Kosten en besparingen							
Uitgespaarde kosten voor aankoop gronden		Productieve landbouwgrond wordt omgezet in natuur. Buiten natuurgebieden kan de landbouwproductie echter toenemen.					
Uitgespaarde kosten voor inrichting		Met inrichting van nieuwe gebieden en omvorming van bestaande natuur zijn grootschalige leefgebieden te realiseren.					
Uitgespaarde kosten voor natuurbeheer		Beheerskosten nemen af door lagere milieudruk. Bovendien zorgen natuurlijke processen voor behoud van natuurwaarden.					
Uitgespaarde kosten voor milieuverbetering		Initiele kosten voor verbetering van milieuocondities zijn hoog. De uiteindelijk gerealiseerde grote natuurgebieden bufferen de externe druk.					
Baten verkoop bouwgrond		Verkoop van natuurgebieden buiten de kijkrichting kan baten opleveren.					
Verandering ten opzichte van huidige situatie							
	Knelpunt wordt vrijwel opgelost		Knelpunt wordt kleiner		Knelpunt blijft onveranderd bestaan		Knelpunt wordt groter

Figuur 4.8 Voorbeeld resultaat onderzoek met gebruik van MetaNatuurplanner als model



4.7 KRW-Leidraad in combinatie met Waterplantentool

Inleiding

De KRW Leidraad (Marijs *et al.* 2020) is geen model maar een instrumentarium. De KRW Leidraad is ontwikkeld omdat in het verleden bij de afwegingen die in het ontwerp gemaakt moeten worden voor andere functies, vaak 'kwaliteitserosie' optrad van de ecologische doelen en het uiteindelijke KRW-rendement niet altijd optimaal uitpakte. De ecologische opgave was inhoudelijk vaak te beperkt gespecificeerd, terwijl deze kwaliteitsopgave de feitelijke kern van de KRW is. De KRW Leidraad helpt de gebruiker met duidelijke kwalitatief onderbouwde ecologische ontwerpisen voor soorten voor de uitwerking van een KRW maatregel. Om hiermee de hoofdoopgave van de KRW - het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit - zo optimaal mogelijk te realiseren.

De leidraad biedt een overzichtelijke set eisen van gidssoorten om de ecologische doelen voor een ontwerp inzichtelijk te maken. Denk daarbij aan eisen voor stroomsnelheid, waterdiepte, droogval en overstromingsduur. Bij de leidraad hoort ook een decompositie: een digitaal overzicht waarin de verzamelde soortinformatie duidelijk is weergegeven. De KRW leidraad RWS Oost Nederland is bedoeld voor ontwerpteams die met een KRW maatregel aan de slag gaan, rekening houdend met N2000 waarden en soorten. Daarnaast is het een naslagwerk voor iedereen die aan de Kaderrichtlijn Water (KRW) werkt.

Voor de soortgroep water- en oeverplanten in de KRW Leidraad kunnen de effecten van verschillende ontwerpkeuzes van maatregelen op de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten op basis van kennisregels berekend worden met de 'Ontwerp- tool Waterplanten Rijntakken, versie 3.0' (Van Geest *et al.* 2019). Deze tool is ontwikkeld omdat er de laatste decennia veel aandacht is voor herstel en ontwikkeling van riviergebonden ecosystemen. Bij dit herstel is de terugkeer van waterplantenrijke systemen één van de doelstellingen. Bij waterbeheerders was er behoefte aan een model waarmee de effecten van maatregelen voor waterplantenontwikkeling op voorhand beoordeeld kunnen worden. Deze Waterplantentool geeft inzicht in de effecten van verschillende ontwerpkeuzes van maatregelen op de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten. De rekenregels houden sterk rekening met locatie-specifieke omstandigheden en de resultaten worden zodanig gepresenteerd dat deze direct bruikbaar zijn voor een inrichtingsplan. Zo worden de kansen voor waterplanten beoordeeld op basis van de hoogteligging, positie langs de riviertak, de hoogte van de zomerkade, bodemtype, afstand tot de rivier en ouderdom.

Beleid

De KRW-leidraad is specifiek ontwikkeld voor de KRW. Vanwege de ambitie om KRW- en Natura 2000-projecten in synergie uit te voeren, zijn ook N2000 soorten en vertegenwoordigers van N2000 habitats uitgewerkt in de leidraad. Deze laatste zijn immers eveneens afhankelijk van een goede waterkwaliteit en een optimale uitvoering van KRW-maatregelen. De Waterplantentool is ontwikkeld voor de KRW en N2000 en geeft inzicht in de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten bij inrichtingsmaatregelen langs de Rijntakken.



Plaats in het proces

De KRW Leidraad is toepasbaar in verschillende fases van een project, maar richt zich primair op de planvormingsfase waarin het ontwerp vorm krijgt. In de planvormingsfase is de leidraad toepasbaar voor het:

- formuleren van het gedetailleerde ecologische doel;
- valideren van de bestaande opdracht;
- opbouwen van een Programma van Eisen of vraagspecificatie;
- ontwerpen van de KRW-maatregel;
- toetsen van een concept en definitief ontwerp;
- onderbouwen van het ontwerp tijdens een discussie of een escalatieproces bij RWS;
- eventueel beargumenteren van een omwisselbesluit (van bijvoorbeeld een strang naar een geul).

Naast de toepasbaarheid in de planfase biedt de KRW Leidraad ook handvatten in de realisatiefase en gebruiksfase van een maatregel. De Waterplantentool geeft inzicht in de effecten van verschillende ontwerpkeuzes van maatregelen op de ontwikkelingsmogelijkheden voor de soortgroep waterplanten.

Taxonomische groep

De KRW Leidraad beschrijft naast drie van de vier biologische groepen die in de KRW een rol spelen (water- en oeverplanten, macrofauna en vissen) ook één uit de soortgroep van de amfibieën, de kamsalamander (N2000). De Waterplantentool beperkt zich tot rekenregels voor de soortgroep water- en oeverplanten. Voor de hoofdstroom (en de hiermee permanent verbonden wateren, zoals nevengeulen en eenzijdig aangetakte strangen) zijn nu kennisregels beschikbaar voor ondergedoken vegetatie, drijfbladplanten (nymphaeïden), helofyten, Schedefonteinkruid (*Potamogeton pectinatus*), Rivierfonteinkruid (*P. nodosus*), Gele plomp (*Nuphar lutea*) en Riet (*Phragmites australis*). Voor uiterwaardplassen zijn rekenregels opgesteld voor vier kenmerkende waterplantsoorten: Gewoon kransblad (*Chara vulgaris*), Glanzig fonteinkruid (*Potamogeton lucens*), Watergentiaan (*Nymphoides peltata*), Gele plomp (*Nuphar lutea*) en twee groeivormen (ondergedoken en drijvende waterplanten).

Ecologisch niveau

De leidraad richt zich op ecologische eisen van gidsoorten uit verschillende soortgroepen. Gidsoorten staan model voor een hele groep van soorten die vergelijkbare eisen stelt aan zijn leefgebied. Een ontwerp dat geschikt is voor een gidsoort is dus ook geschikt voor de gehele groep soorten die samenleeft met de gidsoort.

In de KRW Leidraad zijn van 32 gidsoorten de ecologische eisen beschreven. Bij de vissen en kamsalamander is hierbij onderscheid gemaakt in de verschillende relevante levensstadia, zoals paai- en opgroei, juveniel en adult.

Abiotische factoren

In de KRW Leidraad zijn voor de gidsoorten indien relevant de ecologische eisen beschreven voor wat betreft temperatuur, zuurgraad (pH) en zuurstofgehalte. De



Waterplantentool van Deltares beoordeelt op basis van met name hydrologie het potentiële vóórkomen van waterplantensoorten.

Ruimtelijke eenheid

De KRW Leidraad, betreft uitsluitend de R-typen (rivieren) R7 en R8 van de Rijntakken in het beheergebied van RWS ON. Dit zijn achtereenvolgens: Bovenrijn-Waal, Nederrijn-Lek, IJssel, Zwarte Water en Beneden-Lek.

Schaalniveau

In de praktijk bleek dat binnen bovengenoemde waterlichamen ook nog duidelijke hydrologische en morfologische verschillen bestaan. Daardoor zijn er ook verschillen in de ecologische kansen en waarden binnen één KRW-waterlichaam. Om deze reden is voor de KRW Leidraad en de decompositie - met uitzondering van de Beneden-Lek- een indeling in deeltrajecten gemaakt. Deze indeling was nodig om per riviertraject geschikte gidssoorten te kunnen toedelen die optimaal aansluiten bij de ecologische kansen voor soorten in de betreffende trajecten. De Waterplantentool is bruikbaar voor de Bovenrijn, Waal, Nederrijn, Lek, Pannerdensch kanaal en IJssel.

Bij de waterplantentool moet de locatie (km-aanduiding) binnen een gekozen waterlichaam aangegeven worden.

Gebruik

Bij de KRW leidraad is een decompositie in Mindmanager uitgewerkt die via een website is te ontsluiten. In de decompositie staat informatie over de deeltrajecten, soortgroepen, gidssoorten, habitatvoorkeur, en ecologische ontwerpisen nog eens overzichtelijk en in onderlinge samenhang weergegeven. Hiermee wordt op deeltrajectniveau al een selectie gemaakt van aan te treffen gidssoorten.

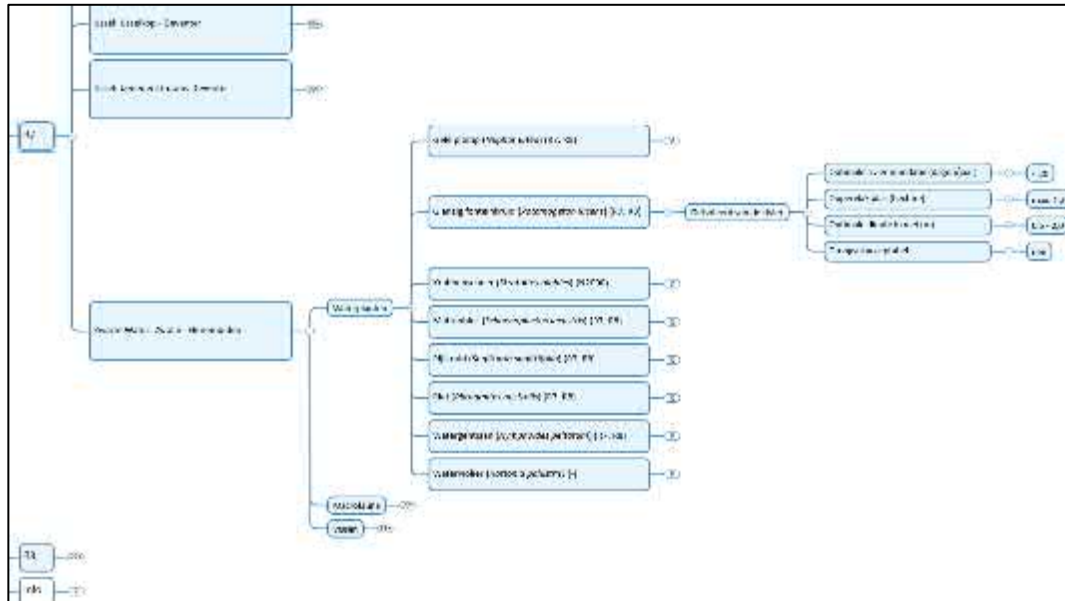
De waterplantentool is eenvoudig in gebruik. In een excel-rekenblad moeten ingevuld worden: de riviertak en de km-aanduiding daarbinnen, en van maximaal twee plassen achtereenvolgens: het oppervlak, de leeftijd, de afstand tot de rivier, de bodemsamenstelling en de hoogte van de drempel naar de rivier.

Voor zover bekend wordt de waterplantentool alleen gebruikt door RWS voor onderbouwing van KRW-maatregelen en ook bij vergunningverlening. Het vertrouwen bij RWS in de uitkomst van het model is groot.

Technisch

Via een weblink is de KRW Leidraad in pdf format te downloaden. De decompositie is via dezelfde link te benaderen en te bekijken. De waterplantentool is via de Helpdesk Water te downloaden.

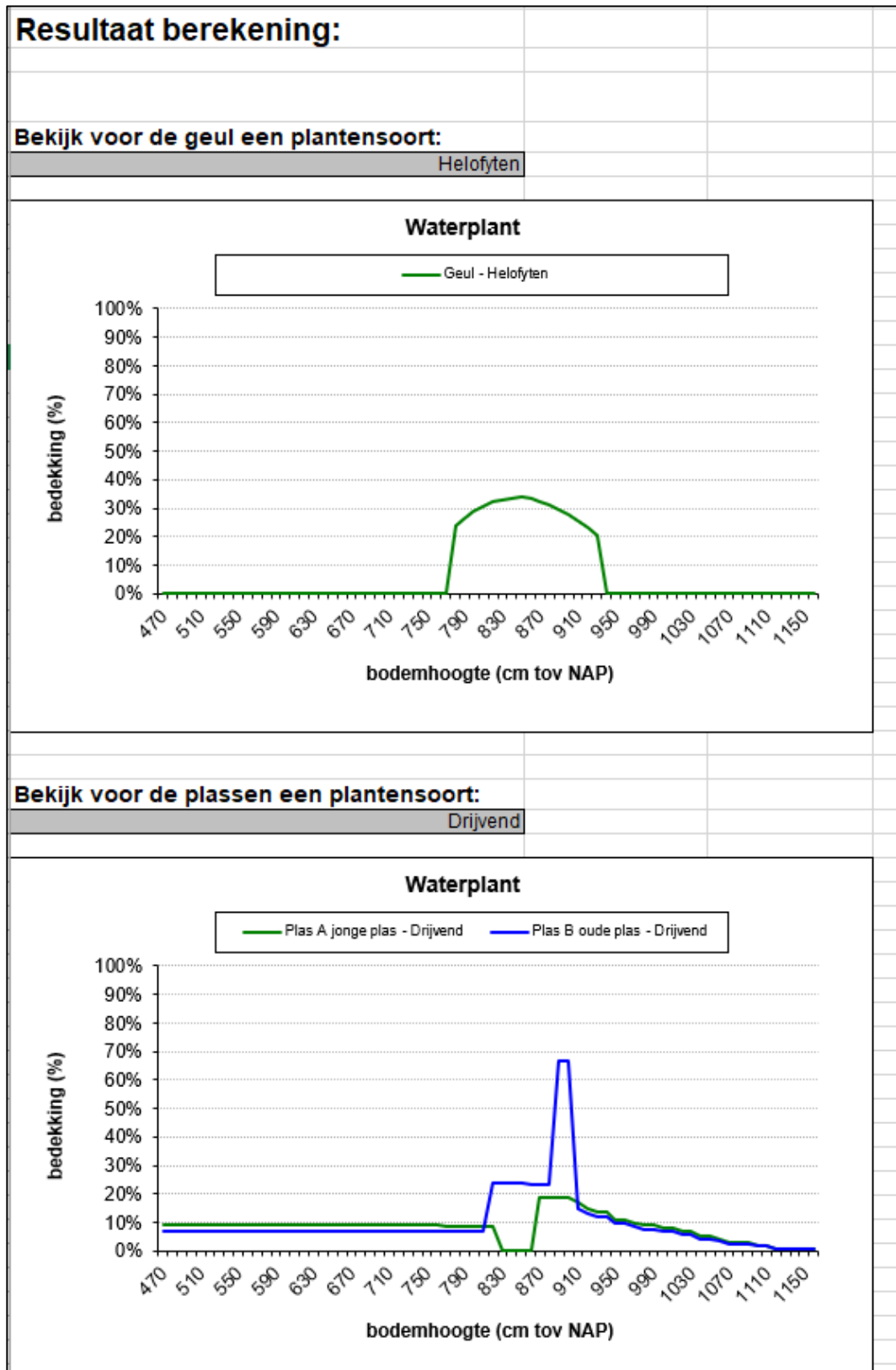
Er is op dit moment geen koppeling met de hydrologische modellen van RWS. Er is geen permanente opdracht voor updates met versiebeheer.



Figuur 4.9 Beeld decompositie-tool KRW-Leidraad

Ontwerp-tool waterplanten Rijntakken		
versie 3.0 d.d. 23 december 2019		
Locatie		
Riviertak	Bovenrijn/Waal	
	Begin riviertak	854 km
	Eind riviertak	952,0 km
Rivierkm	860 km	
	minimale waterstand in de jaren 1998 t/m 2017	716 cm NAP
	maximale waterstand in de jaren 1998 t/m 2017	1720 cm NAP
	ondergrens realistische bodemhoogte	470 cm NAP
	bovengrens realistische bodemhoogte	1720 cm NAP
variant Geul, Hoofdstroom of Aangetakte Strang		
	Geul	
variant Uiterwaardplas		
	Plas A	Plas B
naam	jonge plas	oude plas
oppervlak	0,2	5 ha
leeftijd	50	200 jaar
afstand tot de rivier	600	600 m
samenstelling bodem	1 zand	1 zand
hoogte zomerkade / drempel naar rivier	1000	800 cm NAP
	overstromingsdagen/jaar	125 340 dagen/jaar
	overstromingsklasse	4 (50-150 dg/jr) 5 (>150 dg/jr) klasse

Figuur 4.10 Beeld invoerscherm Waterplantentool



Figuur 4.11 Beeld resultaatsscherm Waterplantentool



5 Confrontatie

5.1 Inleiding

Als laatste stap volgens de methodiek (zie paragraaf 2.1) zijn de vraag- en aanbodkant met elkaar geconfronteerd: in hoeverre voldoet elk van de zes modellen aan de geformuleerde wensen. Anders geformuleerd: wat zijn de zwakke en sterke kanten van elk model als ze beoordeeld worden op de eisen die bij de wensen geformuleerd zijn. Bij de beoordeling is ook betrokken of een model (makkelijk) uitgebreid kan worden. Dit zijn Opportuniteiten (kansen) van de SWOT-analyse. Aanvankelijk hebben we deze analyse cijfermatig gedaan. Eerst zijn van de negen aspecten (zie paragraaf 2.2) verschillende parameters benoemd. Zowel bij de wens- als de aanbodkant hebben we vervolgens deze parameters beoordeeld met een cijfer tussen de 0 en de 100.

Bij de vraagkant zijn de volgende categorieën gehanteerd:

- Must have = 100 punten,
- Should have = 80 punten,
- Nice to have: 40 punten,
- Won't / would have = 0 punten.

Bij de aanbodkant is een geleidelijke schaal gebruikt met als eindpunten:

- 0 = model heeft eigenschap helemaal niet,
- 100 = model heeft eigenschap volledig.

Bij de confrontatie zijn de waarden van vraag- en aanbodkant per parameter vermenigvuldigd en gedeeld door 100. Hierdoor ontstaat een geleidelijke schaal van 0 tot 100 met de volgende betekenis:

- 0 betekent:
 - o óf: parameter is niet belangrijk als wens. Het model heeft de eigenschap al of niet;
 - o óf: parameter is in zekere mate belangrijk, maar model heeft de eigenschap helemaal niet.
- 100 betekent: de parameter is zeer belangrijk als onderdeel van de wens (must have) en het model heeft die eigenschap volledig.

Tussenvallende waarden betekenen dat de parameter als wens minder belangrijk is en/of dat het model de eigenschap slechts gedeeltelijk heeft.

Dit resultaat is tijdens de workshop besproken. De workshop heeft tot twee aanpassingen in de methodiek van de confrontatie (SWOT) geleid:

1. De confrontatie wordt verder niet cijfermatig uitgewerkt, maar woordelijk omschreven. De cijfermatige uitwerking wordt als tussenresultaat beschouwd en is als bijlage opgenomen (Bijlage V). De uiteindelijke beoordeling is uitgewerkt in een woordelijke omschrijving die per aspect aangeeft in hoeverre elk model aan de wens voldoet.






2. De modellen worden niet alleen beoordeeld op de huidige aansluiting op de wens, maar ook op de mogelijkheden om het model aan te passen of aan te vullen, zodat beter of zelfs volledig aan de wens wordt voldaan. Feitelijk zijn dit de *Opportunities* (kansen) van de SWOT-analyse.





Het resultaat van deze twee aanpassingen is in de volgende paragrafen gepresenteerd. Hierbij is aangegeven hoe belangrijk elk aspect voor een bepaalde wens is (op basis van onze interpretatie van de enquêtes, interviews en de workshop) en in hoeverre elk model per aspect aan de wens voldoet.

De legenda bij deze tabellen is als volgt:

Bij de wensen – belang zoals naar voren kwam uit de enquête en interviews (vraagkant):

	Aspect is van ondergeschikt belang
	Aspect is matig belangrijk
	Aspect is zeer belangrijk

Bij de modellen – beoordeling op basis van de door ons verzamelde informatie (aanbodkant):

	Model voldoet (nagenoeg) aan de wens
	Model voldoet gedeeltelijk aan wens, maar is met aanvullingen wel (nagenoeg) op de wens aan te passen.
	Model voldoet slechts gedeeltelijk aan de wens en is niet met aanvullingen op de wens aan te passen.
	Model voldoet niet of nauwelijks aan de wens en is niet met aanvullingen op wens aan te passen.



5.2 Resultaat confrontatie 1: combinatie van soorten en habitats

Aspect	Wens 1	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	In ieder geval KRW, bij voorkeur ook KRM. N2000 alleen zover N2000-gebieden overlappen met KRW-waterlichamen	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	KRW en KRM	Gaat niet over KRW of KRM	Gaat niet over KRW of KRM	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken
Plaats in proces	Vooraf het stellen van een diagnose; het bepalen van stuurvariabelen. Dit ter voorbereiding van formuleren ecologische maatregelen	Model berekent effect van maatregelen. Indirect te gebruiken voor diagnose.	Doel is diagnose / stuurvariabelen. Dit helpt bij formuleren van gewenst habitat.	Model berekent of habitat geschikt is voor een soort. Via scenario's is het model te gebruiken als diagnose.	Model berekent effecten op biodiversiteit van voorgenomen beleid	Model berekent effecten op biodiversiteit van voorgenomen beleid	Ontwerp maatregelen. Indirect ook te gebruiken als diagnose stellen, stuurvariabelen bepalen
Taxonomische groep	In principe alle KRW-groepen, maar fytoplankton is daarvan minder belangrijk	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	Belangrijkste groepen zitten er in, maar deels met weinig soorten. Dit is relatief makkelijk aan te vullen.	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	Terrestrische soorten (vaatplanten, dagvlinders, broedvogels)	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.
Ecologisch niveau	Bij voorkeur op soortniveau. Eventueel het gebruik van gidssoorten als indicatoren voor levensgemeenschappen	Niveau van levensgemeenschap	Gegevens op niveau van soorten, resultaat is het gemiddelde habitat van levensgemeenschap.	Kan op niveau van soorten en levensgemeenschappen (vegetatie-typen)	Soorten, maar alleen toe- of afname van aantallen. Geen soortnamen	Soorten, maar alleen toe- of afname van aantallen. Geen soortnamen	Niveau van gidssoorten, link naar geassocieerde soorten is gelegd.



Aspect	Wens 1	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Abiotische factoren	In ieder geval: nutriënten, lichtklimaat, habitat en hydrologie.	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Deel van de factoren; op beleidsniveau	Deel van de factoren; op beleidsniveau	Hydrologie, temperatuur, zuurstof en pH. Is verder aan te vullen mits bekend.
Watertype	Alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	In principe zijn alle watertypen te modelleren	Alle watertypen	Terrestrische vegetaties	Nu alleen rivieren ON, andere Rijkswateren zijn aan te vullen
Schaalniveau	Habitat of vergelijkbaar (bijvoorbeeld ecotoop).	Op niveau van habitat. Dit is feitelijk vergelijkbaar met ecotoop.	Het levert wel habitat-kenmerken, maar geen habitat.	Niveau van habitat.	(Boven)regionaal	Standplaats, vegetatie-typen en landschap	Niveau van habitat.
Gebruik	Voldoende informatie (en dus vertrouwen), geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, redelijk goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen	Veel data, die zijn aan te vullen. Geen black box. Goed communiceerbaar	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen. Achtergrondinfo



Aspect	Wens 1	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Technisch	Liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Offline koppeling is te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Niet gekoppeld aan hydrologisch model, maar offline koppeling is te maken. Versiebeheer: nu niet, maar is te regelen.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.



5.3 Resultaat confrontatie 2: effect van maatregelen

Aspect	Wens 2	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	In ieder geval voor KRW, bij voorkeur ook voor KRM	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	KRW en KRM	Gaaf niet over KRW of KRM	Gaaf niet over KRW of KRM	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken
Plaats in proces	Ontwerpen van maatregelen en het beoordelen van de ecologische effecten van maatregelen	Bedoeld voor bepalen effect maatregelen. Daarmee ook bruikbaar voor formuleren maatregelen.	AqMaD berekent habitat bij gegeven soortenlijst, niet andersom.	Model berekent geschiktheid habitat voor soorten na maatregelen	Effect van maatregelen op biodiversiteit. Ook wel geschikt om maatregelen te ontwerpen	Effect van maatregelen op biodiversiteit. Ook wel geschikt om maatregelen te ontwerpen	Bedoeld voor ontwerp maatregelen
Taxonomische groep	Bij voorkeur op soortniveau. Eventueel het gebruik van gidssoorten als indicatoren voor levensgemeenschappen	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	Belangrijkste groepen zitten er in, maar deels met weinig soorten. Dit is relatief makkelijk aan te vullen.	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.	Alleen terrestrische soorten	De belangrijkste KRW-groepen zitten in het model.
Ecologisch niveau	Gidssoorten of eventueel levensgemeenschappen	Resultaat is EKR van levensgemeenschap. De te verwachten soortenlijst is nu niet in te zien.	Levensgemeenschap (soortencombinatie)	Gebruik van gidssoorten	Soortantallen, geen soortnamen	Soortantallen, geen soortnamen	Gidssoorten, link naar geassocieerde soorten is gelegd.
Abiotische factoren	In ieder geval: nutriënten, lichtklimaat, habitat en hydrologie	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Essentiële factoren zitten er in. Ontbrekende factoren zouden aangevuld kunnen worden.	Deel van de factoren; op beleidsniveau	Deel van de factoren; op beleidsniveau	Hydrologie, temperatuur, zuurstof en pH. Is verder aan te vullen, mits bekend



Aspect	Wens 2	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Watertype	Alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	In principe zijn alle watertypen te modelleren	Alle watertypen	Terrestrische vegetaties	Nu alleen rivieren ON, andere Rijkswateren zijn aan te vullen
Schaalniveau	Op het niveau van habitat of vergelijkbaar (bijvoorbeeld ecotoop)	Op niveau van habitat. Dit is feitelijk vergelijkbaar met ecotoop.	Het levert wel habitat-kenmerken, maar geen habitat.	Niveau van habitat.	(Boven)regionaal	Standplaats, vegetatie-typen en landschap	Niveau van habitat.
Gebruik	Voldoende informatie (en dus vertrouwen), geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, redelijk goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen	Veel data, die zijn aan te vullen. Geen black box. Goed communiceerbaar	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen
Technisch	Liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Offline koppeling is te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Niet gekoppeld aan hydrologisch model, maar offline koppeling is vrij makkelijk te maken. Versiebeheer: nu niet, maar is te regelen.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.



5.4 Resultaat confrontatie 3: de onderlinge en ruimtelijke samenhang

Aspect	Wens 3	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	PAGW voor KRW en bij voorkeur ook KRM	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken	KRW en KRM	Gaait niet over KRW of KRM	Gaait niet over KRW of KRM	Wel KRW, niet voor KRM geschikt, maar wel geschikt te maken
Plaats in proces	Effect van maatregelen.	Effect van maatregelen	Habitat van soorten	Effect van maatregelen	Effect van maatregelen	Effect van maatregelen	Habitat van soorten
Taxonomische groep	Vis vogels en zoogdieren	Geen vogels, geen zoogdieren	Geen vogels, geen zoogdieren	Alle gewenste soortgroepen	Alle gewenste soortgroepen	Broedvogels, vlinders. Geen zoogdieren of vis. Zoogdieren waarschijnlijk makkelijk aan te vullen.	Geen vogels, geen zoogdieren
Ecologisch niveau	Gidssoorten of eventueel levensgemeenschappen	Model levert EKR van te verwachten soortenlijst. Deze is nu niet in te zien.	Levensgemeenschap (soortcombinatie)	Gebruik van gidssoorten	Soort aantallen, geen soortnamen	Soort aantallen, geen soortnamen	Gidssoorten, link met geassocieerde soorten is gelegd
Abiotische factoren	Habitat, verspreiding en hydrologie.	Wel habitat en hydrologie; verspreiding beperkt.	Wel habitat en hydrologie; geen verspreiding	Wel habitat en hydrologie; geen verspreiding	alle gewenste elementen	Alleen verspreiding (beperkt)	Wel habitat en hydrologie; geen verspreiding
Watertype	Alle watertypen (rivieren, meren, overgangswateren en kustwateren)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	Op dit moment alleen de zoete typen. De overgangs- en kustwateren zouden toegevoegd kunnen worden (maar veel werk)	In principe zijn alle watertypen te modelleren	Alle watertypen	Terrestrische vegetaties	Nu alleen rivieren ON, andere Rijkwateren zijn aan te vullen



Aspect	Wens 3	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Schaalniveau	Regionaal of groter.	Resultaat op niveau van waterlichaam	Habitat	Waterlichaam, regionaal	Land, maar geen ruimtelijke indicatie	Waterlichaam, regionaal	Habitat
Gebruik	Voldoende informatie (en dus vertrouwen), geen black box en niet (te) complex; goed communiceerbare resultaten.	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, redelijk goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen	Veel data, die zijn aan te vullen. Geen black box. Goed communiceerbaar	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, maar ook black box. Resultaten vrij goed communiceerbaar. Model is niet gevalideerd	Veel data, geen black box, niet gevalideerd, goed communiceerbaar. Data zijn aan te vullen
Technisch	Liefst aan te sluiten op de hydrologische en waterkwaliteitsmodellen van RWS, bij voorkeur updates en versiebeheer geregeld	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Offline koppeling is te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Niet gekoppeld aan hydrologisch model, maar offline koppeling is vrij makkelijk te maken. Versiebeheer: nu niet, maar is te regelen.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.	Nu niet gekoppeld aan hydrologisch model. Koppeling is waarschijnlijk lastig te maken. Nu geen versiebeheer, maar dat is wel mogelijk.



6 Advies

6.1 Inleiding

In dit rapport hebben we drie ecologische vragen (wensen) van Rijkswaterstaat uitgewerkt (hoofdstuk drie). Vervolgens hebben we voor elke wens beoordeeld hoe de verschillende modellen daar op aansluiten (hoofdstuk vijf). In dit laatste hoofdstuk gaan we in op de vraag *welk* model het beste gebruikt kan worden voor elk van de vragen – ervan uitgaande *dat* gebruik van een model wenselijk is. In de laatste paragraaf komen we terug op de hoofdvraag en geven we een algemeen advies.

6.2 Advies wens 1: soorten en habitats

De eerste wens gaat over het analyseren van de habitateisen van (doel)soorten. De vraag 'wat is het habitat van soort x of levensgemeenschap y' is goed te beantwoorden met literatuur, kennisregels of een kennissysteem. Hier is niet direct een model bij nodig. De (decompositie-tool van de) KRW-leidraad is hier heel bruikbaar voor, vanwege de kennis over gidsoorten die op transparante wijze wordt ontsloten. De KRW-leidraad is weliswaar ontwikkeld voor de aanlegfase (van inrichtingsmaatregelen), maar de decompositietabel ook bruikbaar bij in de fase van diagnose: welke soorten en habitats passen bij mijn systeem? Een wezenlijk onderdeel van de diagnose en het aanwijzen van knelpunten is om het habitat van gewenste soort(en) te vergelijken met de habitatkwaliteit in de huidige toestand (op basis van soortensamenstelling); dit is bij uitstek iets waar AqMaD voor ontwikkeld is. Een belangrijk verschil tussen de decompositie van de KRW-leidraad en AqMaD is dat de KRW-Leidraad per soort werkt en AqMaD met een soortenlijst. Aandachtspunt is dan ook dat AqMaD werkt op basis van een *gemiddeld* habitat en dus alleen toepasbaar is op een kleine schaal (één habitat) en niet voor soorten die tijdens hun levenscyclus meerdere habitats gebruiken.

Vaak is het zinvol zijn om bij de diagnose ook andersom te kijken: welke habitats zijn (ruimtelijk!) aanwezig en welke soorten zijn op basis daarvan te verwachten en klopt dit met de monitoring. Deze vraag ligt in het verlengde van wens 2 (welke maatregelen leiden tot welke habitats en levensgemeenschap) en wordt daar dan ook behandeld (paragraaf 6.3).

Advies: Gebruik voor kennisvragen over de habitats van (doel)soorten geen modellen, maar kennis(regels) uit literatuur of kennissystemen. Het vastleggen in kennissystemen, zoals de decompositie-tool van de KRW-Leidraad biedt uniformiteit bij gebruik. Gebruik AqMaD als tool voor het stellen van een diagnose door habitats van huidige en gewenste soortensamenstellingen met elkaar te vergelijken. Het resultaat van deze diagnose geeft informatie over knelpunten en kan gebruikt worden voor het ontwerpen van maatregelen.



6.3 Advies wens 2: effecten van maatregelen

De tweede wens gaat over de analyse van te verwachten ecosystemen (habitats en/of soorten) op basis van een voorgenomen maatregelenpakket. Hiervoor zijn twee logische opties, elk met zijn specifieke voor- en nadelen.

Optie 1. KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren

De eerste optie is het gebruik van de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren. Het model levert uiteindelijk een EKR op waterlichaamniveau, maar baseert dit op berekeningen op het niveau van ecotopen. Uit onze analyse (o.a. interviews) blijkt wel dat er momenteel nog enkele kanttekeningen zijn bij het gebruik:

1. Er is nog beperkt vertrouwen in de uitkomsten van de KRW-Verkenner voor Rijkswateren doordat (1) de achterliggende kennisregels niet direct inzichtelijk zijn (black-box) en (2) doordat uitkomsten vaak niet overeen komen met monitoringsdata;
2. De RWS-variant van de KRW-Verkenner is momenteel alleen ontwikkeld voor de grote rivieren en de grote meren;
3. De KRW-Verkenner heeft geen directe koppeling met de hydrologische en morfologische modellen van RWS.

Deze kanttekeningen zijn mogelijk wel oplosbaar:

1. Het model werkt op basis van milieu- en habitateisen van soorten. Deze kennisregels (per soort) zouden toegankelijk gemaakt kunnen worden. Daarnaast genereert het model per ecotoop een lijst van soorten die daar potentieel kunnen voorkomen. Deze soortenlijsten zouden zichtbaar gemaakt moeten worden als output van het model. Daarnaast zou het model verbeterd kunnen worden door calibratie en validatie aan de hand van monitoringsgegevens. Dit kan ook leiden tot bijstelling. Validatie vindt overigens momenteel plaats.
2. Uitbreiding van het model naar andere waterlichamen van RWS is uiteraard te realiseren. Dit is wel een omvangrijke (en derhalve naar verwachting relatief dure en tijdrovende) operatie. Deltares heeft bijvoorbeeld wel een 'Noordzeemodel' dat gekoppeld kan worden aan het Landelijk KRW-Verkenner Model (LKM), maar dit gaat vooralsnog alleen over stofconcentraties (N en P).
3. Een koppeling met de hydrologische en morfologische modellen van RWS kan waarschijnlijk wel gemaakt worden. Het is dan een zogenaamde "off-line" koppeling, dat wil zeggen, dat het niet automatisch in de modelberekeningen is opgenomen.

Optie 2. Habitat

Een tweede optie, die vooral nuttig lijkt op lokale of regionale schaal, is om gebruik te maken van het model Habitat. Habitat is een ruimtelijk modelframe met een grote flexibiliteit, waarin de gebruiker zelf gegevens kan toevoegen en relaties kan definiëren. De relaties zijn de habitateisen van de gewenste (gids)soorten of levensgemeenschappen, die gedefinieerd kunnen worden met (bijvoorbeeld) de kennisregels uit de (decompositie van de) KRW-leidraad. Vervolgens kunnen de uitkomsten van hydrologische of morfologische modellen van RWS gebruikt worden om het model te vullen (een



zogenaamde offline koppeling) en habitatgeschiktheidskaarten te produceren. Het model Habitat heeft een aantal voor- en nadelen:

1. De gebruiker kan zelf relaties definiëren (voordeel), maar moet dit ook doen voor soort(groep)en die niet standaard aanwezig zijn. Dit is uiteraard arbeidsintensiever en kan in theorie leiden tot inconsistenties indien gebruikers hier verschillend mee omgaan (nadeel).
2. Het model levert geen KRW-scores op. Deze zouden achteraf moeten worden berekend met QB-Wat of de AQUO-kit.
3. Er is geen koppeling met de bestaande modellen van RWS.

Ook deze nadelen zijn deels oplosbaar:

1. Door de reeds ingebouwde relatie uit te breiden met relaties voor alle (veel) voorkomende en beleidsmatig relevante levensgemeenschappen in het beheergebied van RWS. Valideer de relaties zoveel mogelijk aan monitoringsgegevens;
2. Zorg dat het model een uitvoer kan genereren die eenvoudig inleesbaar is in QB-Wat of de AQUO-kit.
3. De (offline) koppeling met de modellen van RWS is vrijwel zeker eenvoudig te maken.

Advies:

- *Gebruik de KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren om de effectiviteit van voorgenomen maatregelen te onderzoeken op grote schaal. Zorg dat het model inzichtelijker wordt door de dosis-effectrelaties van soorten vrij beschikbaar te maken en door de lijsten van potentieel voorkomende soorten als onderdeel van het resultaat te presenteren. Calibreer en valideer het model op alle RWS-watertypen om de uitkomsten te verbeteren en het vertrouwen te vergroten (validatie vindt in 2020 plaats, voorlopige resultaten zijn veelbelovend). Breidt het model uit voor de overige waterlichamen van RWS die er nu nog niet in zitten.*
- *Voer een pilot uit met de combinatie van Habitat, de KRW-leidraad en hydrologische en morfologische modeloutput in een gebied in Oost-Nederland. Indien deze pilot succesvol is en meerwaarde biedt ten opzichte van de werkwijze met de KRW-Verkenner, schaal dit dan op naar landelijk niveau door de KRW-leidraad en de combinatie stapsgewijs uit te breiden naar andere gebieden.*

6.4 Advies wens 3: Ruimtelijke samenhang

De derde vraag gaat over de ruimtelijke samenhang tussen gebieden en of er (ruimtelijk gezien) voldoende kansen zijn voor vestiging van duurzame populaties van (doel)soorten. Het is van belang om op te merken dat dit een bijzonder complexe vraag is omdat uitsterfkansen afhangen van het samenspel van habitatkwaliteit, dynamiek, omvang en afstand tussen gebieden. Door deze complexiteit is er slechts over een handvol soorten concrete gegevens en is modellering dus altijd gebaseerd op aannames (zie bijv. ESF Connectiviteit, STOWArapport nr 2018-29).



Op dit moment lijkt de MetaNatuurplanner op het eerste gezicht het beste op deze vraag toegesneden te zijn. In het model wordt gewerkt met de grootte en de mate van fragmentatie van natuurgebieden. Nadeel is dat momenteel alleen terrestrische vegetaties met als hoofdgroepen vaatplanten, dagvlinders en broedvogels in het model zijn opgenomen. Er wordt momenteel gewerkt aan uitbreiding van het model met vis, macrofauna en waterplanten. Deze uitbreiding is een voorwaarde voor toepassing op Rijkswateren.

Verder is het van belang dat het model niet te veel als black-box werkt. Dit betekent dat de basisgegevens waarmee gewerkt wordt (eisen van de soorten) en de tussenresultaten op toegankelijke manier bekeken kunnen worden.

Advies: voer een pilot uit met de MetaNatuurplanner om ruimtelijke samenhang tussen gebieden te onderzoeken. Werk mee aan het opnemen van voldoende aquatische soorten en aan het inzichtelijk maken van input, tussenresultaten en output van gegevens, zodat het model niet te veel als black-box ervaren wordt.

6.5 Terug naar de hoofdvraag; de wensen in perspectief

De hoofdvraag van dit onderzoek was: Is het mogelijk en wenselijk dat RWS één ecologisch model gebruikt? Onze analyse laat zien dat er niet één model is dat aansluit bij alle ecologische vragen. Bovendien moet bedacht worden dat niet voor elke vraag (altijd) een ecologisch model nodig is om die te beantwoorden. En ten slotte kan een model natuurlijk alleen zinvol ingezet worden als de benodigde brondata beschikbaar zijn (naast tal van andere randvoorwaarden).

Plaats in het proces

De ecologische vraag is mede afhankelijk van de fase van het proces. Globaal zijn de volgende fasen te onderscheiden:

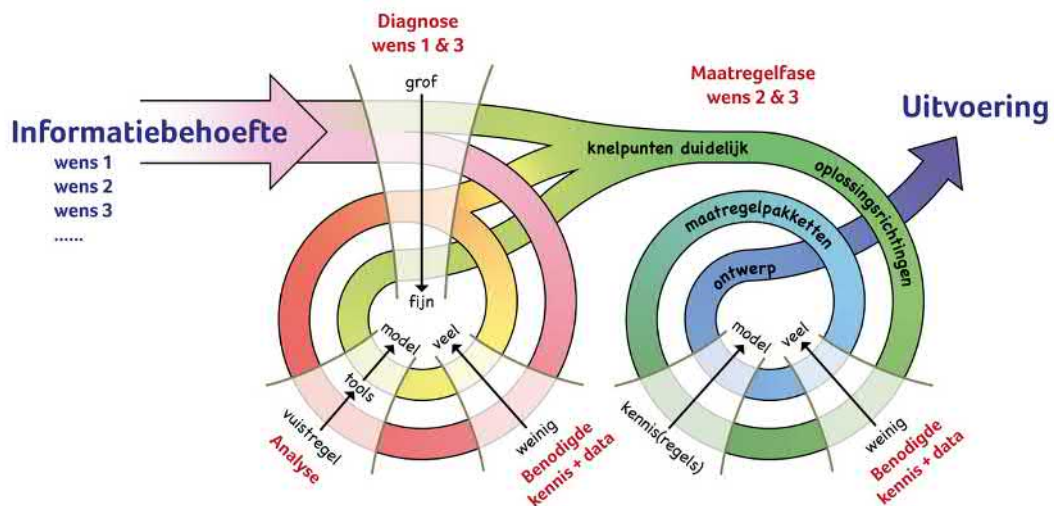
- Diagnose: aanwijzen knelpunten en stuurfactoren;
- Oplossingsrichtingen: type maatregelen benoemen;
- Ontwerp maatregelen (locaties, afmetingen, etc);
- Effectiviteit van (combinatie) van maatregelen.

Bij elke vraag moet bepaald worden waarvan het beste gebruik gemaakt kan worden om deze te beantwoorden. Dit kan zijn (zie ook Handreiking KRW doelen: Twijstra Gudde *et al.*, 2018):

- Kennis (autoecologische gegevens, literatuur over processen, etc);
- Gegevens (metingen, waarnemingen, inventarisatie van bronnen en andere menselijke drukken);
- Vuistregels; grove, kwalitatieve regels;
- Kennisregels: beter onderbouwde kwantitatieve regels;
- Tools: hulpmiddelen om een kennis- of vuistregel te ontsluiten;
- Modellen; complexe berekeningen; eventueel processen in de tijd.



Het antwoord op de vraag of een ecologisch model nodig is (en zo ja, welke) verschilt dus per vraag. Maar het antwoord kan ook per waterlichaam verschillen. In het ene waterlichaam is de vraag met behulp van meetresultaten of een vuistregel snel op te lossen, in een ander waterlichaam is voor dezelfde vraag misschien een complex model nodig. Het schema van Figuur 6.1 maakt bovenstaande overwegingen duidelijk.



Figuur 6.1. Het proces van informatiebehoefte naar uitvoering verloopt via een diagnosefase en een ontwerpfase, beide kennen een werkwijze van grof naar fijn.

De informatiebehoefte van RWS, uitgesplitst in de drie geformuleerde wensen, komt neer op vragen die te maken hebben met het oplossen van ecologische knelpunten. De wensen passen in een proces, dat in principe twee fasen doorloopt: een diagnose- en een maatregelfase. De diagnose draait om het begrijpen van het ecosysteem en de aard en omvang van de knelpunten. Idealiter wordt pas als de knelpunten voldoende duidelijk zijn, nagedacht over oplossingen en maatregelen. Wens 1 (relatie soorten-habitat) hoort bij de diagnose, terwijl wens 2 (maatregel-effectrelaties) duidelijk op de maatregelen betrekking heeft. Wens 3 (ruimtelijke samenhang) hoort vooral bij de diagnose (voldoende samenhangend habitat), maar kan ook in de maatregelfase aan de orde komen (waar maatregelen treffen).

Voor de diagnose (of knelpuntenanalyse) wordt van grof naar fijn gewerkt. De diagnose wordt steeds nauwkeuriger, maar uiteraard vereist dit steeds complexere analyses en meer kennis en metingen. Na elke analyseronde wordt afgewogen of de knelpunten voldoende duidelijk zijn. In veel watersystemen kan voor de meeste stuurknoppen op vrij eenvoudige wijze worden bepaald of deze 'at risk' is. Alleen voor de belangrijkste stuurknoppen die een groot knelpunt vormen ligt het voor de hand om meer complexe modelanalyses (met veel gegevens) te doen. Dit is in feite een aanpak conform de systematiek van de ecologische sleutelfactoren (Schep & Verbeek 2018). Omdat tijdens deze studie bleek dat er bij RWS nog veel onduidelijkheid is over wat de ecologische sleutelfactoren zijn en wat niet, is dit in een apart tekstkader toegelicht (zie pagina).



Ook de maatregelfase doorloopt een min of meer cyclisch proces dat een steeds gedetailleerder resultaat oplevert, van oplossingsrichtingen naar concrete maatregelen naar een ontwerp. Of eventueel van schetsontwerp, voorlopig ontwerp, definitief ontwerp naar uitvoeringsontwerp. Ook in dit proces neemt de benodigde kennis en de complexiteit van de analyse steeds toe. Oplossingsrichtingen kun je formuleren op basis van eenvoudige kennisregels (een kleiner profiel leidt tot meer stroming en dus tot meer reofiele soorten), maar voor het doorrekenen van maatregelpakketten worden over het algemeen modellen gebruikt.

De conclusie tot zover is dat, afhankelijk van de vraag, besloten moet worden al of niet gebruik te maken van een model en zo ja, welk model. Dit betekent dat er niet één model benoemd kan worden waarmee RWS alle ecologische vragen kan beantwoorden. Wel zou het mogelijk zijn een samenhangende combinatie van modellen te kiezen en deze te optimaliseren, zodat de meeste ecologische vragen daarmee beantwoord kunnen worden. In de matrix van beleid, aanleg en beheer & onderhoud aan de ene zijde en diagnose, beoordelen en voorspellen aan de andere zijde, is het dus wel mogelijk een samenhangende set aan modellen te gebruiken.

Wat dat betreft zien we goede kansen voor een aantal modellen die bij Deltares in beheer en ontwikkeling zijn. Dit zijn met name de modellen Aqmad, Habitat, KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren, de Decompositietool van de KRW-Leidraad (in beheer bij Oost Nederland) en de Waterplantentool. Al deze modellen (deels ook tools) maken namelijk gebruik van dezelfde data van milieu- en habitatpreferenties van soorten. En deze kennisregels worden steeds verder verbeterd. De belangrijkste ontwikkelingen zijn de volgende:

- Er vindt momenteel een update plaats van de milieu- en habitatpreferenties van water- en oeverplanten. Recentelijk is, door jarenlang onderzoek door de Radbouduniversiteit, een set aan nieuwe veldgegevens beschikbaar gekomen, waarmee genoemde kennisregels verbeterd gaan worden.
- Er wordt momenteel gewerkt aan uitbreiding met vis in de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren.
- Er vindt momenteel een validatie plaats van KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren. De uitkomsten van het model worden vergeleken met metingen.
- Er wordt gewerkt aan het afleiden van milieu- en habitatpreferenties van soorten waarvan de milieu- en habitatpreferenties nog niet bekend zijn. Met het programma Iteratio wordt op basis van een dataset onderzocht met welke soorten de "ontbrekende" soorten vaak voorkomen en bij welke habitateigenschappen. Er kan zelfs toegewerkt worden naar regionale verschillen in milieu- en habitatpreferenties.

Met de combinatie van KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren, AqMaD, Habitat en de KRW-Leidraad is een samenhangende set aan modellen beschikbaar, die gebaseerd zijn op dezelfde kennisregels van milieu- en habitatpreferenties van soorten en die momenteel verder verbeterd worden. Voor analyse van de onderlinge samenhang tussen waterlichamen of projecten zou het programma MetaNatuurplanner het meest



geschikt zijn. Ook hier vinden momenteel ontwikkelingen plaats: er wordt tussen PBL en de WUR gewerkt aan uitbreiding van de MetaNatuurplanner met aquatische soorten.

Advies algemeen:

- *Gebruik het schema van Figuur 6.1 om per ecologische vraag te beoordelen op welk niveau deze onderzocht moet of kan worden en dus of een model überhaupt nodig is, en of er voldoende gegevens zijn.*
- *Werk voor RWS toe naar een samenhangende set aan modellen, waarmee de meeste vragen op het gebied van beleid, aanleg, beheer & onderhoud én diagnose, beoordelen en voorspellen beantwoord kunnen worden. Een goede combinatie de KRW-Verkenner Module Ecologie Rijkswateren, AqMaD, Habitat, de KRW-Leidraad en de MetaNatuurplanner van PBL.*
- *Wees als gebruiker actief betrokken bij de ontwikkeling van deze modellen. Zorg dat er ook een handige aansluiting gemaakt wordt met de hydrologische modellen van RWS.*



Ecologische Sleutelfactoren

De ecologische sleutelfactoren, kortweg ESF's (STOWA 2014; Schep en Verbeek 2018) zijn een hulpmiddel bij het maken van een ecologische watersysteemanalyse. Dit hulpmiddel is bedoeld voor de diagnose van het watersysteem; om knelpunten te analyseren. Deze fase gaat vooraf aan de fase waarin maatregelen worden ontworpen. Het hulpmiddel dat "ESF's" wordt genoemd, is in feite een containerbegrip voor drie samenhangende zaken:

1. een gestructureerde, reproduceerbare en hiërarchische werkwijze;
2. een kapstok voor het ontsluiten van de ecologische kennis;
3. een communicatiemiddel.

Ad 1. Het raamwerk bestaat uit negen factoren en is uitgewerkt voor stilstaande en voor stromende wateren (zie figuren). Elke ESF vormt een voorwaarde voor een goed functionerend ecologisch watersysteem en tezamen dekken de ESF's in principe alle voorwaarden af. Sommige voorwaarden zijn belangrijker dan andere, er zijn basisvoorwaarden (belangrijkst), aanvullende voorwaarden (van belang als de basis op orde is) en specifieke omstandigheden (meestal niet van belang, maar soms dominant). Er wordt gewerkt van grof naar fijn, waarbij eerst van alle ESF's wordt beoordeeld of ze 'at risk' zijn om vervolgens nadere analyses uit te voeren voor de belangrijkste knelpunten.

Ad 2. Elke ESF (of groep ESF's) is uitgewerkt in een rapportage, waarin bruikbare kennis voor een watersysteemanalyse wordt ontsloten in de vorm van vuistregels (grof, kwalitatief), kennisregels (eenvoudig, kwantitatief) en beschikbare instrumenten (fijn, tools en modellen). Welke kennis en instrumenten het best kunnen worden ingezet, verschilt per watersysteem en hangt ook af van de vraag en de beschikbare gegevens. Voor toxiciteit bijvoorbeeld zal in veel gevallen een eenvoudige analyse volstaan, terwijl lichtklimaat in Nederland vaker een knelpunt vormt dat nadere analyse vergt. De ESF-rapportages zijn opgesteld met de regionale wateren in gedachten en sluiten dus niet altijd perfect aan op de watersystemen en vragen van Rijkswaterstaat. Dit geldt met name voor de ESF's van stromende wateren, omdat deze relatief nieuw zijn en door de verschillen tussen de processen in beken en rivieren (bijvoorbeeld de hydrologie, morfodynamiek, beschaduwing, type organische stof en het voedselweb). De ESF's voor stilstaande wateren zullen over het algemeen veel beter aansluiten bij de RWS-wateren, omdat deze al verder zijn doorontwikkeld en getest en gekalibreerd in binnen- en buitenlandse meren (Janse *et al.* 2010).

Ad 3. De ESF's, en dan vooral de icoontjes, lenen zich goed voor eenvoudige, maar krachtige communicatie met niet-ecologen, bestuurders en publiek. Door de iconen "op groen" of "op rood" te zetten, kan eenvoudig worden uitgelegd waarom welke maatregelen nodig zijn en waarom andere maatregelen niet werken of niet zinvol zijn. Vanwege deze kleuren werden de ESF's vroeger vaak de 'stoplichtenmethodiek' genoemd.



ESF STILSTAANDE WATEREN



ESF STROMENDE WATEREN





Literatuur

- Dammers, E., A. van Hinsberg, W. Wiersinga, P. van Egmond, J. Vader, D. Meldam, W. van der Bilt & R. van Oosterburgge, 2013. Natuurverkenning 2010-2040. Achtergrondrapport. Planbureau voor de Leefomgeving, in samenwerking met Alterra, IMARES & LEI, onderdelen van de Wagingen UR.
- Delbaere, B., 2006. European policy review – assessing policy impact on biodiversity. *Journal for Nature Conservation* 14 (2006): 129-130.
- Delbaere, B., A. Nieto Serradilla, M. Snethlage (Eds), 2009. *BioScore: A tool to assess the impacts of European Community policies on Europe's biodiversity*. ECNC, Tilburg, the Netherlands.
- Harezlak, V. & M. van Oorschot, 2013. Tutorial Habitat 3.0. Deltares.
- Jaarsma, N., 2016. Vergelijkende analyse milieuindicatiewaarden macrofyten. In opdracht van STOWA.
- Janse, J.H., M. Scheffer, L. Lijklema, L. van Liere, J.S. Sloot & W.M. Mooij, 2010. Estimating the critical phosphorus loading of shallow lakes with the ecosystem model PCLake: Sensitivity, calibration and uncertainty. *Ecological Modelling* 221(4): 654-665. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2009.07.023>
- Marijs, L.B., B. Achterkamp, F.P.L. Collas, M. De la Haye, M. Dorenbosch, W.M. Liefveld, M. Maathuis, G. Van Geest & N. Van Kessel, 2020. KRW Leidraad Rijkswaterstaat.
- Pouwels, R., G.W.W. Wamelink, M.H.C. van Adrichem, R. Jochem, R.M.A. Wegman en B. de Knecht, 2017. *MetaNatuurplanner v4.0 – Status A. Toepassing voor Evaluatie Natuurpact*. WUR.
- Schep S.A. en S.K. Verbeek 2018. *Ecologische Sleutelfactoren. Handvatten voor aquatische systeem analyses*. *Landschap* 2018(1): 25-33. <https://www.landschap.nl/wp-content/uploads/2018-1-sleutelfactoren.pdf>
- STOWA 2014. *Ecologische Sleutelfactoren. Begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen*. STOWA 2014-19. <https://www.stowa.nl/sites/default/files/assets/-PUBLICATIES/Publicaties%202014/STOWA%202014-19.pdf>
- Twijnstra Gudde, Witteveen+Bos, royalHaskoningDHV & Colibrie Advies, 2018. *Handreiking KRW-doelen*. STOWA-rapport 2018-15.
- Van Dam, H., 2013 (concept). *Ontwikkeling module diatomeeën voor de KRW-verkenner*. In opdracht van STOWA.
- Van Geest G., L. Kramer, M. Weeber, R. Wortelboer & W. Stolte, 2019. *Handleiding webapplicatie AqMaD. Waterplanten, diatomeeën, macrofauna en vis*. Deltares. STOWA-rapport 2019-06.
- Van Geest, G., A. de Niet & S. Teurlincx, 2011. *Waterplanten langs de Nederlandse Rijntakken. Huidige waarden. Aanbevelingen voor inrichting*. KRW-Tool. Deltares; Witteveen + Bos. In opdracht van RWS Waterdienst.
- Van Geest, G.J., W. Altena & A. de Niet, 2019. *Handleiding ontwerp-tool waterplanten Rijntakken*. Rapport Deltares.
- Van Oorschot, M., G. Geerling & L. van Kouwen, 2012. *Ecologische rekenregels voor Rijkswateren in de KRW-Verkenner*. Deltares. In opdracht van RWS Waterdienst.
- Verdonschot, R., 2011. *Interne rapportage: Kennisregels macrofauna AqMaD*. Deltares (Alterra). In opdracht van STOWA.



Verberk, W.C.E.P., P.F.M. Verdonschot, T. van Haaren & B. van Maanen, 2012. Milieu- en habitatpreferenties van Nederlandse zoetwatermacrofauna. STOWA-rapport 2012-19; WEW-themanummer 23.

Wortelboer R., M. Weeber & C. Chrzanowskii, 2013. Toepassing van de KRW-Verkenner in Rijkswateren. Maatregelenpakket Kaderrichtlijn Water doorgerekend. Deltares. In opdracht van RWS-WVL.

Wortelboer, R., T. Buijse, G. van Geest, V. Harezlak & J. van den Roovaart, 2020. KRW-Verkenner module Ecologie Rijkswateren. Deltares.

Websites

<https://www.pbl.nl/en/models/bioscore>

<https://www.synbiosys.alterra.nl/bioscore/>

<https://www.helpdeskwater.nl/krw-leidraad>

<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/applicaties-modellen/applicaties-per/aanleg-onderhoud/aanleg-onderhoud/waterplantentool/>



Bijlage I Opzet enquête

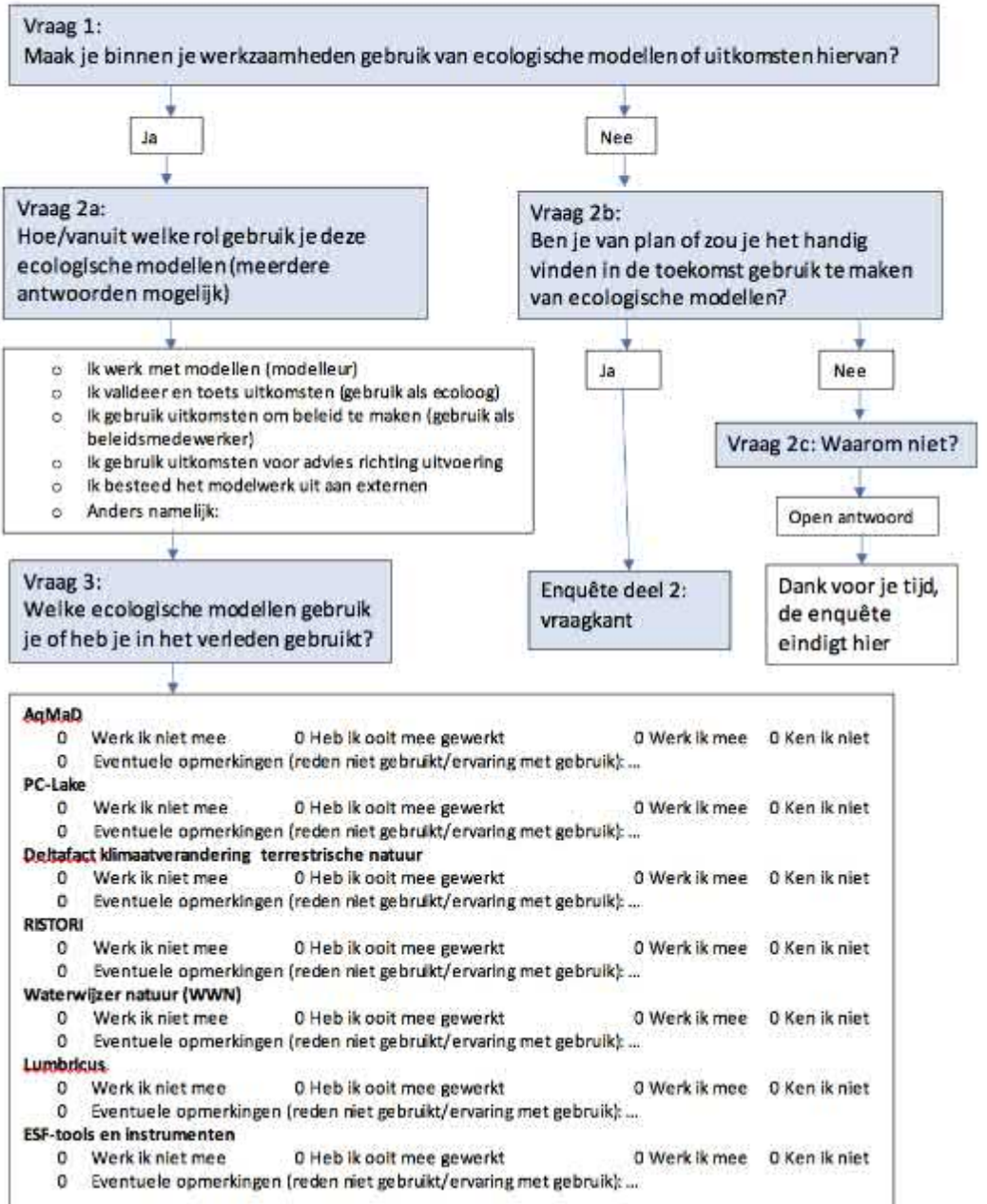
Onderdeel 1 Aanbodkant

Algemene gegevens

Wat is je naam: (niet verplicht)

In welke regio werk je: landelijk/ZN/NN/ON/MN/ZD/WNN/WNZ

Wat is je functie/welk type werk doe je:





Linking ESF's

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Beating the Blues

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Waterlood

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

KRW-verkenner (Ecologische module RWS)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

KRW-verkenner (regionale wateren)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

(Meta) natuurplanner (LARCH, MOVE, PROPS, VlinderMOVE en SMART)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

GLOBIO3

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

BIOSCORE

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Natuurwaardering

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Habitat (Deltares)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Waterplantentool (Deltares 2019)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Afwegingskader ooibossen in winterbed

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Vergunbaarheid stroom op water

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Nationaal watermodel

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Regioscan zoetwatermaatregelen

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

FWOO

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

D-HYDRO-Suite (Delwaq/D-WaterQuality)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

EcoWasp

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

OSMOSE

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Dynamic Energy Budget modellen (DEB, van soorten)

0 werk ik niet mee 0 Heb ik ooit mee gewerkt 0 Werk ik mee 0 Ken ik niet
0 Eventuele opmerkingen (reden niet gebruikt/ervaring met gebruik): ...

Anders namelijk: ...



Onderdeel 2: vraagkant: stel je mag een ideaal ecologisch model ontwerpen voor jouw primaire taak, waar moet deze dan aan voldoen om relevant te zijn voor jouw praktijk binnen RWS? Welke onderwerpen/funcities/soortgroepen/ ecologische aspecten zijn 'must have', 'should have', 'nice to have' of won't/would have?

Hierbij geldt:

- 'Must have' is een echt harde eis: dit moet terugkomen in het ecologische model omdat het anders niet bruikbaar is.
- 'Should have' is zeer gewenst, maar zonder is het ecologische model wel bruikbaar.
- 'Nice to have' is leuk om te hebben, maar alleen als het model dan wel bruikbaar blijft, kortom: het is niet erg als dit niet in het model zit, maar als het wel kan is dat mooi meegenomen.
- 'Won't/would have' is niet relevant, of mogelijk in de toekomst relevant.

Vraag 4:
Voor welke (beleids)onderwerpen wil je dit ideale ecologische model gebruiken?

PAGW:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
KRW:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
KRM:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
N2000:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
NNN:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Beheer:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Anders namelijk:				

Vraag 5:
Wat moet de functie van dit ideale ecologische model zijn?

Voorspellen ecologische effecten:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Ontwerpen van maatregelen:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Beoordelen:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Diagnose:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Stuurvariabelen bepalen:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Bijsturen beheer:	<input type="checkbox"/> Must Have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Anders namelijk:				

Vraag 6a:
Welke soortgroepen dienen in dit ideale ecologische model belicht te worden?

Extensiekton:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Macrofyten:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Macrofauna:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Vissen:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Voedsel:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Zoogdieren:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Anders namelijk:				



Vraag 6b:
Op welke ecologische niveaus moet dit ideale model zich richten?

Individuele soorten:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Soortniveau:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Populatie niveau:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Interacties tussen soorten:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Voedselwebrelaties:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/would have
Anders namelijk:				

Vraag 7:
Welke andere (ecologische) aspecten dienen dit ideale model belicht te worden?

Waterkwaliteit:	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Nutriënten	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Lichtklimaat	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Bodemchemie	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Habitat	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Verspreiding	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Verwilderings	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Organische belasting	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Toxiciteit	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Hydrologie	<input type="checkbox"/> Must have	<input type="checkbox"/> Should have	<input type="checkbox"/> Nice to have	<input type="checkbox"/> Won't/Would have
Anders namelijk:				

Vraag 8:
Is er een bestaand model dat aan je ideaalbeeld voldoet of waarvan je de mogelijkheid ziet deze door te ontwikkelen naar het ideale model?

Ja, namelijk:

Nee

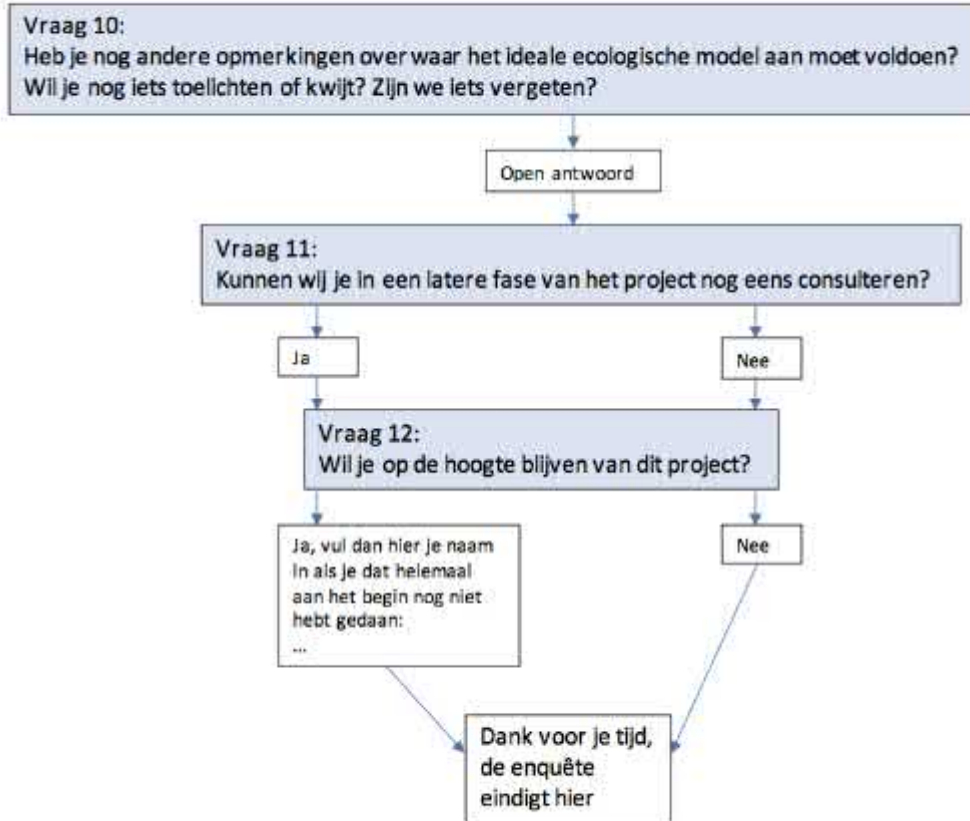
Vraag 9:
Maak je gebruik van andere modellen (bijvoorbeeld hydrologische) die in combinatie met dit ideale ecologische model gebruikt moeten kunnen worden?

Ja

Nee

Vraag 9a: Welke modellen zijn dit?

<input type="checkbox"/>	D-HYDRO/DELFT3D
<input type="checkbox"/>	WAQUA/TRIWAG
<input type="checkbox"/>	SOBEK
	Anders, namelijk: ...





Bijlage II Resultaten enquête

RWS Enquête: evaluatie ecologische modellen

V1 Wat is je naam? (niet verplicht)

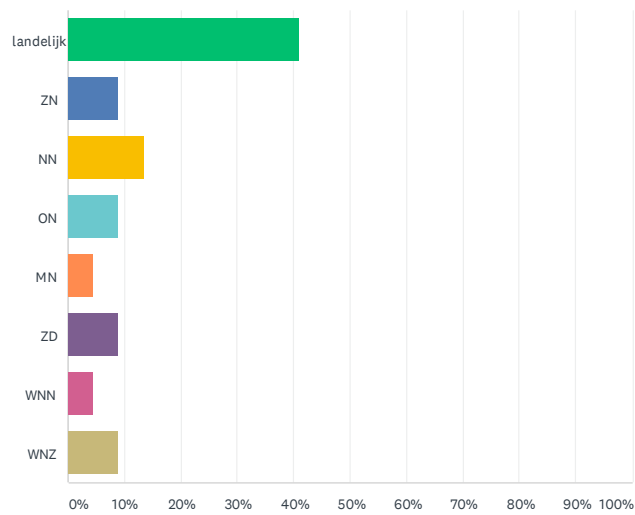
Beantwoord: 22 Overgeslagen: 0

#	REACTIES
1	Wendy Vercrujisse
2	Johan de Bijl
3	Anouk Goedknecht
4	Wouter van Heusden
5	Silvana Ciarelli
6	Yann Friocourt
7	Thijs Poortvliet
8	Marjoke Muller
9	Maarten Platteeuw
10	Monique van Rossum
11	Jeroen Ligtenberg
12	Luc Jans
13	Marieke de Lange
14	Lies van Nieuwerburgh
15	Marco van Wieringen
16	Lucas Marijs
17	Rosalie Heins
18	R.C
19	berg
20	Aniel Balla
21	Aniel Balla
22	Jos Wieggers



V2 In welke regio werk je?

Beantwoord: 22 Overgeslagen: 0



ANTWOORDKEUZEN	REACTIES
landelijk	40.91% 9
ZN	9.09% 2
NN	13.64% 3
ON	9.09% 2
MN	4.55% 1
ZD	9.09% 2
WNN	4.55% 1
WNZ	9.09% 2
TOTAAL	22



RWS Enquête: evaluatie ecologische modellen

V3 Wat is je functie/ welk type werk doe je?

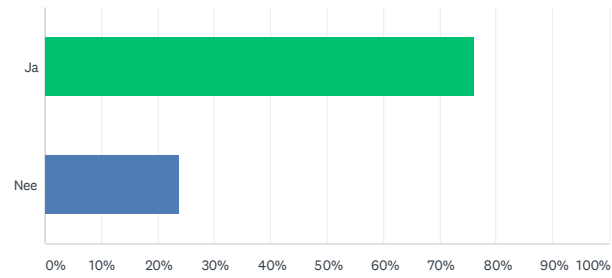
Beantwoord: 22 Overgeslagen: 0

#	REACTIES
1	Senior Rivierecoloog
2	adviseur eco-engineering
3	Senior kustcoloog
4	ecoloog
5	adviseur waterkwaliteit en ecologie
6	Functioneel beheer modelinstrumentarium RWS
7	senior adviseur waterbeheer, KRW coordinator, delagiesecretaris Internationale Scheldec commissie, PM zee gras en vis migratie projecten, PM chemie aanpak
8	Sr adviseur waterkwaliteit en ecologie
9	senior adviseur ecologie en natuur(wetgeving)
10	Ecologisch adviseur Rivierengebied
11	Senior adviseur / functioneel beheerder waterkwantiteitsmodellen
12	Adviseur Waterkwaliteit en Ecologie
13	senior adviseur ecologie en waterkwaliteit
14	Senior Adviseur Mariene Ecologie
15	adviseur water en natuur
16	adviseur ecologie en ecotechniek / KRW
17	ecoloog
18	Water kwaliteits adviseur marien
19	eco-engineer
20	Adviseur waterkwaliteit
21	adviesuer waterkwaliteit
22	Senior Adviseur Eco engineering



V4 Maak je binnen je werkzaamheden gebruik van ecologische modellen of uitkomsten hiervan?

Beantwoord: 21 Overgeslagen: 1

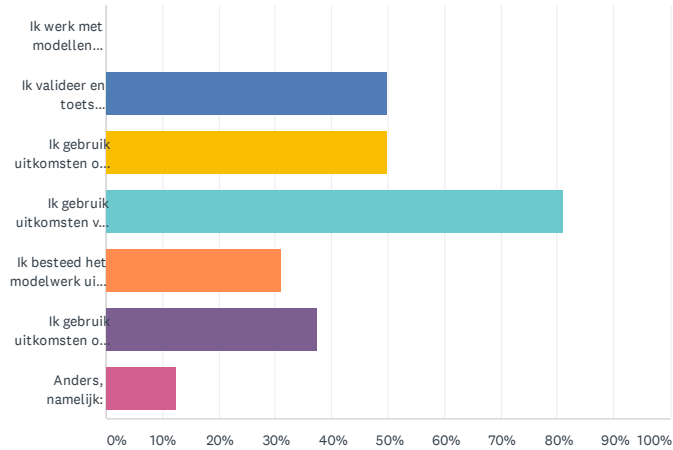


ANTWOORDKEUZEN	REACTIES	
Ja	76.19%	16
Nee	23.81%	5
TOTAAL		21



V5 Hoe/ vanuit welke rol gebruik je deze ecologische modellen? (meerdere antwoorden mogelijk)

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



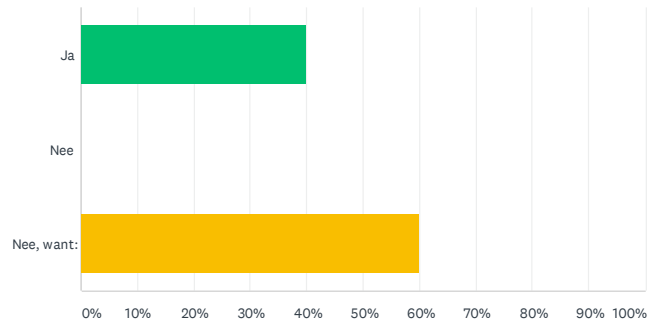
ANTWOORDKEUZEN		REACTIES	
	Ik werk met modellen (modelleur)	0.00%	0
	Ik valideer en toets uitkomsten (gebruik als ecooloog)	50.00%	8
	Ik gebruik uitkomsten om beleid te maken (gebruik als beleidsmedewerker)	50.00%	8
	Ik gebruik uitkomsten voor advies richting uitvoering	81.25%	13
	Ik besteed het modelwerk uit aan externen	31.25%	5
	Ik gebruik uitkomsten om beheer bij te sturen	37.50%	6
	Anders, namelijk:	12.50%	2
Totaal aantal respondenten: 16			

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Ik wil modellen gaan gebruiken om te kijken hoe PAGW maatregelen de ecologie beïnvloeden	6/22/2020 11:48 AM
2	Ik zorg ervoor dat modeluitkomsten voor collega's bruikbaar zijn	6/19/2020 10:05 AM



V6 Ben je van plan of zou je het handig vinden in de toekomst gebruik te maken van ecologische modellen?

Beantwoord: 5 Overgeslagen: 17



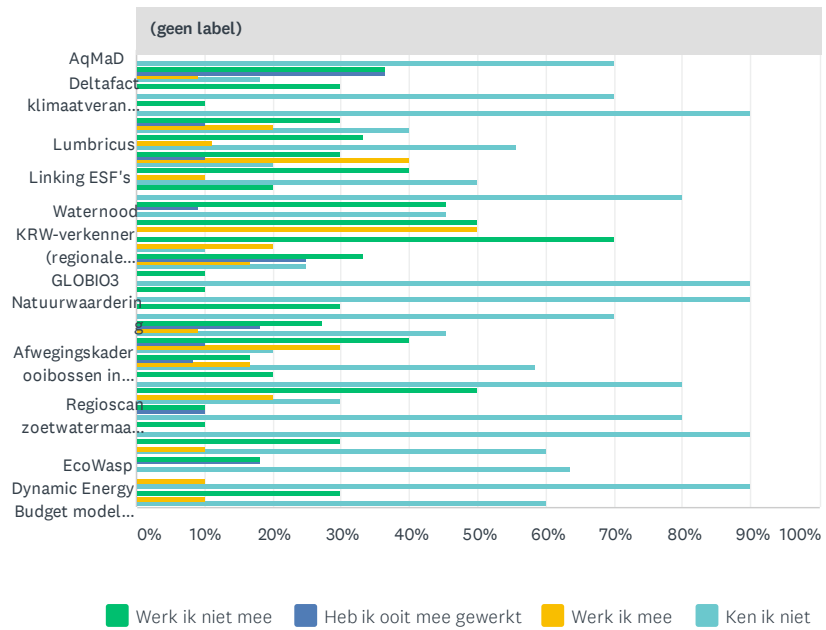
ANTWOORDKEUZEN	REACTIES	
Ja	40.00%	2
Nee	0.00%	0
Nee, want:	60.00%	3
TOTAAL		5

#	NEE, WANT:	DATE
1	ik richt mij vooral op functioneel beheer en ontwikkeling van waterkwantiteitsmodellen en op modellen die de nutriëntenhuishouding in grond- en oppervlaktewater berekenen.	6/17/2020 11:30 AM
2	Ik hou me m.n. bezig met vismigratie en trekvis. Minder met KRW-toetsing of voedselwebproblematiek, waarvoor modellen eerder voor de hand liggen.	6/15/2020 11:31 AM
3	Ik vind dat modellen vaak veel tijd kosten om te maken, beheren en te gebruiken. Waarbij de uiteindelijke uitslag toch minder info geeft dan je zou hopen. Zeker omdat het vaak ten koste gaat van daadwerkelijk basis informatie en monitoring uit te voeren. Mijn voorkeur gaat echt uit naar goede monitoring en goede aansturing van de monitoring. En ontsluiting van die informatie. Zolang dat te veel onderbelicht is, kun je maar weinig met een model naar mijn idee.	6/15/2020 10:02 AM



V7 a. Welke ecologische modellen gebruik je of heb je in het verleden gebruikt?

Beantwoord: 14 Overgeslagen: 8





RWS Enquête: evaluatie ecologische modellen

SurveyMonkey

(geen label)	WERK IK NIET MEE	HEB IK OOK MEE GEWERKT	WERK IK MEE	KEN IK NIET	TOTAAL
AqMaD	30.00% 3	0.00% 0	0.00% 0	70.00% 7	10
PC-Lake	36.36% 4	36.36% 4	9.09% 1	18.18% 2	11
Deltafact klimaatverandering terrestrische natuur	30.00% 3	0.00% 0	0.00% 0	70.00% 7	10
RISTORI	10.00% 1	0.00% 0	0.00% 0	90.00% 9	10
Waterwijzer natuur (WWN)	30.00% 3	10.00% 1	20.00% 2	40.00% 4	10
Lumbricus	33.33% 3	0.00% 0	11.11% 1	55.56% 5	9
ESF-tools en instrumenten	30.00% 3	10.00% 1	40.00% 4	20.00% 2	10
Linking ESF's	40.00% 4	0.00% 0	10.00% 1	50.00% 5	10
Beating the Blues	20.00% 2	0.00% 0	0.00% 0	80.00% 8	10
Waterlood	45.45% 5	9.09% 1	0.00% 0	45.45% 5	11
KRW-verkenner (Ecologische module RWS)	50.00% 6	0.00% 0	50.00% 6	0.00% 0	12
KRW-verkenner (regionale wateren)	70.00% 7	0.00% 0	20.00% 2	10.00% 1	10
(Meta) natuurplanner (LARCH, MOVE, PROPS, VlinderMOVES en SMART)	33.33% 4	25.00% 3	16.67% 2	25.00% 3	12
GLOBIO3	10.00% 1	0.00% 0	0.00% 0	90.00% 9	10
BIOSCORE	10.00% 1	0.00% 0	0.00% 0	90.00% 9	10
Natuurwaardering	30.00% 3	0.00% 0	0.00% 0	70.00% 7	10
Habitat (Deltares)	27.27% 3	18.18% 2	9.09% 1	45.45% 5	11
Waterplantentool (Deltares 2019)	40.00% 4	10.00% 1	30.00% 3	20.00% 2	10
Afwegingskader oibossen in winterbed	16.67% 2	8.33% 1	16.67% 2	58.33% 7	12
Vergunbaarheid stroom op water	20.00% 2	0.00% 0	0.00% 0	80.00% 8	10
Nationaal watermodel	50.00% 5	0.00% 0	20.00% 2	30.00% 3	10
Regioscan zoetwatermaatregelen	10.00% 1	10.00% 1	0.00% 0	80.00% 8	10
Fwoo	10.00% 1	0.00% 0	0.00% 0	90.00% 9	10
D-HYDRO-Suite (Delwaq/D-WaterQuality)	30.00% 3	0.00% 0	10.00% 1	60.00% 6	10
EcoWasp	18.18% 2	18.18% 2	0.00% 0	63.64% 7	11
OSMOSE	0.00% 0	0.00% 0	10.00% 1	90.00% 9	10
Dynamic Energy Budget modellen (DEB, van soorten)	30.00% 3	0.00% 0	10.00% 1	60.00% 6	10



#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Ik heb nog geen modellen gebruikt maar dat wil ik gaan doen	6/22/2020 11:49 AM
2	Modellen worden vooral in opdracht WWL gedraaid. Mogelijkheden voor RWS ZD zijn wat dat betreft onbekend en onbemind. HET zou wellicht logisch zijn bv KRW-verkenner beter te benutten voor systeemonderzoek ZWDelta en Noordzeekust.	6/19/2020 9:59 AM
3	Ecopath, wel een beetje mee gewerkt	6/16/2020 12:12 PM
4	Ik werk af en toe met de SSD's van Frank Collas	6/15/2020 11:35 AM

RWS Enquête: evaluatie ecologische modellen

SurveyMonkey

V8 Eventuele opmerkingen over specifieke ecologische modellen die je gebruikt of in het verleden hebt gebruikt? (reden niet gebruikt/ ervaring met gebruik):

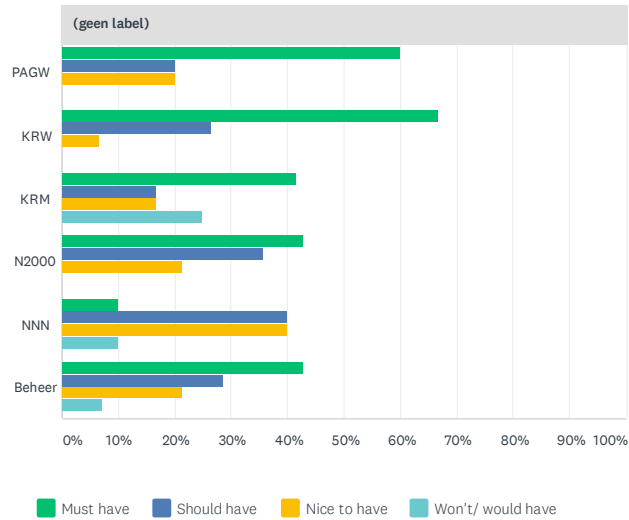
Beantwoord: 10 Overgeslagen: 12

#	REACTIES	DATE
1	Gebruik kaarten in GIS met name van Ecotopencyclus, N2000 & Stikstof overschrijving voor PAGW rivieren. Hier doe ik zelf analyses mee. In verleden met Machinelearning / GIS model gewerkt.	7/1/2020 4:13 PM
2	Zo ver ik weet is de KRW-verkenner nog in ontwikkeling.	6/25/2020 10:04 AM
3	Ik ben nieuw bij Rijkswaterstaat en wil de modellen gebruiken om PAGW maatregelen te beoordelen	6/22/2020 11:49 AM
4	meer dan 5 jaar geleden indertijd bij DLG wel beperkt met modellen gewerkt. Nu weinig direct gebruik van modellen, maar meer met de uitkomsten van modelstudies	6/22/2020 10:19 AM
5	D-HYDRO is standaard bouwsteen in RWS modelinstrumentarium voor waterbeweging en fysische waterkwaliteit. Daarin zijn een paar ecologische modules (lage trofische niveaus) ontwikkeld. Gestopt met Habitat vanwege gebrek aan ontwikkeling en overwegingen t.a.v. licentie	6/19/2020 10:39 AM
6	Partijen als Deltares doen dit, er zit een behoorlijke kloof tussen modelleurs - regio RWS-ers en bestuurders.	6/19/2020 9:59 AM
7	Ik werk nog niet lang bij RWS en heb daarom nog weinig gewerkt met modellen voor rijkswateren.	6/18/2020 4:52 PM
8	in het verleden wel gewerkt met Habitat suitability indexen. Ik geloof dat dit nu in Habitat ingebakken zit.	6/16/2020 3:24 PM
9	Ik ben net begonnen met mijn positie bij RWS, ik ken daarom heel weinig modellen.	6/15/2020 11:59 AM
10	Van veel van de genoemde modellen heb ik nog nooit gehoord. Ik kom er niet mee in aanraking. In mijn werk heb ik behoefte aan specifieke habitatvereisten van soorten omdat wij natuurontwikkelingsprojecten heel concreet uitvoeren. Zo wil ik graag weten wanneer welk habitat aanwezig moet zijn, hoe diep dit moet zijn en hoe hard het bijvoorbeeld moet stromen. Modellen bedoeld voor analyse van (water)systemen helpen hier niet bij. Ik zie kansen voor het gebruik van gedetailleerde verspreiding- en habitatgeschiktheidsmodellen. Het in beeld brengen van welke habitats waar zijn, wat de onderlinge ecologische samenhang is tussen de verschillende habitats en of deze voor de verschillende doelsoorten bereikbaar zijn, lijkt mij buitengewoon zinvol.	6/15/2020 11:35 AM



V9 Voor welke (beleids)onderwerpen wil je dit ideale ecologische model gebruiken?

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



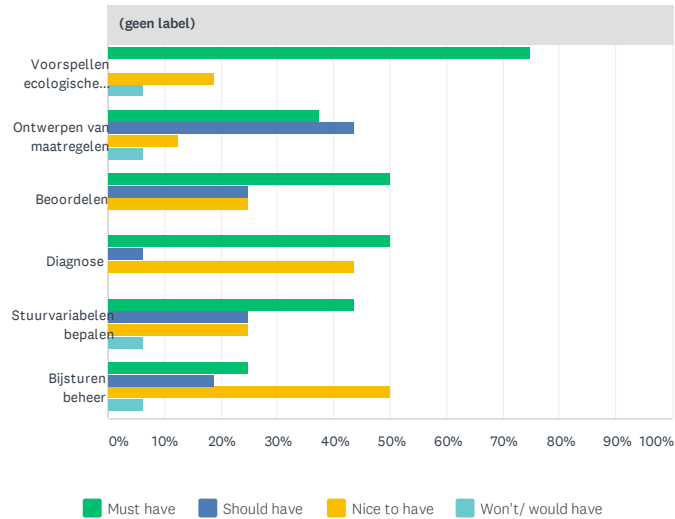
(geen label)	MUST HAVE	SHOULD HAVE	NICE TO HAVE	WON'T/ WOULD HAVE	TOTAAL
PAGW	60.00% 9	20.00% 3	20.00% 3	0.00% 0	15
KRW	66.67% 10	26.67% 4	6.67% 1	0.00% 0	15
KRM	41.67% 5	16.67% 2	16.67% 2	25.00% 3	12
N2000	42.86% 6	35.71% 5	21.43% 3	0.00% 0	14
NNN	10.00% 1	40.00% 4	40.00% 4	10.00% 1	10
Beheer	42.86% 6	28.57% 4	21.43% 3	7.14% 1	14

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Ook nuttig voor een betere begrip en het ecologisch functioneren van het ecosysteem, om voorspellingen te kunnen doen over effecten van maatregelen en over cumulatieve effecten van ingrepen.	6/19/2020 2:39 PM
2	Kan ik niet beoordelen, ik weet niet precies waaraan de modellen moeten voldoen	6/19/2020 10:42 AM
3	De koppeling aan beheer is met name interessant voor RWS om te koppelen aan de duurzaamheidsopgaven die terug komen in dijktrajecten en programma Vervanging en Renovatie.	6/19/2020 10:03 AM



V10 Wat moet de functie van dit ideale ecologische model zijn?

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



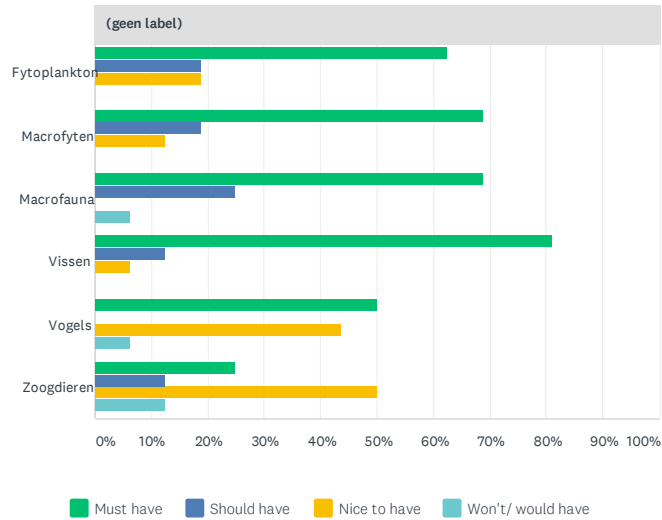
(geen label)					
	MUST HAVE	SHOULD HAVE	NICE TO HAVE	WON'T/ WOULD HAVE	TOTAAL
Voorspellen ecologische effecten	75.00% 12	0.00% 0	18.75% 3	6.25% 1	16
Ontwerpen van maatregelen	37.50% 6	43.75% 7	12.50% 2	6.25% 1	16
Beoordelen	50.00% 8	25.00% 4	25.00% 4	0.00% 0	16
Diagnose	50.00% 8	6.25% 1	43.75% 7	0.00% 0	16
Stuurvariabelen bepalen	43.75% 7	25.00% 4	25.00% 4	6.25% 1	16
Bijsturen beheer	25.00% 4	18.75% 3	50.00% 8	6.25% 1	16

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Kan ik niet beoordelen	6/19/2020 10:42 AM
2	In ieder geval begrijpelijk, STOWA Ecologische sleutelfactoren is een mooi (visueel) voorbeeld	6/19/2020 10:03 AM
3	beoordelen wil ik liever baseren op veldwaarnemingen, en niet op basis van modeluitkomsten	6/16/2020 12:20 PM
4	Leidraad KRW Oost Nederland komt goed in de richting van mijn ideaalbeeld van instrumentarium	6/15/2020 7:19 AM



V11 Welke soortgroepen dienen in dit ideale ecologische model belicht te worden?

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



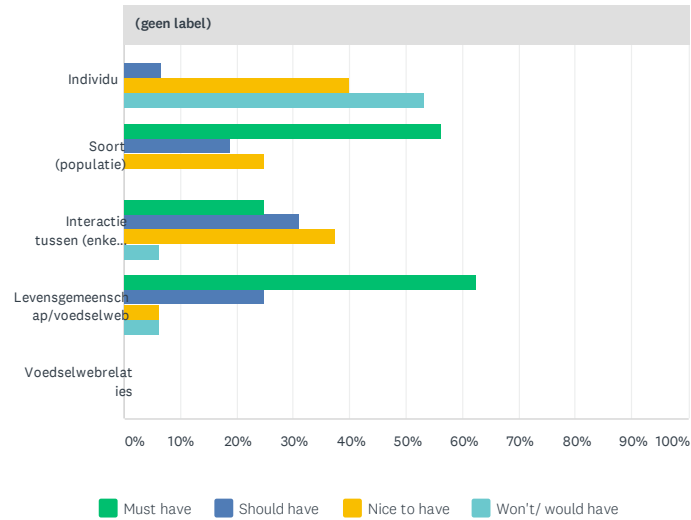
(geen label)					
	MUST HAVE	SHOULD HAVE	NICE TO HAVE	WON'T/ WOULD HAVE	TOTAAL
Fytoplankton	62.50% 10	18.75% 3	18.75% 3	0.00% 0	16
Macrofyten	68.75% 11	18.75% 3	12.50% 2	0.00% 0	16
Macrofauna	68.75% 11	25.00% 4	0.00% 0	6.25% 1	16
Vissen	81.25% 13	12.50% 2	6.25% 1	0.00% 0	16
Vogels	50.00% 8	0.00% 0	43.75% 7	6.25% 1	16
Zoogdieren	25.00% 4	12.50% 2	50.00% 8	12.50% 2	16

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	vooral systeembenadering gewenst. werken met "gildes", minder met individuele soorten of taxonomische groepen. Biobouwers ook relevant	6/22/2020 10:30 AM
2	Kan ik niet beoordelen	6/19/2020 10:42 AM
3	zoöplankton	6/19/2020 9:51 AM
4	uiterwaardenvegetatie/habitats (bomen/bossen, riet/biezen, kruidenrijk, ...) must have	6/18/2020 5:01 PM
5	dit zijn de KRW biotische kwaliteitselementen. zooplankton ontbreekt in de KRW, maar is natuurlijk wel een belangrijke schakel tussen fytoplankton en vissen in het voedselweb	6/16/2020 12:20 PM
6	IVM werken voor verbetering ecologische waterkwaliteit zijn de bovensoortgroepen gekozen	6/15/2020 7:19 AM



V12 Op welke ecologische niveaus moet dit ideale ecologische model zich richten?

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



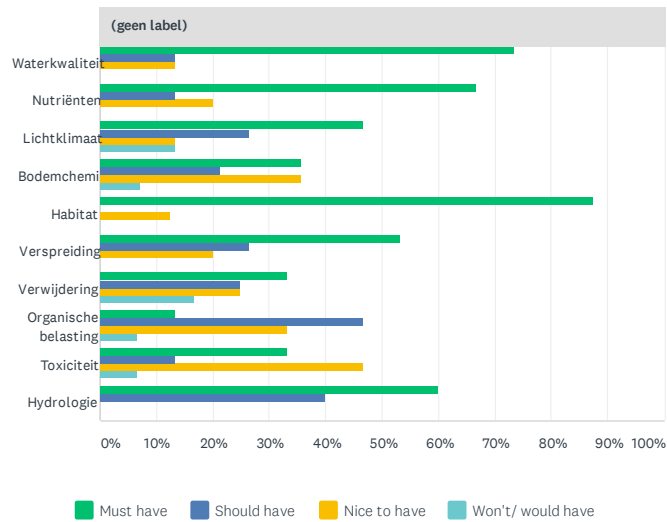
(geen label)					
	MUST HAVE	SHOULD HAVE	NICE TO HAVE	WON'T/ WOULD HAVE	TOTAAL
Individu	0.00% 0	6.67% 1	40.00% 6	53.33% 8	15
Soort (populatie)	56.25% 9	18.75% 3	25.00% 4	0.00% 0	16
Interactie tussen (enkele) soorten	25.00% 4	31.25% 5	37.50% 6	6.25% 1	16
Levensgemeenschap/voedselweb	62.50% 10	25.00% 4	6.25% 1	6.25% 1	16
Voedselwebrelaties	0.00% 0	0.00% 0	0.00% 0	0.00% 0	0

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	zie eerder antwoord	6/22/2020 10:30 AM
2	Kan ik niet beoordelen	6/19/2020 10:42 AM



V13 Welke andere (ecologische) aspecten dienen in dit ideale model belicht te worden?

Beantwoord: 16 Overgeslagen: 6



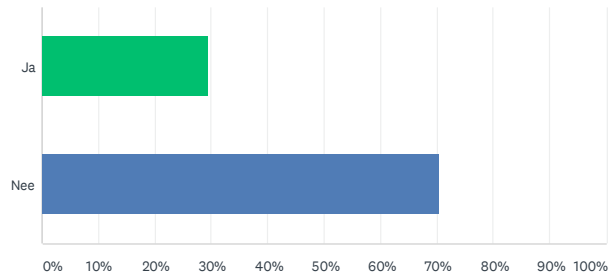
(geen label)					
	MUST HAVE	SHOULD HAVE	NICE TO HAVE	WONT/ WOULD HAVE	TOTAAL
Waterkwaliteit	73.33% 11	13.33% 2	13.33% 2	0.00% 0	15
Nutriënten	66.67% 10	13.33% 2	20.00% 3	0.00% 0	15
Lichtklimaat	46.67% 7	26.67% 4	13.33% 2	13.33% 2	15
Bodemchemie	35.71% 5	21.43% 3	35.71% 5	7.14% 1	14
Habitat	87.50% 14	0.00% 0	12.50% 2	0.00% 0	16
Verspreiding	53.33% 8	26.67% 4	20.00% 3	0.00% 0	15
Verwijdering	33.33% 4	25.00% 3	25.00% 3	16.67% 2	12
Organische belasting	13.33% 2	46.67% 7	33.33% 5	6.67% 1	15
Toxiciteit	33.33% 5	13.33% 2	46.67% 7	6.67% 1	15
Hydrologie	60.00% 9	40.00% 6	0.00% 0	0.00% 0	15

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Substraat (dood hout/type sediment) , stroomsnelheid, temperatuur, zuurstof, variatie in dieptes	7/1/2020 4:18 PM
2	relaties met drukfactoren	6/22/2020 10:30 AM
3	Kan ik niet beoordelen	6/19/2020 10:42 AM
4	als onder waterkwaliteit nutriënten en lichtklimaat valt, dan zijn die onderdelen nice to have. voor hydrologie is een should have, maar dit kan ook door het ecologische model goed te koppelen aan een hydrologisch model.	6/16/2020 12:20 PM
5	temperatuur, groei, mortaliteit, uitbreiding populatie	6/15/2020 8:14 PM



V14 Is er een bestaand model dat aan je ideaalbeeld voldoet of waarvan je de mogelijkheid ziet deze door te ontwikkelen naar het ideale model?

Beantwoord: 17 Overgeslagen: 5



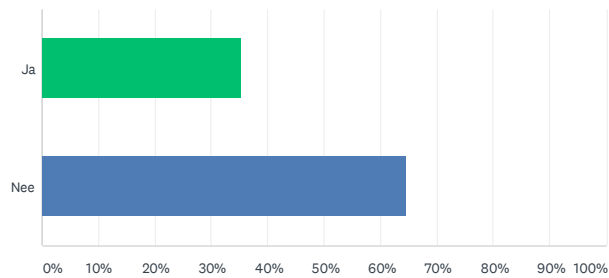
ANTWOORDKEUZEN	REACTIES	
Ja	29.41%	5
Nee	70.59%	12
TOTAAL		17

#	INDIEN 'JA', GRAAG EEN NADERE TOELICHTING:	DATE
1	Nee want de ideale data is er niet. Zonder bijv. metingen van substraat kun je niet ideale model bouwen.	7/1/2020 4:18 PM
2	D-HYDRO biedt een mooie platform: open-source, flexibel, consistente waterbeweging met andere RWS-toepassingen. Maar rekenintensief, te veel details voor ecologie.	6/19/2020 10:42 AM
3	De KRW-verkenner is een model waar veel in geïnvesteerd is maar de regio RWS-ers niet kennen. Omdat in dat model alle waterlichamen, EKR's en ecotopen zitten lijkt het een goed basis.	6/19/2020 10:03 AM
4	De KRW Verkenner RWS module biedt mogelijk potenties maar daar is nog veel voor nodig.	6/19/2020 9:55 AM
5	de waterplantentool icm AqMad heeft veel potentie om door te ontwikkelen	6/16/2020 12:20 PM
6	nog niet	6/15/2020 8:14 PM
7	Niet dat ik weet, zoals ik eerder zij ben aardig nieuw.	6/15/2020 12:04 PM
8	Leidraad KRW Oost nederland is nog niet gereed maar bevat goede mogelijkheden om verder uit te werken als instrumentarium voor inrichting van natuurmaatregelen	6/15/2020 7:19 AM



V15 Maak je gebruik van andere modellen (bijvoorbeeld hydrologische) die in combinatie met dit ideale ecologische model gebruikt moeten kunnen worden?

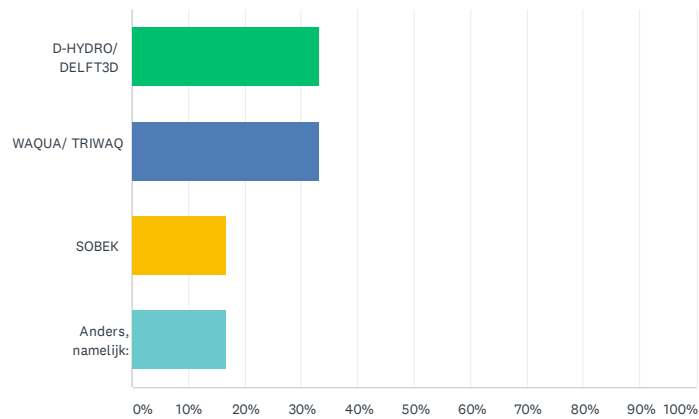
Beantwoord: 17 Overgeslagen: 5



ANTWOORDKEUZEN	REACTIES	
Ja	35.29%	6
Nee	64.71%	11
TOTAAL		17

V16 Welke modellen zijn dit?

Beantwoord: 6 Overgeslagen: 16



ANTWOORDKEUZEN	REACTIES	
D-HYDRO/ DELFT3D	33.33%	2
WAQUA/ TRIWAQ	33.33%	2
SOBEK	16.67%	1
Anders, namelijk:	16.67%	1
TOTAAL		6

#	ANDERS, NAMELIJK:	DATE
1	Waterkwaliteitsportaal	6/15/2020 7:21 AM



V17 Overige opmerkingen

Beantwoord: 13 Overgeslagen: 9

ANTWOORDKEUZEN		REACTIES
Heb je andere opmerkingen waar het ideale ecologische model aan moet voldoen?		92.31% 12
Wil je nog iets toelichten of kwijt?		84.62% 11
Zijn we iets vergeten?		38.46% 5

#	HEB JE ANDERE OPMERKINGEN WAAR HET IDEALE ECOLOGISCHE MODEL AAN MOET VOLDOEN?	DATE
1	Zou graag uit gaan van abiotische factoren (op klein grid gemodelleerd) zodat je kan voorspellen waar geschikt habitat is	7/1/2020 4:19 PM
2	praktisch	6/25/2020 10:16 AM
3	Model moet zowel binnen- als buitendijs gebruikt kunnen worden. Bijv. bij vismigratie is dat belangrijk	6/22/2020 1:21 PM
4	meerdere schaalniveaus te gebruiken (lokaal, regionaal, landelijk); meerderde tijdshorizonten (2020 - 2050); bandbreedtes aangeven/onzekerheidsmarges	6/22/2020 10:36 AM
5	Niet alleen relatie tussen biotiek/abiotiek maar ook de relatie met menselijke ingrepen	6/19/2020 2:41 PM
6	Zorg voor goede samenhang met de rest van het RWS modelinstrumentarium	6/19/2020 10:44 AM
7	Begrijpelijk zodat de juiste kennisoverdracht modelleur - regio RWS-er plaats kan vinden!	6/19/2020 10:05 AM
8	Resultaten moeten te communiceren zijn (bijv ESF is goed voorbeeld)	6/19/2020 9:56 AM
9	minimaal ook een geografische component; ruimtelijk beeld en/of gekoppeld aan rivierkilometer	6/16/2020 3:31 PM
10	nee.	6/15/2020 8:15 PM
11	Het ideale model draait om habitatvereisten. Dat zou de input moeten zijn. De output bestaat uit inzicht in het behalen van deze habitateisen geplaatst in tijd (natuurontwikkeling) en ruimte (onderlinge samenhang/verspreiding).	6/15/2020 11:37 AM
12	Ik zou graag een model willen voor vismigratie en belemmeringen op groter schaal, zodat je bij maatregelen ook weet of het door werkt.	6/15/2020 8:52 AM



#	WIL JE NOG IETS TOELICHTEN OF KWIJT?	DATE
1	Als in interview besproken	7/1/2020 4:19 PM
2	soms zijn kleinere modellen voor specifieke toepassingen beter dan een groot log model. Ik zou graag simpele modellen hebben die in kan gebruiken voor specifieke ontwerp vragen. Bv aanleg strang: invoer van waterdiepte, wel/geen getij, riviertak en voor welke soorten deze dan geschikt is. Andersom: visgilden aangeven en dat er met het invullen van wat randvoorwaarden een advies over waterdiepte e.d uitkwam.	6/25/2020 10:16 AM
3	Wat is jullie planning? Maw wanneer kunnen we het gaan gebruiken?	6/22/2020 1:21 PM
4	één model zal wel een utopie zijn. Elk groot water is al anders.	6/22/2020 10:36 AM
5	één landelijk model is niet per se het doel. Een landelijk consistente benadering tussen de deelmodellen is wel het doel.	6/19/2020 10:44 AM
6	ZD ziet dat er in veel bekkens iets mis is maar heeft nooit een gedegen systeemanalyse uitgevoerd per bekken. Als er mogelijkheden zijn, bel me!	6/19/2020 10:05 AM
7	Ik werk dus (nog) niet zoveel met dit soort modellen zelf, maar met name met de conclusies eruit	6/18/2020 5:03 PM
8	probeer niet te streven naar één overkoepelend alle beantwoordend systeem. Elk project en elke vraag is weer anders.	6/16/2020 3:31 PM
9	Ik weet niet of een ideaal ecologisch model bestaat	6/15/2020 8:15 PM
10	Een gedetailleerd technisch ecologisch model wat praktisch toegepast gepast kan worden is van harte welkom. Ik heb geen interesse in algemene systeemanalyses, ondoorgrondelijke modellen of tools die complete beheer- en ontwerpmaatregelen genereren.	6/15/2020 11:37 AM
11	Voor de Noordwaard hebben we RHDHV een model laten maken voor voorspelling botulimse risicogebieden	6/15/2020 8:52 AM
#	ZIJN WE IETS VERGETEN?	DATE
1	Hou vooral ook elk trofisch niveau in het voedselweb in de gaten. Zooplankton wordt nu bijv. overgeslagen	6/22/2020 1:21 PM
2	modelgebruikers zitten vaak bij adviesbureaus die door RWS ingehuurd worden. dat betekent dat het van belang is dat rws-ers er globaal verstand van hebben, maar dat het niet per sé noodzakelijk is dat ze het model echt zelf gebruiken	6/16/2020 3:31 PM
3	nee	6/15/2020 8:15 PM
4	Modellen moet makkelijk, begrijpelijk en transparant (open source) zijn. Begin klein en bouw het stap voor stap op.	6/15/2020 11:37 AM
5	Deze vragen waren zo algemeen, dat ik me af vraag of je hier nu echt iets zinnigs mee kunt zeggen, meer diepgang is wel handig door wellicht ook meer open vragen te stellen.	6/15/2020 8:52 AM



Bijlage III Verslagen interviews

Interview & enquête Lucas Marijs

RWS Oost-Nederland

23-06-2020

Algemeen

Ecologische modellen zijn wat Lucas betreft niet per se nodig om zijn werk te kunnen doen, hoewel dat ook kan komen doordat hij niet bekend is met de modellen, waardoor het niet nodig lijkt. Lucas was zeer verrast over de grote hoeveelheid (voor hem onbekende) ecologische modellen die er zijn.

Lucas heeft wel een altijd aanwezige informatiebehoefte naar het overstijgend benaderen en verbeteren van uitgevoerde projecten, waar de huidige RWS-systemen niet altijd even geschikt voor zijn. De KRW-Leidraad die nu ontwikkeld wordt voor Oost Nederland geeft weliswaar invulling aan de wens met betrekking tot habitateisen voor verschillende soorten, maar is geen model.

Tegelijkertijd is er ook een informatiebehoefte om te weten: welke soorten zitten waar? Vooral wat de KRW betreft, maar dat gaat er dan vooral om wat je in het veld vindt, dat is niet iets wat je uit een model haalt. Deze data is echter wel essentieel voor het gebruik van modellen, deze moeten tenslotte met data gevuld worden en die input moet goed zijn. Wellicht is dat dus stap 1 in dit hele proces: zorg dat je je data goed op orde hebt – het gebruik (en vullen) van de modellen komt daarna.

Beleid

Alle in de enquête genoemde beleidsonderwerpen zijn must have's. Tijdens het interview hebben we vooral KRW-gerelateerd gesproken.

Plaats in proces

Het ecologisch model moet bruikbaar zijn voor beoordeling en diagnose. Modellen moeten niet gaan bepalen wat je waar kan doen, dat is iets wat vanuit je eigen ecologische kennis zou moeten komen. Dat betreft maatwerk, en dat is niet iets wat aan modellen overgelaten kan worden. Voor de inrichting van maatregelen of het beheer en onderhoud zijn modellen dan dus ook niet handig/nodig.

Taxonomische groepen

Macrofyten, macrofauna en vissen zijn must have, fytoplankton, vogels en zoogdieren nice to have.

Ecologisch niveau

Soorten zijn een must have, de interactie tussen deze soorten should have.

Abiotische factoren



Habitat en verspreiding zijn must have. Waterkwaliteit, nutriënten, bodemchemie nice to have en hydrologie should have.

Het ideale model draait wat Lucas betreft om habitatvereisten. Dat zou de input moeten zijn. De output bestaat uit inzicht in het behalen van deze habitateisen geplaatst in tijd (natuurontwikkeling) en ruimte (onderlinge samenhang en verspreiding). Standplaatsfactoren zijn voor de ecologie erg belangrijk: wanneer paaien soorten, wat is de minimale grootte van een gebied om goed te functioneren. De focus ligt hier nu al meer op dan eerder, maar om daar mee te werken heb je geen model nodig, slechts goede ecologische gegevens. En als we bij die gegevens vraagtekens hebben, dan moeten we die invullen door onderzoek te doen, niet door modellen te gebruiken.

Connectiviteit is ook belangrijk. Het ook hierbij wel van belang te realiseren dat we met onze eigen ecologische kennis ook ver kunnen komen en modellen daarbij niet altijd relevant zijn. Daarbij moet het ook nuttig zijn: je kunt wel in een model stoppen dat je weet wat de waterdiepte is waarbij een vis kan paaien en door laten rekenen of dit zo is, maar als dit is wat je erin stopt, dan kun je het er dus ook uithalen.

Verspreiding is een typisch voorbeeld van iets wat dusdanig abstract is dat een model er wel goed bruikbaar voor zou zijn. Het gaat Lucas er dan vooral om te achterhalen wat de relatie tussen verschillende projecten is. Koppel gedetailleerde ecologische informatie aan de gebieden en verbind die info met elkaar. Bij rivieren kan het handig zijn om te weten: waar zijn de paaiplaatsen? Waar zijn de opgroeiplaatsen? Liggen die op de juiste plek en afstand van elkaar en levert dit dan genoeg op?

Watertype/schaalniveau

Het moet vooral gebruikt kunnen worden op grotere schaalniveaus, niet 1 klein stukje rivier of 1 specifieke maatregel. Het model moet zich vooral richten op verbindingen binnen die grote schaal. Bijvoorbeeld verbindingen tussen uitgevoerde projecten of om de onderlinge samenhang tussen leefgebieden/projecten in beeld brengen.

Kortgezegd: modellen zijn nuttig voor gebruik op een groot schaalniveau/gebied en het beantwoorden van abstracte vragen. Als je eigen geest iets niet meer kan bevatten is het pas nuttig om een model te gebruiken.

Gebruik

Een gedetailleerd technisch ecologisch model (ecotechnisch model*) wat praktisch toegepast kan worden is zeer welkom. Het moet makkelijk, begrijpelijk en transparant (open source) zijn. Gedetailleerd maar ook begrijpelijk/niet te complex liggen niet per se in elkaars verlengde, maar toch zouden deze samen moeten gaan in het model. Dit kan bewerkstelligd worden door vooral klein te beginnen met het bouwen van een model, en het dan stap voor stap op te bouwen. Dan is de kans het grootst dat je eindigt met een gedetailleerd, maar nog steeds begrijpelijk model wat transparant is en wellicht tientallen jaren kan werken.



Belangrijk is dat je weet wat erin gestopt wordt en wat er in het model gebeurt zodat je ook weet hoe de uitkomst te duiden. Als je het zelf kan gebruiken is het volgens Lucas een goed model, ook omdat het dan meer gaat leven op de werkvloer.

Aan algemene systeemanalyses, ondoorgrondelijke modellen of tools die complete beheer- en ontwerpmaatregelen genereren heeft Lucas geen behoefte. Daarvoor hebben we als ecologen genoeg aan onze eigen ecologische kennis, en tools zoals de KRW-Leidraad.

Technisch

* Zorg er ook voor dat het model vanuit andere vakgebieden aangevlogen kan worden. Als je een model opbouwt uit stroomsnelheden, dieptes en aantallen, dan maak je een soort universele technische taal waar hydrologische of morfologische zaken aangehangen kunnen worden, maar die ook bruikbaar zijn voor soorten en de relatie tot hun omgeving. Je stapt daarmee uit de wollige beschrijvingen van habitats of relaties tussen soorten, maar maakt het heel concreet: dit zijn de soorten, die hebben dit en dit nodig, en dat zijn de habitatvereisten. Daar kunnen ook anderen dan ecologen iets mee. Het wordt dan eigenlijk meer een hydrologisch/morfologisch model om de ecologie mee te kunnen duiden. Daarmee ontstaat langzaam dat wat Lucas noemt een 'ecotechnisch model': een meer technisch model bedoeld om ecologische zaken in beeld te brengen. Door dit te doen kun je ook makkelijk meerdere modellen aan elkaar knopen.

Overige onderwerpen die voorbij zijn gekomen tijdens het gesprek en relevant zijn:

KRW Leidraad ON

In een van de enquêtes werd de Leidraad genoemd: wellicht zijn er mogelijkheden deze verder uit te werken als instrumentarium voor inrichting van natuurmaatregelen? Maar dit vatten in een model is iets wat Lucas zeker niet zou doen. Je kan de output van de leidraad wel de input maken, maar dan is wat je erin stopt ook wat je er weer uit kan halen, dus verliest het zijn nut. De output van de leidraad moet dus zeker niet de input van een model zijn, de leidraad is iets om per inrichtingsproject te gebruiken.

Interview & enquête Thijs Poortvliet

Coördinator KRW RWS ZD

23-06-2020

Algemeen

Op dit moment is men binnen RWS ZD vooral bezig op het vlak van beleid, ambities, en dus een vrij hoog abstractieniveau. Wat volgens Thijs mist is het voldoende doorgronden van de watersystemen. Volgens Thijs is het belangrijk dat eerst gedegen systeemanalyses gedaan worden om meer grip te krijgen op wat er binnen de wateren van RWS ZD aan de hand is. De ESF's zijn hier een goed uitgangspunt voor, ook om iedereen mee te nemen. Daar is uiteraard wel kennis en bemensing voor nodig, binnen of buiten RWS. Op dit moment ontbreekt dit nog, maar de wil is er wel degelijk.



Systeemanalyses zijn op dit moment binnen RWS voor de KRW alleen landelijk in het zoete water gedaan. Die kennis voor het zoute water is er nu niet, maar het is wel degelijk van belang dat hier iets mee gaat gebeuren. Binnen waterschappen en provincies gebeurt dit juist wel. Het uitvoeren van systeemanalyses en mogelijk ook het gebruiken van modellen hierbinnen, of hierna, kan ervoor zorgen dat het systeembegrip vergroot, waardoor ook duidelijker wordt wat er 'mis' is met de wateren en welke maatregelen genomen moeten/kunnen worden om het systeem te verbeteren en te achterhalen wat het waarschijnlijke ecologische effect van die maatregelen is. Dat is wat regionaal bij RWS ZD erg nodig is. Het ontbreekt Thijs echter aan kennis en inzicht in wat er allemaal beschikbaar is qua modellen, en wat daarvan nuttig of zinnig is om te gebruiken. Dat alles uitzoeken kost echter weer tijd die schaars is.

Binnen RWS ZD wordt uiteraard allerlei data verzameld die goed bruikbaar is voor systeemanalyses/binnen modellen. Deze verzamelde data wordt wel gebruikt om EKR's te bepalen – maar met de uitkomsten van de EKR's of wat dit betekent voor het systeem wordt verder weinig gedaan. Dit komt ook doordat er weinig mensen beschikbaar zijn om naar de data te kijken. Er worden wel maatregelen bedacht en uitgevoerd (zoals het verondiepen van delen van de Oosterschelde met behulp van bagger uit de geul) maar of dit het gewenste effect oplevert en de juiste maatregel is, is de vraag. Hier zou een model als de KRW-verkenner mogelijk een rol kunnen spelen.

Beleid

De PAGW, KRW, KRM, N2000 en link met het beheer zijn allen must haves. Volgens Thijs is het ook van belang de relaties tussen PAGW, KRW en N2000 te zien en gebruiken. De N2000 staat bijvoorbeeld niet los van de KRW of andersom.

De koppeling aan beheer is met name interessant voor RWS om ecologie te koppelen aan de duurzaamheidsopgave die terugkomt in dijktrajecten en het programma Vervanging en Renovatie. Welke maatregelen kun je nemen om de dijken op een goede gedegen manier te bouwen, die ook iets oplevert voor de ecologie? Bouw de dijk wellicht minder orthodox, zorg voor rustplekken voor vogels, maak schorvorming mogelijk, building with nature is wat ook belangrijk is. Ook zijn beheermaatregelen mogelijk goede om te nemen en om mee aan te haken bij andere projecten.

Plaats in proces

Het ecologische model moet bruikbaar zijn voor het vergroten van het systeembegrip en om te achterhalen welke maatregelen je waar kan nemen en of de kans waarschijnlijk is dat deze maatregelen ook iets uithalen/oplossen. Het voorspellen van ecologische effecten, diagnose, bepalen van stuurvariabelen en bijsturen van beheer zijn must have voor een ecologisch model. Het ontwerpen en beoordelen van maatregelen should have.

Taxonomische groepen

Fytoplankton, macrofyten, macrofauna, vissen en vogels zijn must have.

Voorbeeld: Volkerak – Hier zitten waterplanten, mosselen, blauwalgen. Daar zijn allerlei gegevens over, maar als je die zelf naast elkaar legt is er moeilijk een duidelijke of logische



relatie te vinden tussen deze groepen en hun voorkomen. Een analyse hiervan is noodzakelijk en mogelijk dat modellen daar een rol in kunnen spelen, omdat het systeem wellicht te groot en complex is om 'zelf' te bevatten.

Voor vissen heeft Thijs de wens meer inzicht te krijgen in vismigratie.

- Heeft het zin om in bepaalde sluizen vismigratiemiddelen aan te leggen?
- Is de optrekbaarheid voor vis binnen het gebied te bepalen met modellen?

Wellicht kunnen ook rond deze vragen modellen een rol spelen. De vraag is dus wat de modelmatige mogelijkheden zijn met betrekking tot vismigratie? Kan je met modellen inzicht krijgen in mogelijke vismigratieroutes? En kunnen ze antwoord geven op de vraag of het 'erg' is dat een bepaalde route niet helemaal logisch is, of moet die kennis ergens anders vandaan gehaald worden?

Dat vogels als must have worden genoemd is omdat het slecht gaat met bepaalde N2000 soorten, waaronder verschillende vogelsoorten. Omwille van de synergie tussen de KRW en N2000 vindt Thijs het belangrijk dat ook vogels mee worden genomen.

Ecologisch niveau

Levensgemeenschap/voedselweb is een must have. Soort (populatie) is should have en individu en interactie tussen (enkele) soorten zijn nice to have.

Abiotische factoren

Nutriënten, waterkwaliteit, lichtklimaat, bodemchemie, habitat en toxiciteit zijn must have. Verspreiding, verwijdering, organische belasting en hydrologie should have.

Nutriënten zijn een must have binnen het model omdat bijvoorbeeld de kustzone qua eutrofiering achter uitgaat in kwaliteit. Ook kan een model losgelaten worden op: hoe zit het nu met stikstof en fosfaat in het Veersemeer? Hoe 'gebruikt' het systeem dit? Wat is de invloed van polderwateren? Als die groot is, is het van belang met agrariërs op te trekken om dit op te lossen. Het is belangrijk om te achterhalen wat er aan de hand is voordat het 2027 is.

Toxiciteit is een waarschijnlijk belangrijk knelpunt binnen de wateren van RWS ZD. In bijvoorbeeld de Westerschelde en het kanaal van Gent – Terneuzen zijn zeer hoge waarden van verontreiniging gevonden, ook bij onderzoeken in vis. Daar moet echt iets mee gebeuren. Waarschijnlijk zit er een cocktail aan giftige stoffen in het water die mogelijk een groot ecologisch effect hebben. Met behulp van een model of de ecologische sleutelfactor kan ook hier meer inzicht in verkregen worden. Ook kan dat gebruikt worden om internationaal uit te leggen dat er een probleem is, en dat ze bijvoorbeeld in België moeten helpen om dat op te lossen.

Vragen als: wil je systemen zoet houden of zout maken spelen ook nog. Of daar modellen voor gebruikt kunnen worden is de vraag, maar mogelijk kan het wel helpen met het inzicht hierover vergroten. Ook hierin is de eerste stap echter om het systeembegrip te vergroten.



Watertype/schaalniveau

Het model moet bruikbaar zijn op waterlichaamniveau, maar ook waterlichaam overstijgend. De Oosterschelde voedt de Grevelingen en het Veersemeer, dus een ruimere blik dan het waterlichaamniveau is ook nodig. Thijs is vooral nieuwsgierig naar verbindingen tussen systemen en oorzaken van problemen blootleggen.

Gebruik

Op dit moment lopen er veel model-gerelateerde zaken voor RWS bij Deltares. Zij gebruiken bijvoorbeeld de KRW-verkenner. Mooi instrument waarin heel Nederland vrij grof gemodelleerd is op basis van ecotopen en EKR's. Door het programmeren van maatregelen kun je achterhalen: wat is het effect? Uiteraard zitten er haken en ogen aan het gebruik van een dergelijke tool, maar met de juiste expertise is het volgens Thijs zeker bruikbaar voor vragen over de kans van slagen van bepaalde maatregelen. Er is veel geld in de KRW-verkenner gestoken, maar regionaal weet niemand goed genoeg wat het is en wat het kan. Intern wordt het niet gedraaid, dus als je er iets mee wilt moet Deltares het doen, waarmee het model nog verder van je af komt te staan en er dus ook niet gauw gebruik van wordt gemaakt. Het lijkt wel logisch om bijvoorbeeld deze KRW-verkenner beter te benutten voor systeemonderzoek in de Zuidwestelijke Delta en Noordzeekust.

Gebruik binnen RWS ZD zelf is wat Thijs betreft niet nodig, maar mensen bij RWS ZD moeten wel weten dat een dergelijk model bestaat, wat er mee kan, wie het kan gebruiken en men moet begrijpen hoe het werkt. Doordat modellen nu vooral in opdracht van WWL worden gedraaid zijn de mogelijkheden voor RWS ZD onbekend en onbemind. Er moet dus een gedegen samenvatting zijn van hoe een dergelijk model werkt. Deze samenvatting moet, zoals bijvoorbeeld voor de ESF's goed is gedaan, beeldend en begrijpelijk in beeld gebracht zijn. Alleen dan kan er ook een duidelijk verhaal verteld worden naar bestuurders toe.

Om dit te kunnen doen is het dus belangrijk om ervoor te zorgen dat de kloof die er zit tussen de modelleers en de RWS'ers en bestuurders wordt gedicht. Deze is nu vrij groot. De mensen die bij RWS aan de lat staan om de watersystemen op orde te brengen begrijpen niet altijd wat er uit de modelstudies komt en de modelleers weten niet altijd op een voor RWS begrijpelijke manier uit te leggen wat er uit de modelstudies komt. De modelleers zijn veel technischer dan de RWS'ers, waarmee ze beiden een andere taal spreken die lastig te overbruggen is, terwijl het voor de ontvanger van de modelstudie wel van belang is het goede verhaal naar de bestuurder te kunnen vertalen. Dit is een van de belangrijkste dingen voor het gebruik van modellen: zorg ervoor dat het begrijpelijk is voor de persoon die de resultaten krijgt en ermee moet werken. Daarin zou Deltares RWS ook meer tegemoet kunnen/moeten komen.

Technisch

Modellen als de KRW-verkenner kunnen vanwege de beveiliging van de ICT binnen RWS niet bij RWS gedraaid worden. Dat ligt dus bij Deltares. Alle waardevolle informatie die is verzameld blijft daar ook. Dat het daar ligt is uiteraard prima, maar het is ook prettig als RWS zelf toegang heeft tot die gegevens.



Zorg dat de link met andere modellen/toetsen duidelijk is. De KRW en emissies hebben bijvoorbeeld ook met elkaar te maken, daarin kan de emissietoets mogelijk ook nog een rol spelen.

Interview & enquête Wendy Vercruijse

senior rivierecoloog – RWS Zuid Nederland

01-07-2020

Algemeen

Wendy werkt sinds een jaar als rivierecoloog bij RWS ZN. Heeft ervaring met het werken met modellen, machine-learning en GIS. Ze werkt aan de PAGW voor rivieren en is bezig met het bepalen van de opgave: wat is er nodig aan riviernatuur over de periode tot 2050. Binnen haar werkzaamheden heeft ze ervaring met het (uitbesteden van) werk met modellen, hoewel vooral op terrestrisch gebied. Bij een opdracht die is uitgezet aan de Wageningen Universiteit – werk in GIS een ecotopenverdeling uit op basis van natuurverkenning van rivieren – bleek dat dit lastig uit te voeren is voor het aquatische deel, het is dan ook vooral terrestrisch ingestoken. Gebrek aan data en een geschikt ecologisch model hebben ervoor gezorgd dat het aquatisch deel nu kwalitatief is ingestoken, maar echt goed weten waar zich onder water geschikt habitat bevindt, of zou kunnen bevinden, is dus lastig. Dit is waar wat haar betreft veel te halen valt en haar interesse ligt. Hoe kunnen we modellen gebruiken (en welke) om te bepalen waar zich nu geschikt habitat bevindt en of dat voldoende is voor bepaalde soorten; hoe en waar kun je dat verbeteren en welke maatregelen zijn hiervoor nodig. Ze gaat hierbij graag uit van abiotische factoren (op klein grid gemodelleerd) zodat je kan voorspellen waar geschikt habitat is voor bepaalde soorten.

Wat Wendy betreft kan werk altijd zonder modellen, maar modellen kunnen de kwaliteit van je werk verbeteren en onzekerheden verkleinen, waarmee ze zeker voorstander is van het gebruik van modellen waar mogelijk.

Op dit moment is er geen bestaand model dat aan het ideaalbeeld van Wendy voldoet voor een ecologisch model, wat vooral veroorzaakt wordt door een gebrek aan geschikte data. Zonder bijvoorbeeld metingen van/aan het substraat kun je het ideale model wat haar betreft niet bouwen. Dit is dan ook een van de dingen die wat haar betreft zeer van belang is, zorg dat er voldoende data beschikbaar komt om een model überhaupt mee te vullen, pas dan kun je er echt goed mee aan de slag. De werking van een model valt of staat met de data die erin gaat, en met de hoeveelheid data. Het ideale model linkt wat Wendy betreft de abiotiek aan het voorkomen van soorten zoals macrofauna en vissen.

Wendy noemt ook machinelearning nog als iets om te overwegen, hier geldt ook dat er veel data nodig is voor het bouwen van het model. Bij machinelearning legt de computer verbanden tussen datasets en bouwt hiermee een algoritme (model). Het voordeel is dat dit complexe relaties kan duiden en vaak met hoge nauwkeurigheid. Het kan bijvoorbeeld gebruikt worden om relaties te bepalen tussen abiotiek en het voorkomen van bepaalde soorten.



Modellen

Wendy is via de opdrachtnemer (WenR) bekend met de (Meta) natuurplanner en werkt zelf met het afwegingskader ooibossen in winterbed. Ze maakt verder vooral gebruik van kaarten in GIS, met name van de ecotopencyclus, N2000 & stikstofoverschrijding voor PAGW rivieren. Daar doet ze zelf analyses mee.

Het River habitat simulation model (RHASIM) is mogelijk nog een leuk uitgangspunt om door te ontwikkelen.

Beleid

De PAGW, KRW en beheer zijn *must haves*, N2000 is *nice to have*. Met betrekking tot het beheer is het vooral belangrijk te weten wat waar ligt, als je ergens heel geschikt paaigebied hebt liggen, moet je hier vooral niet gaan graven en dat verstoren.

Plaats in proces

Het ontwerpen van maatregelen en beoordelen zijn wat Wendy betreft *must haves* als het gaat om het ideale ecologische model. Het kan dan gebruikt worden om te zoeken naar geschikte plekken voor maatregelen om riviernatuur te herstellen, en ook hoe je daarbij aan kunt sluiten op dat wat er al ligt. Ze geeft ook aan dat de PAGW hotspots grote gebieden zijn. Modellen kunnen in dit kader mogelijk gebruikt worden om te achterhalen waar stepping-stones kunnen komen te liggen tussen deze hotspots, waarbij je uitgaat van waar reeds enigszins geschikte abiotische factoren voor handen zijn. Tevens zijn modellen goed te gebruiken om de mogelijke toekomstscenario's in beeld te krijgen en trends inzichtelijk te maken.

Het bepalen van stuurvariabelen en bijsturen van beheer *should haves*, en voorspellen van ecologische effecten en diagnose *nice to have*.

Taxonomische groepen

Fytoplankton, macrofauna en vissen en macrofyten zijn *must haves*, vogels en zoogdieren *nice to have*.

Ecologisch niveau

Levensgemeenschap/voedselweb is een *must have* (zowel biomassa als diversiteit), waarbij vooral macrofauna wat Wendy betreft een belangrijke rol speelt. Soort (populatie) is *nice to have* en individu en interactie tussen (enkele) soorten *won't/would have*.

Abiotische factoren

Waterkwaliteit, nutriënten, habitatkenmerken en hydrologie zijn wat betreft Wendy *must-haves*. Het gaat dan met name om substraat (dood hout/type sediment), stroomsnelheden, temperatuur, zuurstof, nitraat/fosfaat en variatie in dieptes. Hierbij geeft ze tevens aan dat het belangrijk is dat het grid waarbinnen dit bepaald wordt niet te grof is, zodat je op specifieke plaatsen ecologische effecten kunt voorspellen van bijvoorbeeld (kleine) maatregelen. Als je het model opbouwt vanuit de abiotische factoren dan kun je relaties gaan leggen met het voorkomen van bepaalde soorten. Dit zegt wat Wendy betreft meer over het gebied en wat daar gebeurt, dan dat je alleen naar het voorkomen van bepaalde planten of vissoorten kijkt en de abiotiek achterwege laat. Bovendien is de abiotiek makkelijker te modelleren dan soorten. Als je weet in welke habitats bepaalde soorten



vooral worden waargenomen/zich bevinden, dan kun je vervolgens vooral te kijken naar de omstandigheden en die zo geschikt mogelijk maken of houden voor die bepaalde macrofauna/planten-/vissoorten, die volgen dan vanzelf (mits ze de plekken ook daadwerkelijk kunnen bereiken).

Watertype/schaalniveau

Huidige modellen zijn wat Wendy betreft vaak te grof ingestoken, op een veel te groot schaalniveau. Wat haar betreft moet je juist op kleinere schaal naar het systeem kijken om de plaatselijke variatie goed in beeld te krijgen en te kijken wat je waar kunt doen. Voor substraat eigenlijk op enkele vierkante meters, zodat je zowel substraatvariatie als variatie in dieptes mee kan nemen. Temperatuur en zuurstof kunnen wel over grotere afstanden gemeten/gemodelleerd – dat is wel te extrapoleren. Voor substraat is dat echter lastiger.

Gebruik

Wat Wendy betreft is er een te laag aanbod van goede data om een ideaal ecologisch model mee te vullen, waardoor het gebruik van modellen mogelijk lastig wordt. Het gaat dan met name over data van abiotische factoren als sediment/substraat, stroming, waterkwaliteit maar ook waarnemingen van vissen, macrofauna en waterplanten op een klein grid.

Op dit moment ontbreekt er vaak een gedegen beschrijving van het model – waar is het op gebaseerd? Wat zit erin? Welke meetpunten zijn gebruikt? Er moet een goede uitleg/handleiding beschikbaar zijn waaruit je makkelijk kunt halen hoe een model is opgebouwd. Transparantie is van groot belang, zorg er dus ook voor dat dat er is.

Mogelijk kunnen de ecotopencycluskaarten gebruikt worden om modellen mee te koppelen/vullen. Wat Wendy betreft zijn deze zeer waardevol omdat er veel informatie in zit en er een duidelijke dataset achter zit. Ook de visatlas kaarten zijn prettig om te gebruiken en wellicht te combineren met of in te zetten voor een ecologisch model. Zeker als dit in combinatie met informatie over het substraat gebeurt.

Wendy zou het model graag zelf willen kunnen gebruiken, dat scheelt wat haar betreft wat gedoe. Wellicht kost het meer tijd, althans voor haarzelf, maar mogelijk is juist het tegenovergestelde het geval doordat ze meteen zelf met het model dingen kan uitzoeken zonder dat daar een extern bureau bij betrokken is.

Wendy denkt dat het mogelijk is om de verschillende eisen en behoeften in één model te vatten, maar dat het ook mogelijk moet zijn aparte kleinere modellen te gebruiken. Een model dat is gestoeld op abiotische factoren is heel bruikbaar voor het bedenken van maatregelen, kijken of het de goede kant opgaat en of er qua gebiedsinrichting plekken liggen om op aan te sluiten. In sommige gevallen wil je meer weten over relaties tussen abiotiek en vissen, dat wordt wellicht moeilijker en groot om in 1 model te vatten, maar het is wel handige informatie om te kunnen verkrijgen.

Technisch



Maak gebruik van open-source data. Als er meer data/GIS bestanden beschikbaar/vindbaar zijn waar data in zit die bruikbaar is om modellen mee te vullen dan zou dat enorm helpen. Er moet meer data algemener beschikbaar zijn over ecologie.

Als je KRW-data wilt gebruiken moet je eerst allerlei losse bestanden aan elkaar koppelen voor je hier iets mee kunt. Dergelijke dingen makkelijker beschikbaar maken zou erg helpen als het gaat om het gebruik hiervan voor modellen.

Monitoringsdata ontbreekt vaak nog, of is dusdanig grof bekend dat je er op het kleinere schaalniveau dat Wendy graag zou willen gebruiken niet mee kan werken. Ook ontbreekt er vaak data over het substraat dat aanwezig is, Frank Collas werkt daar nu aan.

Interview & enquête medewerker RWS

RWS West Nederland-Zuid

01-07-2020

Algemeen

De medewerker maakt op dit moment zelf niet tot beperkt gebruik van ecologische modellen. Eerder heeft hij wel met PC-lake gewerkt. Modellen zijn handig om te zoeken naar waar oplossingen met betrekking tot problemen met waterkwaliteit kunnen zitten. Anderzijds zijn het slechts modellen en moet je vooral zelf goed blijven nadenken. De uitkomst klopt zeker niet altijd met de werkelijkheid omdat niet alles in een model zit.

Modellen kunnen wel degelijk helpen bij het oplossen van bepaalde vraagstukken en/of ontwerpen van maatregelen, maar de vraag is in hoeverre dit voor de KRW daadwerkelijk nodig is. Ja: er is behoefte om snel voor een ontwerp te kunnen kijken: voor welke maatlatsoorten is dit ontwerp geschikt? Of aan welke eisen moet een maatregel voldoen om voor een bepaald visgilde goed te functioneren. Maar dat kan ook met behulp van een Leidraad zoals die nu is opgesteld voor Oost Nederland. Mogelijk kan een dergelijke leidraad verwerkt, of samen gebruikt worden met een ecologisch model om maatregelen te beoordelen. Modellen kunnen zeker helpen voor een snelle scan of het zoeken naar meekoppelkansen voor bepaalde soorten. Kortom: ja, een model kan helpen, maar voor een concreet ontwerp is ook een Leidraad geschikt. Binnen WNZ is voor de O2 en R8 wateren een dergelijke Leidraad dan ook zeer gewenst. Naast het gebruik van modellen is het uiteraard ook belangrijk zelf na te blijven denken over de ontwerpen en kennis te hebben en gebruiken over gids en doelsoorten zodat je weet waar je mee bezig bent.

Volgens de medewerker is het tevens van belang stil te staan bij wat RWS met de modellen wil, of we dergelijke ecologische modellen wel moeten willen en in hoeverre het de moeite waard is er veel tijd en geld in te steken die dan niet in een praktische tool gaan zitten zoals de Leidraad die nu is opgesteld voor Oost Nederland. Dergelijke leidraden zijn makkelijk te gebruiken, het is duidelijk waar het voor dient, waar je mee bezig bent en hoe de uitkomsten te duiden. Anderzijds kunnen modellen wel degelijk helpen als het gaat om het ontwerpen van maatregelen, maar verlies je niet totaal in die optie terwijl er ook andere (soms simpelere en meer praktische) mogelijkheden liggen.



De medewerker is blij dat dit onderwerp wordt opgepakt en mensen die aan projecten werken binnen RWS geconsulteerd worden, en op latere termijn ook beter gefaciliteerd kunnen worden met betrekking tot het gebruik van ecologische modellen. Op dit moment zit daar nog een kloof die te dicht valt. Het is prettig als duidelijker wordt wat er binnen RWS beschikbaar is aan ecologische modellen, wat deze kunnen en hoe ze werken zodat ze makkelijker te vinden, gebruiken en te duiden zijn. Als voorbeeld noemde hij de KRW-verkenner, die er wel is, maar waar hij op dit moment weinig van ziet. (wat overigens ook deels te wijten is aan de corona-crisis die nu tussendoor komt).

Beleid

KRW en N2000 zijn must have, PAGW en Beheer nice to have, NNN should have en KRM won't/would have. Natura 2000 is een must have omdat er langs de rivieren vaak Natura 2000 gebieden liggen. Het is dus handig een combinatie te kunnen maken met KRW en natte N2000 soorten en habitats. Tijdens het interview hebben we vooral KRW-gerelateerd gesproken.

Plaats in proces

Het ecologisch model moet bruikbaar zijn voor het ontwerpen van maatregelen en bepalen van stuurvariabelen. Nice to have zijn het voorspellen van ecologische effecten, diagnose en bijsturen van beheer met behulp van een model.

Taxonomische groepen

Macrofyten, macrofauna en vissen zijn must have, fytoplankton should have, vogels en zoogdieren nice to have.

Ecologisch niveau

Soorten en levensgemeenschap/voedselweb zijn een must have, de interactie tussen deze soorten should have en individu won't/would have.

Abiotische factoren

Waterkwaliteit, nutriënten, habitat en de link met hydrologie zijn must have. De overige ecologische aspecten nice to have of should have, maar focus ligt op eerstgenoemde vier punten.

Voor verwijdering en verspreiding is eerst heel veel monitoring nodig voordat dat goed in beeld te krijgen is en in een model gevat kan worden.

Watertype/schaalniveau

Het maximale schaalniveau waarop het model moet kunnen functioneren is waterlichaamniveau. Hierbij kan een model gebruikt worden om te achterhalen wat verschillende maatregelen bij gaan dragen aan bijvoorbeeld de KRW-score. Wel is dit erg lastig om te modelleren omdat er veel bekend moet zijn: voor welke soorten is een 'gemiddelde geul' geschikt, hoeveel van welke soorten verwachten we per 100 m geul, wat betekent dit na een jaar voor de KRW-score in dit waterlichaam? Er moet dus van tevoren veel bekend zijn voor dit te modelleren is.



De focus voor een ecologisch model ligt wat de medewerker betreft echter nadrukkelijk vooral op maatregel-/projectniveau. Waar kunnen/moeten we op sturen binnen projecten? Wat is de doelsoortgeschiktheid/levensstadiumgeschiktheid van bepaalde habitats voor welke soorten en hoe kunnen we daar op sturen zodat we de juiste habitats voor de juiste soorten creëren? In dat geval weet je precies waar je een maatregel voor doet, of dat vervolgens 100 of 1000 vissen oplevert maakt wellicht niet eens uit, de juiste voorwaarden zijn dan tenminste voorhanden.

De vraag of het model ook gebruikt moet kunnen worden voor de relatie tussen verschillende projecten is een lastige. Goede informatie over hoeveel tussenstations vis bijvoorbeeld nodig heeft tussen het opgroei- en paaigebied en hoe ver die maximaal van elkaar af mogen liggen om goed te kunnen functioneren is zeker vraag naar. Die informatie kan ook helpen bij het besluiten welke maatregelen uit te voeren en waar.

Gebruik

Belangrijk met betrekking tot het gebruik is vooral dat het simpel en begrijpelijk is. Hou het overzichtelijk en maak het degelijk. Zorg dat het gekoppeld kan worden aan modellen die al bewezen goed werken en ook goed doorontwikkeld zijn en onderhouden worden (zoals Sobek).

Modellen worden soms zo abstract dat het de vraag is of ze de werkelijkheid nog wel benaderen. De KRW-verkenner lijkt voor de medewerker een beetje zo'n model te zijn, hoewel hij deze nog niet toegelicht gezien heeft. Het grote gevaar van modellen is dat ze te log en ingewikkeld zijn en dat je een eeuwigheid bezig bent met de input om ze werkend te krijgen en de vraag is of men nog begrijpt wat erin zit en wat eruit komt. Het moet dus vooral geen enorme black box zijn waarvan de resultaten lastig te interpreteren zijn. Soms zijn kleinere modellen/modules voor specifieke toepassingen beter dan een groot log model. De medewerker zou graag simpele modellen hebben die hij kan gebruiken voor specifieke ontwerp vragen. Bijvoorbeeld aanleg strang: invoer van waterdiepte, wel/geen getij, riviertak en als uitkomst voor welke soorten deze dan geschikt is. Andersom is ook gewenst: visgilden aangeven en dat er met het invullen van enkele randvoorwaarden een advies over waterdiepte e.d. uitkomt.

Als je een model gaat gebruiken moet je goed weten wat er ingevoerd moet worden, maar ook wat er juist niet in zit en waar je dus zelf nog naar moet kijken. Als voorbeeld draagt de medewerker PC-lake aan: Als je weet wat je in moet voeren, weet je ook dat bijvoorbeeld ganzenvraat er niet in zit en je daar zelf naar moet kijken. Alleen als je dat weet, en welke aannames gedaan zijn, kun je de uitkomsten goed interpreteren.

De medewerker wil het model graag (in ieder geval deels) zelf kunnen gebruiken. Een getrappt model kan uiteraard ook, waarbij je deels zelf parameters als diepte, stroomsnelheid, rivierafvoeren etc. in kunt stellen en dat er dan uitkomt wat dit doet met de habitatgeschiktheid voor bepaalde doelsoorten. Op het moment dat er een redelijk uitgewerkt ontwerp is kan dat door experts eventueel nog door gerekend worden als onderdeel van het voorttoetstraject. Maar voor die tijd zelf met het systeem kunnen werken is prettig en handig.



Dingen als de Leidraad en waterplantentool van Oost Nederland zijn wat de medewerker betreft goede tools om te gebruiken en eventueel te koppelen aan andere (hydrologische) modellen zoals Waqua of Sobek. Zorg voor een praktisch en niet ingewikkeld systeem dat gebruik maakt van goede data (zoals MWTL), waarbij je niet eindeloos veel hoeft in te voeren.

Technisch

Zorg dat er een mogelijkheid is om de modellen te koppelen aan een al bewezen hydrologisch model.

Interview Ria Kamps

Senior adviseur watersystemen – RWS Midden Nederland 14-07-2020

Ria houdt zich binnen RWS-Midden Nederland vooral bezig met monitoring en beheer van het natuurareaal. Haar behoefte met betrekking tot ecologische kennis ligt op het snijvlak van verschillende voedselwebben, waarbij ze aangeeft dat de rol van zoöplankton echt een missing link is, net als driehoeksmosselen. Zoöplankton speelt een belangrijke rol in het voedselweb van vogels en geeft tegelijkertijd informatie over het aquatische voedselweb. Het schakelelement tussen deze twee voedselwebben is dus wat nu ontbreekt – hoe staan deze voedselwebben in relatie tot elkaar?

Ria zou graag met modellen willen werken om binnen RWS zo vergelijkbaar mogelijk te kunnen werken. De input bestaat wat haar betreft uit waterkwaliteits-/watersysteemkarakteristieken, waarna het model vervolgens gebruikmaakt van generieke rekenregels om tot een output te komen die betrekking heeft op bijvoorbeeld het voorkomen van bepaalde levensgemeenschappen.

Met betrekking tot de modellen weet Ria duidelijk waar ze behoefte aan heeft en waar het voor gebruikt moet kunnen worden. Bij voorkeur zijn er drie modellen beschikbaar gericht op de volgende onderwerpen:

1. Diagnose – als ik de aspecten die nu in mijn systeem zitten in een model stop, wat geeft dat model dan aan over mijn systeem op dit moment? Oftewel: wat is de huidige toestand?
2. Voorspellen – als ik deze maatregelen neem: wat gaat er dan ontstaan? Vanuit daar kun je kijken welke maatregelen het best genomen kunnen worden.
3. Beoordelen – na het nemen van maatregelen en zichtbaarheid van wat er ontstaat: gaan we voldoen aan de eisen vanuit bijvoorbeeld de KRW of PAGW? Beoordeling moet dus op waterlichaamniveau plaatsvinden.

Belangrijk binnen deze drie modellen is de koppeling tussen habitat en levensgemeenschappen die daarop voor moeten komen. Vooral het beoordelen en de diagnose zijn goed te gebruiken binnen het beheer. Na de beoordeling van dat wat er ontstaat kun je gaan terugkijken naar in hoeverre de voorspelling en diagnose klopt,



waardoor het goed in een PDCA-cyclus te vatten is, en je bijvoorbeeld uit kan gaan zoeken waarom iets niet heeft gedaan wat wel verwacht werd.

De onderlinge samenhang tussen deze drie modellen moet wat Ria betreft goed in de gaten gehouden worden. Zorg ervoor dat de modellen elkaar aanvullen. Bij voorkeur dienen ze samen gebruikt te worden en op elkaar afgestemd te zijn waardoor je ook het hydrologische systeem makkelijker kunt betrekken. Het zou bijvoorbeeld handig zijn als de grondwaterstromenkaart er onder zit.

De modellen moeten zich richten op levensgemeenschappen, aangezien dat is waar je de maatregelen voor neemt, niet slechts voor een soort. Wel kan hierbij volgens Ria gebruik gemaakt worden van gidssoorten, maar die moeten dan wel echt duidelijk weggezet worden als vertegenwoordiger van een bepaalde groep.

Het model moet bruikbaar zijn en afgestemd zijn op de hydrologische modellen en tools die binnen RWS reeds gebruikt worden. Tevens dient het begrijpelijk te zijn, hoewel het niet voor een leek bruikbaar hoeft te zijn. Ria vindt het belangrijk om zelf goed te weten wat er gebeurt in het model: wat is er nodig qua input om het te gebruiken, wat doet het model en wat betekent dit voor de uitkomst? De daadwerkelijke berekeningen mogen de markt op.

Het is volgens Ria van belang zoveel mogelijk gebruik te maken van data in het format dat reeds voorhanden is. Dat standaard soortenlijsten makkelijk in de modellen in te lezen zijn voor een bepaald waterlichaam bijvoorbeeld en dat er niet eerst van alles omgezet dient te worden voor het bruikbaar is.

Tevens is het belangrijk dat er genoeg informatie voorhanden is om een tool/model mee te vullen, maar ook dat dit er vervolgens in past. Zo is PC-lake heel bruikbaar, hoewel er wat kanttekeningen zitten aan de waterbalans. Daar kan weliswaar aan gesleuteld worden, maar er is veel meer bekend van het systeem dan dat er in PC-lake past, terwijl andere dingen juist niet gemeten worden door RWS waardoor je aannames moet gebruiken waarvan niet bekend is hoe betrouwbaar die zijn. (Er is nu overigens wel een PC-lake voor grotere wateren waarin je veel aan kunt passen, hoewel dit nog niet op de STOWA-site te vinden is, maar er wordt aan gewerkt en het is in ontwikkeling). Het is dus ook belangrijk om, naast het gebruiken van modellen, altijd na te blijven denken over de uitkomst.

Het ideale model is nog niet beschikbaar. Bij voorkeur maakt Ria gebruik van kleinere modellen die samen iets groters kunnen worden. Het liefst gestuurd op koolstof (of productie), hoewel dat waarschijnlijk eerder een onderliggend model zou worden. Het mooiste scenario: dat alle standaard karakteristieken van het IJsselmeer in bijvoorbeeld PC-lake kunnen, daar een waterbalans aan toegevoegd wordt en welke maatregel je zou willen nemen, wat vervolgens leidt tot een uitkomst. De aanzet daarvan zit op dit moment in de KRW-verkenner. Kijk dus vooral naar hoe je modulair gebruik kunt maken van wat er nu is aan tools of kennisregels.



Interview & enquête Aniel Balla

adviseur waterkwaliteit – RWS West Nederland Zuid

27-07-2020

Algemeen

Aniel maakt op dit moment binnen zijn werkzaamheden geen gebruik van modellen of de uitkomsten hiervan. Op dit moment heeft hij geen vraagstuk waarvoor hij zou willen modelleren. Ook komt tijdens het gesprek enkele keren ter sprake in hoeverre je bepaalde dingen wel in een model zou moeten willen stoppen, of dat het ook zou kunnen op basis van de (ecologische) kennis die er reeds is.

Ondanks dat staat Aniel niet negatief tegenover het gebruik van modellen, maar wat hem betreft is het bij het gebruik van een (voorspellend) model zeer belangrijk dat het model daadwerkelijk goed kan voorspellen. Het is echter lastig een echt goed voorspellend model te ontwikkelen omdat systemen zo complex zijn.

Aniel zou een model vooral willen gebruiken voor KRW gerelateerde vraagstukken, waarbij hij de KRW en N2000 niet teveel door elkaar/samen zou gebruiken omdat deze heel verschillend zijn. Voor N2000 kun je weliswaar ook werken met standplaatsfactoren zoals je die voor de KRW ook zou kunnen gebruiken, maar dat gaat veel verder dan natte soorten. Beide samen oppakken wordt waarschijnlijk te ingewikkeld.

Uitdagingen binnen het modelleren voor WNZ zijn het feit dat de waterlichamen zeer groot zijn en er sprake is van zowel een getijdesysteem, als van zoet-zout overgangen. Een KRW-waterlichaam kan dus moeilijk als 1 gebied gezien worden, omdat ieder gebied zijn eigen eigenschappen heeft die behoorlijk van elkaar verschillen. Om te kunnen modelleren moeten de waterlichamen dus opgeknipt worden in homogene trajecten, vooral met betrekking tot het getij en zoet/zout. Vooral het getij is zeer bepalend voor het voorkomen van vegetatie (zie ook verderop: biezenaal). Een model als PC lake, of de uitwerking van de ESF's voor stromende wateren zijn dan ook mogelijk niet goed bruikbaar door deze complexiteit. Mogelijk is dit wel geschikt te maken.

Intensieve monitoring is nodig om bijvoorbeeld twijfels over de uitkomsten van modellen weg te kunnen nemen. Er moet tenslotte wel gecontroleerd worden in hoeverre de voorspellingen van het model in de juiste richting zijn. Dat wat in het model zit en gebruikt wordt voor de berekeningen moet ook geverifieerd en gecontroleerd zijn aan de werkelijkheid.

Hoe simpeler het model is, hoe beter we het kunnen begrijpen – wat goed is. Maar, de mate van onvoorspelbaarheid wordt dan ook groter. Het is dus wel van belang dat een model gedegen is en voldoende informatie bevat en dat men weet wat echt belangrijk is bij het gebruik.

Het gebruik van modellen moet volgens Aniel extern liggen (bij WVL of een bureau), de specialistische kennis die hiervoor nodig is, is niet aanwezig bij de regionale adviseurs. Wel heeft hij de wens om te begrijpen hoe het werkt. Een handleiding is hiervoor niet



noodzakelijk, wel een beschrijving van de essentie van het model vanuit de ecosysteemgedachte.

Vismigratie

Een van de onderwerpen waarin modellen mogelijk een rol kunnen spelen is vismigratie. Er zijn op dit moment ontwikkelingen met visroutekaarten die (theoretisch gezien) in een model gebracht zouden kunnen worden waaruit kan blijken in hoeverre vissen belemmeringen ervaren als het gaat om migratieroutes. Een vismigratie – verspreidingskaart – voorspelmodel voor het succes van bepaalde soorten vissen, waarin barrières voor vissen een belangrijke rol spelen. Mogelijk kan hierbij ook op basis van geenderde vissen informatie voor ingewonnen worden, daarvan is al data voorhanden binnen de regio. De vraag is volgens Aniel wel of je dit perse in een model zou moeten stoppen of niet. Veel kan mogelijk ook aan de hand van ecologische kennis en je wil dat er in modellen vooral dingen met interacties zitten.

Biezenareaal en voorspellingen

Binnen WNZ is het biezenareaal afgenomen, daar wordt al onderzoek naar gedaan, maar mogelijk kunnen modellen hierin nog een rol spelen, vooral als het gaat om grote schaal.

Hij zou binnen WNZ behoefte hebben aan een model dat iets kan zeggen op basis van standplaatsfactoren. Mogelijk kunnen ook de ecotopenkaarten hierin een rol spelen. Kunnen riet en biezen aanslaan op basis van bepaalde waterstanden? Wat zou klimaatontwikkeling hierin doen? Dan moet uiteraard wel de impact op waterstanden van de klimaatontwikkeling bekend zijn en ook de impact op de zoet/zout overgangen. Dit zouden interessante dingen zijn om te weten/modelleren, maar wat Aniel betreft zou hij voor een dergelijk vraagstuk alleen een model gebruiken als we geloven dat een model dit ook juist kan voorspellen. Op lange termijn wil hij weten: komt het goed met het biezenareaal? Waar staan we over 20 jaar? Hoe lang werkt de impact van het eerdere weghalen van het getij door? Hoe werken maatregelen door? En dus ook: doen we de juiste dingen? Hoeveel areaal verbetert er?

Een KRW-leidraad achtig iets zou mogelijk wel werken, mits de dekkingsgraad op regionaal niveau is. Werken met behulp van gedegen gebiedsfactoren zoals bodemligging, waterstanden etc. Is van groot belang binnen een goed model. Zorg dat de input voor het model goed is om het ook juist te kunnen ijken.

Of er voldoende informatie is om een model te vinden? Waar arealen met biezen en riet liggen staat mogelijk in ecotopenkaarten, maar of dat voldoende is om een model mee te vullen weet Aniel niet. Als je een vegetatievoorspelmodel wilt gebruiken moet je uiteraard ook weten wat er nu waar ligt, maar echte vegetatiekarteringen over het hele gebied worden niet meer gedaan. Als je echt hele ingewikkelde ecosysteemmodellen wilt gebruiken waar ook het hele voedselweb in zou moeten dan weten we sowieso niet genoeg over bijvoorbeeld biomassa's etc.

Ook leeft bij Aniel de vraag wat de kleine KRW-maatregelen die nu worden genomen bijdragen t.o.v. de totale vegetatie binnen een heel waterlichaam. Lokaal levert het



uiteeraard wat op, maar wat doet het op grotere schaal en is dat ook merkbaar binnen de KRW-scores en dergelijke.

Blauwalgen

Ten aanzien van blauwalgen is mogelijk wel relatief makkelijk een model te ontwikkelen omdat daarin vooral gewerkt kan worden met verblijftijden binnen een gebied. Daar waar water lang stil staat weet je dat dit gevoelig kan zijn voor botulisme.

Tot nu toe was vooral 2018 een heel droog jaar en hebben er voor het eerst binnen het gebied (de Noordwaard) problemen gespeeld met blauwalgenlagen. Dit was dan ook een extreem warm en droog jaar. Zolang deze problematiek niet heel heftig of groots is hoeft er niet veel mee, maar als dit vaker voor gaat komen is het wellicht wel goed hier een model voor in te richten om te kijken waar de risico's het grootst zijn? Of hoe je op een goede manier van doorstroming gebruik kunt maken? Hoewel van blauwalgen afkomen ook altijd lastig is. Hydrologische modellen kunnen hierin mogelijk al een grote rol spelen omdat de problematiek zo verblijftijdgestuurd is.

Voedselweb

Met betrekking tot het voedselweb geeft Aniel vooral aan dat deze relaties zeer ingewikkeld zijn. Als je zeker weet dat dit zeer belangrijk/bepalend is binnen een bepaald vraagstuk kun je er mogelijk wel iets mee, maar waarschijnlijk is het lastig modelleerbaar. Binnen het voedselweb is Aniel vooral geïnteresseerd in de relatie tussen algen, vissen en vegetatie. Macrofauna lijkt volgens Aniel een wat minder bepalende soortsgroep voor een systeem t.o.v. andere soorten, maar als er iemand is die hem uit kan leggen waarom dit niet zo is staat hij daar zeker voor open.



Bijlage IV Groslijst modellen

1. AqMaD (Website STOWA)

Het instrument identificeert fysische en chemische knelpunten in een water (stromend of stilstaand), op basis van een vergelijking tussen waargenomen en (bijv. vanuit de KRW) gewenste algen, water- en oeverplanten, macrofauna en vissen. Dit geeft handvatten voor het nemen van gerichte maatregelen. Met het instrument kunnen ook de effecten van genomen maatregelen worden gemonitord: worden knelpunten inderdaad opgelost, en komen er geen nieuwe knelpunten voor in de plaats?

2. PCLake (Website STOWA)

Het ecologisch systeemmodel PCLake beschrijft de relaties tussen de factoren die met elkaar de ecologische kwaliteit van meren bepalen. Denk aan inrichting, hydrologie en nutriëntenbelastingen. Dit vormt de basis voor het nemen van kosteneffectieve maatregelen om die kwaliteit te verbeteren. PCLake wordt veel gebruikt om de effecten van eutrofiëring in ondiepe meren, plassen en vijvers te bestuderen. Het model is al vaak met succes toegepast voor het bepalen van de kritische nutriëntenbelasting. Dit is de belasting waarbij troebele meren omslaan naar een heldere toestand.

3. Effecten klimaatverandering terrestrische natuur (Website STOWA)

In deze deltafact wordt ingegaan op de effecten van klimaatverandering op terrestrische natuur en met name in hoeverre de natuurvoorspellingsmodellen in Nederland geschikt zijn om rekening te houden met het veranderende klimaat. De deltafact beperkt zich tot de terrestrische vegetatie.

4. RISTORI (Website STOWA)

Modellen voor het voorspellen van de effecten van maatregelen op de aquatische gemeenschappen van sloten en beken.

In 1997 startten RIVM, STOWA en RIZA het RISTORI-project om modellen te ontwikkelen waarmee de effecten van ingrepen op de aquatische levensgemeenschappen van sloten en beken kunnen worden voorspeld.

5. WWN (Website STOWA)

De Waterwijzer Natuur (WWN) is een instrument dat water- en natuurbeheerders kunnen gebruiken om in als natuur aangewezen gebieden vast te stellen in hoeverre de waterhuishouding aansluit bij bestaande vegetatiedoelen, en om te beoordelen of vegetatiedoelen haalbaar zijn onder een ander klimaat. Maar ook om (nieuwe) locaties te vinden die hydrologische geschikt zijn voor natuurontwikkeling, en voor het optimaliseren van de waterhuishouding ten behoeve van de natuur.

Nieuw uitgekomen.

6. Lumbricus (Website STOWA)

Lumbricus is latijn voor regenworm. Het programma moet kennis, instrumenten en werkwijzen opleveren voor het klimaatrobust inrichten en beheren van stroomgebieden op de hogere zandgronden. Het doel: de hoger gelegen zandgronden in het oosten en



zuiden van Nederland zo inrichten, dat de omstandigheden voor landbouw, natuur en recreatie zo goed mogelijk zijn.

7. ESF tools en instrumenten (Website STOWA)

STOWA heeft voor het verbeteren van de waterkwaliteit ecologische sleutelfactoren ontwikkeld, zowel voor stilstaande en stromende wateren. Deze factoren geven een beeld van de ecologische toestand van een water en laten zien waarom die is zoals die is. Ze bieden handvatten voor gerichte verbetering. De sleutelfactoren zijn uitgewerkt in praktisch toepasbare tools en instrumenten.

8. Linking ESFs (Website STOWA)

Een instrument dat de samenhang tussen de verschillende milieufactoren voor het ecologisch functioneren van stilstaande wateren kwantificeert, en daarbij ook (on)zekerheden in kaart brengt.

9. Beating the Blues (Website STOWA)

Blauwalgen (cyanobacteriën) zorgen soms voor grote overlast. Het best is die overlast te voorkomen, bijvoorbeeld door het verminderen van de toevoer van voedingsstoffen. Vaak is dit onvoldoende mogelijk en moet aan symptoombestrijding worden gedaan. Hiertoe wordt een groot aantal methoden en middelen aangeboden. Het instrument Beating the Blues van STOWA geeft een overzicht gemaakt van alle methoden, met een beschrijving ervan en een inschatting van de effectiviteit. Ook bevat het een beslisschema, dat waterbeheerders helpt bij het kiezen van de juiste maatregelen in concrete gevallen.

10. Waterlood (Website STOWA)

Waterlood is een methode die als leidraad wordt gebruikt voor het ontwerp en beheer van waterhuishoudkundige infrastructuur in het regionale waterbeheer. STOWA ondersteunt deze methode via het Waterlood-instrumentarium.

Doelbenadering aquatische natuur: Met deze applicatie hopen we waterbeheerders een instrument in handen te geven om bij het (her)inrichten van gebieden meer aandacht te besteden aan de eisen vanuit de aquatische natuur en aquatische natuur een meer gelijkwaardige plaats te geven bij afwegingen naast andere grondgebruikfuncties.

11. KRW-verkenner (Website DELTARES)

Voor de toestand en het potentieel van een KRW-waterlichaam te berekenen, is de KRW-Verkenner ontwikkeld. De KRW-Verkenner analyseert de effectiviteit van mogelijke KRW-maatregelen en maatregelpakketten op de chemische en ecologische kwaliteit en geeft zo dus inzicht hoe KRW-doelen gehaald kunnen worden. Voorbeelden van maatregelen zijn het aanpakken van puntbronnen (zoals RWZI's) of diffuse bronnen (zoals landbouw of verkeer), maar ook het hermeanderen van beken of het aanleggen van natuurvriendelijke oevers. Daarnaast kan de KRW-Verkenner op verschillende momenten van het beleidsproces worden ingezet: als verkenning, bij het opstellen van stroomgebiedsbeheerplannen en als evaluatie van al geïmplementeerde maatregelen of maatregelpakketten.

De KRW-verkenner kent een variant die specifiek voor Rijkswateren is ontwikkeld. Er zijn twee belangrijke aanpassingen:



- Het schaalniveau is anders: waterlichamen zijn ingedeeld in deelgebieden, vervolgens en ecologische eenheden en tot slot in ecotypen.
- Het model werkt niet op basis van empirische relaties tussen abiotische eigenschappen van het waterlichaam en EKR-waarden, maar op basis van habitateisen van individuele soorten. Op basis van habitateigenschappen van een ecotoop wordt een te verwachten soortenlijst berekend en op basis daarvan een te verwachten EKR. De EKR's van alle ecotopen binnen een waterlichaam worden vervolgens (gewogen) gemiddeld tot een EKR-eindscore.

12. NATUURPLANNER (Website PBL)

(Voorloper van MNP?). De NATUURPLANNER versie 2.4 bestaat uit 5 modules. Elke module bevat een model en een schil eromheen, waarmee het model aanstuurbaar is binnen de NATUURPLANNER. De vijf modellen zijn:

- SMART-SUMO
- ELLENBERG
- MOVE 3.1
- VLINDERMOVE
- BIODIV

13. MNP (Website PBL)

De meta natuurplanner is een integrerend model dat de gevoeligheid van plant- en diersoorten voor veranderingen in omvang en kwaliteit van leefgebied door type beheer, milieu- en watercondities in beeld brengt. Het is ontwikkeld om op nationale of regionale schaal de effecten van beleid en beheeringrepen op de biodiversiteit te bepalen. Het model berekent of er voldoende grote aaneengesloten gebieden met een goede kwaliteit in het landschap aanwezig zijn, zodat soorten die in het natuurbeleid worden beschermd potentieel duurzaam voor kunnen komen. Er wordt niet beoordeeld of soorten daadwerkelijk voorkomen.

Het model is ontstaan uit eerdere modellen: Natuurplanner en onderdelen daarvan zoals LARCH, MOVE, PROPS, VlinderMoVE en SMART, aangevuld met empirische relaties.

- **LARCH** berekent de overlevingskansen van populaties van verschillende diersoorten. Dit gebeurt aan de hand van informatie over de vegetatiestructuur en een aantal in het model ingebouwde soortspecifieke gegevens. Het model rekent voor zoogdieren en reptielen met barrièrekaarten. Het model wordt onder meer gebruikt om aan te geven hoe, door natuurgebieden te verbinden, te vergroten danwel te beheren, het rendement van de Ecologische Hoofdstructuur kan worden verhoogd.
- **PROPS**.
- **VlinderMOVE** is analoog aan het model voor vegetatie effecten MOVE. zie voor opzet en algemene eigenschappen aldaar.
- **MOVE** is een model, waarmee de effecten van veranderingen van een aantal bodem- en ruimtelijke eigenschappen op het voorkomen van plantensoorten wordt berekend. Het model is bedoeld ter ondersteuning van het Rijksbeleid, in de vorm van MPB en NPB-producten en voor de Provincies ter ondersteuning van het gebiedsgerichte beleid.



- Al enkele jaren zijn er verschillende vegetatiemodellen in ontwikkeling ter ondersteuning van het nationale milieu-, water- en natuurbeleid, nl. DEMNAT, SMART/MOVE en GREINS. DEMNAT is vooral sterk in de verdrogingsproblematiek, MOVE in de combinatie van verdroging, verzuring, en vermessing. GREINS is weliswaar een regionaal model maar combineert wel al deze stressfactoren met de factoren beheer en successie. Vooralsnog is integratie van de modellen niet mogelijk.

14. GLOBIO3 (Website PBL)

Het GLOBIO3 model berekent veranderingen in biodiversiteit. Daarvoor gebruikt het kwantitatieve relaties tussen drukfactoren en biodiversiteit, gebaseerd op wetenschappelijke literatuur. Door combineren van individuele drukfactoren wordt een verandering in biodiversiteitwaarde berekend in termen van gemiddelde relatieve populatieomvang van oorspronkelijke soorten (Mean Species Abundance of original species; MSA) en de grootte van ecosystemen.

15. BIOSCORE (PBL)

For its European studies, PBL has co-developed the BioScore model to conduct biodiversity impact analysis and to assess the impacts of policy measures on biodiversity in Europe. This model contains dose-effect relationships per species, and is thus in keeping with the — in part, also species-based — EU Birds and Habitats Directives.

16. Natuurwaardering (Website PBL)

De natuurwaardering gaat volgens de Ecologisch Kapitaal Index (EKI)-methode. Hier wordt de natuurwaarde van een regio berekend als het product van ecosysteemkwantiteit (areaal) en ecosysteemkwaliteit. Voor zowel de berekening van de kwantiteit als kwaliteit geldt dat de afstand tot een gekozen referentie wordt bepaald.

17. Habitat (Deltares)

Habitat is een ruimtelijke analyse-tool, bedoeld ter ondersteuning van het opzetten stroomgebiedbeheerplannen. Met het model kan de beschikbaarheid en kwaliteit van habitats van individuele soorten of soortgroepen geanalyseerd worden. De tool kan echter ook voor andere doelen gebruikt worden waarbij ruimtelijke analyses nodig zijn, zoals overstromingsrisicokaarten of schade aan landbouwkundige of stedelijke gebieden bij droogte over overstroming.

In essentie is het een platform voor ruimtelijke (op basis van grids) bewerkingen. Er wordt gebruik gemaakt van responsiecurven van soorten, die aan het model gekoppeld kunnen worden. Er zijn van veel soorten al responsiecurven beschikbaar; ze kunnen echter ook door de gebruiker zelf ontwikkeld en ingevoerd worden. De abiotische gegevens (van de grids en van de responsiecurven) betreffen parameters zoals milieu-omstandigheden, landgebruik en waterbeheer. Om effecten van maatregelen door te kunnen rekenen, moet zelf eerst nagedacht worden over de relaties tussen soorten en milieucondities en hoe maatregelen de milieucondities beïnvloeden.

18. Waterplantentool

Ontwerp-tool waterplanten Rijntakken versie 3.0



Deze tool geeft inzicht in de effecten van ontwerpkeuzes op de ontwikkelingsmogelijkheden voor waterplanten. De rekenregels houden sterk rekening met locatie-specifieke omstandigheden en de resultaten worden zodanig gepresenteerd dat deze direct bruikbaar zijn voor een inrichtingsplan. Zo worden de kansen voor waterplanten beoordeeld op basis van de hoogteligging, positie langs de riviertak, de hoogte van de zomerkade, bodemtype, afstand tot de rivier en ouderdom. Deze ontwerp-tool is bruikbaar voor de Bovenrijn, de Waal, Pannerdens Kanaal, Nederrijn, Lek en IJssel.

19. WWN (KWR)

De Waterwijzer Natuur (WWN) is een vrij beschikbaar instrument dat de effecten van klimaatverandering en het waterbeheer op de terrestrische vegetatie van natuurgebieden berekent.

20. Afwegingskader Ooibossen in winterbed (<https://arcg.is/OXKb4>)

Het doel van dit instrument is om u als gebruiker van informatie te voorzien en een kader/leidraad te bieden waarmee u zelf kunt afwegen wat de mogelijkheden voor de ontwikkeling van ooibos in een bepaalde uiterwaard zijn en wat de ecologische respons kan zijn van uw keuzes.

21. PAGW

Deze studie is een eerste stap in de verkenning van de effecten van lage rivierpeilen op de klimaatbestendigheid van het wensbeeld van de Natuurverkenning Grote Rivieren en de PAGW. Dit wensbeeld is door WEnR gekwantificeerd in arealen van verschillende ecotooptypen, voor verschillende hotspots langs de Rijntakken en Maas. Doelstelling van dit project is toetsing van de klimaatbestendigheid van de gewenste ecotoopverdeling in het bovenrivierengebied. Deze studie beperkt zich tot de effecten van lage rivierpeilen op de ecotypen in uiterwaarden via de (grond)waterstand; effecten op de natuur via watertemperatuur en stroming zijn niet gekwantificeerd. Ook de effecten van hogere rivierafvoeren zijn niet meegenomen, evenals wateraanvoer via kwel en neerslag en afvoer via verdamping en wegzijging.

22. Vergunbaarheid stroom op water

Dit model is een stroomschema om te beoordelen of zonnepanelen op water al of niet een vergunning kunnen krijgen.

23. Nationaal watermodel (Website STOWA)

In Nederland werken landbouwsector en waterbeherende overheden aan het verder terugdringen van diffuse verontreiniging van het water. Om inzicht te krijgen in de meest effectieve maatregelen is de inzet van waterkwaliteitsmodellen onmisbaar. Hiervoor is het Landelijk Waterkwaliteitsmodel (LWKM) ontwikkeld.

24. De Regioscan Zoetwatermaatregelen (Website STOWA)

Dit is een instrument om effecten, kosten en baten van zoetwatermaatregelen op landbouwbedrijven inzichtelijk te maken voor waterbeheerders.



25. FWOO (Website STOWA)

De afgelopen jaren zijn er uiteenlopende technieken ontwikkeld voor het lokaal vasthouden van zoet water, zoals peilgestuurde drainage en ondergrondse wateropslag. Enkele (kennis)instellingen hebben een instrument ontwikkeld waarmee de potentie van deze oplossingen voor een gebied in kaart wordt gebracht: de Fresh Water Options Optimizer (FWOO). Waterschappen kunnen met de informatie van deze webbased applicatie bepalen hoeveel water in hun beheersgebied beschikbaar kan worden gemaakt met lokale oplossingen.

26. D-HYDRO-Suite (Website DELTARES)

In 2018 is Nederland geteisterd door extreem weer. Van zeer zware stormen en extreme neerslag tot extreme droogte en langdurige hitte en de gevolgen daarvan, zoals stedelijke wateroverlast, problemen met zout indringing en beperkte scheepvaart tijdens lage Rijn afvoeren. We leven in een veranderend klimaat met een onzekere toekomst, waarbij extreme weersituaties vaker op zouden kunnen treden. Ontwerp en beheer worden daardoor steeds complexer en vragen om een integrale aanpak. Als antwoord op deze uitdagingen biedt Deltares een krachtig simulatiesoftwarepakket: D-HYDRO Suite, een pakket dat speciaal is gericht op een integrale aanpak van kustgebieden, estuaria, rivieren en landelijk & stedelijk gebied.



Bijlage V Tussenresultaten SWOT

In deze bijlage staat het resultaat van de cijfermatige confrontatie van de vraag- en aanbodkant. Er zijn drie tabellen, voor elke geformuleerde wens (zie paragraaf 3.4) één.

Elk aspect is nader uitgewerkt in verschillende parameters (kolom “kenmerken”).

De kwantificering van de vraagkant (wensen) is als volgt:

- Must have: 100
- Should have: 80
- Nice to have: 40
- Won't/would have: 0

De aanbodkant is bij alle aspecten en alle modellen gekwantificeerd met een schaal die loopt van 0 tot 100, waarin

- 0 = het model heeft het kenmerk in het geheel niet
- 100 = het model heeft het kenmerk volledig

Bij de confrontatie zijn per kenmerk de waarden van de vraag- en aanbodkant met elkaar vermenigvuldigd en gedeeld door 100. Het resultaat is een waarde die loopt van 0 tot 100, waarin:

- 0 = Het kenmerk is in het geheel geen wens (won't/would have) en/of het model heeft het kenmerk in het geheel niet;
- 100 = het kenmerk is bij de wens een voorwaarde (must have) én het model heeft het kenmerk volledig.

De waarden van deze schaal zijn automatisch met een kleurenschaal opgemaakt die loopt van **rood** (0) via **geel** (50) naar **groen** (100).



CONFRONTATIE-MATRIX		Wens 1	Waarden modellen						Confrontatie					
Aspect	Kenmerken	Waarde	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	PAGW	40	80	100	80	20	0	100	32	40	32	8	0	40
	KRW	100	100	100	100	10	0	100	100	100	100	10	0	100
	KRM	100	0	0	100	10	0	0	0	0	100	10	0	0
	N2000	0	50	50	100	80	100	50						
	NNN	0	10	50	75	20	100	0						
Plaats in pro	Beoordelen (doelbereik bepalen)	0	80	50	0	0	10	0						
	Stuurvariabelen bepalen/diagnose	100	80	50	80	0	10	0	80	50	80	0	10	0
	Ontwerp maatregelen	0	80	50	80	20	50	100						
	Bijstellen beheer	0	50	50	80	20	50	100						
	Voorspellen ecologische effecten maatregelen	0	100	50	100	80	100	50						
Taxonomisch	Fytoplankton	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Macrofyten	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	10	100
	Macrofauna	100	100	100	50	100	0	100	100	100	50	100	0	100
	Vis	100	90	100	80	80	0	100	90	100	80	80	0	100
	Amfibieën en reptielen	0	0	0	0	100	0	20						
	Vogels	0	0	0	80	100	80	0						
	Zoogdieren	0	0	0	80	100	0	0						
	Zooplankton	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecologisch ni	Individu	0	0	0	0	0	0	0						
	Soorten	100	100	100	100	100	100	0	100	100	100	100	100	0
	Soortgroep (gebruik gidsoorten)	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
	Interactie tussen soorten	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Levensgemeenschap	40	50	50	25	0	0	0	20	20	10	0	0	0
Abiotische fa	Nutrienten	100	100	100	100	80	50	0	100	100	100	80	50	0
	Lichtklimaat	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0
	Bodemchemie	80	0	0	50	20	20	0	0	0	40	16	16	0
	Habitat	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	10	100
	Verspreiding	0	20	0	0	80	50	10						
	Verwijdering	40	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	4	0
	Organische belasting	40	100	100	50	50	0	0	40	40	20	20	0	0
	Toxiciteit	40	0	0	50	100	0	0	0	0	20	40	0	0
Ruimtelijke e	Hydrologie	100	100	100	100	80	20	100	100	100	100	80	20	100
	Kustwateren	100	0	0	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0
	Overgangswateren	100	0	20	100	100	0	0	0	20	100	100	0	0
	Grote rivieren	100	100	100	100	100	0	80	100	100	100	100	0	80
	Grote meren	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0
Schaalnivea	Verbindingen	0	0	0	100	0	50	0						
	Habitat	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100
	Ecotoop	40	100	0	100	0	80	0	40	0	40	0	32	0
	Waterlichaam	0	100	0	100	0	0	0						
Gebruik	Regio	0	0	10	100	100	80	0						
	Voldoende informatie	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	100	100
	Geen black box; niet complex	100	20	100	50	0	0	100	20	100	50	0	0	100
	Gebruiksvriendelijkheid model	40	20	100	50	80	0	100	8	40	20	32	0	40
	Beschikbaarheid documenten, handleiding	40	50	100	75	50	0	100	20	40	30	20	0	40
Technisch	Communiceerbaarheid resultaten	100	80	50	50	100	100	50	80	50	50	100	100	50
	Aansluiting op hydrologische modellen RWS	40	0	10	25	0	0	0	0	4	10	0	0	0
	Versiebeheer, updates, actueel houden model	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



CONFRONTATIE-MATRIX		Wens 2	Waarden modellen						Confrontatie					
Aspect	Kenmerken	Waarde	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	PAGW	80	80	100	80	20	0	100	64	80	64	16	0	80
	KRW	100	100	100	100	10	0	100	100	100	100	10	0	100
	KRM	40	0	0	100	10	0	0	0	0	40	4	0	0
	N2000	0	50	50	100	80	100	50						
	NNN	0	10	50	75	20	100	0						
Plaats in proces	Beoordelen (doelbereik bepalen)	0	80	50	0	0	10	0						
	Stuurvariabelen bepalen/diagnose	0	80	50	80	0	10	0						
	Ontwerp maatregelen	100	80	50	80	20	50	100	80	50	80	20	50	100
	Bijstellen beheer	0	50	50	80	20	50	100						
	Voorspellen ecologische effecten maatregelen	100	100	50	100	80	100	50	100	50	100	80	100	50
Taxonomisch	Fytoplankton	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Macrofyten	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	10	100
	Macrofauna	100	100	100	50	100	0	100	100	100	50	100	0	100
	Vis	100	90	100	80	80	0	100	90	100	80	80	0	100
	Amfibieën en reptielen	0	0	0	0	100	0	20						
	Vogels	0	0	0	80	100	80	0						
	Zoogdieren	0	0	0	80	100	0	0						
	Zooplankton	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecologisch niveau	Individu	0	0	0	0	0	0	0						
	Soorten	0	100	100	100	100	100	0						
	Soortgroep (gebruik gidssoorten)	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
	Interactie tussen soorten	0	0	0	0	0	0	0						
	Levensgemeenschap	80	50	50	25	0	0	0	40	40	20	0	0	0
Abiotische factoren	Nutrienten	100	100	100	100	80	50	0	100	100	100	80	50	0
	Lichtklimaat	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0
	Bodemchemie	80	0	0	50	20	20	0	0	0	40	16	16	0
	Habitat	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	10	100
	Verspreiding	0	20	0	0	80	50	10						
	Verwijdering	40	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	4	0
	Organische belasting	40	100	100	50	50	0	0	40	40	20	20	0	0
	Toxiciteit	40	0	0	50	100	0	0	0	0	20	40	0	0
	Hydrologie	100	100	100	100	80	20	100	100	100	100	80	20	100
Ruimtelijke effecten	Kustwateren	100	0	0	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0
	Overgangswateren	100	0	20	100	100	0	0	0	20	100	100	0	0
	Grote rivieren	100	100	100	100	100	0	80	100	100	100	100	0	80
	Grote meren	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0
	Verbindingen	40	0	0	100	0	50	0	0	0	40	0	20	0
Schaalniveau	Habitat	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100	0	100	100
	Ecotoop	40	100	0	100	0	80	0	40	0	40	0	32	0
	Waterlichaam	0	100	0	100	0	0	0						
	Regio	0	0	10	100	100	80	0						
Gebruik	Voldoende informatie	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	100	100
	Geen black box; niet complex	100	20	100	50	0	0	100	20	100	50	0	0	100
	Gebruiksvriendelijkheid model	40	20	100	50	80	0	100	8	40	20	32	0	40
	Beschikbaarheid documenten, handleiding	40	50	100	75	50	0	100	20	40	30	20	0	40
	Communiceerbaarheid resultaten	100	80	50	50	100	100	50	80	50	50	100	100	50
Technisch	Aansluiting op hydrologische modellen RWS	40	0	10	25	0	0	0	0	4	10	0	0	0
	Versiebeheer, updates, actueel houden model	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



CONFRONTATIE-MATRIX		Wens 3	Waarden modellen					Confrontatie						
Aspect	Kenmerken	Waarde	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad	KRW-Verkenner	AqMaD	Habitat	BIOSCORE	Meta Natuurplanner	KRW-Leidraad
Beleid	PAGW	100	80	100	80	20	0	100	80	100	80	20	0	100
	KRW	100	100	100	100	10	0	100	100	100	100	10	0	100
	KRM	100	0	0	100	10	0	0	0	0	100	10	0	0
	N2000	40	50	50	100	80	100	50	20	20	40	32	40	20
	NNN	40	10	50	75	20	100	0	4	20	30	8	40	0
Plaats in pro	Beoordelen (doelbereik bepalen)	100	80	50	0	0	10	0	80	50	0	0	10	0
	Stuurvariabelen bepalen/diagnose	0	80	50	80	0	10	0						
	Ontwerp maatregelen	0	80	50	80	20	50	100						
	Bijstellen beheer	0	50	50	80	20	50	100						
	Voorspellen ecologische effecten maatregelen	0	100	50	100	80	100	50						
Taxonomisch	Fytoplankton	0	0	0	0	0	0	0						
	Macrofyten	40	100	100	100	100	10	100	40	40	40	40	4	40
	Macrofauna	40	100	100	50	100	0	100	40	40	20	40	0	40
	Vis	100	90	100	80	80	0	100	90	100	80	80	0	100
	Amfibieën en reptielen	40	0	0	0	100	0	20	0	0	0	40	0	8
	Vogels	100	0	0	80	100	80	0	0	0	80	100	80	0
	Zoogdieren	100	0	0	80	100	0	0	0	0	80	100	0	0
	Zooplankton	0	0	0	0	0	0	0						
Ecologisch ni	Individu	0	0	0	0	0	0	0						
	Soorten	0	100	100	100	100	100	0						
	Soortgroep (gebruik gidssorten)	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100	0	0	100
	Interactie tussen soorten	0	0	0	0	0	0	0						
	Levensgemeenschap	40	50	50	25	0	0	0	20	20	10	0	0	0
Abiotische fa	Nutrienten	0	100	100	100	80	50	0						
	Lichtklimaat	0	100	100	100	100	0	0						
	Bodemchemie	0	0	0	50	20	20	0						
	Habitat	100	100	100	100	100	10	100	100	100	100	100	10	100
	Verspreiding	100	20	0	0	80	50	10	20	0	0	80	50	10
	Verwijdering	0	0	0	0	0	10	0						
	Organische belasting	0	100	100	50	50	0	0						
	Toxiciteit	0	0	0	50	100	0	0						
	Hydrologie	100	100	100	100	80	20	100	100	100	100	80	20	100
Ruimtelijke e	Kustwateren	100	0	0	100	100	0	0	0	0	100	100	0	0
	Overgangswateren	100	0	20	100	100	0	0	0	20	100	100	0	0
	Grote rivieren	100	100	100	100	100	0	80	100	100	100	100	0	80
	Grote meren	100	100	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0	0
	Verbindingen	100	0	0	100	0	50	0	0	0	100	0	50	0
Schaalniveau	Habitat	0	0	100	100	0	100	100						
	Ecotoop	40	100	0	100	0	80	0	40	0	40	0	32	0
	Waterlichaam	100	100	0	100	0	0	0	100	0	100	0	0	0
	Regio	100	0	10	100	100	80	0	0	10	100	100	80	0
Gebruik	Voldoende informatie	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	100	100	100
	Geen black box; niet complex	100	20	100	50	0	0	100	20	100	50	0	0	100
	Gebruiksvriendelijkheid model	40	20	100	50	80	0	100	8	40	20	32	0	40
	Beschikbaarheid documenten, handleiding	40	50	100	75	50	0	100	20	40	30	20	0	40
	Communiceerbaarheid resultaten	100	80	50	50	100	100	50	80	50	50	100	100	50
Technisch	Aansluiting op hydrologische modellen RWS	40	0	10	25	0	0	0	0	4	10	0	0	0
	Versiebeheer, updates, actueel houden model	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0





Bijlage VI Verslag workshop 2 oktober 2020

AANWEZIGEN: RWS Zee&Delta: *Thijs Poortvliet*, RWS Noord-NL: *Raven Cammenga*, RWS Midden-NL: *Ria Kamps Mulder*, *Ton Garritsen*, *Marianne Greijdanus*, RWS Zuid-NL: *Wendy Verduijnsse*, *Lea Crijns*, RWS Oost-NL: *Lucas Marijs*, *Margriet Schoor*, RWS-WVL: *Marieke de Lange*, *Yann Friocourt*, *Jackie Straathof*, BW: *Wendy Liefveld*, *Iris van Gogh*, *R. van de Haterd*, Torenbeek consultant: *Reinder Torenbeek*.

Agenda

- Introductie: doel, kader en opbouw workshop
- De (drie) wensen - presentatie
- Discussie wensen (m.b.v. Mentimeter)
- Presentatie SWOT
- Discussie SWOT in subgroepjes
- Plenaire terugkoppeling subgroepen
- Eindconclusie workshop / afsluiting

Introductie

Toelichting achtergrond project en opzet workshop door Marieke, Rob en Wendy L.
Aanleiding: er zijn veel verschillende ecologische modellen, RWS heeft niet overal kennis van en onbekend maakt onbemind. Missen we kansen hierdoor?

De wensen van RWS voor ecologische modellen

Toelichting op werkwijze en uitkomsten door Iris

Vragen: Herkent u zich in de drie wensen en wat ontbreekt er?

Herkennt u zich in de drie wensen als vraagbehoefte van RWS?





Welke wens of nuance zou het nog completer maken?

Meritator

Klimaatmonitoring	Geen idee	Er is het probleem voldoende, het is niet duidelijk dat de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.
Voedselwebbenadering naar de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden.	Beoordeling voor klimaatmonitoring	Samen met de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Het is niet duidelijk of de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.
Maatregelen bij wateroverlast: hoe worden de maatregelen (of andere maatregelen) of ook de bodemorganismen en processen ook?	Maatregelen, ook voor de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden.	Maatregelen, ook voor de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Het is niet duidelijk of de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.
Als ik het samen opvalt, de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Het is niet duidelijk of de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.	ESF's zijn een goede manier om de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Het is niet duidelijk of de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.	Waarom beheer voor Monique gesteld?
Waar is de status van de bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Het is niet duidelijk of de data erin is maar monitoring wel in de wasseringsproblemen worden opgenomen. Maar ik zou het ook willen.		



- Algemeen: wensen zijn goed geformuleerd en herkenbaar. Iedereen heeft gezien zijn werk een eigen focus welke wens het belangrijkste is.
- Aanvulling: monitoring (assessment van maatregelen). Bijvoorbeeld groot waterlichaam als Waddenzee; dynamiek. Model nodig voor interpretatie van monitoringsresultaten
- Voedselwebbenadering. Verbinding naar bodemorganismen en processen die daar plaatsvinden. Meeste modellen zijn sectoraal
- Klimaatmonitoring ontbreken
- Beheermaatregelen. Wendy Vercrujse: wens komt van iemand anders. Monique heeft hier een mail over gestuurd. Beheer zit nu niet in de wensen. Jacky: Ook kwestie van definitie. Beheer is ook een maatregel. Lea: Vegetatiebeheer. Ria: De vraag is: wanneer moet je ingrijpen in beheer? Wat zijn de interventiemomenten? Chat: bij WenR is een model beschikbaar voor vegetatieontwikkeling in uiterwaarden (Gilbert Maas), dat wordt nu niet gebruikt (Marieke heeft rapport). Team uiterwaarden gebruikt wel een RS-tool om maaidatum te bepalen. Toegezegd dat dit wordt opgevolgd: mail Monique bekijken, eventueel contact met haar opnemen.
- ESF's: Geeft inzicht in aan welke knoppen je kunt draaien. Eventueel ook via voedselweb. Wat moet ik als beheerder doen? ESF's zijn niet uitgewerkt voor de rijkswateren, maar kunnen wel behulpzaam zijn. ESF's zijn geen model, maar een goed bruikbare denklijn. Als kapstok gebruiken voor rapport en beschrijven. Modellen zijn eventueel wel beschikbaar voor onderdelen van de ESF's. Opmerking Ria: er is eerst veel meer basiskennis nodig om ESF's toe te passen, bijvoorbeeld ook interactie met



bodem (chemie en biologie). Ook voor een goede voedselwebmodellering missen we nog veel basiskennis. Rob: de ESF's kunnen helpen om kennisleemtes bloot te leggen.

- Wat is wettelijk nodig en wat is vanuit beleid nodig. Dus KRW is wettelijk, PAGW niet.
- Breder aanpak: koppeling soorten aan functioneren, processen. Doorvertalen naar ecosysteemdiensten.

Welke wens vindt u het belangrijkste?

11 Meest-interesse



- Meeste interesse voor wens 2. Komt mogelijk omdat RWS'ers doeners zijn (of de maatschappelijke opdracht hebben dat te zijn). Marieke: weten we dan wel voldoende wat we zouden moeten doen?
- Ria: Maar wens 1 die moet je eerst op orde hebben. Daarna komt doorvertalen naar maatregelen en samenhang.
- Lea: Uitkomst illustreert hoe RWS taken ziet. We willen ingrepen doen; praktisch.
- Marieke: Pleidooi voor wens 3.
- Ria: ook wens 3 als eerste.
- Ton: wens 3 is belangrijkste. Maar er zit een logische volgorde in de wensen.
- Wendy V. Hebben we wel genoeg informatie voor de modellen. Kennis die er niet is, kun je ook niet uit het model halen.
- Margriet: we hebben net 3 jaar lang gevist en abiotische data verzameld, maar dat heb je nog niet zomaar in een model. Je zou wel de helft van de dataset kunnen gebruiken om een model te maken en de andere helft om het te valideren.

SWOT-analyse

Toelichting op werkwijze en uitkomsten SWOT door Reinder

Bespreking in subgroepjes

Subgroepje 1

- PAGW: gebiedsprocessen in. Dus dan is model wel nuttig. Of hoort bij wens 2 of 3.
- Wens geldt ook voor N2000, PAGW voor zover aquatisch.



- Plaats in proces. Hoeveel monitoringsgegevens hebben we; en op welk schaalniveau. Misschien niet op voldoende detailniveau beschikbaar. Lea: Voor N2000 zijn die er wel. Vraag is of die gebruikt kunnen worden voor de modellen. Habitatype en soorten. Margriet: je kunt het instrumentarium beoordelen en het vullen.
- Habitat komt aan het eind van een modelketen. Eerst hydrologisch, daarna nutriënten, en dan pas effect op soorten. Beoordeling of het gebied geschikt voor bepaalde soorten.
- Calibratie is heel belangrijk!
- Bioscore en MN minst geschikt.
- Aqmad en KRW-leidraad zijn erg geschikt.
- Habitat: minder geschikt
- KRW-verkenner?
- Keuze ligt aan de rol die een ieder heeft. Yann: voorkeur voor Habitat: op basis van kennisregels voorspellen welke soorten komen gegeven berekende abiotische kenmerken habitat. Habitat kan dus tot in detailniveau aansluiten op uitgebreid instrumentarium van RWS.
- Margriet: mee eens. Habitat uitbreiden, bijvoorbeeld met vis. Wel mooi doel, maar vraagt veel uitwerking.
- Meeste potentie voor PAGW bij Habitat en KRW-verkenner. Maar dat valt meer onder wens 2 of 3?

Subgroep 2:

- Niet toegekomen aan vraag welk model meest geschikt is, onderstaande punten besproken:
- Aandacht voor monitoringsdata, om de modellen te kunnen vullen. Die moet er wel zijn, effecten van maatregelen moeten ook goed gemonitord worden.
- Vooral behoefte om te weten welke (herstel) maatregelen nodig zijn.
- Hiervoor is vaak gedetailleerdere informatie over de biotiek nodig dan de ESF's leveren. B.v. relatie doorzicht in IJsselmeergebied: ingewikkeld.
- Nu is de stap van abiotiek naar maatregelen te groot in de beschikbare modellen.
- Zout: er is veel kennis, maar vertaalslag nog nodig om in modellen te gebruiken.
- N2000 wordt wel als belangrijk gezien om mee te nemen, maar alleen voor aquatische gebieden/soorten
- Schaalniveau en taxonomische groepen worden gezien als belangrijkste aspecten (naast plaats in het proces, maar die zit voor alle modellen voor deze wens goed).
- Fytoplankton zou meer in modellen moeten zitten, tenzij eutrofiering er écht goed inzit, maar het is een belangrijke basis voor het voedselweb. Binnen dit voedselweb wordt ook de rol van bijvoorbeeld quaggamosselen genoemd.
- Habitat is het belangrijkste schaalniveau voor maatregelen. Dat is in dynamische gebieden wel een lastig punt: wat is bijvoorbeeld een habitat in de Waddenzee?
- Monitoring van maatregelen belangrijk om modellen te voeden. Bestaande monitoringsdata ook beter benutten.

Subgroep 3

- Algemeen: aanbeveling: nieuwe tabellen maken en huidige tabellen als tussenstap bewaren



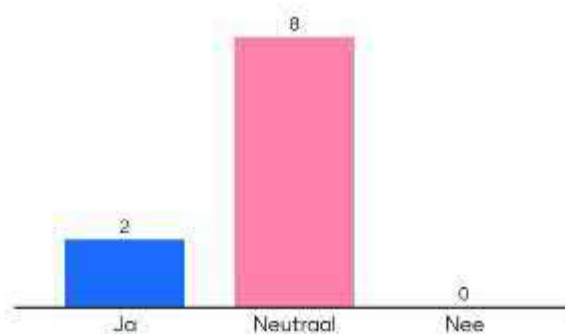
- Algemeen: onderling wegen parameters: meenemen of een model wel of niet geschikt te maken is voor een parameter. Dit eventueel als halve vakjes weergeven
- N2000 is voor wens 3 belangrijk (wettelijke taak). Die scheiding kan misschien in het rivierengebied, maar bij IJsselmeergebied ligt KRW en N2000 over elkaar heen. Of een model geschikt (te maken) is voor N2000 moet dus vrij zwaar meewegen
- Ontbreken van fyto- en zooplankton is groot gemis.
- Bij wens 1 en 2 kun je meer met vuistregels werken. Bij wens 3 wordt het complexer. Juist dan heeft een model meerwaarde.
- Vraag: is plaats in het proces wel goed beoordeeld? Nu alleen op "beoordeling doelbereik", terwijl dat niet per se is wat je als uitkomst wil. Bovendien: het enige model waar echt verspreiding in zit (MNP met LARCH) komt er nu rood uit.
- Meest geschikte model: eerste 3 lijken kansrijk, maar geen definitieve keuze gemaakt.
- Leidraad niet geschikt hiervoor (ook absoluut niet hiervoor ontwikkeld). -> is ook geen model maar meer een set vuistregels waar veel behoefte aan is.
- Juist voor deze wens is het technische aspect ook heel belangrijk, zwaar meewegen of een model kan aansluiten op de hydrologische modellen.

Afsluiting

- Aanpassingen SWOT: tabellen van comments voorzien, bij weging meenemen of het geschikt kan worden, N2000: toch scoren of het mee te nemen is

Moet RWS toewerken naar 1 ecologisch modelinstrumentarium?

of Merriam-Webster



- Yann: Toewerken naar een afgestemde set aan modellen, een toolbox. Ook nodig om mee te kunnen bewegen met veranderingen. Een habitatachtige benadering lijkt het meest kansrijk.
- Kan niet met één instrument: verscheidene vragen, dus meerdere modellen nodig. Toewerken naar set van modellen die afgestemd zijn en regulier geupdated worden.



Welk model heeft uw voorkeur?

of Meritnota



NB: Het woord is groter naarmate een term vaker genoemd(ingevoerd) is.

- Habitat scoort het hoogst, en dat is opvallend omdat in de enquête slechts weinigen aangeven het te gebruiken (zie Bijlage II). AqMaD werd zelf door niemand gebruikt volgens de enquête en wordt hier toch meermaals genoemd.
- Over de KRW-Verkenner zijn de meningen verdeeld. Enerzijds gebruikt de helft van de respondenten in de enquête het model, anderzijds is er veel kritiek.
- Margriet: KRW-verkenner is black box. Habitat levert alleen iets over waterplanten. Voorkeur voor KRW-Leidraad.
- Yann: model moet idd geen black box zijn.
- Soms is er niet genoeg info voor een model en moet je als regio zelf iets (laten) uitzoeken.
- Nabranders Wendy V.: calibratie van de modellen aan de monitoring is essentieel.



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

Telefoon 0345-512710

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl