

stowa

SLEUTELFACTOR CONTEXT

⇒ **HANDVATTEN VOOR
MAATSCHAPPELIJKE
AFWEGINGEN**



2018
31



stowa

SLEUTELFACTOR CONTEXT

➤ **HANDVATTEN VOOR
MAATSCHAPPELIJKE
AFWEGINGEN**



2018
31



INHOUDSOPGAVE

SAMENVATTING 4

H1	INLEIDING	12
1.1	Aanleiding	13
1.2	Doel	15

H2	UITVOERING	16
2.1	Inventarisatie voor groslijst ecosysteemdiensten	17
2.2	Toetsbaarheid van indicatoren van ecosysteemdiensten	18
2.3	Uitwerking van ecosysteemdienst-indicatoren	22
2.4	Het Analyse-instrument Sleutelfactor Context	25
2.5	Praktijkttoetsing	32

H3	AANBEVELINGEN VOOR VERDERE ONTWIKKELING EN IMPLEMENTATIE	36
-----------	---	-----------

	LITERATUUR	40
--	-------------------	-----------

	BIJLAGEN	42
--	-----------------	-----------

Bijlage I	Handreiking Analyse-instrument SF context	42
Bijlage II	Factsheets van de geïmplementeerde indicatoren	72
Bijlage III	Ervaringen uit de praktijktoetsen	106

STOWA in het kort	120
Colofon	124

SAMENVATTING



AANLEIDING EN DOEL

Het analysekader Ecologische Sleutelfactoren is ontwikkeld om het watersysteem systematisch te analyseren. Per ecologische sleutelfactor komt informatie beschikbaar die feitelijk en zo waardevrij mogelijk is samengesteld. Dit biedt inzicht in knelpunten bij het verbeteren van de waterkwaliteit en helpt bij het formuleren van denkbare maatregelen en besluitvorming daarover.

De Sleutelfactor Context brengt de (maatschappelijke) ruimte voor te overwegen maatregelen in beeld door het inzichtelijk maken van de effecten van maatregelen op de maatschappelijke baten. Deze informatie over de impact van maatregelen op en rond het watersysteem geeft belangrijke aanvullende informatie ter ondersteuning van de (bestuurlijke) besluitvorming. Het Analyse-instrument Sleutelfactor Context is ontwikkeld om dit mogelijk te maken.

Dit rapport heeft als doel de (ontwikkeling tot) het Analyse-instrument Sleutelfactor Context bestaande uit een checklist en een GIS-instrument te beschrijven. Met het Analyse-instrument faciliteert de sleutelfactor Context het gesprek met 'de omgeving' en geeft het inzicht in de win-win situaties en meekoppelkansen die maatregelen in en rond het watersysteem leveren. Anderzijds kan het instrument helpen verklaren waarom waterkwaliteitsdoelen nog niet gehaald zijn.

INSTRUMENT GEBASEERD OP ECOSYSTEEMDIENSTEN

Het instrument is gebaseerd op het gegeven dat het watersysteem als ecosysteem de samenleving een aantal diensten biedt. Verschillende actoren maken gebruik van andere ecosysteemdiensten.

Het is aan de samenleving om te bepalen hoe deze diensten te (blijven) gebruiken en / of te vergroten. Dit gebeurt fysiek bijvoorbeeld door het doorvoeren van aanpassingen in inrichting en beheer van het watersysteem. Daarbij is er een continue interactie met behoeften om het ruimtegebruik aan te passen; meer stedelijk gebied, meer ruimte voor bedrijfsterreinen en wegen, de ruimtelijke gevolgen van veranderingen in de agrarische sector. Dit kan leiden tot veranderingen die direct zijn weerslag hebben op de fysieke gesteldheid van het watersysteem, zoals beperking van beschikbare ruimte en de belasting van het water met verschillende stoffen. Zo is er in een gebied altijd een afhankelijkheidsrelatie tussen het ruimtegebruik, de mate van sturing door regelgevingen de wijze waarop het watersysteem ten bate daarvan ruimtelijk is ingericht en functioneert.

TABEL 1 INDICATOREN IN HET INSTRUMENT SF CONTEXT VAN BELANG ZIJN VOOR WATERSYSTEMEN

INDICATOR (EENHEID ^a)	OMSCHRIJVING	BENODIGD VOOR ACTOR	KWANTIFICERING IN INSTRUMENT
Private wateronttrekking (m ³ /jaar)	Watergebruik buiten leidingstelsysteem om, direct gewonnen uit grondwater	Industrie Landbouw (irrigatie)	Ja
Maximale lading beroepsvaart (ton) per lengte vaarweg (m) ^a	Transport over Nederlandse waterwegen	Transportindustrie	Ja
Drinkwaterextractie ^a	Hoeveelheid water geëxtraheerd voor drinkwater	Drinkwatersector	Nee; invloed van maatregelen wordt extern opgelegd
Biomassaproductie (kg/m ²) ^a	Biomassaproductie door maaien en baggeren van water- en oeverplanten voor energieopwekking	Energiesector	Ja
Landbouwproductie ^a	Bijdrage van (bodem en) water aan voedselproductie	Landbouw	Nee; invloed van maatregelen wordt extern opgelegd
Aquacultuurproductie ^a	Bijdrage van (bodem en) water aan aquacultuur	Aquacultuur	Nee; invloed van maatregelen wordt extern opgelegd
Schoon oppervlaktewater (% stikstof verwijderd) ^b	Vervuiling weggenomen door micro-organismen in waterbodem	Diversen die schoon water gebruiken	Ja
Schoon grondwater (% stikstof verwijderd) ^b	Zuivering van grondwater in de directe omgeving van waterlichaam door bodemchemische processen	Diversen die schoon water gebruiken	Ja
Verziltingspreventie (score risico) ^b	De mate waarin zoutwaterkwel voorkomen wordt	Vooral landbouw	Ja
Volume oppervlaktewater (m ³) ^b	Bijdrage oppervlaktewater aan beperking overstromings- en/of droogterisico en levering verkoeling	Landbouw en gemeenten	Ja
Volume water in de bodem (m ³) ^b	Bijdrage grondwater aan regulering hoeveelheid beschikbaar water	Vooral landbouw	Ja

INDICATOR (EENHEID ^a)	OMSCHRIJVING	BENODIGD VOOR ACTOR	KWANTIFICERING IN INSTRUMENT
Migratiemogelijkheid vis ^b	Vistrappen e.d.	Recreatie- en beroepsvisserij	Ja
Koolstofvastlegging (ton/ha) ^b	Koolstofvastlegging door bodem in de bovenste meter.	Overheid	Ja
Erosiepreventie ^b	Voorkomen van afslag van oevers door maatregelen	Bewoners, landbouw	Nee; invloed van maatregelen wordt extern opgelegd
Oppervlakte vaar- wegen geschikt voor recreatieve vaart ^c	Oppervlakte combineert drukte en capaciteit	Recreatie: vaart	Nee; behoeft ontwikkeling rekenregels
Kwaliteit zwemwater ^c	Mate van troebelheid, kans op bottylisme en blauwalgen	Recreatie: zwemmen	Nee; behoeft ontwikkeling rekenregels
Aantrekkelijkheid landschap ^c	Combinatie verschillende kwaliteitsindicatoren	Recreatie: overig	Nee; behoeft ontwikkeling rekenregels
Geschiktheid voor recreatieve visserij (score) ^c	Combinatie capaciteit vis-migratie, alternatief gebruik (zwemmen, beroepsvaart) en waterkwaliteit	Recreatie: visserij	Ja

a – indicator voor producerende dienst; b - indicator voor regulerende dienst; c - indicator voor culturele dienst.

Een besluit over maatregelen vraagt altijd naar de voors en tegens van een verandering voor de samenleving als geheel. Het instrument faciliteert deze afweging door voor een referentiesituatie te evalueren welke ecosysteemdiensten in welke mate geleverd worden en dit te vergelijken met een evaluatie voor een nieuw te onderzoeken situatie waarin inrichtingsmaatregelen zijn doorgevoerd in het gebied.

Het instrument bestaat uit twee producten: een applicatie in ArcGIS om verschillen in beeld te brengen en een checklist die het denken over de (maatschappelijke) ruimte ondersteunt.

CHECKLIST VAN MAATSCHAPPELIJK RELEVANTE ECOSYSTEEDIENSTEN ROND HET WATERSYSTEEM

Het Analyse-instrument Sleutelfactor Context gaat uit van de lijst indicatoren zoals opgenomen in [tabel 1](#). In de lijst wordt onderscheid gemaakt tussen indicatoren die op verschillende manieren het maatschappelijk nut bepalen:

- Alles wat in het watersysteem ‘wordt geproduceerd’ (vissen kunnen gevangen worden, planten kunnen geoogst worden);
- het gegeven dat het watersysteem functioneert als regulerend systeem (bijvoorbeeld een zuiverende werking of het voorkomen van wateroverlast)
- het gegeven dat het water een beleavingswaarde heeft en bijvoorbeeld recreatief gebruik mogelijk maakt.

In het instrument worden de indicatoren zoveel mogelijk in oorspronkelijke eenheden uitgedrukt. Voor gedetailleerde informatie per indicator wordt verwezen naar de factsheets van de geïmplementeerde indicatoren in [Bijlage II](#).

Met de checklist kan het gesprek over de maatschappelijke baten rond het watersysteem op gang worden gebracht. Het kan actoren meer bewust maken van de verschillende baten en het bredere kader schetsen waarbinnen het watersysteem functioneert en daarmee nieuwe mogelijkheden voor kansrijke maatregelen voor het verbeteren van de waterkwaliteit identificeren.

ARCGIS APPLICATIE VOOR VERSCHILANALYSE

De ArcGIS applicatie Analyse Instrument SF context maakt het mogelijk om voor een nader af te bakenen studiegebied aan de hand van 12 indicatoren de ecosysteemdiensten te evalueren. Ook kan de verwachte verandering in de omvang van ecosysteemdiensten als gevolg van de implementatie van maatregelen in beeld worden gebracht. Daarmee ontstaat voor dit gebied inzicht bij welke indicatoren van ecosysteemdiensten verandering optreedt. Zodra alle indicatoren omhoog gaan, is vanuit maatschappelijk nut de nieuw te onderzoeken situatie gunstig (binnen bepaalde kostenoverwegingen). Zodra een aantal indicatoren omhoog en een aantal omlaag gaan, is een maatschappelijke afweging nodig over welke verandering meer of minder gunstig gevonden wordt. Daarmee toont het instrument win-win situaties, meekoppelkansen en nevenbaten. Dit is een belangrijke winst t.o.v. bestaande instrumenten. Het eindoordeel over de te nemen maatregelen is aan de verantwoordelijke bestuurders.

De achtergronden bij en de ontwikkeling van de ArcGIS-applicatie als analyse-instrument zijn in dit rapport toegelicht. In [Bijlage I](#) Handleiding Analyse Instrument Sleutelfactor Context wordt de werking en het gebruik van de ArcGIS applicatie toegelicht.

KADER DE TOEPASSING VAN ANALYSE-INSTRUMENT SF CONTEXT

Het Analyse-instrument SF Context is in essentie een ArcGIS-applicatie. De wijze van gebruik in een werkproces biedt de bestuurlijke meerwaarde door informatie over het maatschappelijk nut bij elkaar te brengen en te ordenen. Het proces waarvoor de applicatie bedoeld is, kent de volgende vragen die achtereenvolgens worden doorlopen en beantwoord:

1 Voor welke werk- en/of besluitvormingsproces wordt de applicatie ingezet?

De applicatie kan gebruikt worden maatregelen of een scenario van maatregelen voor een gebied te evalueren in samenhang met resultaten van de ecologische sleutelfactoren. Een andere toepassing is de verschillen tussen kansrijke opties te analyseren gericht op besluitvorming.

2 Welk gebied wordt betrokken in de analyse?

De grootte van het te beschouwen gebied heeft invloed op het werkproces en op de tijd die nodig is om de benodigde input voor de toepassing van de applicatie voor te bereiden. De ervaring tot nu toe suggereert dat het gebied rond een waterlichaam ruim moet worden bekeken.

3 Welke indicatoren zijn voor de verschilanalyse van belang?

Indien vooraf duidelijk is dat voor één of meerdere indicatoren de ecosysteemdienstin-dicatie niet verandert, is het niet nodig om de betreffende gegevens te verzamelen en te bewerken. De applicatie richt zich op het verkennen van winstmogelijkheden zonder op andere diensten (teveel) in te leveren.

4 Voor welke situaties moet een verschilanalyse gepresenteerd worden?

In theorie is het aantal opties om te vergelijken oneindig. De beleidsvraag en de mate van uitwerking van mogelijke maatregelen bepaalt, in combinatie met de beschikbare informatie, welke situaties verder worden onderzocht.

5 Hoe het proces van verzamelen en bewerken van digitale c.q. digitalisering van data te organiseren?

De applicatie behoeft heel specifieke invoerkaarten om de indicatoren te berekenen, met standaard ingevoerde rekenregels. Voor een verschilanalyse gaat het om twee sets digitale kaarten waarin het beeld wordt gegeven voor situatie x en situatie y. De handreiking geeft suggesties voor het verkrijgen van de juiste invoerkaarten.

6 Hoe de resultaten te presenteren?

De applicatie genereert kaarten voor alle indicatoren. Daarnaast biedt het infographics om de verschilanalyse van twee situaties compact en met uitleg over de procedure te presenteren.

Op bovengenoemde wijze wordt beoogd om uiteindelijk voor bestuurders waardevrije informatie te bieden over het maatschappelijk nut van voorgestelde maatregelen op de voor de mens belangrijke elementen van het functioneren van ecosysteemdiensten die normaal gesproken moeilijk te verkrijgen zijn of moeilijk in geld kunnen worden uitgedrukt. Dit is een belangrijke verrijking voor het afwegen van de voors en tegens van het nemen van de voorgestelde maatregelen.

LESSEN UIT EERSTE TOEPASSINGEN

Een prototype van de ArcGIS-applicatie is in de zomer en najaar van 2017 bij een aantal waterschappen en bij Rijkswaterstaat getest en besproken. De resultaten zijn samengevat in bijlage III Observaties Praktijktoetsen Analyse-instrument Sleutelfactor Context. De feedback uit de praktijk was van grote waarde en heeft geleid tot de huidige versie v1.0.

Uit de case studies blijkt dat alleen al het nadenken over het concept ecosysteemdiensten leidt tot discussies over de mogelijke meerwaarde van (een andere invulling van) maatregelen om het functioneren van het ecosysteem te optimaliseren. Hierdoor wordt de blik tijdens de afwegingsprocessen verbreed. Op deze manier heeft het instrument meerwaarde via de checklist, zelfs zonder dat het ArcGIS instrument wordt toegepast.

HET VERVOLG

De eerste toepassingen laten zien dat de applicatie werkt en extra inzichten geeft

.....

in de maatschappelijke baten die het watersysteem aan zijn omgeving levert en in welke mate deze veranderingen door het nemen van maatregelen. De twee producten zijn hierin complementair door a. het aanreiken van een bredere blik op de problematiek en b. het kwantificeren van deze bredere blik met het ArcGIS instrument.

Tegelijkertijd is sprake van een prototype waaraan zeker nog ‘gesleuteld moet worden’. Dit vraagt een gericht werkproces om te komen tot optimalisering rekening houdend met:

- de beschikbaarheid van data van zowel de huidige situatie als de situatie na het nemen van maatregelen
- de expertise om de benodigde ArcGIS-inputkaarten te vervaardigen
- de expertise om passende keuzes te maken voor de grootte van het onderzoeksgebied, en de vraagstelling voor het gebied.
- kennis en begrip over het denken in termen van ecosysteemdiensten, zodat de relevante indicatoren vastgesteld kunnen worden
- het vertrouwen van eindgebruikers in de gebruikte indicatoren en de toegepaste rekenregels
- een deskundige blik om de eindresultaten te beoordelen; hoe nauwgezet moeten de diensten door het watersysteem in beeld worden gebracht, welke informatie doet er voor bestuurders toe, en hoe kan de applicatie ingezet worden in het bestuurlijke proces ter verantwoording van het doelbereik voor 2027.
- de veranderende bestuurlijke context. Naast de kerntaak is er de bestuurlijke zorg voor een watersysteem dat de samenleving van maximaal maatschappelijk nut is.

Dit vraagt:

- begrip over waarom en waarvoor het instrument ontwikkeld is en waar verbeteringen te halen zijn;
- Inhoudelijke inbreng vanuit de ingezette wijze van denken;
- Inbedding van deze wijze van denken in het bestuurlijke proces.

Binnen deze kaders biedt het Analyse-Instrument SF Context grote mogelijkheden om maatregelen rond het verbeteren van de waterkwaliteit in een breder kader te plaatsen en draagkracht te creëren.

H1 INLEIDING

De bestuurders van waterschappen en provincies staan voor de taak om schijnbare of werkelijk tegenstrijdige belangen over het watersysteem te dienen en af te wegen. Zo hebben bestuurders in toenemende mate te maken met allerlei vormen van recreatie, visserij, beleving en wateronttrekkingen rond meren en plassen. In omliggende polders is landbouw een belangrijke factor, maar zijn er ook “concurrerende” natuurdoelen. Met klimaatverandering en drogere zomers neemt de vraag naar water –bijvoorbeeld voor irrigatie- verder toe, terwijl natuurgebieden ook water nodig hebben. Waterberging kan helpen extreme buien in de zomer en winter op te vangen om overlast in steden te voorkomen, maar kan niet altijd gecombineerd worden met natuurdoelen. Zo wordt de druk op het watersysteem en het omliggende land steeds groter, hetgeen multifunctioneel beheer van het water noodzakelijk maakt. Daarnaast worden in toenemende mate eisen gesteld aan de waterkwaliteit, zoals via de Nitraat Richtlijn en de Kaderrichtlijn Water. De Kaderrichtlijn Water beoogt de verbetering van de waterkwaliteit. In 2009 zijn de doelen vastgesteld en de eerste stroomgebied beheerplannen (SGBP) opgesteld, met de strategie en maatregelen om in 2027 aan die doelen te voldoen, terwijl andere belangrijke uitdagingen voor het watersysteem ook in overwegingen worden meegenomen. Voor de 3e generatie SGBP, in 2021, wil STOWA de waterschappen faciliteren bij het gerichter bepalen of de doelen uit 2009 te halen zijn, met bestaande of aan te passen maatregelenpakketten.

STOWA faciliteert dit met ‘instrumenten’ voor inzicht in het watersysteem en door integratie met beleidsvraagstukken gerelateerd aan het watersysteem. De watersysteemanalyse volgens de systematiek van ecologische sleutelfactoren (ESF) voorziet in toegankelijke informatie over de ecologische kwaliteit van het watersysteem (STOWA, 2014). De ESFs worden toegepast bij KaderRichtlijn Water-vraagstukken en bij andere water-, natuur- en landgebruikvraagstukken. De informatie van de ESFs geeft handvatten bij het bepalen van maatregelen tot verbetering van de waterkwaliteit en kan ook richting geven aan het type maatregelen dat hier voor nodig is. Bovendien stimuleren de ESFs het procesdenken over het watersysteem als geheel, wat nodig is om de verschillende –mogelijk conflicterende- belangen rond het watersysteem te begrijpen en af te wegen.

Deze maatregelen worden genomen in een context waarin de verschillende bovengenoemde diensten in meer of mindere mate een rol spelen. De Context duidt op

alles waarmee men in de omgeving rond besluitvorming over watersystemen mee te maken kan hebben. Deze maatschappelijke en bestuurlijke context bepaalt in grote mate welke maatregelpakketten meer of minder kansrijk zijn. De “sleutelfactor (SF) Context” heeft tot doel het mogelijk te maken deze maatschappelijke en bestuurlijke impacts van potentiële maatregelen te verkennen door oplossingsrichtingen te kwantificeren en in kaart te brengen. De sleutelfactor Context richt zich hiermee op de interactie tussen het functioneren van een watersysteem onder invloed van maatregelen en het maatschappelijk nut; de baten die verschillende actoren hebben als gevolg van de voorgenomen maatregelen. Met de informatie uit de sleutelfactor Context worden bestuurders geïnformeerd over deze interactie, om een integrale belangenafweging (waarin alle baten, lasten en functies van het watersysteem worden meegenomen) in de bestuurlijke arena te faciliteren en ondersteunen.

Voor de invulling van de sleutelfactor Context is een instrument ontwikkeld dat transparant, waardevrij en representatief informatie geeft over de Context. Veel beleid beweegt zich in het spanningsveld tussen de ecologische functies (zoals zijn weerslag vindt in de ecologische sleutelfactoren) en het gebruik voor maatschappelijk nut, zoals bijvoorbeeld in de KaderRichtlijn Water tot uitdrukking komt. Het concept ecosysteemdiensten geeft uitdrukking aan dat spanningsveld en laat de bijdrage van ecosystemen aan menselijk welzijn zien. Ecosysteemdiensten zijn daarom bij uitstek geschikt om de brug te slaan tussen ecologie en maatschappelijk nut. Bovendien sluit het gebruik van ecosysteemdiensten zeer goed aan bij internationale en nationale ontwikkelingen rondom beheer en bescherming van natuur en landschap (Mace 2014).

Het instrument voor de sleutelfactor Context richt zich daarom op ecosysteemdiensten. Het instrument analyseert welke ecosysteemdiensten binnen het watersysteem van belang zijn en hoe ze beïnvloed worden door maatregelen of ingrepen in het watersysteem. Op basis van informatie uit het instrument kan de bestuurder de relevante ecosysteemdiensten afwegen om verantwoorde besluiten te nemen en de kansrijkheid van maatregelen te beoordelen. Deze besluiten kunnen betrekking hebben op KRW-vraagstukken maar ook op andere bestuurlijke vraagstukken rond het watersysteem. Vandaar dat bij het opstellen van het instrument veel energie is gestoken in het presenteren van de informatie op een voor iedereen -bestuurders, belanghebbenden en adviseurs- aansprekende manier.

1.2

DOEL

Het doel van dit rapport is om:

- 1 De stappen te beschrijven die genomen zijn om tot het analyse-instrument Sleutelfactor Context te komen;
- 2 Het analyse-instrument te introduceren en presenteren;
- 3 Aanbevelingen te doen voor verdere ontwikkeling en implementatie

Het analyse-instrument

- 1 faciliteert het gesprek met 'de omgeving' over de doelen en maatregelen rond het verbeteren van de waterkwaliteit;
- 2 geeft een beeld van de impacts van het nemen van maatregelen voor verbetering van de waterkwaliteit op de maatschappelijke baten in en rond een watersysteem;
- 3 kan in voorkomende gevallen verklaren waarom doelen rond waterkwaliteit nog niet zijn gehaald.

H2 UITVOERING



Het analyse-instrument moet:

- a de relaties tussen een watersysteem en zijn omgeving ‘kwantificeren’ op een vergelijkbaar ruimtelijk schaalniveau en in een vergelijkbare mate van detail als waarmee gewerkt wordt bij de Ecologische sleutelfactoren;
- b inzetbaar zijn bij beoordeling van watersystemen van verschillend type en (ruimtelijk) schaalniveau;
- c flexibel zijn in het detailniveau van kwantificering van ecosysteemdiensten en het detailniveau van benodigde onderliggende informatie;
- d de ambtelijke adviseur faciliteren bij advisering aan bestuurders betreffende besluiten over beheer, aanpassing, of ontwikkeling van een watersysteem.

We hebben ervoor gekozen om het instrument te presenteren aan de hand van de stappen die tijdens het werkproces zijn doorlopen. Dit geeft het helderst de diverse afwegingen weer die van belang zijn om het instrument te begrijpen en toe te passen. In sectie 3 worden de aanbevelingen voor verdere ontwikkeling gegeven. De handreiking voor het gebruik van het instrument wordt gepresenteerd in bijlage 1, terwijl de factsheet met de rekenregels geïmplementeerd in het instrument gevonden kunnen worden in [bijlage 2](#).

2.1 INVENTARISATIE VOOR GROSLIJST ECOSYSTEEMDIENSTEN

Er is één groslijst gemaakt met potentieel toe te passen indicatoren, die bij de analyse van ecosysteemdiensten van watersystemen relevant kunnen zijn.

Er is een groslijst gemaakt van ecosysteemdiensten die een directe relatie vertonen met het watersysteem. Te denken valt aan de hoeveelheid water die beschikbaar is voor drinkwater, irrigatie en industrie, maar ook aan de mate waarin in het watersysteem de hoeveelheid beschikbaar water wordt gereguleerd om overstromingen en tekorten te voorkomen. Daarnaast kan gedacht worden aan de recreatiemogelijkheden die het watersysteem biedt.

Voor het maken van de groslijst is gebruik gemaakt van de internationale literatuur, waar inventarisaties van indicatoren en de kwantificering van indicatoren van ecosysteemdiensten centraal stonden. Voor dit laatste bleken met name het Ecoplan¹, de Tidal River Development (TIDE) toolbox² zoals beschreven in Liekens *et*

1 <http://www.ecoplan.be>

2 <http://www.tide-toolbox.eu>

al. (2013), en de Atlas Natuurlijk Kapitaal (ANK)³ van waarde. Omdat het ANK beoogt het nationale aanspreekpunt op het gebied ecosysteemdiensten te zijn/worden, is aangesloten bij dit initiatief. Deze koppeling faciliteert uitwisseling van informatie, voorkomt dubbelwerk en maakt toekomstige gecombineerde analyses mogelijk. Echter, omdat het ANK voornamelijk ecosysteemdiensten van terrestrische systemen weergeeft, was vaak geen directe koppeling mogelijk. Wel is aansluiting gezocht in termen van methodologie door het gebruik van openbare ruimtelijke data, het gebruik van ruimtelijke rekenregels en het presenteren van ecosysteemdiensten in zoveel mogelijk de oorspronkelijke eenheden (en niet in monetaire waarden). Over deze aspecten wordt in komende secties in meer detail ingegaan. Daarnaast is de TEEB (The Economics of Biodiversity and Ecosystem Services) Valuation database (Van der Ploeg en de Groot 2010), een update van de Millennium Assessment classificatie voor watersystemen van ecosysteemdiensten van land- en watersystemen in Europa zoals gedaan door Harrison *et al.* (2010), en de review van Boerema *et al.* (2016) over indicatoren voor ecosysteemdiensten geraadpleegd om te evalueren of belangrijke (indicatoren van) ecosysteemdiensten gemist waren. De groslijst is, vanuit expertkennis, aangevuld met indicatoren waarvan bekend is dat ze van belang zijn voor watersystemen en het omliggende gebied

Bij het maken van de groslijst bleek dat het mogelijk is om een gecombineerde lijst te maken voor stilstaande en stromende wateren. Het uiteindelijke analyse-instrument kan daarom op dezelfde manier in beide situaties worden gebruikt. De groslijst bevat 93 ecosysteemdiensten en is beschikbaar bij de auteurs.

2.2 TOETSBAARHEID VAN INDICATOREN VAN ECOSYSTEEDIENSTEN

De bruikbaarheid van de indicatoren opgenomen in de groslijst is geëvalueerd op: meetschaal voor kwantificering, bruikbaarheid, noodzaak voor een minimum aan gegevens en/of een deskundigenoordeel, onderscheidend vermogen. De uiteindelijke checklist bevat 18 indicatoren die representatief zijn voor alle ecosysteemdiensten van watersystemen.

Doordat verschillende ecosysteemdiensten van het watersysteem verbonden zijn aan verschillende functies, zullen veranderingen in ecosysteemdiensten - bijvoorbeeld doordat bepaalde maatregelen worden genomen - anders gewaardeerd wor-

den door verschillende belangengroepen. Het is daarom zaak om de waardering en het objectief (of waardevrij) kwantificeren van de diensten van elkaar te scheiden. Dit is in het instrument verwezenlijkt door de ecosysteemdiensten in de groslijst te verbinden aan “indicatoren” van ecosysteemdiensten. Een indicator is een meetbaar fenomeen dat een signalerende en communicerende functie heeft en een aanwijzing geeft over de kwaliteit of kwantiteit. Volgens de internationale definitie zijn indicatoren voor ecosysteemdiensten: “beleidsrelevante variabelen die geaggregeerde informatie over ecosysteemdiensten geven om de communicatie over complexe fenomenen te vereenvoudigen” (Layke *et al.* 2012). Doordat indicatoren meetbaar zijn, kan de methodologie transparant worden gemaakt en kunnen de diensten gekwantificeerd worden. Dit faciliteert *evidence-based* besturen en laat toe om einddoelen te evalueren.

Elke ecosysteemdienst in de groslijst wordt beschreven met een indicator. Omdat indicatoren in principe meetbaar zijn, zitten ze dicht op de bestuurlijke praktijk. Om deze link nog verder te versterken zijn alle indicatoren zodanig uitgedrukt dat bestuurders er een beeld en gevoel bij hebben.

Er is een selectie gemaakt van 18 indicatoren uit de groslijst. Opgenomen zijn indicatoren die voldoen aan alle vier de hieronder beschreven criteria:

- I De indicatoren moeten veranderen onder invloed van maatregelen in het watersysteem zelf of door maatregelen in het omliggende gebied met invloed op het watersysteem. Dit criterium drukt het doel van het instrument uit om de invloed van verschillende maatregelenpakketten te kunnen evalueren;
- II Er moeten voor de indicatoren gebiedsspecifieke inputgegevens voor de kwantificering beschikbaar zijn, in openbare geografische bestanden of bij de waterschappen;
- III Voor de indicatoren moeten rekenregels beschikbaar of af te leiden zijn uit de beschikbare inputgegevens (zie ook volgende stap);
- IV De indicatoren moeten uit te drukken zijn in termen waar een bestuurder een beeld bij kan hebben en die gerelateerd zijn aan een bestuurlijk belang.

Het resultaat van de selectie is representatief voor alle mogelijke water-gerelateerde diensten zoals opgenomen in de groslijst: Het heeft een typerende verdeling van de indicatoren over de klassen van de classificatie die momenteel in Europees

TABEL 2 CHECKLIST VAN 18 GESELECTEERDE ECOSYSTEEDIENSTEN DIE VOLDOEN AAN DE CRITERIA GEFORMULEERD IN DE TEKST.

ECOSYSTEEDIENST	INDICATOR	OMSCHRIJVING	BENODIGD VOOR ACTOR
Producterende diensten	Privaat watergebruik industrie en irrigatie	Watergebruik buiten leidingstelsel om, direct gewonnen uit (grond) water	Industrie landbouw
Producterende diensten	Maximale lading beroepvaart per lengte vaarweg	Transport over Nederlandse waterwegen	Transport-Industrie
Producterende diensten	drinkwaterextractie	Hoeveelheid water geëxtraheerd voor drinkwater	Drinkwater-sector
Producterende diensten	Biomassaproductie	Biomassaproductie door oeveronderhoud voor energieopwekking	energiesector
Producterende diensten	Landbouwproductie	Bijdrage van (bodem en) water aan voedselproductie	Landbouw
Producterende diensten	aquacultuurproductie	Bijdrage van (bodem en) water aan aquacultuur	aquacultuur
Regulerende diensten	Schoon oppervlaktewater	Vervuiling weggenomen door micro-organismen in de waterbodem	Diversen die schoon water gebruiken
Regulerende diensten	Schoon grondwater	Zuivering van grondwater in de directe omgeving van waterlichaam door bodemchemische processen	Diversen die schoon water gebruiken
Regulerende diensten	Preventie verzilting	De mate waarin zoutwaterkwel voorkomen wordt	Vooraf landbouw
Regulerende diensten	Retentie in oppervlaktewater	Beperking overstromings- en/of droogterisico, levert lokaal verkoeling	Landbouw en gemeenten
Regulerende diensten	waterretentie in de bodem	Reguleert beschikbaar water	Vooraf landbouw
Regulerende diensten	Migratiemogelijkheid vis	Vistrappen e.d.	Recreatie en beroepsvisserij
Regulerende diensten	Koolstofvastlegging	Koolstofvastlegging in de bovenste meter van de bodem	overheid

			BENODIGD VOOR
ECOSYSTEEDIENST	INDICATOR	OMSCHRIJVING	ACTOR
Regulerende diensten	Erosiepreventie	Voorkomen van afslag oevers	waterschap
Culturele diensten	Oppervlakte	Oppervlakte combineert drukte en	Recreatie: vaart
	vaarwegen geschikt voor recreatieve vaart	capaciteit	
Culturele diensten	Kwaliteit zwemwater	Mate van troebelheid, kans op botylisme en blauwalgen	Recreatie: zwemmen
Culturele diensten	Aantrekkelijkheid landschap	Combinatie verschillende kwaliteitsindicatoren	Recreatie: overige ingezetenen
Culturele diensten	Geschiktheid recreatieve visvangst	Combinatie van capaciteit voor migrerende vissoorten, alternatief gebruik (zwemmen, beroepsvaart) en waterkwaliteit	Recreatie: visserij

beleid het meest wordt gebruikt; CICES⁴. Deze classificatie wordt ook in het ANK gebruikt. Het analyse-instrument geeft alleen de namen van de indicatoren en niet van de onderliggende classificatie. Dit is gedaan om gebruikers niet door een classificatie af te schrikken.

De checklist, gepresenteerd in Tabel 2, is een belangrijk product. De checklist creëert bewustwording over alle diensten die het watersysteem de verschillende actoren levert, waardoor met de checklist de dialoog met deze actoren aangegaan kan worden; welke indicatoren zijn het meest van belang in het betreffende gebied? Kan weerstand voor maatregelen worden weggenomen als rekening gehouden wordt met de betreffende diensten en belangrijker nog; als bepaalde diensten door een maatregelpakket zouden toenemen, creëert dit dan voldoende draagvlak? Welke coalities zijn mogelijk? De checklist beoogt vaste patronen te doorbreken en bewustzijn te creëren over alle ecosysteemdiensten die het watersysteem de verschillende actoren levert.

2.3 UITWERKING VAN ECOSYSTEEDIENST-INDICATOREN

Voor elke indicator van de checklist is geanalyseerd hoe de indicatoren te kwantificeren zijn en welke onderliggende informatie daarvoor nodig is.

Om de indicatoren objectief (of waardevrij) te kwantificeren is ervoor gekozen de indicatoren zoveel mogelijk in hun oorspronkelijke eenheden uit te drukken. Hierdoor kunnen gebruikers zich beter kunnen voorstellen wat een verandering in een ecosysteediensdienst voorstelt en wat de maatschappelijke en bestuurlijke gevolgen daarvan kunnen zijn. Bovendien worden ze zo min mogelijk in monetaire termen uitgedrukt. Het gebruik van monetaire termen als maat voor ecosysteediensdiensten krijgt veel wetenschappelijke kritiek (Schröter & van Oudenhoven, 2016). Bovendien neemt het gebruik van geld als maat belangrijke bewegingsvrijheid weg bij de bestuurder (Als alles in geld is uitgedrukt, is het lastiger om alternatieve maatregelen die minder opbrengen aan te nemen). Dit is niet wat het analyse-instrument beoogt. Het instrument is, net als Maatschappelijke Kosten-Baten Analyse (MKBA) een gestructureerde methode om informatie rond belangen te presenteren, zodat weging mogelijk wordt. De belangrijkste meerwaarde van dit instrument ten opzichte van een MKBA is dat op een structurele manier kwantitatieve informatie over de effecten van maatregelen op de ecosysteediensdiensten die het watersysteem kan leveren ruimtelijk gedifferentieerd inzichtelijk wordt gemaakt. In dit instrument worden de effecten van maatregelen op (het maatschappelijk nut van) ecosysteediensdiensten benadrukt, terwijl de kosten van de maatregelen en de verdeling van deze kosten centraal staan in een MKBA. In tegenstelling tot een MKBA verschaft het instrument ook informatie over diensten die slecht uit te drukken zijn in monetaire waarden. Daarom is het instrument bedoeld als een aanvulling op de MKBA en niet als alternatief voor de MKBA.

Een belangrijk element is het evalueren van de mogelijkheden voor kwantificering en de mogelijkheden om rekenregels af te leiden. Met name voor de zogenaamde culturele diensten bleken geen goede rekenregels te bestaan en bleek het bovendien lastig rekenregels te ontwikkelen die recht doen aan deze ecosysteediensdiensten en kunnen worden gekoppeld aan beschikbare inputgegevens. Om die reden is uiteindelijk besloten extra tijd te investeren om in elk geval voor één van de culturele diensten een indicator te kunnen bepalen.

Daarnaast is een aantal indicatoren geïdentificeerd die belangrijk zijn voor de

afwegingen van maatregelen binnen het watersysteem, maar waarvan de verandering in de waarde van de indicator door maatregelen niet in eenvoudige rekenregels bepaald kan worden. Een verandering in die indicatoren kan door de beleidsmaker worden opgelegd. Een voorbeeld van een dergelijke indicator is de hoeveelheid water die wordt geëxtraheerd uit het watersysteem voor drinkwaterproductie. Dit is een beleidsgestuurde hoeveelheid, die niet een eenvoudige functie is van inputgegevens (als bijvoorbeeld de grondwaterstand verandert zal de hoeveelheid geëxtraheerd drinkwater niet veranderen doordat compenserende maatregelen worden genomen), maar die extern wordt opgelegd. Een soortgelijke situatie geldt ook voor de invloed van watersystemen op de landbouwproductie. De aanname is dat maatregelen in het watersysteem geen effect zullen hebben op de landbouwproductie of dat deze effecten worden gecompenseerd. In dat laatste geval is de verandering in de landbouwproductie bekend en hoeft het dus niet in het analyse-instrument zelf berekend te worden.

In alle gevallen waarin (veranderingen in) indicatoren buiten het analyse-instrument worden bepaald, wordt de invloed van veranderingen in deze indicatoren op andere indicatoren (b.v. via de hydrologie door gebruik van irrigatiewater op de hoeveelheid beschikbaar oppervlakte- of grondwater of door nutriëntenuitspoeling op de beschikbaarheid van schoon oppervlaktewater) in het analyse-instrument via rekenregels (zie hieronder) bepaald. Bovendien kan de gebruiker veranderingen in de indicatoren die extern worden opgelegd aangeven in het instrument zodat die in het uiteindelijke overzicht met de infographics (zie sectie 2.5) zichtbaar worden gemaakt. Op deze manier is een balans gezocht tussen representativiteit en toepasbaarheid.

Voor alle overige indicatoren zijn rekenregels afgeleid. Voor maximale transparantie en beschikbaarheid is voor elke indicator een factsheet ontwikkeld waarin de rekenregel wordt beschreven en beargumenteerd (gestaafd waar mogelijk met literatuur). Deze factsheets zijn een bijlage in de handreiking voor het analyse-instrument. De selectie van indicatoren die met rekenregels in het analyse-instrument is geïmplementeerd is weergegeven in [Tabel 3](#).

Elk van de indicatoren wordt onafhankelijk van de andere indicatoren berekend. Toch kunnen er relaties tussen indicatoren ontstaan doordat verschillende indicatoren één of meer inputgegevens met elkaar gemeen hebben. Dit is voor het beleid

TABEL 3 OVERZICHT VAN DE SELECTIE VAN 18 INDICATOREN IN RELATIE TOT IMPLEMENTATIE IN HET ANALYSE-INSTRUMENT SF CONTEXT

ECOSYSTEEDIENST	INDICATOR	OMSCHRIJVING	APPLICATIE IN INSTRUMENT
Producterende diensten	Privaat watergebruik industrie en irrigatie	Watergebruik buiten leidingstelsel om, direct gewonnen uit (grond) water	In instrument
Producterende diensten	Maximale lading beroepsvaart per lengte vaarweg	Transport over Nederlandse waterwegen	In instrument
Producterende diensten	drinkwaterextractie	Hoeveelheid water geëxtraheerd voor drinkwater	Extern opgelegd
Producterende diensten	Biomassaproductie	Biomassaproductie door oeveronderhoud voor energieopwekking	In instrument
Producterende diensten	Landbouwproductie	Bijdrage van (bodem en) water aan voedselproductie	Extern opgelegd
Producterende diensten	aquacultuurproductie	Bijdrage van (bodem en) water aan aquacultuur	Extern opgelegd
Regulerende diensten	Schoon oppervlaktewater	Vervuiling weggenomen door micro-organismen in de waterbodem	In instrument
Regulerende diensten	Schoon grondwater	Zuivering van grondwater in de directe omgeving van waterlichaam door bodemchemische processen	In instrument
Regulerende diensten	Preventie verzilting	De mate waarin zoutwaterkwel voorkomen wordt	In instrument
Regulerende diensten	Retentie in oppervlaktewater	Beperking overstromings- en/of droogterisico, levert lokaal verkoeling	In instrument
Regulerende diensten	Waterretentie in de bodem	Reguleert beschikbaar water	In instrument
Regulerende diensten	Migratiemogelijkheid vis	Vistrappen e.d.	In instrument
Regulerende diensten	Koolstofvastlegging	Koolstofvastlegging in de bovenste meter van de bodem	In instrument

			APPLICATIE IN
ECOSYSTEEDIENST	INDICATOR	OMSCHRIJVING	INSTRUMENT
Regulerende diensten	Erosiepreventie	Voorkomen van afslag oevers	Extern opgelegd
Culturele diensten	Oppervlakte	Oppervlakte combineert drukte en	Rekenregels niet
	vaarwegen geschikt voor recreatieve vaart	capaciteit	beschikbaar
Culturele diensten	Kwaliteit zwemwater	Mate van troebelheid, kans op botylisme en blauwalgen	Rekenregels niet beschikbaar
Culturele diensten	Aantrekkelijkheid landschap	Combinatie verschillende kwaliteitsindicatoren	Rekenregels niet beschikbaar
Culturele diensten	Geschiktheid recreatieve visvangst	Combinatie van capaciteit voor migrerende vissoorten, alternatief gebruik (zwemmen, beroepsvaart) en waterkwaliteit	In instrument

mogelijk van groot belang, omdat indicatoren die in dezelfde richting veranderen elkaar kunnen versterken en derhalve win-win situaties voor het beleid kunnen opleveren. Indicatoren die in tegenovergestelde richting veranderen, betekenen dat binnen het beleid een keuze moet worden gemaakt voor welke indicator/stakeholder in de betreffende situatie belangrijker wordt gevonden.

2.4 HET ANALYSE-INSTRUMENT SLEUTELFACTOR CONTEXT

Het concept analyse-instrument geeft -in een ArcGIS omgeving- gebruikers de mogelijkheid om de toestand van een water, waterlichaam of watersysteem met behulp van (indicatoren van) ecosysteemdiensten te beschrijven.

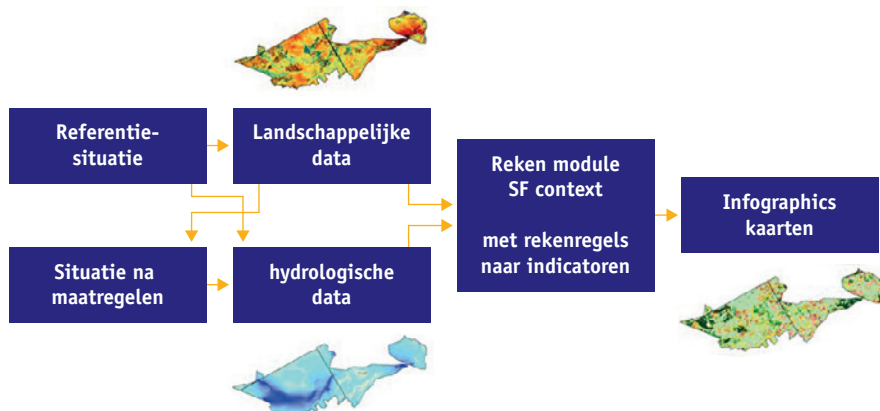
De opgestelde rekenregels maken het mogelijk om de indicatoren te kwantificeren op basis van inputgegevens. Deze inputgegevens zijn ruimtelijk expliciet en betreffen bijvoorbeeld kaarten over het landgebruik, de hydrologie en de posities van oeverzones. Hierdoor worden de indicatoren van de ecosysteemdiensten ook ruimtelijk expliciet bepaald en is het mogelijk om de ruimtelijke verdeling van de ecosysteemdiensten op een kaart weer te geven (Maes *et al.* 2012). Dit is belangrijke informatie, want het maakt expliciet dat de ecosysteemdiensten gebiedsgebonden zijn, gekoppeld aan het huidige en toekomstige (ruimtelijk) gebruik en variërend

binnen een gebied. Met passende maatregelen, die ruimtelijk differentiëren, kan hier gebruik van gemaakt worden om een optimale mix van ecosysteemdiensten te krijgen. Dit sluit aan bij de beleidsdoelstelling om te komen tot een multifunctioneel landgebruik.

Om de uiteindelijke ruimtelijke verdeling van de indicatoren zo goed mogelijk in beeld te brengen, en omdat de benodigde inputgegevens voor de indicatoren variëren in de ruimte, is ervoor gekozen om het analyse-instrument in een GIS (Geografisch Informatie Systeem) omgeving te ontwikkelen. Een kleine rondgang langs betrokken waterschappen leerde dat waterschappen vrijwel allemaal gebruik maken van ArcGIS als GIS systeem. Het analyse-instrument is daarom als plug-in voor ArcGIS ontwikkeld.

FIG 1 SCHEMATISCH OVERZICHT VAN DE STAPPEN IN HET INSTRUMENT

De gebruiker selecteert een gebied waarvoor de referentiesituatie en situatie na maatregelen bekend is en waarvoor de bijbehorende landschappelijke en hydrologisch data beschikbaar zijn. De gebruiker selecteert relevante indicatoren waarvoor de rekenmodule de waarde berekent. Er worden ruimtelijke kaarten van indicatoren en samenvattende infographics over de ecosysteemdiensten gegenereerd.



Een schematische voorstelling van de stappen in het analyse-instrument is gegeven in [Figuur 1](#) en wordt in detail gepresenteerd in de handreiking van het analyse-instrument ([Bijlage 1](#)). De handreiking beschrijft hoe het instrument te installeren en te gebruiken is. Het ArcGIS analyse-instrument zelf is te verkrijgen via STOWA.

FIG 2 VOORBEELD VAN EEN INVOERSCHERM IN HET ANALYSE-INSTRUMENT SF CONTEXT

Aan de linkerkant staat de verwijzing naar de folder voor een aantal benodigde inputkaarten (nodig voor het berekenen van de indicatoren). De rechterkant geeft een korte uitleg bij elk van de inputkaarten.



De volgende stappen worden in het analyse-instrument doorlopen:

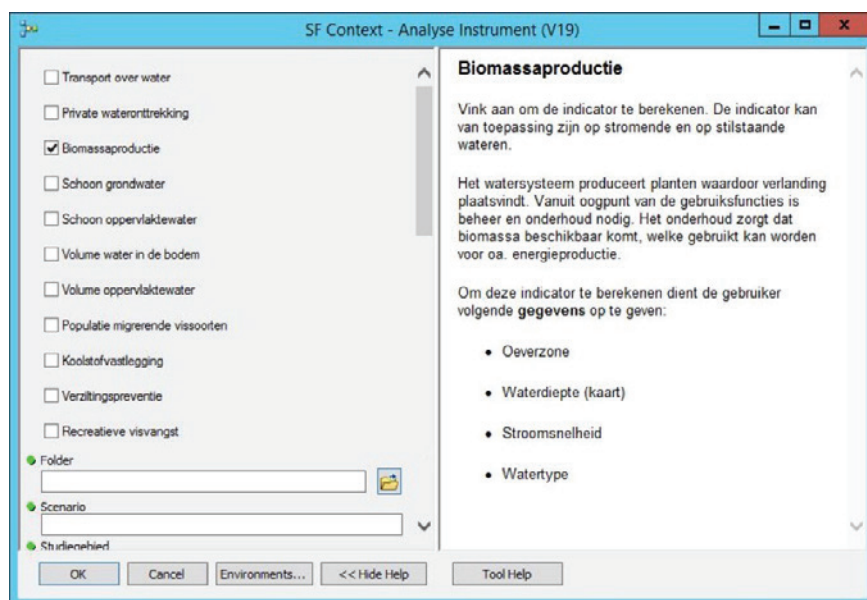
A Karakterisering van het studiegebied

Allereerst wordt de gebruiker gevraagd het studiegebied te identificeren. Volgens worden de namen van de files gevraagd van de inputkaartvlakken voor ofwel de referentiesituatie ofwel de situatie waarin de voorgestelde maatregelen zijn geïmplementeerd. De inputkaartvlakken bestaan uit zowel landschappelijke data rond landgebruik en landinrichting als hydrologische data, zoals grondwaterstanden, debiet en oppervlakte van open water (Zie [Figuur 2](#) voor een voorbeeld van een inputscherm). Ook zijn -voor specifieke ecosysteemdiensten- kaarten met het beheer van de oever of de bevaarbaarheid van de waterwegen nodig. Deze in-

putkaartvlakken zijn noodzakelijk om de indicatoren te kunnen berekenen; eenvoudiger inputgegevens zou leiden tot onbetrouwbare indicatoren en daarmee te weinig toegevoegde waarde voor het bestuur. Voor de huidige situatie heeft zijn binnen de plug-in openbaar beschikbare data beschikbaar, zoals het LGN (Landelijk Grondgebruik Nederland) en het NHI (Nationaal Hydrologisch Instrumentarium). De gebruiker kan er voor kiezen deze kaarten te vervangen door eigen kaarten, bijvoorbeeld door kaarten vanuit een regionaal hydrologisch model. Deze opzet van het analyse-instrument impliceert dat alleen kansrijke maatregelen die al nader uitgewerkt zijn en op hun merites hydrologisch zijn doorgerekend, door het analyse-instrument gebruikt kunnen worden. Het instrument gebruikt dus niet zozeer informatie over een maatregel, maar de ruimtelijke gegevens zoals die worden ingeschat voor de situatie na invoering van de maatregelen. Voor meer exploratieve discussies stellen wij voor de checklist (Tabel 2) te gebruiken.

FIG 3 **VOORBEELD VAN EEN INVOERSCHERM IN HET ANALYSE-INSTRUMENT SF CONTEXT**

Aan de linkerkant staat een aantal geselecteerde indicatoren en de verwijzingen naar de folders met inputgegevens voor het berekenen van de indicatoren. De rechterkant geeft een korte uitleg bij elk van de indicatoren.



B Invoer van indicatoren

Vervolgens selecteert de gebruiker de indicatoren, die voor het studiegebied en de te treffen maatregelen relevant geacht worden. Een voorbeeld van een invoerscherm voor de selectie van indicatoren wordt gegeven in [Figuur 3](#). Het kan zijn dat de gebruiker niet alle indicatoren relevant acht of niet alle benodigde inputgegevens ter beschikking heeft. In de handreiking bij het analyse-instrument wordt benadrukt dat waar mogelijk zoveel mogelijk indicatoren in de analyse meegenomen moeten worden om een representatief en transparant kwantitatief beeld te verkrijgen.

C Berekening van de indicatoren

De waarde van de indicatoren voor de geselecteerde situatie wordt berekend met behulp van de rekenregels. Het resultaat is voor elke indicator een kaart waarin de ruimtelijke verdeling van de waarden voor de betreffende indicator wordt weergegeven. Zo is meteen te zien waar in het gebied veel dan wel weinig van de betreffende dienst geleverd wordt. Het toont op deze wijze de verbinding tussen de indicator en het landschap, inclusief het watersysteem. De bestuurder kan dan evalueren of deze situatie gewenst is. Zo worden ruimtelijke afwegingen mogelijk; waar doe je een ingreep wel en waar niet. Daarnaast wordt een samenvattende tabel met de gemiddelde waarde voor het studiegebied per indicator geproduceerd.

Wanneer voor hetzelfde studiegebied een andere situatie wordt gesimuleerd, bijvoorbeeld een situatie na het nemen van maatregelen, wordt ook voor die situatie voor elke indicator een kaartbeeld geproduceerd en een samenvattende tabel. De gebruiker kan de kaarten per indicator met elkaar vergelijken of met een eenvoudig ArcGIS commando verschilkaarten maken (zoals uitgelegd in de handreiking). Zo is direct inzichtelijk waar binnen het studiegebied de indicator door een maatregel verandert; Zie [Figuur 4](#).

D Produceren van infographics

Binnen het analyse-instrument is ook een module voor het maken van infographics geïmplementeerd. Met deze module wordt automatisch een infographic gemaakt volgens [Figuur 5](#) op basis van het opgegeven studiegebied en het landgebruik in het studiegebied (gepresenteerd in de rechterbovenhoek) en de samenvattende tabellen voor de referentiesituatie en de situatie na het ne-

men van maatregelen met een toelichting daarop. Met behulp van de samenvattende tabellen wordt de relatieve verandering in iedere indicator berekend en als een staafdiagram gepresenteerd in de infographics. Er is gekozen voor een relatieve verandering omdat de verschillende indicatoren in verschillende eenheden worden uitgedrukt en het is ongewenst dat de eenheid een effect heeft op de grootte van de gepresenteerde veranderingen. Bovendien worden de relatieve veranderingen volgens een logaritmische schaal in het staafdiagram weergegeven. Op die manier krijgt een negatieve relatieve verandering evenveel nadruk als een positieve relatieve verandering. In het onderschrift van de staafdiagram in de infographics wordt uitgelegd met hoeveel procent verandering de getallen corresponderen. Als er meerdere situaties na het nemen van maatregelen zijn doorgerekend met het analyse-instrument kan de gebruiker meerdere infographics produceren, waarbij telkens een situatie na het nemen van maatregelen wordt vergeleken met de referentie/huidige situatie.

FIG 4 **VERSCHIL IN BIOMASSAPRODUCTIE**

Vershil in biomassa productie voor en na het nemen van maatregelen in het Volkerak; één van de twee praktijktoetsen (zie sectie 2.5).

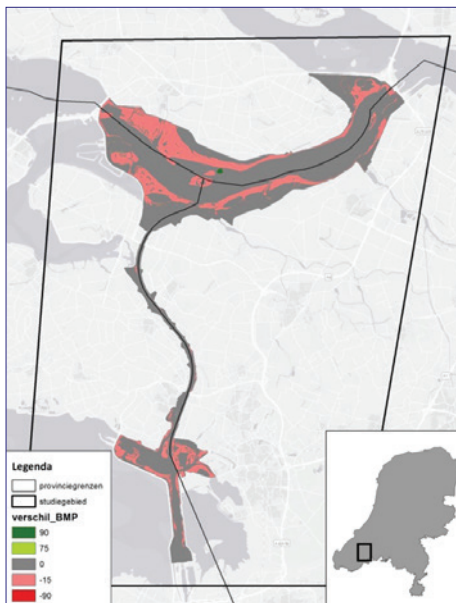
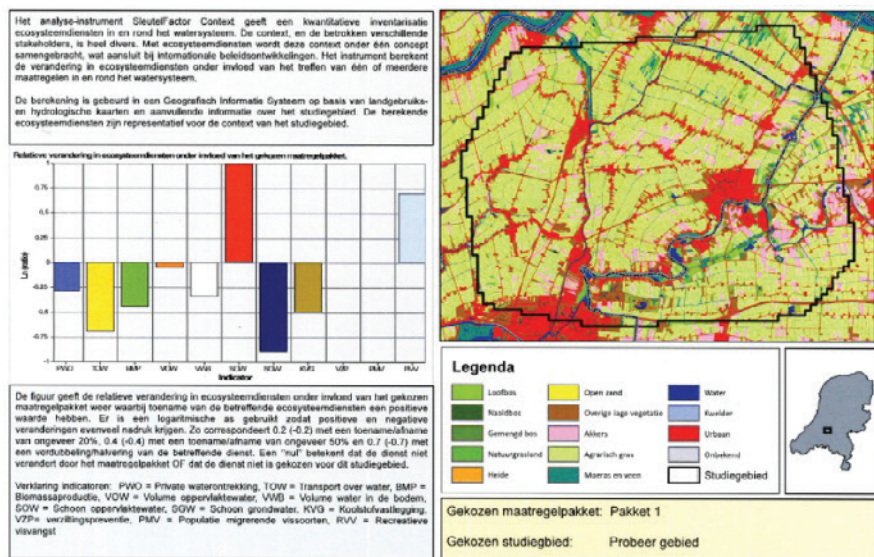


FIG 5 **VOORBEELD VAN INFOGRAPHICS**

Voorbeeld van infographics zoals die op geautomatiseerde wijze door het analyse-instrument wordt geproduceerd. De gepresenteerde situatie is een simulatie en niet gebaseerd op een werkelijk studiegebied.



Met behulp van infographics wordt het effect van maatregelen op ecosystemendiensten op een toegankelijke wijze gepresenteerd. Het is in één oogopslag duidelijk welke indicatoren door maatregelen in het betreffende gebied omhoog of omlaag gaan, waar win-win situaties te creëren zijn en waar potentiële conflicten zijn. Door deze evaluatie van verschillende scenario's kan voor elk van de maatregelenpakketten (waarvan de voorziene veranderingen in landgebruik en hydrologie beschikbaar zijn) de impact op ecosystemendiensten (en de daaraan gelieerde stakeholders) gekwantificeerd worden als basis voor discussie met stakeholders. Voor de belangenafweging zelf zijn andere instrumenten beschikbaar, zoals een MKBA. Dergelijke besluitvormingsinstrumenten zijn complementair aan het instrument SF Context. Ten opzichte van een MKBA levert het instrument een belangrijke meerwaarde doordat het objectief in beeld brengt welke ecosystemendiensten van belang zijn in het gebied, hoe deze kwantitatief veranderen door maatregelen en waar win-win situaties, meekoppelkansen en nevenbaten te realiseren zijn.

Met het analyse-instrument is het mogelijk om de effecten van verschillende maatregelen in te schatten met behulp van ruimtelijke kwantitatieve analyses van ecosysteemdiensten. Hoewel ecosysteemdiensten in grote internationale belangstelling staan, is een dergelijk instrument die ecosysteemdiensten ruimtelijk en kwantitatief operationaliseert voor beleid uniek. Naar ons weten bestaat een dergelijk instrument dat de invloed van maatregelen op ecosysteemdiensten gerelateerd aan watersystemen niet.

2.5 PRAKTIJKTOETSING

Het instrument is toegepast in de praktijk om aanbevelingen voor toekomstige verbeteringen te krijgen.

Een prototype van het analyse-instrument is in de praktijk getoetst in twee watersystemen, te weten bij “De Doorbraak” van Waterschap Vechtstromen, en de herinrichting van het Volkerak door Rijkswaterstaat (in samenwerking met Royal Haskoning DHV). In deze gevallen was het mogelijk om het ArcGIS analyse-instrument te operationaliseren. Elk participierend waterschap is één of meerdere keren bezocht om het instrument toe te lichten en het werkproces te faciliteren. Ook bij de waterschappen Noorderkwartier, Amstel Gooi en Vecht en bij hoogheemraadschap Rijnland zijn meerdere workshops geweest om het instrument toe te lichten en te bediscussieren, maar bij deze waterschappen is door gebrek aan capaciteit geen praktijktoets gestart. Deze uitgebreide praktijktoetsing (zie bijlage III) is zeer nuttig geweest om het analyse-instrument verder te verfijnen en aanpassingen door te voeren (dit is ondertussen verwerkt in het beschikbare ArcGIS analyse-instrument), maar ook vanwege de procesmatige informatie die het heeft opgeleverd.

Een aantal zaken viel op in de praktijktoetsen:

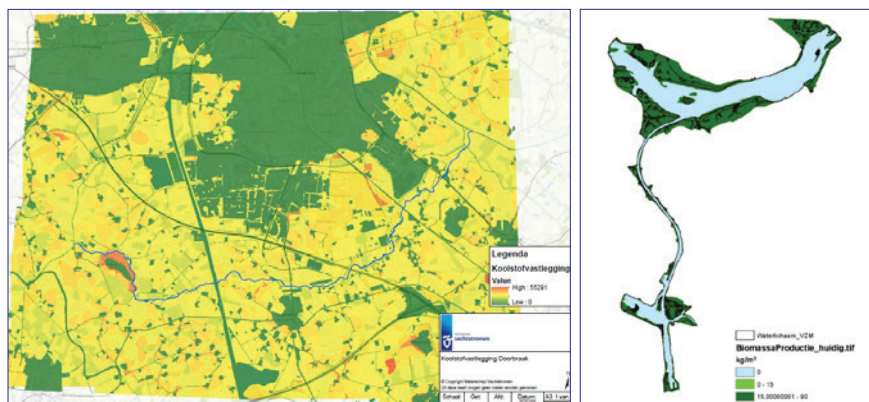
- A Bij de introductie van het analyse-instrument aan individuele waterschappen was er vaak sprake van weerstand tegen het instrument. Deze weerstand bleek niet zozeer gericht op het instrument zelf, maar was vooral gerelateerd aan de vrees dat het analyse-instrument door het leveren van informatie de keuzevrijheid van bestuurders wegneemt om beslissingen te maken dan wel om oplossingsrichtingen te agenderen. Interessant genoeg was er ook een categorie gebruikers die juist behoefte heeft om een advies te krijgen over “de beste oplossing” en ook dat levert het analyse-instrument niet. Het analyse-instrument is namelijk een middel ter ondersteuning van het bestuurlijke proces door in-

formatie te ordenen en op objectieve manier te kwantificeren op basis waarvan de bestuurder verdere beslissingen onderbouwd kan nemen. Ondanks dat dit aspect steeds is benadrukt tijdens de praktijktoetsen, heeft dit niet altijd de weerstand weg kunnen nemen.

- B** Er zat ook weerstand over het feit dat het verzamelen van de gegevens en de inputkaarten voor het analyse-instrument tijd kost (terwijl de meerwaarde voor het besluitvormingsproces nog niet bewezen was). Het analyse-instrument is een manier om kennis en informatie over de context te organiseren en het effect van maatregelen te operationaliseren. Dit spaart tijd uit die anders nodig is om de informatie over het functioneren en de context zelf bij elkaar te brengen. Echter, die tijd is vaak niet zichtbaar. Het verzamelen van de benodigde informatie werd ook bemoeilijkt doordat de informatie en kennis bij verschillende afdelingen binnen waterschappen aanwezig is en dit vraagt de nodige kennis over databeschikbaarheid van de GIS medewerkers. Dat is passend voor een SF Context, maar compliceert het werkproces. In de handreiking bij het analyse-instrument is, om het werkproces te vergemakkelijken, zo expliciet mogelijk aangegeven hoe benodigde inputgegevens verkregen kunnen worden en hoe deze zo gemakkelijk mogelijk om te zetten zijn in inputkaarten.
- C** Ondanks de weerstanden bleek in de praktijktoetsen het analyse-instrument zijn potentiële meerwaarde te laten zien. Er waren discussies bij de grenzen van het studiegebied, nodig voor het bepalen van de grenzen tot waar de context invloed zou kunnen hebben/beïnvloed zou kunnen worden. Deze werden initieel veelal te klein genomen. Wanneer het studiegebied ruimer gekozen werd, noodzakelijk omdat de consequenties van maatregelen kunnen ver reiken, werden ook andere oplossingsrichtingen zichtbaar.
- D** Het concept ecosysteemdiensten hielp ook om anders te denken over oplossingsrichtingen. Zo was er bijvoorbeeld nog niet eerder over koolstofopslag (zie [figuur 6](#)) nagedacht en -in een andere praktijktoets- bleek nadenken over een helofytenfilter of aquacultuur om om te gaan met hoge belasting van voedingsstoffen opeens een interessante optie. Ook kon aan de hand van de indicatoren gedacht worden in het creëren van win-win situaties. In deze -door gebruikers niet eerder voorziene mogelijkheden- zit een belangrijke meerwaarde van het analyse-instrument.

FIG 6 VOORBEELDEN VAN KAARTEN VAN HET ANALYSE-INSTRUMENT SF CONTEXT

Voorbeelden van kaarten van het analyse-instrument SF context vanuit de praktijktoetsen met links een voorbeeld voor koolstofopslag voor de Doorbraak van Waterschap de Vechtstromen en rechts een voorbeeld van productiviteit voor het Volkerak door Rijkswaterstaat.



De aansluiting van het analyse-instrument SF Context aan de Ecologische Sleutelfactoren (ESFs) is niet in de praktijktoetsen onderzocht, omdat de ESFs deels nog niet operationeel zijn.

.....

H3 AANBEVELINGEN VOOR VERDERE ONTWIKKELING EN IMPLEMENTATIE



Voor het instrument is een tweetal producten ontwikkeld. Ten eerste is een checklist opgesteld van (indicatoren van) ecosysteemdiensten die representatief zijn voor watersystemen en die veranderen onder invloed van maatregelen. Ten tweede is een ArcGIS analyse-instrument ontwikkeld waarin de indicatoren in een studiegebied, en de veranderingen daarin onder invloed van maatregelen kunnen worden gekwantificeerd. Beide producten zijn een hulpmiddel om de discussie tussen bestuurders en belangengroepen te ondersteunen en een integrale belangenafweging mogelijk te maken. De producten bieden een gestructureerde en objectieve basis voor een dialoog met actoren, die een belangrijke signalerende functie heeft. Het levert daarmee de basis voor afwegingen, zonder richtlijnen te (willen) geven.

Deze producten zijn van cruciaal belang, omdat in de huidige situatie –zoals ook is gebleken in de praktijktoetsen- op slot zit. Een overzicht over de diensten van het watersysteem, waarbij voorbij de nauwe grenzen van het waterlichaam wordt gekeken kan helpen om de discussie te verbreden. Bovendien stimuleren beide producten het procesdenken over het watersysteem als geheel.

De checklist blijkt een bijzonder nuttig communicatiemiddel omdat het de ogen opent om te denken in een bredere context: ecosysteemdiensten. Dit denken in ecosysteemdiensten geeft inzichten in mogelijke kansen om win-win situaties te creëren, meekoppelkansen te tonen waar op voorhand nog niet over was nagedacht en nevenbaten te tonen. Een belangrijke aanbeveling voor een nadere uitwerking van de SF Context is daarom deze checklist in een toegankelijk product om te zetten. Deze checklist kan helpen het gesprek met de actoren aan te gaan, te structureren en eventuele weerstanden te tegen voorgestelde maatregelen ondervangen en bespreekbaar te maken. Zo kan gezamenlijk naar win-win situaties gezocht worden. Bij het inzetten van de checklist van de SF Context voor deze doeleinden zal de nodige inspanning geleverd moeten worden om het concept ecosysteemdiensten te verduidelijken als manier om waarde vrij inrichtingsvraagstukken te benaderen, want lang nog niet bij alle partijen is dit concept al ingeburgerd. De checklist zien we als belangrijke eerste stap in het bestuurlijke proces om de belangen en mogelijkheden scherp in beeld te krijgen.

De focus van de producten van de SF Context op ecosysteemdiensten die het watersysteem biedt, stimuleert het systematisch kijken naar de relatie tussen watersystemen en het maatschappelijk nut. Wanneer de belangen en mogelijke maat-

regelen helder zijn (door de checklist), geeft het ArcGIS analyse-instrument een objectief, ruimtelijk representatief en kwantitatief inzicht in de diensten die het watersysteem levert aan verschillende actoren en hoe deze veranderen onder invloed van maatregelen. De praktijktoetsen leren dat het implementeren en operationaliseren van het analyse-instrument de nodige inspanning vergt om zowel de aanleiding en doelen van het analyse-instrument toe te lichten, uit te leggen wat er met het analyse-instrument kan en welke keuzen daarbij zijn gemaakt. Dit laatste is cruciaal om gevoelens van een "black-box" benadering bespreekbaar te maken en weg te nemen. De factsheets die geleverd worden bij het analyse-instrument beogen ook het gevoel van een black box-benadering weg te nemen. Met het Analyse-instrument kan de meerwaarde van het nemen van maatregelen in de volle breedte inzichtelijk worden gemaakt.

Verdere ontwikkeling van het instrument kan de representativiteit en daarmee de bruikbaarheid voor de bestuurlijke praktijk verder vergroten. De rekenregels en de gekozen indicatoren zijn nog niet optimaal voor alle praktijksituaties. Daarom benadrukken we dat de verkregen resultaten voor de indicatoren primair signalerend zijn bedoeld. Een verdere ontwikkeling van de indicatoren en rekenregels vergt een grote inspanning door gebrek aan bestaande rekenregels of doordat kwantificering een geheel andere (modelmatige) benadering behoeft (b.v. het gebruik van gewasgroeimodellen). Bij een verdere ontwikkeling zou ook een nauwere aansluiting bij resultaten van instrumenten voor de ecologische Sleutelfactoren verkend moeten worden. Daarnaast is een betere representatie van vooral de culturele ecosysteemdiensten belangrijk om de totale representativiteit van het instrument te waarborgen. Tenslotte zou ook aansluiting gezocht moeten worden bij de instrumenten die voor rurale en urbane systemen ontwikkeld worden (b.v. via het ANK).

Ook met de genoemde communicatie-inspanningen vergt het ArcGIS analyse-instrument tijd en inzet van GIS experts die de werking en de benodigde data doorgronden. Iedere gebruiker heeft namelijk wel een beeld bij de context, maar het kwantificeren van die Context op een objectieve en transparante manier blijkt niet eenvoudig en zal niet worden geaccepteerd als de uitkomsten te grof zijn of teveel afwijken van de eigen perceptie van de context. Dat stelt eisen aan de kwaliteit van het analyse-instrument, die we zoveel mogelijk hebben verwezenlijkt. Een keerzijde is dat het doen van een dergelijke inzet alleen realistisch lijkt als het

analyse-instrument geïmplementeerd wordt met ondersteuning van het bestuur, iets wat we ten sterkste aanbevelen.

Voor de implementatie van het analyse-instrument voor deze doeleinden is ons inziens, naast de eerder genoemde bestuurlijke ondersteuning en communicatie, de organisatie van een projectteam (of een “Community of Practice”) nodig die het werkproces als totaal organiseert en die meerdere studiegebieden onder de loop neemt om zo de belangrijke bestuurlijke vragen op nationale en regionale schaal te omvatten. Idealiter wordt het werkproces ingebed worden in gebiedsplannen en andere relevante beleidsprocessen, want alleen dan kan de benodigde capaciteit en data-organisatie worden vrijgemaakt. Ook zou een dergelijk projectteam een draaiboek kunnen ontwikkelen met voor verschillende vragen/toepassingen een voorgestelde aanpak met stappenplan en oplossingsrichtingen.

Het analyse-instrument geeft unieke mogelijkheden om de verplichtingen binnen de KaderRichtlijn Water (KRW) of andere ruimtelijke vraagstukken rond een gebiedsbesluit na te komen. Het analyse-instrument faciliteert de benodigde slag richting 2021 voor de KRW te maken. Omdat het analyse-instrument aansluit bij het “Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services” (MAES)⁵ initiatief en de Europese Biodiversiteitstrategie (waarin lidstaten worden verplicht ecosysteemdiensten te kwantificeren en te herstellen), biedt deze benadering bij uitstek te mogelijkheid om geaccepteerd te worden binnen een EU-context. Door verschillende scenario’s met het analyse-instrument door te rekenen, zoals een scenario waarin het doelbereik volgens de KRW wordt behaald en een bestuurlijk haalbaar scenario, wordt inzichtelijk gemaakt welke indicatoren anders zijn. Zo geeft het verschil in uitkomsten tussen de scenario’s argumenten voor ofwel de ontwikkeling van nieuwe haalbare scenario’s waarop beleidsmatige en bestuurlijke beslissingen gebaseerd kunnen worden ofwel argumentatie voor doelverlaging. Met het analyse-instrument SF Context is het mogelijk de effecten van maatregelen op ecosysteemdiensten te kwantificeren en ruimtelijk weer te geven en daarmee aanvullende informatie aan te dragen ter ondersteuning van beleidsafwegingen. Doordat diverse EU-landen worstelen met dezelfde vragen, kan het Nederlands waterbeheer met een dergelijk instrument koploper in Europa worden.

LITERATUUR



-
- Boerema A., Rebelo A., Bodí M., Esler K. en Meire P. (2016). Are ecosystem services adequately quantified? *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/1365-2664.12696
- Harrison, P., Vandewalle, M., Sykes, M., Berry, P., Bugter, R., de Bello, F., Feld, C., Grandin, U., Harrington, R., Haslett, J., Jongman, R., Luck, G., da Silva, P., Moora, M., Settele, J., Sousa, J., Zobel, M. (2010). Identifying and prioritising services in European terrestrial and freshwater ecosystems. *Biodiversity and Conservation* 19, 2791-2821.
- Layke, C., A. Mapendembe, C. Brown, M. Walpole, J. Winn (2012). Indicators from the global and sub-global Millennium Ecosystem Assessments: An analysis and next steps. *Ecological Indicators* 17, 77-87.
- Liekens I., Van der Biest K., Staes J., De Nocker L., Aertsens J., Broekx S. (2013). Waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. 176p.
- Maes, J., B. Egoh, L. Willemen, C. Liqueste, P. Vihervaara, J.P. Schagner, B. Grizzetti, E.G. Drakou, A. La Notte, G. Zulian, F. Bouraoui, M.L. Paracchini, L. Braat, G. Bidoglio (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services* 1, 31-39
- Mace, G.M. (2014). Whose conservation? *Science* 345, 1558.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005). *Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis report*. Island Press, Washington D.C.
- Schröter, M., A.P.E. van Oudenhoven (2016). Ecosystem Services Go Beyond Money and Markets: Reply to Silvertown. *Trends in Ecology & Evolution* 31, 333-334.
- STOWA (2014). *Ecologische sleutelfactoren. Begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen*. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapportnummer 2014-19. ISBN 978.90.5773.646.9
- Van der Ploeg S. en de Groot R.S. (2010). *The TEEB Valuation Database – a searchable database of 1310 estimates of monetary values of ecosystem services*. Foundation for Sustainable Development, Wageningen, The Netherlands.

BIJLAGE 1 HANDREIKING ARCGIS-INSTRUMENT SF CONTEXT



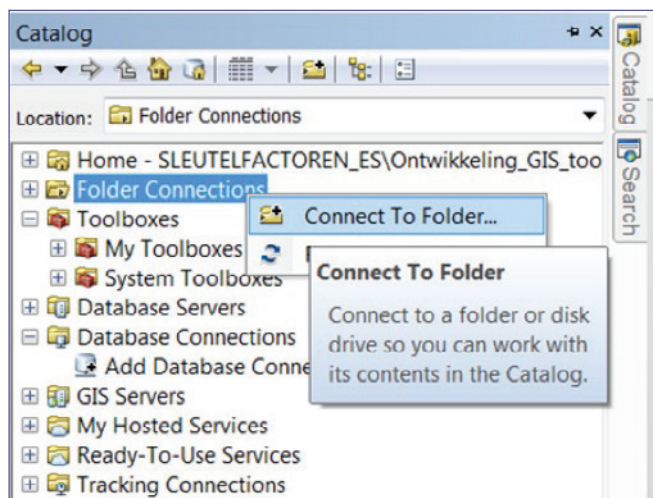
1 TOEGANG TOT HET INSTRUMENT IN ARCGIS

Het instrument is ontwikkeld als een “ArcGIS tool” (ontwikkeld in versie 10.2). Een ArcGIS-licentie 10.2 of nieuwer en Python 2.7 of nieuwer is nodig om het instrument te kunnen gebruiken, als ook een licentie voor de Spatial Analyst extensie. De gebruiker moet over een Advanced License beschikken. De gebruiker ontvangt een hoofdfolder met:

- 1 de ArcGIS toolbox “SF Context” en
- 2 7 mappen met specifieke benaming.

In de toolbox bevindt zich één tool genaamd “SF Context – Analyse Instrument”, welke het analyse-instrument is. Er hoeft dus behalve het kopiëren van de hoofdfolder niets bijkomend geïnstalleerd te worden om aan de slag te kunnen.

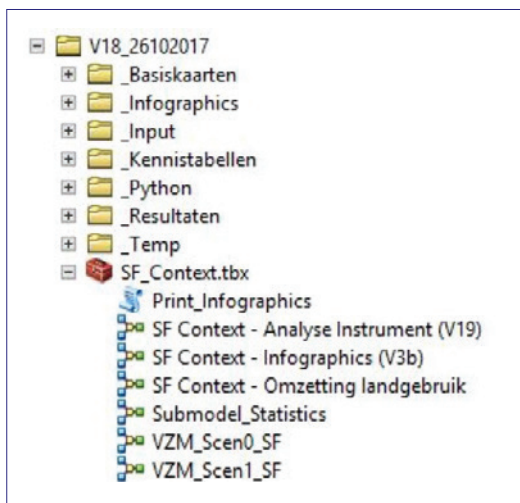
Wanneer de hoofdfolder gedownload is, kan de gebruiker de tool in ArcGIS lokaliseren via: *Folder Connections* > *Connect To Folder* in ArcCatalog een link te maken naar de hoofdfolder.



Wanneer de connectie naar de hoofdfolder is gemaakt, worden de mappenstructuur en de toolbox (extensie .tbx) zichtbaar.

De hoofdfolder bevat 7 subfolders die naamgevoelig zijn. Hun naam mag niet

aangepast worden. Anders zal de tool niet correct werken. De hoofdfolder zelf kan wel een andere naam hebben. De namen van de toolboxen dienen ook ongewijzigd te blijven.



De 7 subfolders:

- _Basiskaarten = folder met enkele basiskaarten voor de beschrijving van de landschappelijke toestand. Deze kaarten worden standaard aangeleverd en dekken heel Nederland. De kaarten kunnen verschillende resoluties hebben. Naast deze basiskaarten zal de gebruiker gevraagd worden additionele kaarten te selecteren tijdens het gebruik van het instrument.
- Infographics = folder waarin een aantal basisbestanden staan voor het kunnen aanmaken van de infographics bij het vergelijken van een scenario met de uitgangssituatie.
- _Input = folder waarin de basiskaarten worden opgeslagen voor het berekenen van de indicatoren. Deze basiskaarten worden gevraagd in het invoerscherm van het instrument. Op die plek vind de gebruiker ook verdere uitleg over ieder van de benodigde basiskaarten (zie sectie 2.2) Bevat de subfolder ' _Infographics'.
- _Kennistabellen = folder met de kennistabellen die gebruikt worden in de berekeningen. Deze tabellen worden standaard met het instrument aangeleverd en worden niet aangepast door de gebruiker tenzij de gebruiker zelf nieuwe

rekenregels opstelt.

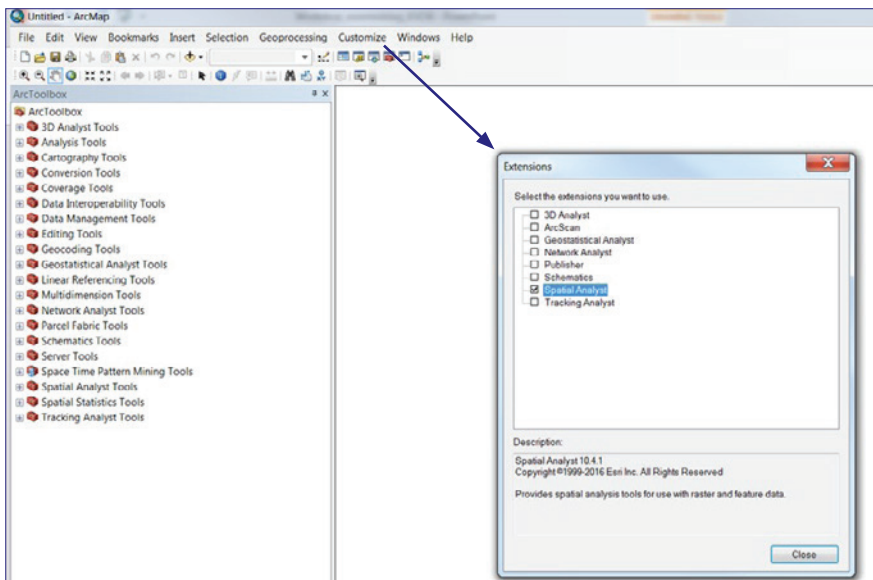
- `_Python` = Folder waarin Pythonscript(s) staan welke worden aangeroepen vanuit het `SF_context` model.
- `_Resultaten` = folder naar waar de resultaten worden weggeschreven. Dit zijn de kaarten met de waarden voor de indicatoren die door het instrument berekend worden. De indicatoren zelf worden beschreven in het hoofdrapport en verdere uitleg over elk van de indicatoren vind de gebruiker in het betreffende invoerscherm van het instrument.
- `_Temp` = folder waarin kaarten van tussenberekeningen tijdelijk worden opgeslagen. De bestanden in deze folder worden na iedere keer dat het instrument een berekening uitvoerde verwijderd.

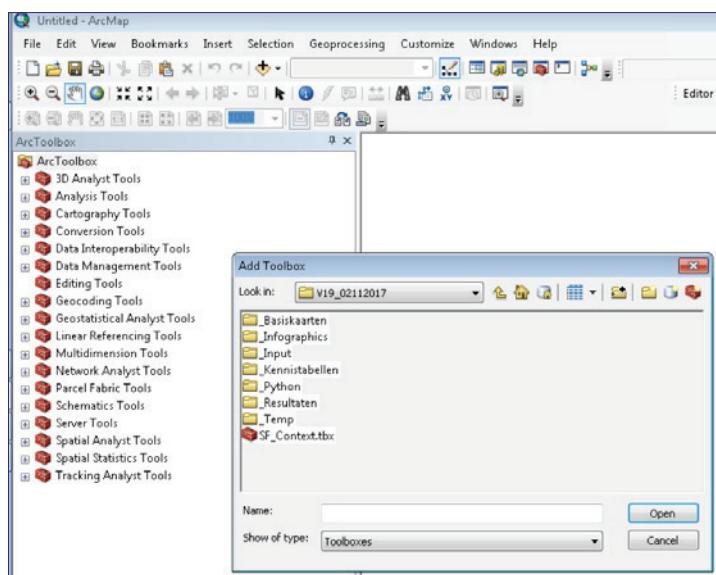
2 GEBRUIK VAN HET INSTRUMENT

2.1 Instrument openen

De gebruiker gaat met de tool aan de slag door een nieuw ArcMap bestand te openen. Het instrument kan ook worden geopend of gestart via ArcCatalog. Het instrument werkt enkel indien:

- 1 De Spatial Analyst extension aangevinkt is. Dit doe je via *Customize > Extensions*.

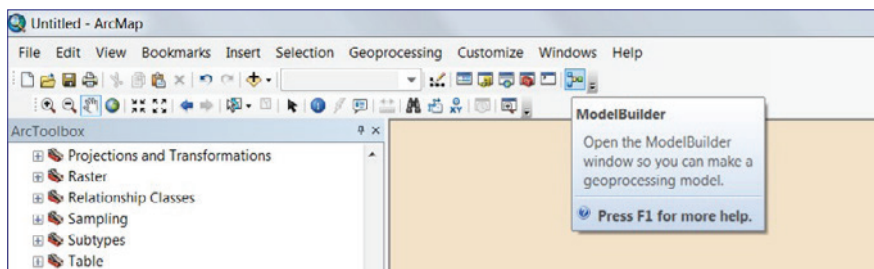
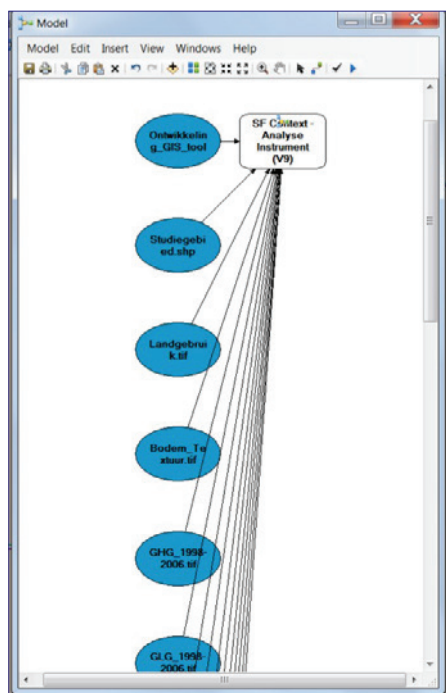
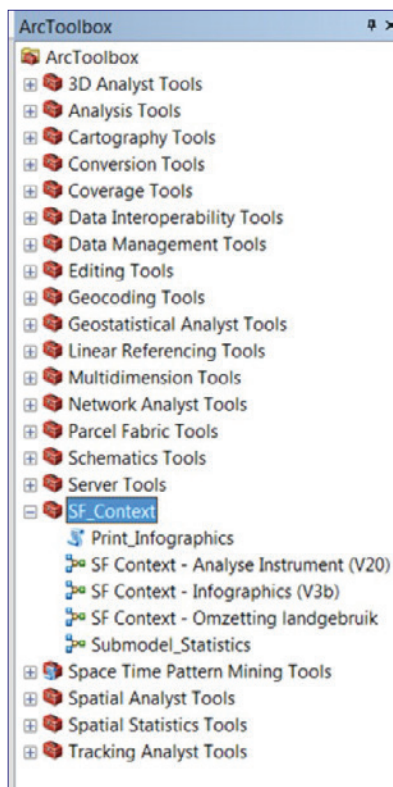




In de ArcToolbox SF Context bevindt zich een aantal tools waaronder:

- a het eigenlijke instrument
- b een tool om de landgebruikskaart van de Atlas Natuurlijk Kapitaal (LCEU) en van de nationale landgebruikskaart (LGN7) om te zetten naar de klassen gebruikt in dit instrument. Het gebruik van de classificatie opgelegd door het instrument is nodig omdat een aantal rekeregels in het instrument op deze classificatie is gebaseerd. Om dit te faciliteren is deze omzettingstool ontworpen (zie [paragraaf 2.3](#)).
- c Daarnaast is er ook een tool om in geval van dat een scenario vergeleken moet worden met een uitgangssituatie er hier een infographics te maken om de verschillen te tonen per indicator (zie [paragraaf 2.7](#)).

Het instrument kan op 2 manieren gebruikt worden. Men kan dubbelklikken op de tool “SF Context – Analyse Instrument” die zich in de toolbox bevindt, en de gevraagde invoervariabelen invullen. Een nadeel van deze methode is echter dat bij het berekenen van een nieuw scenario iedere variabele opnieuw ingevoerd moet worden. Om dit te vermijden kan de tool in ModelBuilder geopend worden (open een nieuw ModelBuilder window) en van daaruit de gevraagde variabelen invoeren (dubbelklikken op de rechthoek).



2.2 GEGEVENS INVOEREN

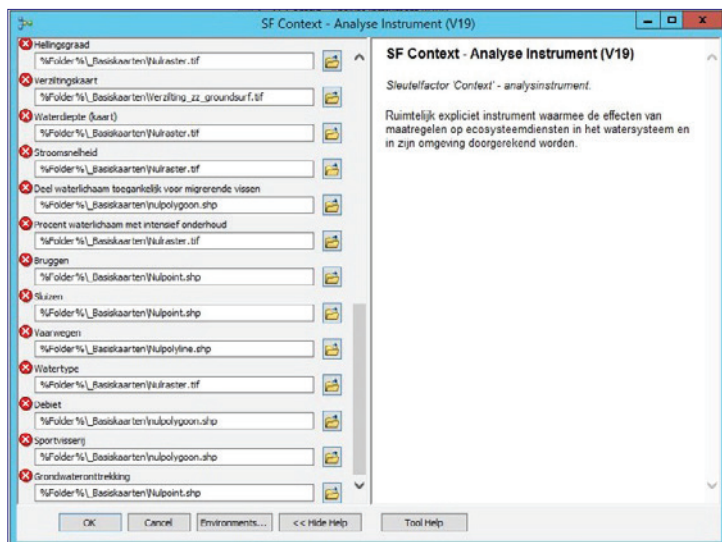
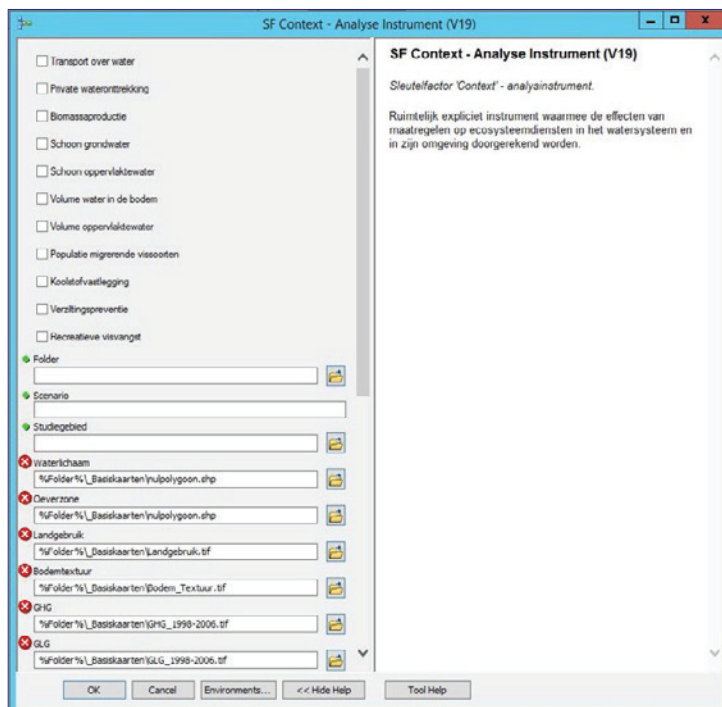
De gebruiker krijgt een enkel invoerscherm waar hij een aantal zaken dient op te geven. De volgende types informatie kan de gebruiker opgeven:

- Selectievakjes voor de keuze van de indicatoren
De gebruiker kan een selectie maken van de indicatoren die hij wenst door te rekenen. Voor iedere indicator wordt in het informatiepaneel aangegeven welke invoergegevens opgeven moeten worden om de berekening te doen. Voor iedere gevraagde variabele wordt in het informatiepaneel een omschrijving gegeven en worden de vereisten beschreven waaraan de invoer moet voldoen.
- Naam van het scenario waarvoor de berekeningen worden gedaan
- Locatie van de hoofdfolder
- Rasterkaarten van het waterlichaam en/of zijn omgeving
Voor alle invoergegevens in kaartformaat (raster of shapefile) geldt dat zij geprojecteerd dienen te zijn in Rijksdriehoekstelsel RD New, EPSG 28992. Rasters dienen in tiff-formaat te worden ingegeven. Voor rasters met een attributen-tabel leest het instrument de waarde van het raster in op basis van de kolom 'VALUE'. De gebruiker moet dus zorgen dat ieder raster met een attributentabel een kolom 'VALUE' bevat, en dat deze kolom de waarden bevat van de variabele (vb.: waterdiepte). Voor rasters zonder attributentabel (float rasters) is de waarde van de variabele standaard als 'VALUE' opgeslagen, de gebruiker kan dit niet veranderen. Het instrument zal vervolgens automatisch de rasters in een zelfde resolutie omzetten en uitlijnen.

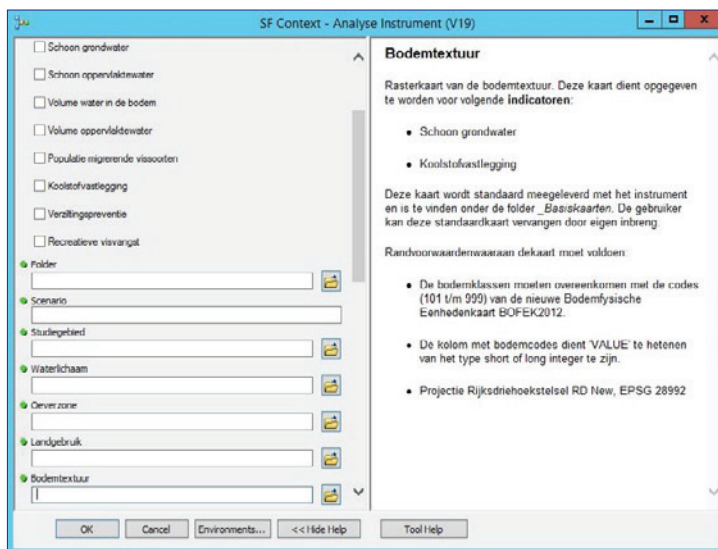
Bij het openen van het instrument verschijnen rode kruisjes naast de gevraagde invoergegevens. De kruisjes verdwijnen wanneer de gebruiker de gevraagde kaart opgeeft (wegens een technische beperking van ArcGIS herkent het instrument niet automatisch de verwijzing naar 'Folder' wanneer deze als eerste wordt opgegeven). Het instrument werkt pas wanneer alle rode kruisjes zijn weggewerkt.

Het is essentieel dat voor alle inputvariabelen een waarde wordt opgegeven, ook als deze niet wordt gebruikt in de geselecteerde indicatoren. In dit geval is er de mogelijkheid om gebruik te maken van het nulraster, de nulpolygoon, nulpolyline of nulpoint (te vinden onder de subfolder *~_Basiskaarten*). De ingevoerde naam achter de rode kruisjes kan worden gebruikt als tip welke nul-bestand beste gebruikt kan worden.

- Polygoonkaarten van het waterlichaam en/of zijn omgeving



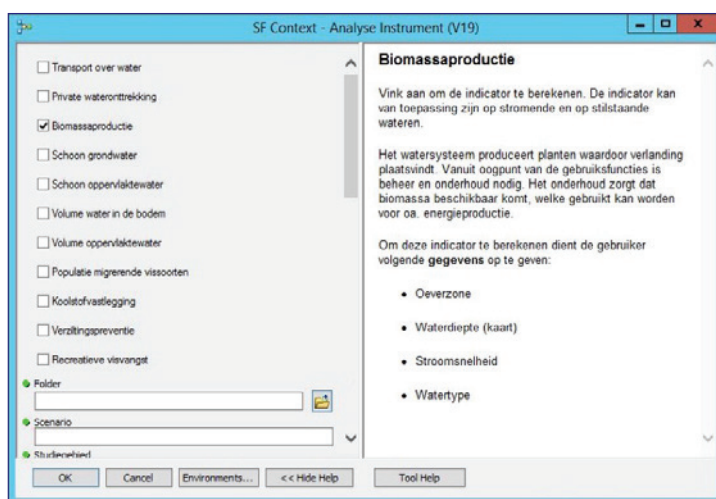
Het aanleveren van de juiste eenheid is cruciaal voor het correct gebruik van de rekenregels. Er moet strikt voldaan worden aan de vereisten gesteld in het informatiepaneel. Wordt niet correct aan de eisen voldaan dan kan (1) het instrument niet werken, of (2) het instrument wel werken maar de resultaten zijn niet juist. Met het instrument wordt een pakket demobestanden meegeleverd. Deze kunnen als referentie gebruikt worden voor het juist aanmaken van de invoergegevens.



Het is essentieel dat voor alle inputvariabelen een waarde wordt opgegeven, ook als deze niet wordt gebruikt in de geselecteerde indicatoren. In dit geval is er de mogelijkheid om gebruik te maken van het nulraster, de nulpolygoon, nulpolyline of nulpoint (te vinden onder de subfolder *_Basiskaarten*), afhankelijk van het vereiste formaat. Bij het openen van het instrument zal voor iedere variabele een standaard 0-kaart reeds ingevuld zijn. Voor de variabelen die nodig zijn voor de gewenste indicatoren vervangt de gebruiker deze standaard 0-kaart door een kaart mét waarden. Het instrument zal enkel output (rasterkaart met resultaat van de berekening) leveren voor de indicatoren die aangevinkt zijn. Voor deze indicatoren die niet aangevinkt zijn zal het instrument tijdens de berekening volgende waarschuwingen geven: *'The process did not execute because the precondition is false.'* en *'All the inputs are not current.'* Deze waarschuwingen beïnvloeden de resultaten niet en kunnen genegeerd worden.

Let op! Het nulraster, de nulpolygoon, nulpolyline of nulpoint kunnen enkel gebruikt worden voor de invoervariabelen van de indicatoren die niet berekend hoeven te worden. Ze zijn niet geschikt om te gebruiken in het geval de gebruiker de indicator wel wil berekenen maar één van de gevraagde variabelen niet heeft. In het geval van een ontbrekende variabele wordt aangeraden dat de gebruiker een aanname maakt voor een representatieve waarde (bijvoorbeeld gemiddelde waarde). Een uitzondering hierop doet zich voor wanneer de aangenomen waarde 0 is. In dat geval kunnen wel het nulraster, de nulpolygoon, nulpolyline of nulpoint gebruikt worden.

Wanneer een gebruiker geen kaart beschikbaar heeft van één van de gevraagde variabelen, maar wel een gemiddelde waarde voor het gebied of het watersysteem, dan kan de gebruiker op basis van deze gemiddelde waarde een uniform raster aanmaken. Iedere cel in het raster krijgt daarbij dezelfde waarde (de gemiddelde waarde).



De gebruiker geeft een naam aan het scenario dat hij wenst door te rekenen (*Scenario*). Deze naam zal automatisch aan iedere kaart die het instrument uitvoert (te vinden onder de map *_Resultaten*) worden toegevoegd. Voor alle gevraagde variabelen (kaarten, naam scenario, folder, ...) geldt dat hun namen geen spaties of speciale tekens (% , + , ...) mogen bevatten (wel getallen, gewoon streepje, liggend streepje).

De gebruiker geeft de locatie van de hoofdfolder (*Folder*) met de standaard map-
penstructuur waarin de berekeningen gebeuren.

Voor 2 indicatoren wordt er gewerkt met optionele parameters waarmee al dan
niet rekening kan worden gehouden. Dit zijn de hellingsgraad bij koolstofvastleg-
ging en het procent onderhoud bij populatie migrerende vissoorten. Het niet in
rekening brengen van deze parameters kan verantwoord worden door gebrek aan
informatie. Er dient bij de interpretatie van de resultaten echter wel rekening te
worden gehouden met het niet meenemen van deze parameters:

- Voor koolstofvastlegging veroorzaakt het niet meenemen van hellingsgraad
een lichte onderschatting van de vastlegging op beboste hellingen. Hellings-
graad en koolstofvastlegging zijn namelijk positief gecorreleerd in bos.
- Voor populatie migrerende vissoorten zorgt het niet meenemen van informa-
tie omtrent intensief onderhoud voor een overschatting van de indicator. In-
tensief onderhoud zorgt er namelijk voor dat minder habitat beschikbaar is
waar migrerende vissen kunnen schuilen.

2.3 SPECIFIEKE VEREISTEN

Algemeen

De applicatie is opgezet om voor een omgrensd zoetwatersysteem indicatief te
evalueren welke indicatoren van ecosysteemdiensten een studiegebied biedt voor
menselijk gebruik (voor maatschappelijk nut).

Het gebruik gaat ervan uit dat als eerste stap in de applicatie wordt aangevinkt (ge-
kozen) welke indicatoren geëvalueerd gaan worden. Indicatoren kunnen weggela-
ten worden als ze voor de situatie niet relevant of onderscheidend worden geacht,
bijvoorbeeld omdat er geen maatregelen zijn die de betreffende indicatoren zullen
veranderen. Een andere overweging is dat het onmogelijk is om de benodigde (di-
gitale) informatie beschikbaar te krijgen.

Na de keuze welke indicatoren te evalueren is de volgende stap om de invoergege-
vens voor te bereiden. De invoer gebeurt via kaarten. Het gaat om kaarten waarop
de bestaande, de referentie of de nieuw te verkennen situatie digitaal ruimtelijk in
beeld zijn gebracht betreffende de gewenste invoerinformatie.

De informatie op de invoerkaarten vraagt aandacht. Daarbij is het een gegeven

dat als de betreffende ruimtelijke informatie in meer detail beschikbaar is dit van invloed is / kan zijn op het resultaat van de evaluatie.

Vereisten bij verschillende invoerkaarten

Voor iedere kaart worden specifieke vereisten gesteld aan de invoer. Tussen haakjes wordt vermeld welk type gegeven moet worden ingevoerd (polygoon, polyline, point, raster of vaste waarde), en het formaat waaraan gegevens moeten voldoen (short integer, long integer, double, string/text).

In onderstaande tabel wordt aangegeven hoe iedere kaart kan worden aangemaakt.

KAART	VERANDEREN	
	MAATREGELEN DE KAART?	COMPLICATIES BIJ MAKEN KAART
studiegebied	geen	Polygoon zelf tekenen in ArcGIS. Wat kies je wel en wat kies je niet? Eerdere ervaringen uit praktijktoetsen suggereren dat de grootte van het studiegebied vrij ruim genomen moet worden om effecten op de context goed in kaart te kunnen brengen.
waterlichaam; ruimtelijke afbakening van het watersysteem (in het studiegebied). Doel: markeren begrenzing open water	Elke maatregel die grootte van open water beïnvloedt, b.v. sloten afsluiten, hermeanderen.	Polygoon zelf tekenen in ArcGIS (afhankelijk van de gemiddelde waterstand). Echter, alle waterschappen hebben de leggers gedigitaliseerd. Deze digitale informatie zou gebruikt kunnen worden om dit proces te vergemakkelijken.
oeverzone	oeverzones verbreden (aanpassen grootte bufferzone) en alle maatregelen die “waterlichaam” beïnvloeden.	Polygoon te berekenen in GIS als buffer van x meter rond waterlichaam. In dat geval kan het automatisch vanuit het waterlichaam bepaald worden. De grootte van x hangt af van beheer en helling.
landgebruik	Elke maatregel die de landinrichting verandert.	Tool voor LGN7 en LCEU (ANK) omzetting wordt met instrument meegeleverd. Omzetting gebeurt aan de hand van de nummering voor de klassen van LGN7 (1-61) of ANK (1-53). Zie annex voor de vertaalsleutels LGN7 naar ESF en ANK naar ESF.

.....

VERANDEREN		
KAART	MAATREGELEN DE KAART?	COMPLICATIES BIJ MAKEN KAART
bodemtextuur	Zal niet veranderen	Zit onder _Basiskaarten voor heel Nederland; gebruiker hoeft niets te doen
GHG	Elke hydrologische maatregel heeft hier impact op (kan berekend worden via b.v. nieuwe NHI simulaties)	Zit onder _Basiskaarten, fijner via NHI: Het .idf-format (of regionale hydro format) kan in ascii worden omgezet met tool van NHI ("imod") en dat kan in ArcGIS naar TIFF worden omgezet
GLG	Elke hydrologische maatregel heeft hier impact op (kan berekend worden via b.v. nieuwe NHI simulaties)	Zit onder _Basiskaarten, fijner via NHI: Het .idf-format (of regionale hydro format) kan in ascii worden omgezet met tool van NHI ("imod") en dat kan in gis naar TIFF worden omgezet
hellingsgraad	Meanderen, stuwen, afvlakken; handmatig hellingsgraad van de betreffende pixels aanpassen.	Kan met DEM: elk waterschap heeft DEM. Kan dan berekend worden met "slope" tool in spatial analyst
verziltingskaart	Kaart zelf verandert niet, maar verandering in verzilting kan via GHG en GLG veranderen.	Zit onder _Basiskaarten
waterdiepte	Elke hydrologische maatregel heeft hier impact op (kan berekend worden via b.v. nieuwe NHI simulaties)	NHI output Het .idf-format (of regionale hydro format) kan in ascii worden omgezet met tool van NHI ("imod") en dat kan in ArcGIS naar TIFF worden omgezet
stroomsnelheid	Elke hydrologische maatregel heeft hier impact op (kan berekend worden via b.v. nieuwe NHI simulaties)	NHI output. Het .idf-format (of regionale hydro format) kan in ascii worden omgezet met tool van NHI ("imod") en dat kan in ArcGIS naar TIFF worden omgezet
Deel "waterlichaam" migrerende vissen	Alle maatregelen die impact op sluizen, stuwen en gemalen.	Ligging sluizen, stuwen en gemalen is nodig als input. Beschikbaar zijn punten waar deze voorkomen. Die polygonen moeten handmatig geknipt worden. Automatiseren is niet een optie.

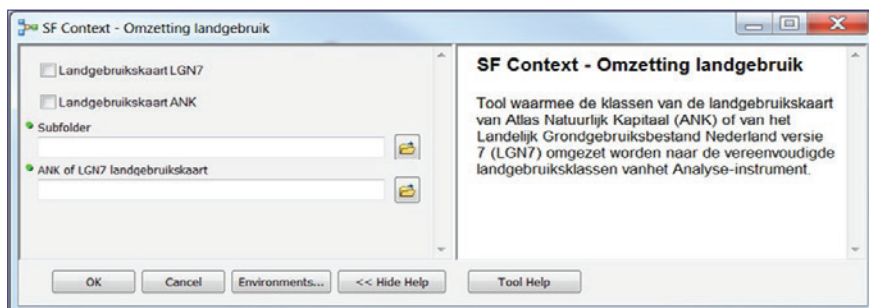
VERANDEREN		
KAART	MAATREGELEN DE KAART?	COMPLICATIES BIJ MAKEN KAART
Procent_waterlichaam_ intensief onderhoud	Maaibeheer.	<p>Rasterkaart: buiten waterlichaam nul. Manier: neem polygoonkaart watersysteem, zet om in raster.</p> <p>Bij geen info; geef elk raster waarde 50 (Raster Calculator (Spatial Analyst toolbox): $[(\text{raster} \times 0) + 50]$). Als beheersinformatie beschikbaar is, is dit handmatig in te voeren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • polygoon per deel met ander beheer • toevoegen kolom in attributentabel voor beheer • omzetten naar raster (Polygon To Raster in Conversion toolbox) met als <i>value field</i> de beheerskolom. Cellsize: 10. <p>Als secundair/primair beschikbaar, dan secundaire waarde 50 terwijl primair hier van af kan wijken bij meer natuurlijk beheer.</p>
bruggen	Maatregelen die ligging of hoogte bruggen beïnvloeden	Ligging bruggen is bekend; punt kaart. Drie kolommen toevoegen; hoogte kan alleen handmatig toegevoegd worden.
sluizen	Idem als voor bruggen	Idem als voor bruggen
vaarwegen	Maatregelen die vaargeulen configuratie beïnvloeden.	Polylijnenkaart; vaarwegen vrij beschikbaar maar gebruiker moet kolommen aan toevoegen over breedte van de vaargeul, diepte van de watergeul en ID nummer voor elk segment. Dit is beschikbaar voor elk waterschap; waarschijnlijk handmatig invoeren.
Watertype; we differentiëren tussen systemen met lange vs. korte verblijftijd en "moeras met duidelijke instroom"	b.v. boezem hydrologisch beheer.	Neem de watersysteem polygoonkaart, zet bij default alles op korte verblijftijd (= 'stromend') en pas handmatig overige wateren aan met de verblijftijd info die uit ESF bekend is. (uit natuurwaardeverkenner)
debiet		Dit kan als raster file uit het NHI (TIFF file uit NHI) verkregen worden en over watersysteem-polygoonkaart heen gelegd worden met tool "zonal statistics".

VERANDEREN		
KAART	MAATREGELEN DE KAART?	COMPLICATIES BIJ MAKEN KAART
Stikstofbelasting (kolom in polygoonkaart 'debiet')	Alles wat emissie beïnvloedt (b.v. nulemissie uit landbouw betekent stikstofbelasting in polygonen op KRW normen zetten)	Puntdata van monitoring kunnen omgezet worden naar jaargemiddeldes per polygoon
sportvisserij	Maatregelen sportvisserij beïnvloeden (ofwel via attributes ofwel via oppervlak; d.w.z. polygonen uitzetten of toevoegen aan kaart)	<p>Polygoonkaart van waterlichaam kan als basis gebruikt worden, 3 kolommen toe te voegen als volgt:</p> <p>1) Aantal gevangen snoek: af te leiden uit de polylinekaart "_Basiskaarten\dank01_sportvisserij_1" met Spatial Join (Analysis toolbox):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>target features</i>: polygoonkaart van het waterlichaam • <i>join features</i>: dank01_sportvisserij_1 • <i>output feature class</i>: polygoonkaart sportvisserij • <i>join operation</i>: join-one-to-one • <i>keep all target features</i>: checked • <i>field map of join features</i>: delete alles behalve 'aantal_x'. Rechtermuisknop op 'aantal_x', rename, nieuwe naam = 'AANTAL'. Rechtermuisknop op 'aantal_x', merge rule: Sum. • <i>match option</i>: intersect <p>Deze dank01_sportvisserij_1 dekt niet heel Nederland. Bij gebrek aan info kan alternatief het aantal stuks gevangen snoekbaars gebruikt worden.</p> <p>2) Kolom zwemwater en beroepsvaart handmatig toevoegen en invullen in de attributentabel (Add Field > Long Integer).</p>
grondwateronttrekking	grondwateronttrekking	Puntkaart; heeft elk waterschap

Omzetting landgebruik

Naast het instrument wordt een tool aangeleverd waarmee de klassen van de nationale landgebruikskaart LGN7 of van de landgebruikskaart van de Atlas Natuurlijk Kapitaal (LCEU) kunnen omgezet worden naar de klassen zoals gebruikt in dit instrument (zie annex voor meer info rond de omzetting tussen klassen).

De gebruiker opent de tool door erop dubbel te klikken. In het dialoogvenster dat vervolgens opent (zie screenshot hieronder) dient men aan te vinken welke van beide kaarten men wil gebruiken als vertrekbasis. Men geeft aan in welke subfolder men de nieuwe landgebruikskaart wil plaatsen. Tenslotte geeft men ook de LCEU of LGN7 landgebruikskaart op, waarbij de codes van de respectievelijke kaarten in een kolom 'VALUE' dienen te staan (indien de kolom met de codes in de LCEU of LGN7 een andere naam heeft kan men eenvoudig een kolom toevoegen via 'Add Field' > type long > naam 'VALUE' en de codes overnemen aan de hand van 'Calculate Field'). De kaart die standaard met het instrument wordt meegeleverd onder de folder *_Basiskaarten* is afgeleid van de LCEU.



De gebruiker heeft dus de keuze om voor de landgebruikskaart te vertrekken van (1) de LCEU van de Atlas Natuurlijk Kapitaal waarbij de omzetting gedaan wordt met de daarvoor aangeleverde tool "SF Context - Omzetting landgebruik", (2) de nationale landgebruikskaart LGN7 waarbij de omzetting eveneens met deze tool wordt gedaan of (3) een andere landgebruikskaart waarbij de gebruiker zelf instaat voor de vertaling van deze kaart naar de klassen zoals vereist voor het analyse-instrument Sleutelfactor Context. Dit kan gedaan worden door in de eigen kaart een kolom toe te voegen ('Add field' > type long > benoem de kolom 'CODE') waarin voor iedere klasse de corresponderende klasse zoals nodig voor dit instrument kan

worden ingevuld. Belangrijk hierbij is dat niet de naam van de klasse maar wel de code van de klasse wordt gebruikt (zie onderstaande tabel). Vervolgens wordt een nieuwe kaart gemaakt die klaar is om in het instrument te worden gebruikt via Spatial Analys Tools > Lookup (*Lookup field* = 'CODE'). Deze kaart bevat enkel nog de codes die het instrument nodig heeft en deze staan nu onder de kolom 'VALUE'.

TABEL CODE PER LANDGEBRUIKSKLASSE ZOALS GEBRUIKT IN HET INSTRUMENT

CODE	LANDGEBRUIKSKLASSE
101	Loofbos
102	Naaldbos
103	Gemengd bos
201	Natuurgrasland
202	Heide
203	Open zand
301	Overige lage vegetatie
401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
402	Agrarisch gras
501	Rietvegetatie
502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
503	Water
504	Kwelder
601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terrein en glasteelt
999	Onbekend

2.4 RESULTATEN

Het instrument produceert twee verschillende bestanden met resultaten: enerzijds worden de kaarten gemaakt die per indicator en per cel (raster) een kwantitatieve waarde geeft. Dit is het rechtstreekse resultaat van de berekening (in de eenheid die het meest geschikt is voor die indicator). Ten tweede wordt een *.dbf bestand gemaakt voor ieder van deze kaarten, waar voor het ganse studiegebied enkele statistieken berekend zijn, zoals minimale en maximale waarde, gemiddelde, standaarddeviatie. Ook de totale oppervlakte van het gebied waarover de berekening is gebeurd wordt als informatie meegegeven. De *.dbf tabel kan in ArcGIS of in excel geopend worden.

Het instrument doet enkel een berekening voor de cellen (pixels) waarvoor alle gevraagde gegevens beschikbaar zijn (al dan niet met gebruik van 0-waarden). Wanneer voor een cel één enkele parameter ontbreekt (de cel heeft waarde 'Nodata') die noodzakelijk is om een bepaalde indicator te berekenen, dan zal de indicator voor die plek niet berekend worden. De berekeningen in de andere cellen zijn onafhankelijk van het ontbreken van deze cellen. In de *.dbf tabel met de resultaten worden deze cellen niet mee in de totale oppervlakte en de andere statistieken meegerekend.

Behalve de resultaten worden ook kaarten van tussenstappen in de berekening geproduceerd. Hiervoor zijn er 2 verschillende mappen: de folder *_Input* bevat de kaarten voor de parameters die in de eigenlijke rekenregel worden gebruikt. Deze krijgen de naam van het scenario als achtervoegsel, en worden dus niet overschreven wanneer een nieuw scenario doorgerekend wordt. De folder *_Temp* slaat tijdelijk resultaten op van voorbewerkingen die nodig zijn om de kaarten in de folder *_Input* te maken. De folder *_Input* is vooral handig als extra controle op de juistheid van de eindresultaten. De bestanden in de folder *_Temp* krijgen de naam van het scenario niet mee en worden verwijderd na iedere berekening.

De kaartresultaten zijn uitgedrukt in volgende eenheden:

INDICATOR	EENHEID	WAARDE PER CEL/PER SYSTEEM
Transport over water	tonkilometer	Systeem
Biomassaproductie	kg drooggewicht/are	Cel
Private wateronttrekking	ratio onttrekking/volume water in bodem	Cel
Schoon oppervlaktewater	mg N/l verwijderd uit watersysteem	Systeem
Schoon grondwater	% stikstofverwijdering uit grondwater (0-100)	Cel
Verziltingspreventie	score 0-100	Cel
Volume oppervlaktewater	m ³ /are	Cel
Volume water in de bodem	m ³ /are	Cel
Populatie migrerende vissoorten	g winde/are	Cel
Koolstofvastlegging	ton/are	Cel
Recreatieve visvangst	score 0-13	Systeem

De resultaten in tabelvorm zijn geldig voor het gehele studiegebied (zie voorbeeld-

figuur hieronder). Voor de indicatoren waarvan de kaart informatie geeft per cel wordt de gemiddelde waarde gegeven en ook verschillende maten voor de spreiding rond dit gemiddelde.

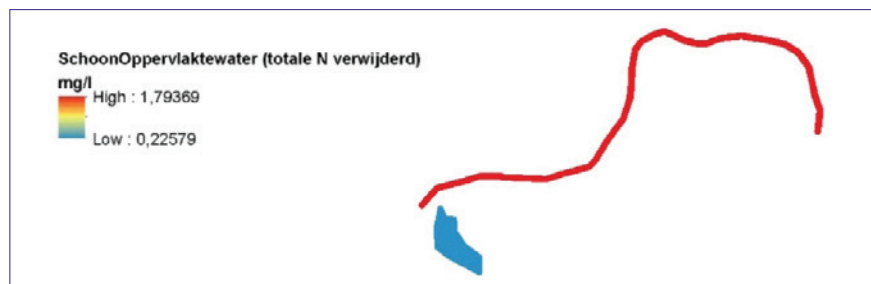


Table								
schoonoppwater								
OID	Value	COUNT	AREA	MIN	MAX	RANGE	MEAN	STD
0	1	7021	70210	0,22579	1,793687	1,567897	1,322715	0,718764

2.5 BEPERKINGEN

De berekeningen gebeuren op een rasterresolutie van 10x10m. Een te hoge resolutie maakt dat rekentijden sterk oplopen. Anderzijds is het zo dat kleine landschapsveranderingen bij een te lage resolutie niet goed kunnen worden opgenomen. Lijnvormige elementen (bijv. oeverzone) moeten minimaal 10m breed zijn om in rekening te kunnen brengen, wat in werkelijkheid niet steeds het geval is. De foutmeldingen die het instrument geeft zijn slechts beperkt informatief. Om hieraan tegemoet te komen wordt in de [paragraaf 2.6 'Foutmeldingen'](#) een opsomming gemaakt van mogelijke oorzaken waarom het instrument een foutmelding geeft.

Ondanks dat bij het opstellen van de rekenregels extra zorg is besteed aan de beschikbaarheid van gegevens bij waterschappen, kan het gebeuren dat een gevraagd invoergegeven niet standaard beschikbaar is, of dat het formaat van beschikbare data enigszins afwijkt van het gevraagde formaat in het instrument. In dit geval dient de gebruiker een aantal voorbewerkingen te doen, om gegevens af te leiden van data die wel beschikbaar is of deze in het gewenste formaat te gieten. Dit kan

bijvoorbeeld gaan over het omzetten van landgebruiksklassen en het toekennen van de juiste codes, of het omzetten van een enkele waarde naar een rasterkaart (bijv.: gemiddelde debiet). Een consequentie hiervan is dat het meer tijd vereist van de gebruiker, en ook een zeker kennis in ArcGIS.

Wanneer niet volledig aan de vereisten is voldaan maar het instrument geeft geen foutmelding, dan zullen de verkregen resultaten mogelijks niet correct zijn. De gebruiker is verantwoordelijk om de input correct in te geven en om een inschatting te maken of de verkregen output logisch is. Een extra controle kan gedaan worden door ook de kaarten van de parameters die in de rekenregels gebruikt worden te bekijken. Deze vindt men terug in de map *_Input*.

2.6 FOUTMELDINGEN

Mogelijke oorzaken van een foute berekening of een foutmelding:

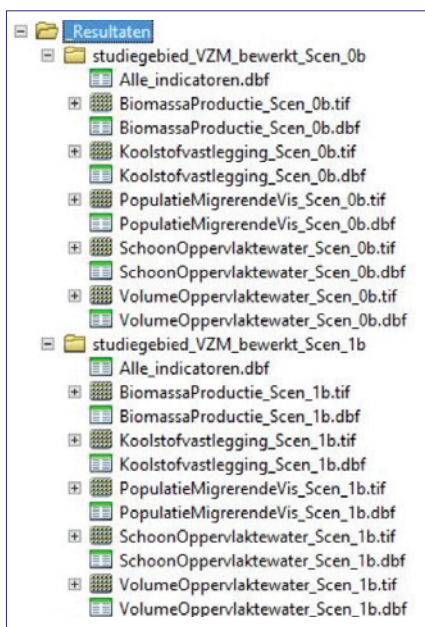
- Minstens één van de door de gebruiker ingevoerde kaarten heeft minder dan 1 cel overlap met één van de andere ingevoerde kaarten (bijvoorbeeld door verkeerde projectie van één van de kaartlagen of wanneer voor een kaart geen projectie is gedefinieerd). In dit geval krijgt u foutenbericht **ERROR 010092: Invalid output extent**.
- Namen van inputkaarten, scenario's, folders bevatten spaties of speciale tekens (% , +, ...)
- Een raster of shapefile die gebruikt wordt in het instrument staat open in ArcMap en een deel van de kaart is geselecteerd (kleurt blauw in ArcMap). De berekeningen zullen ofwel vastlopen, of worden enkel gedaan voor het geselecteerde gebied. Zorg dat de elementen in de rasters en shapefiles niet geselecteerd staan (unselect).
- Eén van de rasters met attributentabel bevat geen kolom 'VALUE', of de kolom 'VALUE' bevat een andere waarde dan de waarde van de variabele
- Foutmeldingen zoals **Cannot overwrite**, **Cannot be overwritten** of **Unable to overwrite** duiden erop dat de optie 'Overwrite the outputs of geoprocessing operations' (Geoprocessing > Geoprocessing Options) niet is aangevinkt
- De waarschuwingen **The process did not execute because the precondition is false**, en **All the inputs are not current**, refereren naar de indicatoren die niet geselecteerd werden. Deze berichten beïnvloeden de geproduceerde resultaten van de berekeningen niet.

Door in de *_Resultaten* en *_Input* folders na te gaan welke kaarten geproduceerd zijn, kan men inzicht krijgen in welke invoergegevens mogelijk een fout voorkomt.

2.7 INFOGRAPHICS

Er is een extra tool opgenomen in dit instrument waarmee de verschillen per indicator tussen twee scenario's kunnen worden weergegeven. Er wordt van uitgegaan dat het eerste scenario de uitgangssituatie of de referentiesituatie is en het tweede scenario de situatie na een of meerdere ingrepen. Deze tool kan pas worden gedraaid als er dus minimaal twee runs zijn gedraaid van het SF Context analyse instrument. Hierbij wordt er vanuit gegaan dat de twee scenario's op het zelfde studiegebied betrekking hebben. De uitkomsten van deze runs zijn opgeslagen in aparte folders welke de naam hebben van het studiegebied en het scenario gescheiden door een underscore.

Een voorbeeld van deze uitkomsten zijn te zien in onderstaande afbeelding. Deze afbeelding geeft een overzicht van de resultaten van twee scenario's voor vijf indicatoren voor studiegebied: **studiegebied_VZM_bewerkt**. De scenarios heten hier: **Scen_0b** en **Scen_1b**.

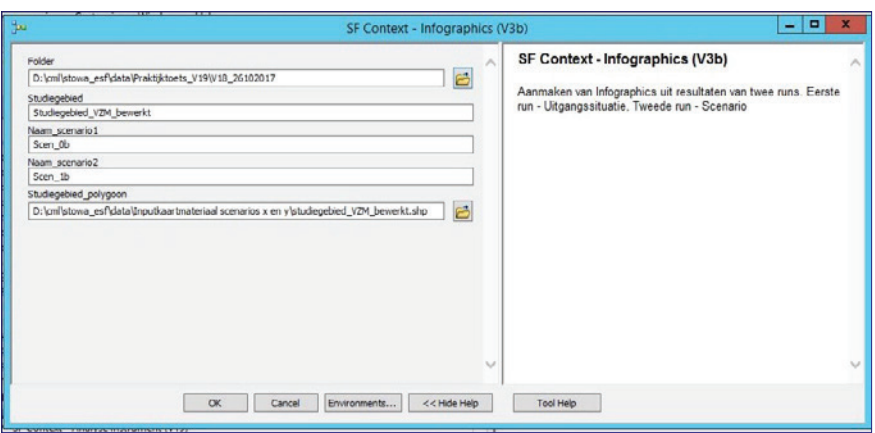


.....

In deze folders staan per indicator een kaart als Tiff bestand en een tabel in Dbase formaat (dbf). Hiernaast is er een overzichtstabel *Alle_indicatoren.dbf* welke wordt gebruikt voor het berekenen van de verschillen per indicator tussen de twee scenario's.

De Infographics tool kan worden gestart door te dubbelklikken op de het model: *SF Context – Infographics*.

Een nieuwe scherm wordt geopend waarin de gebruiker de instellingen kan opgeven voor het maken van een infographics:



De gebruiker moet de volgende variabelen opgeven:

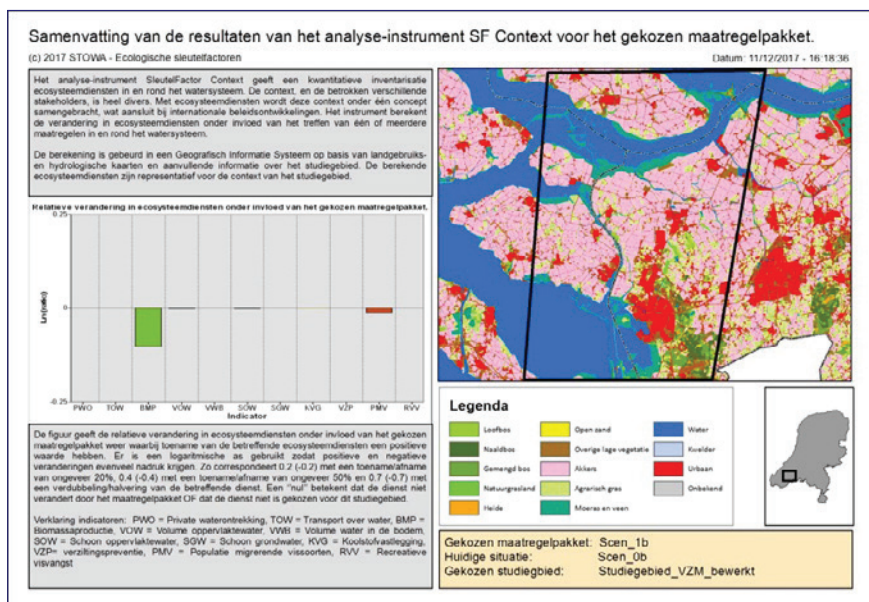
VARIABLE	BETEKENIS
Folder	Locatie waar de SF Context instrument is opgeslagen met de 7 directories en de toolbox.
Studiegebied	Naam van het studiegebied waarvoor de scenarios zijn berekend
Naam_Scenario1	Naam van de uitgangssituatie
Naam_Scenario2	Naam van scenario (na een of meer ingrepen)
Studiegebied_polygoon	De naam van het polygoonbestand welke het studiegebied omsluit zoals ook gebruikt

Als alle variabelen zijn ingevuld, dan kan de Infographics worden gedraaid door op de OK-knop te drukken.

De tool berekent dan de verschillen tussen de uitkomsten per indicator en maakt een infographics waarin zijn te zien:

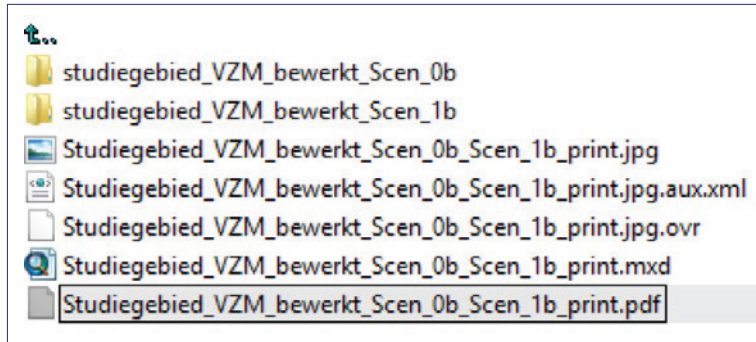
- Histogram met logaritmisch verschil per indicator tussen de 2 scenario's
- Kaartje van studiegebied
- Namen van studiegebied en scenario's
- Toelichting op de resultaten in de Infographics

Een voorbeeld uitkomst is te zien in onderstaande figuur:



De uitkomsten worden weggeschreven in een JPG formaat en een PDF-formaat in de *_Resultaten* subfolder. Hiernaast wordt er een ArcGIS mapdocument (mxd) aangemaakt met dezelfde naam als de kaarten waarin de gebruiker zelf de opmaak nog verder kan aanpassen naar eigen wens.

Een voorbeeld van de locatie van de uitkomsten is te zien in onderstaande figuur met alle uitkomstbestanden en folders in subfolder *_Resultaten*:



Voor de landgebruikskaart wordt gebruik gemaakt van de basis meegeleverde landgebruikskaart welke staat in de folder `_Basiskaarten`. Voor het automatisch opmaken van de kaarten maakt de tool gebruik van een Pythonscript welke achter de schermen de ArcGIS map interface aanroept en een mxd-template. Hiervoor is een aantal benodigde bestanden opgenomen in de subfolders: `_Infographics` en `_Python`. Deze bestanden moeten niet hernoemd of verwijderd worden, omdat anders de werking van de Infographics-tool niet meer is gegarandeerd.

Waarschuwing:

- Als een gebruiker gebruik maakt van ArcGIS 10.4 of hoger dan kunnen er problemen zijn bij openen van ArcGIS 10.2. mxd bestanden. Deze kunnen dan beter eerst worden geconverteerd naar een 10.4 format voordat het wordt ingelezen in de infographics-tool.

ANNEX

TABEL S1 VERTAALSLEUTEL LANDGEBRUIKSOMZETTING LGN7 NAAR ESF

De kolom 'LGN_code' bevat de codes die in GIS gebruik worden voor de omzetting (kolom 'VALUE').

LGN_CODE	LGN_HOOFDCATEGORIE	LGN_KLASSE	ESF_CODE	ESF_KLASSE
1	Agrarisch	Gras	402	Agrarisch gras
2	Agrarisch	Mais	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
3	Agrarisch	Aardappelen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
4	Agrarisch	Bieten	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
5	Agrarisch	Agrarische gebied Granen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
6	Agrarisch	Overige landbouwgewassen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
8	Agrarisch	Glastuinbouw	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
9	Agrarisch	Boomgaard	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
10	Agrarisch	Bollen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
11	Bos	Loofbos	101	Loofbos
12	Bos	Naaldbos	102	Naaldbos
16	Water	Zoet water	503	Water
17	Water	Zout water	503	Water
18	Bebouwd gebied	Bebouwing in primair bebouwd gebied	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
19	Bebouwd gebied	Bebouwing in secundair bebouwd gebied	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
20	Bebouwd gebied	Bos in primair bebouwd gebied	103	Gemengd bos

LGN_CODE	LGN_HOOFDCATEGORIE	LGN_KLASSE	ESF_CODE	ESF_KLASSE
22	Bebouwd gebied	Bos in secundair bebouwd gebied	103	Gemengd bos
23	Bebouwd gebied	Gras in primair bebouwd gebied	301	Overige lage vegetatie
24	Bebouwd gebied	Kale grond in bebouwd buitengebied	301	Overige lage vegetatie
25	Infrastructuur	Infrastructuur Hoofdwegen en spoorwegen	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
26	Agrarisch	Bebouwing in buitengebied	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
28	Bebouwd gebied	Gras in secundair bebouwd gebied	301	Overige lage vegetatie
30	Natuur - kustgebied	Kwelders	504	Kwelder
31	Natuur - kustgebied	Open zand in kustgebied	203	Open zand
32	Natuur - kustgebied	Duinen met lage vegetatie (<1m)	301	Overige lage vegetatie
33	Natuur - kustgebied	Duinen met hoge vegetatie (>1m)	103	Gemengd bos
34	Natuur - kustgebied	Duinheide	202	Heide
35	Natuur - heidegebied	Open stuifzand en/of rivierzand	203	Open zand
36	Natuur - heidegebied	Heide	202	Heide
37	Natuur - heidegebied	Matig vergraste heide	202	Heide
38	Natuur - heidegebied	Sterk vergraste heide	202	Heide
39	Natuur - hoogveen	Hoogveen	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
40	Natuur - hoogveen	Bos in hoogveengebied	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
41	Natuur - moeras	Overige moerasvegetatie	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen

LGN_CODE	LGN_HOOFDCATEGORIE	LGN_KLASSE	ESF_CODE	ESF_KLASSE
42	Natuur - moeras	Moeras Rietvegetatie	501	Rietvegetatie
43	Natuur - moeras	Bos in moerasgebied	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
45	Natuurgraslanden	Natuurgraslanden	201	Natuurgrasland
61	Agrarisch	Boomkwekerijen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
62	Agrarisch	Fruïtkwekerijen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)

TABEL S2 VERTAALSLEUTEL LANDGEBRUIKSOMZETTING ANK (LCEU) NAAR ESF

De kolom 'LCEU_code' bevat de codes die in GIS gebruik worden voor de omzetting (kolom 'VALUE').

LCEU_CODE	LCEU_KLASSE	ESF_CODE	ESF_KLASSE
1	Eenjarige gewassen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
2	Meerjarige gewassen	401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
3	Kassen	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
4	Weiland	402	Agrarisch gras
5	Faunarand	402	Agrarisch gras
6	Bebouwd erf	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
11	Duinen met vaste begroeiing	301	Overige lage vegetatie
12	Actieve duinen	203	Open zand
13	Strand	203	Open zand
21	Loofbos	101	Loofbos
22	Naaldbos	102	Naaldbos
23	Gemengd bos	103	Gemengd bos
24	Heide	202	Heide
25	Zandverstuïvingen	203	Open zand

.....

LCEU_CODE	LCEU_KLASSE	ESF_CODE	ESF_KLASSE
26	zoetwater wetlands	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
27	Natuurlijk grasland	201	Natuurgrasland
28	Openbaar groen	301	Overige lage vegetatie
29	Overig onverhard terrein	301	Overige lage vegetatie
31	Uiterwaarden	502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
32	Kwelders	504	Kwelder
41	Woongebied	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
42	Kantoren en bedrijven terrein Industrie	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
43	Kantoren en bedrijventerrein Diensten	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
44	Kantoren en terreinen Overheid	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
45	Wegen, parkeerterreinen, vliegvelden en overig verhard terrein	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
46	Wegen, parkeerterreinen, vliegvelden en overig verhard terrein	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
47	Kantoren en bedrijven terrein visserij	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
48	Kantoren en bedrijven niet commerciële dienstverlening	601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
51	zee	503	Water
52	meren, plassen	503	Water
53	rivieren	503	Water
999	Onbekend	999	Onbekend

.....

BIJLAGE 2

FACTSHEETS VAN DE GEIMPLEMENTEERDE INDICATOREN



INDICATOR WATER VOOR PRIVAAT GEBRUIK VOOR LANDBOUW EN INDUSTRIE	
	Privaat gebruik is: beregening, watervoorziening voor vee, aparte onttrekkingen voor industriële productie
EENHEID	Ratio 0 – 1
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel: Watervoorziening
Beschrijving van de dienst	<p>Uit grondwater vindt buiten de drink- en industriewatervoorziening (via de drinkwaterbedrijven onttrekking) plaats voor privaat gebruik. De betreffende private partij betaalt zelf de kosten voor winning. Dit gebruik is via wet- en regelgeving gereguleerd. Betreft watergebruik voor beregening, industriële productie, etc.</p> <p>De indicator geeft een beeld van de verandering in onttrekkingsdruk als gevolg van een verhoging van het volume grondwater in de bodem (verhoogde waterretentie).</p> <p>Hoe groter de waarde van de ratio, hoe minder de druk op beschikbaar grondwater en dus hoe meer grondwater onttrokken kan worden. Het gaat hier louter om beschikbaarheid van water, effecten op biodiversiteit worden niet geëvalueerd met deze indicator.</p>
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	<p>Watervoorziening in de landbouw is een bestuurlijk gevoelig thema. Met name in langere droge perioden voelen ondernemers de noodzaak om percelen te beregenen of te irrigeren om droogteschade te voorkomen.</p> <p>Bepaalde bedrijven - particulieren hebben historische rechten op onttrekking. Maatregelen t.b.v. KRW kunnen invloed hebben op de beschikbaarheid voor 'privaat gebruik'.</p> <p>De dienst die een watersysteem nu biedt wordt waarschijnlijk minder.</p>
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Verhoging van grondwaterstanden kan mogelijk leiden tot minder uitspoeling van N en P (hoewel dat niet expliciet in het instrument zit). Bij verandering van de watervoorziening zou overwogen kunnen worden andere gewassen te telen. Raakt relatie tussen welke gewas 'verbouwd' je op welke plek. Moet mais overal 'verbouwd' kunnen worden?

Toepasbaar bij andere analyses	Bij analyse hoe om te gaan met de grondwatervoorraad in een bepaald gebied.
Beschikbaarheid gegevens	<p>Grondwaterstand beschikbaar uit indicator 'Volume water in de bodem'.</p> <p>Jaarlijks vergunde onttrekkingshoeveelheden (m³) uit freatisch grondwater, ruimtelijk specifiek (winningen via drinkwaterbedrijven worden hierbij niet in rekening gebracht).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschikbaar als puntenkaart bij waterschappen. • Beschikbaar via Landelijk Grondwaterregister > Het LGR wordt gebruikt voor de ondersteuning van de processen vergunningverlening, handhaving en heffingen door provincies, waterschappen, gemeenten en Rijkswaterstaat.) <p>Industrieel gebruik op dit moment niet vind- of beschikbaar. De landelijke hoeveelheid wel via CBS Statline, maar niet ruimtelijk specifiek.</p>
Operationalisering	<p>Rondom ieder onttrekkingspunt (enkel voor private onttrekkingen, dus exclusief drinkwateronttrekking) wordt een invloedzone verondersteld met een straal van 500m. De onttrokken hoeveelheid wordt gelijk verspreid over deze cirkel met diameter 1km en uitgezet ten opzichte van het volume bodemwater aanwezig in de 1e meter.</p> <p>De ratio tussen vergunde waterhoeveelheid en actueel beschikbaar water geeft een te beoordelen uitkomst. Hoe lager de ratio, des te lager is de druk op het watersysteem en, in de zomer, het risico op droogte.</p>
Uitgangspunten voor toepassing	Enkel de onttrekkingen voor privaat gebruik, en hiervan enkel de freatische onttrekkingen worden in rekening gebracht. Onttrekking is uitgedrukt in volume (m ³) per jaar.
Maatlat voor indicator	<p>Betreft ratio vergunde hoeveelheid vergund water en actueel beschikbaar water (indicators #7 en #8)</p> <p>Maximum niveau is duurzaam te onttrekken hoeveelheid water gedeeld door beschikbaar water.</p> <p>Resultaat wordt uitgedrukt in de vorm van een ratio:</p> <p>1- (volume vergunde onttrekking in m³)</p> <p>- volume water in de bodem aanwezig in m³)</p>

	Het volume water in de bodem wordt afgeleid van de indicator 'Volume water in de bodem'. Wanneer het gegunde volume water groter is dan het volume water in de bodem dan krijgt de cel een minimale waarde 0.
Opmerkingen	Tool in huidige versie kan niet om met elkaar overlappende invloedzones. Liggen grondwateronttrekkingen op minder dan 1km afstand van elkaar dan zal in het overlappende deel enkel één van beide onttrekkingen meegenomen worden voor verdere berekening. Om dit te vermijden wordt aangeraden om deze onttrekkingen op te tellen en de som toe te kennen aan 1 enkel punt.

INDICATOR AANTAL TON LAADVERMOGEN DAT OVER EEN BEPAALDE LENGTE VAARWEG VERVOERD KAN WORDEN	
EENHEID	tonkilometer (tonkm)
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel: Transport over water
Beschrijving van de dienst	<p>Water met specifieke karakteristieken is geschikt om met een type vaartuig te kunnen varen. Deze dienst betreft alleen beroepsvaart, recreatieve vaart wordt ingevangen in indicator #11.</p> <p>De indicator geeft een beeld van het aantal ton dat maximaal over een aantal kilometers kan vervoerd worden. Deze maat wordt bepaald door de breedte van de vaarweg, de diepte en de connectiviteit (bruggen en sluizen), omdat de combinatie van deze factoren bepaalt voor welke vaartuigen de vaarweg toegankelijk is.</p>
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	Transport over water wordt vaak duurzamer beoordeeld vanuit effect per ton vervoerde vracht. Aandacht vooral op kleinere schepen, omdat dit kunnen concurreren met de weg. Mogelijkheden voor scheepvaart kunnen uitgebreid of beperkt worden.

<p>Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen</p>	<p>KRW-maatregelen kunnen effect hebben op vaardiepte en beschikbare vaarbreedte. Tegelijk zijn er tot 2027 nog verruimingsmaatregelen voor de scheepvaart voorzien. Mogelijk worden er vanuit ecologisch perspectief maatregelen voorgesteld om mogelijkheid tot of frequentie van varen te verminderen of gedurende bepaalde tijd vaarwegen te sluiten. Tevens is er relatie met baggeren (diepte en breedte vaarwegen) en oeveronderhoud (vaarwegbegrenzing, breedte en toegankelijkheid vaarwegen). Verbreding of versmalling kan tevens het verschil maken tussen wel of niet passeren. Voorts kan het ‘upgraden’ naar een groter scheepstype eisen met zich mee brengen aangaande breedte van de oeverstrook. Deze varieert van 0 m voor Type I, 2 m. voor Type II, en 5 m voor de hogere klassen.</p> <p>Verandering aan het dwarsprofiel van water dat momenteel nog niet gebruikt wordt voor scheepsvaart kan potentie mogelijkheden creëren, alsmede veranderingen in doorvaarhoogten van bruggen.</p>
<p>Toepasbaar bij andere analyses</p>	<p>Relatie met oeveronderhoud (#3 Vrijkomende biomassa), vaarmogelijkheden recreatie (#11), en zwemwaterkwaliteit (#12) via het delen van inputkaarten met deze diensten in het instrument. Vrijkomende biomassa kan het resultaat zijn van verbreding / uitbreiding vaarwegen. Vaarmogelijkheden recreatie kunnen worden vergroot als vaarwegen worden uitgebreid. Zwemwaterkwaliteit zal afnemen bij toenemende scheepsvaart, alsmede het oppervlakte waar dat mogelijk is.</p> <p>ESF ‘connectiviteit’ heeft een belangrijke relatie met deze indicator.</p>
<p>Beschikbaarheid gegevens</p>	<p>Basisinformatie over vaarwegen en wateren betreft:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Locatie vaarwegen (huidig gebruik): http://www.data-advies.nl/OpenLayers/Vaarwegen/Vaarwegen.html • Dieptekaart vaarweg • Breedte vaarweg • Locatie niet-beweegbare bruggen, inclusief doorvaarhoogte. Locatie sluisen, inclusief doorvaarlengte: http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/c2b698a7-563d-47ed-82d2-55249c82213a • http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/53c3473a-14d0-4c30-8bfb-e518f70921a8 (aansluiting, beweegbare brug, Vaarweg informatie etc.)

	<ul style="list-style-type: none"> • Eventueel: Hydrografie themalaag 'transport' d.d. 2009 (waterdeel_lijn, vlak, contour) http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/4b282988-cb91-4bbc-b147-f653014917cb?tab=general
Operationalisering	<p>Effect op breedte vaarweg en vaarklasse en, dus hoeveelheid laadvermogen dat mogelijk is op vaarweg. Connectiviteit van vaarwegen cruciaal. Bepalend voor potentiële scheepsvaart van een gegeven type is de breedte en de diepte van de vaargeul. De potentie voor een scheepstype wordt dus ingegeven door de locaties waar een vaargeul voorkomt met de minimale breedte en diepte weergegeven in tabel hieronder. Daarom kan een simpele ALS – DAN vergelijking gegeven worden.</p> <p>De indicator maakt de som:</p> $\sum_{\text{scheepstype}} \text{maximaal laadvermogen} \times \text{totale lengte toegankelijke vaarwegen}$ <p>Deze som wordt uitgedrukt in tonkilometer (=vervoer van een bepaald gewicht over een bepaalde lengte). Naast de tonkilometer geeft het instrument ook weer welk scheepstype maximaal op de vaarweg verwacht kan worden.</p>
Uitgangspunten voor toepassing	Bestaande informatie over vaarwegen is bekend. Sluiting van bepaalde gebieden voor scheepvaart of het aanpassen van waters en oevers voor meer scheepvaart zal impact hebben op natuur en andere ecosysteemdiensten.
Maatlat voor indicator	<p>0 = Huidig gebruik (of: vaartuigen <250 ton)</p> <p>Hoger geeft hoger laadvermogen per lengte beschikbare vaarwegen weer.</p>
Opmerkingen	Net zoals voor de indicator 'populatie migrerende vissoorten' is connectiviteit moeilijk te berekenen met simpele rekenregels. Hiervoor zijn complexe GIS-berekeningen nodig. Het instrument houdt wel rekening met de toegankelijkheid van een segment van de vaarweg op basis van aanwezigheid van een brug met bepaalde diepte of sluis met een bepaalde lengte, en met de diepte en breedte van het segment. Er wordt echter geen rekening gehouden met de vaarmogelijkheid in stroomafwaartse segmenten. Er wordt dus aangenomen dat alle segmenten die zich stroomafwaarts van het segment waarvoor de berekening wordt gedaan bevinden, toegankelijk zijn voor schepen met een afmeting die de maximale capaciteit voor het gegeven segment niet overschrijdt. Sluizen en bruggen dienen steeds door 2 vaarsegmenten begrensd te zijn en kunnen dus niet aan het uiteinde van een vaarweg liggen.

INDICATOR VRIJKOMENDE BIOMASSA UIT OPPERVLAKTEWATER	
EENHEID	kg drooggewicht per are
Type ecosysteemdienst	Door onderhoud komt vegetatie vrij met een energetische waarde. Momenteel is de indicator enkel voor energieproductie (in kg drooggewicht) Productie / Regulatie / Cultureel: Energie uit biomassa
Beschrijving van de dienst	Het watersysteem produceert planten waardoor verlandings plaatsvindt. Vanuit oogpunt van de gebruiksfunctie is beheer en onderhoud nodig. Het onderhoud zorgt dat via baggeren of klepelen biomassa beschikbaar komt. (potentie voor energieproductie uit waterplanten zou eerder beperkt zijn voor onderwaterplanten – bestaan voor 90% uit water, weinig economisch rendabel. Voor oevervegetatie meer potentie)
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	De kosten voor beheer en onderhoud zijn vaak gespreksonderwerp bij de beheerders van wateren. De mogelijke verdiensten spelen daarbij geen rol. Die vinden elders plaats. Deel van biomassa wordt nu verwerkt op het perceel.
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	KRW-maatregelen leiden tot wijziging in gebruik water. Dit kan bijdragen aan vermindering of vermeerderen van vrijkomende biomassa.
Toepasbaar bij andere analyses	Bij analyse beschikbare alternatieve bronnen voor energieproductie
Beschikbaarheid gegevens	Onderhoudsgegevens waterschappen en RWS 1 Afbakening oeverzone (waterschap) 2 Dieptekaart waterlichaam (waterschap) 3 Stroomsnelheid 4 Watertype (aan te maken door gebruiker; zie 2.3 in bijlage I)
Operationalisering	Verwerkte hoeveelheden vegetatie Biomassa op de randen van perceel is ook te zien als positieve dienst. (indirect hier meegenomen)

Uitgangspunten voor toepassing	Momenteel is enkel biomassa voor energieproductie meegenomen en niet de biomassa als bemesting, wat een andere eenheid en dus andere indicatoren heeft.
Maatlat voor indicator	Geen onderhoud is 0.
Rekenregel	<p>Stilstaand</p> <p>Oppervlakte waterbodem tussen 0 en 4m diepte x gemiddelde drooggewicht biomassa onderwaterplanten (14 kg/are) x gemiddelde bedekking (50%) + oppervlakte oeverzone x gemiddelde drooggewicht biomassa oeverplanten (90 kg/are)</p> <p>Stromend (stroomsnelheid $\leq 0,3$ m/s)</p> <p>Oppervlakte waterbodem tussen 0 en 2m diepte x gemiddelde drooggewicht biomassa submerse planten (30 kg/are) x gemiddelde bedekking (50%) + oppervlakte oeverzone x gemiddelde drooggewicht biomassa oeverplanten (90 kg/are)</p> <p>Stromend (stroomsnelheid $> 0,3$ m/s)</p> <p>Te hoge stroomsnelheid voor de meeste waterplanten. Gespecialiseerde waterplanten komen voor maar begroeiing is minder dens > verwaarloosbare biomassa productie + oppervlakte oeverzone x gemiddelde drooggewicht biomassa oeverplanten (90 kg/are)</p> <p>(Aannames: a) gemiddelde nutriëntenbelasting; b) troebelheid voldoende laag voor waterplanten)</p> <p>BRON: (Jonas Schoelynck)</p>
Opmerkingen	<p>Gemiddelde bedekking > dit is het procentuele oppervlakte-aandeel dat waterplanten in een rivier innemen. Voor planten in stromend water varieert dit tussen 0 en 50%, voor planten in stilstaand water varieert dit tussen 50 en 100%. We nemen voor de sleutelfactor voor een gemiddelde van 50% voor beiden. Indien preciezere gegevens beschikbaar zijn, kan de gebruiker dit aanpassen.</p> <p>Voor onderwaterplanten in meren zijn waarden gevonden van 7 kg/are in de</p>

	<p>bovenste 1 m. Nemen we een gemiddelde waterdiepte in meren van 2 m aan, dan komt dit neer op 14 kg/are.</p> <p>Momenteel is de indicator enkel voor energieproductie (in kg drooggewicht) beschikbaar, maar dit kan in de toekomst worden uitgebreid naar bemestingswaarde.</p>
--	--

INDICATOR	MATE VAN SCHOON OPPERVAKTEWATER
EENHEID	Concentratievermindering nitraat in oppervlaktewater (mg N/l)
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel: Schoon water voor menselijk gebruik
Beschrijving van de dienst	Verwijdering van nitraat uit oppervlaktewater door denitrificatie in de bodem van watersysteem of moerassysteem met duidelijke instroom.
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	<p>Doel KRW-richtlijn is de chemische waterkwaliteit en de ecologische staat van wateren in 2027 zo goed mogelijk te krijgen. Dit is direct gunstig voor de geschiktheid voor menselijk gebruik in al zijn vormen. Het is goed voor gebruik als drinkwater, voor de landbouw, om te zwemmen, voor de natuur en voor de beleving van natuur en landschap.</p> <p>Het kan economisch gebruik stimuleren zolang de activiteiten geen invloed hebben op deze indicator.</p>
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Maatregelen zijn hier voor bedoeld. Afwijken van het GEP betekent dat je inlevert op 'wat zou kunnen'.
Toepasbaar bij andere analyses	In beleidsanalyses voor het rijk met betrekking tot ruimtegebruik en economische ontwikkeling
Beschikbaarheid gegevens	<p>Hydraulische verblijftijd:</p> <p>1 Dieptekaart voor het watersysteem (m) – enkel het deel onder het gemiddelde waterpeil (exclusief oeverzone)</p>

	<p>2 Jaargemiddelde debiet (l/s) per (deel van het) watersysteem. Voor plas, meer of moeras met duidelijke instroom is dit het debiet aan de instroom</p> <p>3 Type water (stromend, stilstaand of moerassysteem met duidelijke instroom; zelf aan te maken; zie sectie 2.3 van bijlage I)</p> <p>4 Nitraatbelasting per deel van het watersysteem (mg/l)</p>
Operationalisering	<p>Met de ESF wordt een (toekomstige) toestand geëvalueerd, maar dit geeft geen beeld of het ecosysteem hier een bijdrage in levert of niet. Een goede toestand kan het resultaat zijn van een lange verblijfstijd, maar evengoed van een lage organische belasting. Je krijgt dus geen beeld van het zelfreinigende vermogen van het ecosysteem. Door de ESF organische belasting te vergelijken met de kwaliteit van het water (ESF productiviteit water), of door de hydraulische verblijfstijd te berekenen, kan wel een beeld gevormd worden van de mate waarin het ecosysteem nutriënten kan verwijderen. Momenteel is gekozen voor de hydraulische verblijfstijd omdat de berekening hiervan eenduidig is en gegevens voor de berekening relatief gemakkelijk beschikbaar zijn. De indicator geeft een beeld van hoe sterk de concentratie N verandert door zuivering in een watersysteem. Er kan van een gemiddelde belasting op schaal Nederland worden uitgegaan, of ESF organische belasting gebruiken, om de werkelijke verwijdering in te schatten. De indicator berekent de vermindering in N-concentratie per liter, maar een gebruiker kan ook zelf informatie afleiden van de totale verwijdering in het watersysteem door deze waarde te vermenigvuldigen met het debiet (l/s).</p>
Uitgangspunten voor toepassing	<ul style="list-style-type: none"> • Waterdiepte • Watertype (moeras met instroom, stilstaand of stromend) • Debiet
Eisen aan invoergegevens	<p>GEP is 100 (max). Situatie 1980 is 0.</p>
Rekenregel	<p>Waterloop, plas of meer:</p> $23,4 * (\text{verblijfstijd in maand})^{(0,204)}$ <p>Moeras met duidelijke instroom:</p> $\% \text{ verwijdering} = 88 * ((\text{diepte in m/verblijfstijd in jaar})^{(-0,368)})$ <p>Totale verwijdering wordt berekend door de nitraatbelasting (mg/l) te vermenigvuldigen met de procentuele verwijdering.</p>
Bronnen	<p>Seitzinger, S., J. A. Harrison, et al. 2006. Denitrification across landscapes and waterscapes: A synthesis. Ecological Applications 16(6): 2064-2090 (idem Natuurwaardeverkenner)</p>

INDICATOR GOED GRONDWATER	
EENHEID	% stikstofverwijdering uit bodemwater
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel: Ondersteunend voor Grondwatergebruik
Beschrijving van de dienst	Er vinden vele onttrekkingen plaats voor menselijk gebruik. Tevens zorgen grondwaterstand voor waar het water in de bodem naartoe gaat stromen. Dit heeft effect op natuurlijke processen via kwel en infiltratie. De indicator geeft het percentage stikstofverwijdering uit het grondwater weer.
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	Doel KRW-richtlijn is de chemische waterkwaliteit en de ecologische staat van het grondwater in 2027 zo goed mogelijk te krijgen. Dit is direct gunstig voor de geschiktheid voor menselijk gebruik in al zijn vormen. Het is goed voor gebruik als drinkwater, voor de landbouw, voor de natuur en voor de beleving van natuur en landschap.
Toepasbaar bij analyse KRW- maatregelen	Maatregelen in oppervlakte hebben effect op patroon van infiltratie en kwel. Indien schoon oppervlaktewater infiltreert is dit positief. Hoe schoner hoe beter voor de lange termijn. Maatgevend is wat van belang is in relatie tot de bodemprocessen. Veranderingen in infiltratie en kwelpatronen leiden tot een verandering in de verblijftijd van het grondwater in de bodem. Hoe langer de verblijftijd, hoe hoger de zuiveringsgraad van de bodem (verwijdering van stikstof door denitrificatie)
Toepasbaar bij andere analyses	In beleidsanalyses voor het rijk met betrekking tot ruimtegebruik en economische ontwikkeling
Beschikbaarheid gegevens	1 GHG (grondwatermodellen) 2 GLG (grondwatermodellen) 3 Bodemtextuur (ANK)
Operationalisering	Bodemtextuur bepaalt de infiltratiesnelheid van het water in de bodem, en daarmee de verblijftijd van het water in de bodem en de potentiële zuiveringsgraad (voor een volledig waterverzadigde bodem). Op basis van de werkelijke waterverzadiging van de bodem (GHGH en GLG) wordt dan de werkelijke zuiveringsgraad berekend.

	<p>veringsgraad verkregen.</p> <p>Zuiveringsgraad wordt berekend met de formule van Seitzinger <i>et al.</i> (2006) voor oevers en waterbodems: $23,4 * (\text{verblijftijd in maand})^{0.204}$.</p> <p>De gebruiker kan zelf berekenen hoeveel N precies verwijderd wordt indien de totale aanvoer van N naar grondwater gekend is. Omdat die gegevens niet standaard beschikbaar is wordt de indicator uitgedrukt in een % verwijdering.</p>
Uitgangspunten voor toepassing	
Maatlat voor indicator	0 - 100% verwijdering
Eisen aan invoergegevens	GHG en GLG uitgedrukt in centimeter ten opzichte van maaiveld Bodemtextuur volgens de standaard legende van de bodemkaart Nederland
Bronnen	Bron: ECOPLAN methode 'Stikstofverwijdering' (gebaseerd op o.a. Seitzinger <i>et al.</i> 2006)
Opmerkingen	De indicator geeft de kwaliteit van het grond water door verwijdering van stikstof door denitrificatie (of de vermeden uitspoeling van stikstof naar grondwater door denitrificatie) in de zone langs het waterlichaam. De indicator wordt beïnvloed door veranderingen in het oppervlaktewaterpeil, inclusief de oeverzone

INDICATOR	PREVENTIE VERZILTING
EENHEID	Score (0-100)
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	Verziltig in Nederland kan verschillende oorzaken hebben. Slechts voor een aantal van deze oorzaken kan een maatregel in het watersysteem een verbetering betekenen. Dit zijn: indringing van zeewater langs de kust (als gevolg van verdroging door o.a. overmatige afwatering), indringing van zeewater via een open riviermonding (door debietverlaging) en mobilisatie van diep marien grondwater in polders door reliëfsveranderingen. Het vermijden van indrin-

	ging via riviermonding zit vervat in de indicator 'VOLUME OPPERVLAKTEWATER' (onderhouden van een gelijkmatig en voldoende hoog debiet). Voor de andere oorzaken van verzilting kan de grondwaterstand een mitigerende rol spelen: bij een permanent hoge grondwaterstand kan zout water moeilijker vanuit de zee of vanuit diep marien grondwater in het oppervlakkige zoetwatergedeelte indringen.
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	Spelen belangrijke issues rond meer zout water via kwel door bodemdaling, drinkwateronttrekking. Bodemdaling betekent dat kwel toeneemt en er meer water gemiddeld uitgemalen moet worden.
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Maatregelen die effect hebben op waterstanden. Dit kan zeker aan de orde zijn.
Toepasbaar bij andere analyses	In beleidsanalyses voor het rijk met betrekking tot ruimtegebruik en economische ontwikkeling
Beschikbaarheid gegevens	<ol style="list-style-type: none"> 1 GLG (grondwatermodellen) 2 Kaart met risico op verzilting vanuit grondwater (©Deltares, Gu Oude Es-sink, 2014 - verspreid via NHI en beschikbaar in folder _Basiskaarten)
Operationalisering	Een score wordt toegekend voor de mate waarin op een bepaalde plek het risico op verzilting wordt ingeperkt door aanwezigheid van een natuurlijke (hoge) grondwaterstand. Zie onderstaande tabel .
Uitgangspunten voor toepassing	
Maatlat voor indicator	<p>Een gebied met een hoog risico op verzilting in combinatie met een hoge grondwaterstand scoort hoog op de maatlat. Een gebied met een laag risico op verzilting in combinatie met een hoge grondwaterstand scoort laag op de maatlat.</p> <p>Een gebied met een hoog risico op verzilting in combinatie met een lage grondwaterstand scoort laag op de maatlat.</p> <p>Een gebied met een laag risico op verzilting in combinatie met een hoge grondwaterstand scoort laag op de maatlat.</p>
Eisen aan invoergegevens	GLG uitgedrukt in meter ten opzichte van maaiveld.
Bronnen	BRON: expert gebaseerd ikv. ESF.

GLG_CM	RISICOKLASSE VERZILTING	% RISICO- REDUCTIE GLG	SCORE RISICO VERZILTING	SCORE PREVENTIE VERZILTING
0	groot	100	1	100
10	groot	100	1	100
20	groot	100	1	100
30	groot	80	1	80
40	groot	80	1	80
50	groot	80	1	80
60	groot	60	1	60
70	groot	60	1	60
80	groot	40	1	40
90	groot	40	1	40
100	groot	40	1	40
110	groot	20	1	20
120	groot	20	1	20
130	groot	0	1	0
140	groot	0	1	0
150	groot	0	1	0
160	groot	0	1	0
170	groot	0	1	0
180	groot	0	1	0
190	groot	0	1	0
200	groot	0	1	0
210	groot	0	1	0
220	groot	0	1	0
230	groot	0	1	0
240	groot	0	1	0
250	groot	0	1	0
260	groot	0	1	0
270	groot	0	1	0
280	groot	0	1	0
290	groot	0	1	0
300	groot	0	1	0
0	gemiddeld	100	0,66	66
10	gemiddeld	100	0,66	66
20	gemiddeld	100	0,66	66
30	gemiddeld	80	0,66	52,8
40	gemiddeld	80	0,66	52,8
50	gemiddeld	80	0,66	52,8
60	gemiddeld	60	0,66	39,6
70	gemiddeld	60	0,66	39,6
80	gemiddeld	40	0,66	26,4

90	gemiddeld	40	0,66	26,4
100	gemiddeld	40	0,66	26,4
110	gemiddeld	20	0,66	13,2
120	gemiddeld	20	0,66	13,2
130	gemiddeld	0	0,66	0
140	gemiddeld	0	0,66	0
150	gemiddeld	0	0,66	0
160	gemiddeld	0	0,66	0
170	gemiddeld	0	0,66	0
180	gemiddeld	0	0,66	0
190	gemiddeld	0	0,66	0
200	gemiddeld	0	0,66	0
210	gemiddeld	0	0,66	0
220	gemiddeld	0	0,66	0
230	gemiddeld	0	0,66	0
240	gemiddeld	0	0,66	0
250	gemiddeld	0	0,66	0
260	gemiddeld	0	0,66	0
270	gemiddeld	0	0,66	0
280	gemiddeld	0	0,66	0
290	gemiddeld	0	0,66	0
300	gemiddeld	0	0,66	0
0	beperkt	100	0,33	33
10	beperkt	100	0,33	33
20	beperkt	100	0,33	33
30	beperkt	80	0,33	26,4
40	beperkt	80	0,33	26,4
50	beperkt	80	0,33	26,4
60	beperkt	60	0,33	19,8
70	beperkt	60	0,33	19,8
80	beperkt	40	0,33	13,2
90	beperkt	40	0,33	13,2
100	beperkt	40	0,33	13,2
110	beperkt	20	0,33	6,6
120	beperkt	20	0,33	6,6
130	beperkt	0	0,33	0
140	beperkt	0	0,33	0
150	beperkt	0	0,33	0
160	beperkt	0	0,33	0
170	beperkt	0	0,33	0
180	beperkt	0	0,33	0
190	beperkt	0	0,33	0

200	beperkt	0	0,33	0
210	beperkt	0	0,33	0
220	beperkt	0	0,33	0
230	beperkt	0	0,33	0
240	beperkt	0	0,33	0
250	beperkt	0	0,33	0
260	beperkt	0	0,33	0
270	beperkt	0	0,33	0
280	beperkt	0	0,33	0
290	beperkt	0	0,33	0
300	beperkt	0	0,33	0
0	nauwelijks	100	0	0
10	nauwelijks	100	0	0
20	nauwelijks	100	0	0
30	nauwelijks	80	0	0
40	nauwelijks	80	0	0
50	nauwelijks	80	0	0
60	nauwelijks	60	0	0
70	nauwelijks	60	0	0
80	nauwelijks	40	0	0
90	nauwelijks	40	0	0
100	nauwelijks	40	0	0
110	nauwelijks	20	0	0
120	nauwelijks	20	0	0
130	nauwelijks	0	0	0
140	nauwelijks	0	0	0
150	nauwelijks	0	0	0
160	nauwelijks	0	0	0
170	nauwelijks	0	0	0
180	nauwelijks	0	0	0
190	nauwelijks	0	0	0
200	nauwelijks	0	0	0
210	nauwelijks	0	0	0
220	nauwelijks	0	0	0
230	nauwelijks	0	0	0
240	nauwelijks	0	0	0
250	nauwelijks	0	0	0
260	nauwelijks	0	0	0
270	nauwelijks	0	0	0
280	nauwelijks	0	0	0
290	nauwelijks	0	0	0
300	nauwelijks	0	0	0

INDICATOR VOLUME OPPERVLAKTEWATER	
EENHEID	m ³ /are
ECOSYSTEEMDIENST	Vasthouden van water voor de preventie van overstromingen en/of droogte, en verkoeling
Type ecosysteemdienst	Productie- / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	<p>Bovengronds vasthouden van water in oppervlaktewateren. Een vergroting van het volume water dat in een waterlichaam en in de oevers (tijdelijk) wordt vastgehouden vermindert het risico op overstromingen. Dit volume kan verhoogd worden door aanpassingen in het profiel van het waterlichaam (dieper, breder), of door verbreding van de oeverzone. In het algemeen kan worden gesteld dat wanneer de bergingscapaciteit van een waterlichaam groter is, dat er ook een kleiner risico is op verdroging in en rond het watersysteem. Het verbreden van de oeverzone zorgt er bijkomend voor dat het water langer vastgehouden wordt in het watersysteem, en dus minder snel benedenstrooms wordt afgevoerd. Dit helpt zowel tegen verdroging als om het risico op overstromingen benedenstrooms te beperken (spons-effect).</p> <p>Bijkomend zorgt de aanwezigheid van water in het landschap voor verkoeling in de omgeving. Hoe groter het volume water, hoe groter de buffercapaciteit van het waterlichaam (water warmt minder snel op), en hoe sterker het verkoelingseffect.</p>
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Maatregelen die effect hebben op breedte en diepte van het watersysteem, inclusief maatregelen oevers (die totale oppervlakte oevers beïnvloeden > bredere en zacht hellende oevers, plas-draszones, ...)
Toepasbaar bij andere analyses	
Beschikbaarheid gegevens	<ul style="list-style-type: none"> Waterdiepte (m)
Operationalisering	Volume onder de gemiddelde waterstand, uitgedrukt in m ³ per are.

Uitgangspunten voor toepassing	Het volume water wordt berekend onder de gemiddelde waterstand. Deze parameter is het meest representatief om een beeld te krijgen van de capaciteit voor droogtepreventie en verkoeling. Het geeft ook informatie over bescherming tegen overstromingen, maar niet over het totale bergingsvolume in een watersysteem. Hiervoor zou als referentie de gemiddelde hoogwaterstand gebruikt moeten worden. Om de complexiteit van het instrument te beperken wordt ervoor gekozen te werken met de gemiddelde waterstand, die ook voor andere indicatoren gebruikt wordt.
Maatlat voor indicator	
Eisen aan invoergegevens	Kaart van de diepte van het watersysteem vanaf de gemiddelde waterstand (= hoogte waterkolom tot gemiddelde waterstand).
Bronnen	

INDICATOR	VOLUME WATER IN DE BODEM (TOT 1M)
EENHEID	m ³ /are
ECOSYSTEEMDIENST	Ondergrondse waterberging
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	<p>Vasthouden van water in de bodem (onder maaiveld). Dit heeft positieve gevolgen bij droogte en helpt benedenstrooms overstromingen te beperken (spons-effect met vertraagde afstroming naar oppervlaktewateren). Vertraagde afgifte van water zorgt ook voor het onderhouden van basisdebiet in waterlopen. Vasthouden van water in natuurlijke depressies en valleien kan bijdragen tot de aanvulling van grondwatervoorraden.</p> <p>Ondergrondse waterberging heeft een ondersteunende functie voor tal van andere diensten zoals koolstofopslag in (natte) bodems, zelfreinigend vermogen van (natte) bodems, beschikbaarheid van water voor groei van gewassen, planten en bomen, drinkwaterproductie en transport over water.</p>
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA

Bestuurlijk	
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Maatregelen die effect hebben op waterstanden.
Toepasbaar bij andere analyses	In beleidsanalyses voor het rijk met betrekking tot ruimtegebruik en economische ontwikkeling
Beschikbaarheid gegevens	1 GHG (grondwatermodellen) 2 GLG (grondwatermodellen)
Operationalisering	$\{ 100\text{m}^3 - [(\text{GHG (m)} + \text{GLG (m)}) / 2] / 100 * 100\text{m}^2 \} / 2$ <p>Er wordt rekening gehouden met een gemiddelde porositeit van de bodem van 50% (werkelijk volume water is dus de helft van het volume berekend op basis van grondwaterstand).</p>
Uitgangspunten voor toepassing	Gebruik in situaties waar droogte of overstromingsrisico's ingeschat moeten worden, net als volume oppervlaktewater (zie hierboven).
Maatlat voor indicator	<p>De meest recent berekende GHG en GLG's (periode 1998-2006 zoals beschikbaar voor Nederland via het NHI zijn standaard beschikbaar. Deze kunnen door de gebruiker vervangen worden door lokaal berekende meer recente GHG en GLG. Binnen het NHI wordt ook het ondergronds volume water berekend, waarbij rekening wordt gehouden met verschillen in porositeit o.i.v. bodemtextuur. Deze berekeningen zouden dus nauwkeuriger schatters op kunnen leveren dan nu geïmplementeerd.</p> <p>Ook heeft TNO/Deltares op het onderwerp van Ondergrondse Water Berging kaarten beschikbaar.</p>
Eisen aan invoergegevens	GHG en GLG uitgedrukt in meter ten opzichte van maaiveld
Bronnen	BRON: ECOPLAN methode 'Waterretentie'

INDICATOR POPULATIE MIGRERENDE VISSOORTEN	
EENHEID ECOSYSTEEMDIENST	Populatiegrootte winde uitgedrukt in gram winde per are Ondersteunende dienst voor recreatieve en beroepsvisserij
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	Het voorkomen van winde wordt als indicator gebruikt voor de migratiecapaciteit van ana- en diadrome vissoorten die voor de recreatieve en/of de beroepsvisserij belangrijk zijn. De indicator geeft geen beeld van het werkelijke volume migrerende vis die voor visserij beschikbaar is, omdat enkel het volume winde in rekening wordt gebracht. Het is dus louter een indicator voor de migratiecapaciteit. De migratiecapaciteit wordt bepaald door aanwezigheid van barrières en beschikbaar habitat voor beschutting.
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	
Toepasbaar bij analyse KRW- maatregelen	Effect van maatregelen: <ul style="list-style-type: none"> • Stuwen, sluizen, gemalen verwijderen
Toepasbaar bij andere analyses Beschikbaarheid gegevens	<ol style="list-style-type: none"> 1 Kaart met polygoon van waterlichaam dat overeenkomt met het deel van het waterlichaam dat voor migrerende vissen toegankelijk is >>> kan dit afgeleid worden uit de output van ESF-r3 aspect 'barrières' (Connectiviteit stromend water)? 2 Rasterkaart diepte 3 Rasterkaart stroomsnelheid 4 Rasterkaart % waterlichaam met intensief onderhoud
Operationalisering	Zie hieronder
Uitgangspunten voor toepassing	Zie hieronder
Maatlat voor indicator	
Eisen aan invoergegevens	
Bronnen	

Migrerende vissoorten:

- Beken (KRW-typen R4, R5 en R6): beekprik, kopvoorn, paling, rivierprik, serpeling en winde
- Rivieren (KRW-type R8): bot, driedoornige stekelbaars, elft, fint, houting, paling, rivierprik, spiering, steur, zalm, zeeforel en zeeprik
- Sloten en kanalen (KRW-typen M1a, M3, M6a, M6b): driedoornige stekelbaars en paling
- Brakke wateren (KRW-type M30): driedoornige stekelbaars en paling

EKR (rekenregel) in de KRW-waterverkenner maakt een berekening voor soorten-samenstelling en abundantie. Soortensamenstelling is minder van belang omdat we kijken naar welbepaalde soorten die het onderwerp zijn van visserij (recreatief of beroeps). Volume is dus belangrijker. Mits enkele aannames kan abundantie gelinkt worden aan populatievolume. Bij de KRW komt probleem van connectiviteit enkel aan bod onder de beken en kleine rivieren, niet in kanalen en sloten. Er wordt in KRW rekening gehouden met connectiviteit beïnvloed door barrières en door intensief onderhoud (min. 5x per jaar).

BESCHIKBARE OPPERVLAKTE

Conditie waterlichaam hangen af van vissoort. Gemakkelijkste is met indicatorsoorten te werken. In KRW is per watertype (onder categorie beken en kleine rivieren) een lijst van mogelijke indicatorsoorten opgesteld (tabel 6). Om de rekenregels simpel te houden zou voor ESF een enkele soort gekozen kunnen worden die als indicatorsoort bij de meeste watertypen voorkomt.

Omdat de dienst vooral ter ondersteuning van commerciële en recreatieve visserij is kan best een soort gekozen worden die (1) bevist wordt en (2) zowel in de grotere als in de kleinere wateren voorkomt. Paling beantwoordt hieraan, maar gegevens over habitatgeschiktheid moeilijker te vinden.

KRW heeft wel voor de winde deze gegevens. Winde is een in Nederland algemeen voorkomende vis in zowel de kleinere als in de grotere rivieren. Beekprik en biermje zijn zeldzame vissoorten die niet bevist mogen worden (in Vlaanderen! Wat met Nederland?), minder relevant dus om mee te nemen. Serpeling is minder verspreid dan winde.

TABEL INDICATORSOORTEN PER WATERTYPE EN WATERTYPEN OP MIGRATIEROUTES

INDICATORSOORT	KENMERKEND	WATERTYPE
MIGRATIE	VOOR WATERTYPE	OP MIGRATIEROUTE
Beekprik	R4, R9	migreert binnen waterlichaam
Bermpje	R12	migreert binnen waterlichaam
Serpeling	R5, R10	R5, R6, R7, R8, R16
Winde	R6	R6, R7, R8, R16, M-typen

TABEL KLASSENINDELING STUURVARIABLEN 'STROOMSNELHEID' EN 'DIEPTE'

STUURVARIABLE STROOMSNELHEID		STUURVARIABLE DIEPTE	
KLASSE	KLASSENAAM	KLASSE	KLASSENAAM
0-5 cm/s	V1	1-5 cm	D1
5-10 cm/s	V2	5-25 cm	D2
10-20 cm/s	V3	25-50 cm	D3
20-30 cm/s	V4	50-100 cm	D4
30-50 cm/s	V5	100-200 cm	D5
50-100 cm/s	V6	200-400 cm	D6
>100 cm/s	V7	>400 cm	D7

TABEL HABITATEISEN

Habitat-eisen ten aanzien van stuurvariabelen 'diepte' en 'stroomsnelheid' van indicatorsoorten die zijn meegenomen in de rekenregels van de KRW-verkenner

HABITATVOORKEUR		
INDICATORSOORT	STROOMSNELHEIDSKLASSEN	DIEPTEKLASSEN
Bermpje	V1,V2,V3	D2,D3
Riviergrondel	V1,V2	D2,D3,D4
Beekprik	V1,V2,V3	D1,D2
Serpeling	V4,V5,V6	D4,D5
Winde	V2,V3,V4,V5	D4,D5,D6
Snoek	V1	D4,D5,D6
Blankvoorn	V1,V2,V3	D5,D6,D7

VAN OPPERVLAKE NAAR VISVOLUME

Er bestaan referenties over gemiddelde draagkracht voor vis van een waterlichaam. Deze referenties lopen wat uiteen, wat onder andere te maken heeft met de waterdiepte. Aangezien het gaat om de wat grotere migrerende vissoorten die zowel in de kleinere als in de grotere wateren voorkomen kan een gemiddelde genomen worden van de verschillende watertypen. Deze waarden zijn voor de totale vispopulatie. Er moet dus een bijkomende aanname gemaakt worden voor een gemiddelde % migrerende vissoorten die een visbestand uitmaakt.

Uit de KRW kunnen procentuele abundantiegegevens gehaald worden. Er kan hieruit echter geen info afgeleid worden over biomassa omdat de totale biomassa niet gekend is. Een bijkomende aanname moet dus gemaakt worden over de verhouding biomassa/abundantie. Als we veronderstellen dat winde een soort is van een gemiddelde gewichtsklasse dan kan het volume% gelijk gesteld worden aan het % abundantie. We gebruiken hier de procenten voor een goede ecologische toestand (zie onderstaande tabel). Voor winde is dit gemiddeld 11%.

TABEL ABUNDANTIEKLASSES VOOR VERSCHILLENDE ECOLOGISCHE TOESTANDEN

Abundantieclasses voor verschillende ecologische toestanden per watertype en indicatorsoort (website KRW. Bron: OBV Visatlas)

		beektype R6				
		ecologische toestand				
		zeer goed	goed	matig	ontoereikend	slecht
Soortgroep	indicatorsoort	0.9	0.7	0.5	0.3	0.1
Reofiel	Riviergrondel	>25%	25-22%	22-10%	10-3%	<3%
Migratie	Winde	>13%	13-9%	9-5%	5-4%	<4%
Habitatgevoelig	Snoek	>14%	14-13%	13-9%	9-3%	<3%
Eurytoop	Blankvoorn	<2%	2-4%	4-8%	8-17%	>17%

Op de website <https://www.inbo.be/nl/natuurindicator/trend-migrerende-vissen-grote-migratoren> kan informatie gevonden worden over de gemiddelde % migrerende vissoorten (alle soorten) die een visbestand uitmaakt (zie onderstaande tabel). Het gemiddelde aandeel met minstens 1 migrator bedroeg in de periode 2010-2012 48%.

TABEL AANDEEL MIGRERENDE VISSSEN

Aandeel migrerende vissen (grote migratoren) per meetplaats in beken en rivieren (300 meetplaatsen in Vlaanderen). Bron: website INBO

	PERIODE			
	1994-1999	2000-2005	2006-2009	2010-2012
meetplaatsen met 0 migratoren	66,4	57,2	60,5	51,50501672
meetplaatsen met 1 migrator	15,1	21,4	18,4	21,73913043
meetplaatsen met 2 migratoren	12,2	11,2	11,8	15,05016722
meetplaatsen met 3 migratoren	4,9	7,6	5,9	6,02006689
meetplaatsen met 4 migratoren of meer	1,3	2,6	3,3	5,685618729
meetplaatsen met minimaal 1 migrator	33,6	42,8	39,5	48,49498

Het volume% moet vervolgens met gewicht vermenigvuldigd worden om het gemiddelde maximale volume winde te bekomen. Gemiddelde draagkracht voor vis, enkele referentiewaarden hiervoor zijn:

- 100 kg/ha (kanaal Bochholt-Herentals, van Giels 2015)
- 250 kg/ha (Dender, van Giels 2015)
- 165 kg/ha (Zuid Willemsvaart, van Giels 2015)
- 100 à 150 kg/ha met gemiddelde van 125 kg/ha (in snoek-blankvoortype ondiepe wateren, Beers en Koole 2007 in Brabant Breed Visserijbeleid 2013)

Gemiddelde van grotere wateren en kleinere = $\left[\left(100 + 250 + 165 \right) / 3 + 125 \right] / 2 = 148 \text{ kg/ha}$.

INTENSIEF ONDERHOUD

Door intensief onderhoud wordt het habitat verstoord waar vissen beschutting vinden. Meer onderhoud verlaagt dus de connectiviteit. Met intensief onderhoud wordt bedoeld: 5 keer maaien per jaar. In de KRW-verkenner wordt het effect van schonen als volgt meegenomen:

TABEL CORRECTIEFACTOR OP HABITATUITKOMST

bij verschillende klassen van intensief onderhoud

% WATERLICHAAM MET INTENSIEF ONDERHOUD	10-25%	25-50%	50-100%
CORRECTIEFACTOR HABITATUITKOMST	0.8	0.6	0.4

Deze correctiefactoren passen we toe op de berekende volumes (kg winde/ha). Deze variabele dient als rasterkaart opgegeven worden. Dit laat namelijk toe om rekening te houden met verschillende mate van onderhoud voor de verschillende waterlichamen waartussen soorten migreren.

Kg per hectare wordt vervolgens omgezet naar g per are.

REKENREGEL ESF

TABEL **‘POPULATIE MIGRERENDE VISSOORTEN’**
Deel van de lookup tabel voor de indicator ‘populatie migrerende vissoorten’

INPUT					OUTPUT
STROOMSNEL- HEIDSKLASSE	DIEPTE- KLASSE	ONDERHOUDS- KLASSE	ABUND_WIND	CODE	VOL_G/ARE
1	1	1	0	111	0
2	1	1	0	211	0
3	1	1	0	311	0
4	1	1	0	411	0
5	1	1	0	511	0
6	1	1	0	611	0
7	1	1	0	711	0
1	2	1	0	121	0
2	2	1	0	221	0
3	2	1	0	321	0
4	2	1	0	421	0
5	2	1	0	521	0
6	2	1	0	621	0
7	2	1	0	721	0
1	3	1	0	131	0
2	3	1	0	231	0
3	3	1	0	331	0
4	3	1	0	431	0
5	3	1	0	531	0
6	3	1	0	631	0
7	3	1	0	731	0
1	4	1	0	141	0
2	4	1	0,11	241	163
3	4	1	0,11	341	163
4	4	1	0,11	441	163
5	4	1	0,11	541	163
...

INDICATOR KOOLSTOFVASTLEGGING (TOT 1M BODEMDIEPTE)	
EENHEID	ton/are (in de bovenste 1m)
ECOSYSTEEDIENST	Klimaatregulatie
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	De ecosysteemdienst koolstofopslag in de bodem is het gevolg van opslag van niet-gemineraliseerde koolstof uit dood plantenmateriaal naar de bodem, waar het op lange termijn opgeslagen wordt. Hoe meer atmosferische CO ₂ op die manier wordt vastgelegd in de bodem, hoe minder deze kan bijdragen tot klimaatopwarming.
Inzetbaarheid als SF Context indicator	De indicator geeft een beeld van de maximale hoeveelheid C die in een bodem kan gestockeerd worden (ton/are). JA
Bestuurlijk	
Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen	Maatregelen die effect hebben op waterstanden en op landgebruik. Dit kan zeker aan de orde zijn.
Toepasbaar bij andere analyses	In beleidsanalyses voor het rijk met betrekking tot ruimtegebruik en economische ontwikkeling
Beschikbaarheid gegevens	<ol style="list-style-type: none"> 1 GHG (grondwatermodellen) 2 GLG (grondwatermodellen) 3 Landgebruik 4 Bodemtextuur (BOFEK 2012) 5 (%klei en %zand worden momenteel uit de kaart van de bodemtextuur afgeleid. Indien gewenst kan instrument aangepast worden om een kaart met %klei/zand door gebruiker te laten opgeven)
Operationalisering	Zie hieronder
Uitgangspunten voor toepassing	De landgebruiksklassen zijn zo beperkt mogelijk en stemmen zo goed mogelijk overeen met de klassen van de Atlas Natuurlijk Kapitaal (LCEU) en van de nationale landgebruikskaart (LGN7). Een omzetting van LCEU of LGN7-klasse naar de klasse voor de sleutelfactoren kan op transparante wijze gebeuren. Koolstofopslag kan passen in besluitvorming omtrent klimaatdoelen.

Maatlat voor indicator	
Eisen aan invoergegevens	GHG en GLG uitgedrukt in meter ten opzichte van maaiveld Landgebruik volgens onderstaande nummering en benaming
Bronnen	BRON: ECOPLAN methode 'Koolstofopslag bodem'
Opmerkingen	<p>Onlangs is door het CBS een SEEA EEA koolstofaccounting systeem voor Nederland opgezet. Idealiter worden de rekenregels van beide methoden geharmoniseerd zodat de berekende koolstofvastlegging gelijk gebruikt kan worden in dergelijke accounting systemen.</p> <p>Een dergelijke aanpak kan ook beter gebruik maken van de gegevens die voor Nederland beschikbaar zijn, dan in de huidige versie geïmplementeerd zijn, b.v. door organische stofkaarten voor Nederland mee te nemen.</p> <p>Ook is een degelijke analyse nodig voor de veranderingen in koolstofvastlegging bij huidig en toekomstig beheer: In de huidige rekenregels wordt de totale hoeveelheid koolstof in de bodem bepaald en niet de verandering daarin (Een verandering komt alleen tot stand door twee maatregelenpakketten te analyseren. Dat neemt aan dat in beide situatie de hoeveelheid koolstof in de bodem in steady state is, wat niet het geval is).</p>

In het kader van ECOPLAN werden regressieformules (zie hieronder) opgesteld op basis van metingen van de hoeveelheid koolstof in de bovenste 1m van de bodem (verspreid over Vlaanderen). We extrapoleren deze regressieformules naar Nederlandse bodems.

Akkerland = $(4.4118 + 0.2293 * \%Klei + 5.1805 * Bemesting - 0.0047 * GLG + 3.3852 * Podzol + 6.1161 * Anthrosol + 0.0001 * \%Klei * GHG - 0.2460 * Klei * Bemesting + 0.2027 * Veen) * 10$

Grasland = $(8.6475 + 0.0290 * \%Zand - 0.0041 * GLG + 2.2362 * Bemesting + 0.9863 * Podzol + 4.1541 * Anthrosol + 7.3375 * Veen - 0.00004 * GLG * \%Zand) * 10$

Bos = $(15.0835 + 0.8 * \%Klei - 0.017 * GHG + 0.2341 * Helling - 6.0478 * Fagus + 3.372 * Populus - 1.1636 * Quercus + 1.9505 * Betula + 8.309$

$$7 * \text{Anthrosol} + 40.2115 * \text{Veen} + 1.7264 * \text{Podzol} - 2.8944 * \text{Ferraris} + 0.0007 * \% \text{Klei} * \text{GHG}) * 10$$

$$\text{Natuurtypes} = (13.8572 + 0.2006 * \% \text{Klei} - 0.0126 * \text{GLG} + 13.4339 * \text{Veen} + 4.2009 * \text{Podzol} - 3.5461 * \text{Heide} + 1.9306 * \text{Ruigten en pioniersvegetatie} + 2.1491 * \text{Rietland}) * 10$$

Voor de meeste parameters die in de formules voorkomen zijn standaard gegevens beschikbaar, behalve voor ‘ferraris’, ‘helling’, ‘bemesting’, ‘Ruigten en Pioniersvegetatie’ en voor de loofboomsoorten (‘populus’, ‘quercus’, ‘fagus’, ‘betula’). ‘Ferraris’ verwijst naar het voorkomen van bossen die reeds bestonden bij de opmaak van de Ferraris-kaart van Vlaanderen aan het einde van de 18e eeuw. Het betreft dus historische bossen met een rijke koolstofopslag. Bij gebrek aan gegevens voor Nederland wordt deze parameter op 0 gezet (alle bossen worden verondersteld jonger te zijn dan ~250 jaar).

De parameter ‘helling’ houdt rekening met een grotere koolstofopslag op hellingen. Deze parameter heeft enkel een effect in beboste gebieden. De gebruiker kan op basis van een hoogtekaart (vb. Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)) de helling berekenen en deze kaart invoeren. De indicator kan echter ook berekend worden wanneer deze kaart niet beschikbaar is (‘helling’ krijgt de waarde 0). Het gevolg van het niet in rekening brengen van deze parameter is een lichte onderschatting van de koolstofopslag onder beboste hellingen. Voor de parameter ‘bemesting’ (op akkers) wordt een standaard gemiddelde waarde voor Nederland verondersteld, met name 1,5 Mg C/ha.j, wat overeenkomt met een equivalent van 170 kg N/ha (van Wesemael et al. 2010), en 1,67 voor weidegronden (ECOPLAN).

Er kan in de huidige versie van het instrument niet worden afgeweken van deze standaard waarde (dit kan eventueel op termijn wel aangepast worden, mits het effect van een verandering in bemesting ook voor de andere indicatoren in rekening wordt gebracht). Er wordt geen rekening gehouden met het dominante boomtype in een bos. Wel wordt een onderscheid gemaakt tussen loof- en naaldbos. Voor een loofbos worden de parameters ‘populus’, ‘quercus’, ‘fagus’ en ‘betula’ op 0,25 gezet; voor een naaldbos worden deze parameters op 0 gezet. De parameter ‘Ruigten en Pioniersvegetatie’ kan niet onderscheiden worden op basis van de gangbare landgebruikskaarten in Nederland (LGN7 en de LCEU-eenheden van de Atlas Natuurlijk Kapitaal). Deze parameter wordt daarom op 0 gezet.

Gegevens over de bodem (% klei, % zand, veen, podzol, anthrosol) worden uit de bodemclassificatie van Nederland afgeleid (BOFEK 2012). Voor de parameter ‘veen’ krijgen alle veengronden de waarde 1. Daarnaast krijgen de moerige gronden met veen aan de oppervlakte (codes 201, 203, 204) ook waarde 1. Voor podzol krijgen de zandgronden met vermelding van ‘(podzol-)’ een 1. Voor anthrosol krijgen de gronden met vermelding van ‘cultuurdek’ of ‘enkeerdgronden’ een 1. % klei en % zand zijn afgeleid uit de bodemkaart van Vlaanderen (zie onderstaande tabellen).

TABEL % KLEI EN % ZAND PER BODEMTEXTUURTYPE

TEXTURKLASSE	% ZAND	% LEEM	% KLEI	KORRELGROOTTE (DG)
A	5	85	10	0,023
P	60	35	5	0,200
S	75	20	5	0,348
E	35	35	30	0,035
L	30	60	10	0,057
U	15	35	50	0,009
Z	90	8	2	0,665
G	5	85	10	0,023
M	35	35	30	0,113
N	35	35	30	0,143
uitgeveend op zand	90	8	2	0,665
uitgeveend op klei	15	35	50	0,009
V	0	0	0	0,000
X	90	8	2	0,665

TABEL LANDGEBRUIKSKLASSEN EN CODE VOOR SLEUTELFACTOR CONTEXT

CODE	LANDGEBRUIKSKLASSE
101	Loofbos
102	Naaldbos
103	Gemengd bos
201	Natuurgrasland

.....

202	Heide
203	Open zand
301	Overige lage vegetatie
401	Akker, tuinbouw, boomgaard en kwekerij (excl. glasteelt)
402	Agrarisch gras
501	Rietvegetatie
502	Overige moerasvegetatie, moerasbos en veen
503	Water
504	Kwelder
601	Weg, spoorweg, bebouwing, verhard terreinen glasteelt
999	Onbekend

INDICATOR	GESCHIKTHEID RECREATIEVE VISVANGST
EENHEID	Score van zeer laag (1) tot zeer hoog (13)
ECOSYSTEEMDIENST	Recreatie (vissen)
Type ecosysteemdienst	Productie / Regulatie / Cultureel
Beschrijving van de dienst	<p>Watersystemen bieden de mogelijkheid tot recreatief vissen, zowel in stromend als stilstaand water. Hierbij staat de activiteit en de interactie met de omgeving misschien wel meer centraal dan de uitkomst (kg vis). Waterkwaliteit en de visstand spelen een belangrijke rol, maar de toegankelijkheid en rust spelen ook een belangrijke rol.</p> <p>De indicator geeft weer waar vissers graag zouden willen komen.</p>
Inzetbaarheid als SF Context indicator	JA
Bestuurlijk	De recreatieve visvangst is een zeer populaire activiteit in Nederland. De sportvisserij zorgt voor een economische omzet van ruim 700 miljoen euro op jaarbasis en veel werkgelegenheid. Onder andere middels visaktes wordt getracht deze activiteit goed te verspreiden over het landschap en bepaalde locaties

	<p>te ontzien. Het in kaart brengen van de vraag naar deze activiteit, alsmede de factoren die de geschiktheid voor recreatief vissen beïnvloeden, is derhalve gewenst. Dit kan overmatige drukte op de ene plek voorkomen, terwijl de andere plek misschien zelden bezocht wordt.</p>
<p>Toepasbaar bij analyse KRW-maatregelen</p>	<p>Maatregelen die effect hebben op het watersysteem, de waterstand, de oevers en het aangrenzend landgebruik, zullen nagenoeg altijd de geschiktheid voor recreatief vissen beïnvloeden.</p> <p>Binnen de KRW is de waterkwaliteit van het oppervlaktewater en daarbij de parameter vis in het bijzonder, steeds belangrijker geworden.</p>
<p>Toepasbaar bij andere analyses Beschikbaarheid gegevens</p>	<p>In beleidsanalyses</p> <p>Overzicht recreatieve visvangst sinds 2012: http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/c1d2bc8e-3e77-44e3-ade8-ebf425a0f503</p> <p>Een overzicht van viswateren geeft informatie over waar gevestigd mag worden: http://www.sportvisserijnederland.nl/vispas/lijsten-van-wateren/ (niet vrij beschikbaar). Echter, een overlay van de huidige viswateren kan eveneens gebruikt worden. De beschikbaarheid verschilt per instantie.</p> <p>Migratiemogelijkheden vis: Output van indicator # 9, migratiemogelijkheden vissen</p> <p>Waterkwaliteit: Indicator # 4, schoon oppervlaktewater: Stikstofaanvoer</p>
<p>Operationalisering</p>	<p>Zie hieronder</p>
<p>Uitgangspunten voor toepassing</p>	<p>De effecten van bevolkingsdichtheden, hoewel van belang aangezien er doorgaans meer gevangen wordt in minder dichtbevolkte gebieden, zijn niet in de operationalisering meegenomen.</p> <p>De aanwezigheid van oevers (ja/nee) bepaalt voor een groot gedeelte of er gevestigd kan worden of de toegankelijkheid. Ook dit is niet in de huidige rekenregels meegenomen.</p> <p>Idealiter zou het geheel 'gefilterd' moeten worden met overlay informatie over</p>

	waar gevestigd mag worden. Als deze kaart met de scores vergeleken kan worden, dan ziet de gebruiker een verschil tussen potentieel geschikt gebied en gebruikt gebied.
Maatlat voor indicator	Huidige situatie is 0 of de huidige score. De gemiddelde score voor geschiktheid recreatieve visvangst kan hoger of lager worden al naar gelang de waterkwaliteit, vismigratie etc. veranderen. De maximale score is 13.
Eisen aan invoergegevens	
Bronnen	Goossen et al. 1997. De belangrijkste kwaliteitsindicatoren van het landelijk gebied. DLO-Staring Centrum, Wageningen, p. 133. – Goossen & Langers 2000. Assessing quality of rural areas in the Netherlands: finding the most important indicators for recreation. Landscape and Urban Planning 46, 241-251.

- 1 Landelijk wordt door sportvissers de visvangst regelmatig gerapporteerd, hetgeen een goede indicatie geeft van de geschiktheid voor recreatieve visvangst. Via de website van Mijn VISmaat houden 90.000 sportvissers hun vangsten bij, er zijn ruim 800.000 vangsten geregistreerd sinds 2012. Dit vormt een basis voor het inzien van 'hotspots', waar door de meeste mensen vis wordt gevangen.

> Voorstel om de visvangst in percentielen van 20% onder te verdelen van laag naar hoog, per raster. 1) laag, 2) gemiddeld, 3) hoog, 4) zeer hoog.

Rekenregel: zie onderstaande tabel

- 2 Een goede waterkwaliteit (dwz 'goed' en 'matig') heeft een hogere potentie voor visvangst dan slechte waterkwaliteit ('slecht' en 'ontoereikend'). We gebruiken hiervoor de kaart van indicator #4 (schoon oppervlaktewater).

> Ook hier een kwalitatieve rangschikking van laag naar zeer hoog

Rekenregel: zie onderstaande tabel. Op basis van indicator 4 wordt berekend hoeveel N nog in het water zit na zuivering (N aanvoer naar oppervlaktewater – verwijderde N in oppervlaktewater). Gemiddelde per deel van waterlichaam.

- 3 Indicator #9 geeft informatie over de kwaliteit van de visstand, speciaal voor

migrerende vissoorten. Dit geeft een benadering voor de visstand. Deze output kan ook kwalitatief gerangschikt worden, net als bij eerdere stappen: 1) Zeer laag, 2) laag, 3) middel, 4) hoog, 5) zeer hoog.

Rekenregel: output indicator 9 – herleiding naar score obv maximale capaciteit.

- 4 Bij geschikte vislocaties is hinder een zeer bepalende factor die de kwaliteit beïnvloed. Deze hinder betreft beroepsvaart en in minder mate geluid van overige recreatie (Goossen et al. 1997). Dit maakt wateren waar de beroepsvaart voorkomt alsmede officiële zwemwateren minder geliefd bij vissers. Deze zullen dan ook een score 0 ontvangen.

Rekenregel: zwemwater 0 =; beroepsvaart mogelijk/niet mogelijk = 0.5/1

Deze factoren resulteren in een gemiddelde score voor ‘geschiktheid recreatieve visvangst, variërend van 1 tot 5, of zeer laag (1) tot zeer hoog (5).

Al met al vangen de bovengenoemde vier factoren in wat in enquêtes als bepalende kwaliteitsindicatoren wordt gezien: visstand, waterkwaliteit, rust / hinder en toegankelijkheid (Goossen et al. 1997).

Er bestaat bij recreatieve vissers een lichte voorkeur voor stilstaand water (38% vs. 26% voor stromend water), maar deze verschillen zijn niet zeer onderscheidend omdat de categorie ‘zowel stromende als stilstaand’ 36% als score ontving (Goossen et al. 1997).

TABEL VISMIGRATIE (GRAM WINDE PER ARE IN WATERSYSTEEM) ALS RESULTAAT INDICATOR VISMIGRATIE (INDICATOR 9)

FROM_G_WINDE_ARE	TO_G_WINDE_ARE	SCORE	KLASSE
0	0	1	zeer laag
1	7000	2	laag
7000	10000	3	middel
10000	14000	4	hoog
14000	17000	5	zeer hoog

TABEL HUIDIGE VISVANGST ALS AANTAL GEVANGEN SNOEK

(kaart dank09_sportvisserij)

FROM_AANTAL _GEVANGEN_SNOEK	TO_AANTAL _GEVANGEN_SNOEK	SCORE	HUIDIGE VISVANGST
0	1	1	laag
1.001	2	2	gemiddeld
2.001	3	3	hoog
3.001	500000	4	zeer hoog

TABEL SCHOON OPPERVLAKTEWATER

(totale N load naar watersysteem - verwijdering N in watersysteem als output indicator 4)

FROM_N_MG_L	TO_N_MG_L	SCORE	KLASSE
7	7000000	1	zeer hoog
5.001	7	2	hoog
2.001	5	3	gemiddeld
0	2	4	laag

BEROEPSVAART	SCORE
Aanwezig	0.5
Niet aanwezig	1

BEROEPSVAART	SCORE
Ja	0
Nee	1

Scores van 1e 3 tabellen worden opgeteld en vermenigvuldigd met scores van laatste 2 tabellen. Minimale totaalscore = 0. Maximale totaalscore = 13.

BIJLAGE 3

ERVARING

PRAKTIJKTOETSEN



ZIE VOLGENDE BLADZIJDE

>>

	VECHTSTROMEN	NOORDERKWARTIER	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
Laten landen van de praktijk toets	<p>Via lid Begeleidingscommissie GIS-medewerkers enthousiast</p> <p>Meer gericht op werkend krijgen instrument</p> <p>Beperkte verbreding met anderen binnen waterschap richting vraagstelling rond toepasbaarheid</p>	<p>Via workshop op 22 juni</p> <p>Interesse bij inhoudelijk betrokkene en beleidsmedewerker landbouw en KRW</p> <p>Eerst intensief nut noodzaak</p> <p>Interesse in hoe zou het werken</p> <p>Mogelijke cases doorgenomen</p> <p>Niet echt opgestart door:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impact op capaciteit - Twijfel bij nut en noodzaak 	<p>Via lid Begeleidingscommissie</p> <p>Deelname aan workshop 22 juni</p> <p>Aansluiting bij adviesopdracht inzet ecosysteemdiensten bij RWS-projecten aan RHDHV</p> <p>Via deze lijn uren beschikbaar voor GIS-medewerkers</p>
Installeren en werkend krijgen applicatie	<p>Voorloper</p> <p>Applicatie werkt</p> <p>Aangepaste versies geïnstalleerd</p> <p>Meedenkend en duidelijk de aandachtspunten formulerend</p>	<p>Applicatie werkt na ondersteuning vanuit projectteam</p> <p>Geanalyseerd wat middels applicatie wordt gevraagd</p>	<p>Applicatie werkend. Er was goede communicatie over en weer tussen Projectteam en RHDHV. Interesse om het onder de knie te krijgen.</p> <p>Welwillend en meedenkend bij installeren bij nieuwe versies. Relatief veel contact met Projectteam.</p> <p>Problemen bij de berekeningen, zijn teruggelegd bij Projectteam. Dat heeft geleid tot doorvoeren aanpassingen en een update van de applicatie.</p>

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT	OVERIG
	<p>Belangstelling geuit door Bart Schaub via netwerk STOWA</p> <p>Relatie CML en Rijnland (men kent elkaar)</p> <p>3 bijeenkomsten gehad om in verschillende stappen de praktijktoets te laten landen.</p> <p>Zeer terughoudend door vragen over nu noodzaak ontwikkeling van een applicatie in GIS (GIS –medewerkers). Mede signalen over twijfels met betrekking tot toepasbaarheid ESF's inclusief SF Context.</p>	<p>Interesse na workshop 22 juni</p> <p>Concreet voorstel</p> <p>In zomer geen tijd.</p> <p>Voorstel voor diepte-interview / workshop werd zeer positief ontvangen.</p> <p>Dit georganiseerd met interessante doorsnee aan medewerkers uit de organisatie op 10 oktober</p>	<p>Interesse bij Brabantse Delta niet doorgezet.</p> <p>Oorzaak met name beschikbaarheid van tijd om het op te pakken (organisatorisch en beschikbaarheid GIS).</p> <p>HDSR geïnteresseerd. Geen GIS-capaciteit beschikbaar door intern transitieproces op dit werkveld.</p> <p>HSK kritisch op workshop 22 juni. Uitgenodigd voor gesprek op andere input.</p>
	<p>Eerste berichten: het lukt niet werkend te krijgen.</p> <p>Dit werd niet direct gecommuniceerd.</p> <p>Na contacten applicatie werkend. Signalen blijvend over niet duidelijk wat en hoe en over traag rekenproces. Bij het CML bleek versie van applicatie normaal te werken.</p>	<p>Niet aan de orde</p>	<p>Niet geleid tot actie.</p>

	VECHTSTROMEN	NOORDERKWARTIER	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
Reflectie ontwik- kelde appli- catie	<p>Applicatie kan werken</p> <p>Aandachtspunten proces om (digitale) gegevens beschikbaar te krijgen en de ondersteuning om effectief de input kaarten samen te stellen.</p> <p>Het bleek uiteindelijk dat het lastig was om binnen het waterschap de benodigde informatie beschikbaar te krijgen.</p> <p>Het projectteam was er vanuit gegaan dat informatie relatief eenvoudig beschikbaar zou kunnen zijn. Dat bleek dus niet het geval. Tevens dient geconstateerd te worden dat voor de situatie zonder realisatie van De Doorbraak het registreren en archiveren van data nog niet consistent plaatsvond in formats geschikt voor GIS-bewerking plaatsvond.</p> <p>Het vergelijken van twee situaties kende in die zin zijn beperkingen vooraf.</p>	<p>De applicatie is uiteindelijk niet toegepast. Hieronder bij de volgende punten wordt dat toegelicht.</p>	<p>De stappen in het instrument zijn goed navolgbaar, goed uitgelegd.</p> <p>Het instrument is langzaam. Het doorrekenen van de indicatoren vraagt veel tijd.</p> <p>Advies is naast het GIS-instrument een handleiding beschikbaar te hebben met een opsomming van benodigde informatie per indicator en factsheets met rekenregels. De factsheets met rekenregels waren aanvankelijk niet beschikbaar, waardoor wij onlogische resultaten niet konden verklaren. Met de later toegestuurde factsheets kon dit wel. (Advies is overgenomen!)</p> <p>soms wordt weinig onderscheid waargenomen tussen situaties. Relatie met rekenregels?</p> <p>klopten soms niet met de werkelijkheid of waren incompleet. (Aangepast)</p>

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT	OVERIG
	<p>Applicatie heeft potentie, Rijnland wil verder met applicatie</p> <p>Het instrument is langzaam (onbekende reden), daardoor vraagt het doorrekenen van de indicatoren veel tijd</p> <p>De informatie is grotendeels voorhanden om bestaande situatie en scenario's na te rekenen.</p> <p>Nog twijfels over hoe het instrument in te passen in daadwerkelijke besluitvorming; verwarring over of het instrument daarbij helpt of niet.</p> <p>Willen gaarne meewerken aan een vervolg.</p>	<p>Het beeld van ingewikkeld en zorgen over dat beschikbaarheid van data en capaciteit.</p> <p>Loont dan de inspanning nodig is.</p>	<p>Niet aan de orde</p> <p>Niet aan de orde.</p> <p>HSK noemt gelijk probleem van landbouw. Dat maakt definiëren van een studiegebied lastig. Dit speelt zoals bekend overal.</p> <p>Geen applicatie voor nodig.</p>

	VECHTSTROMEN	NOORDERKWARTIER	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
<p>Stap 1</p> <p>Pro-bleem</p> <p>analyse en vaststellen</p> <p>uitgangspunten voor te beschouwen</p> <p>studiegebied</p>	<p>Besproken op 5 september in gesprek over stand van zaken.</p> <p>Niet gericht aangestuurd vanuit betrokken op bredere analyse binnen het waterschap. Remmend zijn beschikbaarheid aan tijd en het in dit stadium de meerwaarde nog niet goed kunnen duiden.</p> <p>Case doorbraak is zeker interessant om de applicatie te testen. Tegelijk ook veelomvattend omdat de doorgevoerde maatregel ook veranderingen beneden- en bovenstrooms teweeg brengt buiten het gebied waarde maatregel is gerealiseerd. De keuze van het te analyseren gebied met de applicatie is dan aan de orden.</p> <p>Door de analyse – vooral tijdens het werkend krijgen van de applicatie – is bovenstaande scherper naar voren gekomen.</p>	<p>Op initiatief van projectteam heeft dit op de overlegmomenten met Noorderkwartier plaatsgevonden. Het is niet eigenstandig opgepakt.</p> <p>Op bijeenkomsten interessante gesprekken over wat wel en niet. Waterlichaam is anders dan waterlichaam inclusief overige wateren. Ook de verwevenheid van polders en boezemsysteem en met wateren waarop boezemsysteem lost of water vanuit inlaat.</p> <p>Na verzoeken per mail naar stand van zaken heeft men bij HHNK in intern overleg besloten deze stap niet voor specifieke voorbeelden te maken.</p> <p>In de gesprekken zijn wel Purmer en VNRK-boezem concreet bekeken als mogelijke cases. Dit was voor het Projectteam leerzaam om na te denken over hoe nu mogelijke maatregelen te verwerken naar de input-GIS-kaarten voor toepassing van de applicatie.</p> <p>Over beschikbaarheid van gegevens en welke indicatoren per cases relevant kunnen zijn.</p>	<p>Deze stap heeft projectteam VZM zelfstandig doorlopen. Vragen zijn in mail op een rij gezet. Besproken met begeleidend SF Context Projectteam. Op 28 augustus doorgevraagd naar waarom en hoe.</p> <p>Duidelijke keuze te analyseren gebied. Interactie met probleem</p> <p>Gekeken naar databeschikbaarheid.</p> <p>Eigen voorstel tot welke indicator wel en niet</p> <p>Vertaald naar welke informatie heb ik nodig.</p> <p>Lastigste punt was: hoe om te zetten naar een nieuw te presenteren en middels nieuwe GIS-inputkaarten te beoordelen situatie.</p> <p>Constatering tijdens start en analysefase dat het instrument meer toegespitst is op het type wateren waar waterschappen aan werken en in de huidige opzet minder geschikt is voor een groot water als het Volkerak-Zoommeer en het afwegingsvraagstuk dat daar speelt (het introduceren van zout water en beperkt getij).</p>

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT
	<p>De eerste bijeenkomst in juli is het instrument en de wijze waarop het toep te passen toegelicht. Er is met name stilgestaan bij de relatie met het KRW-proces naar 2021. Hoe aansluiting op het gebiedsproces. Tevens de relatie met beleidsmonitoring.</p> <p>Uiteindelijk is gekozen voor studiegebied Zoetermeerse plas, terwijl KRW Nieuwe Driemanspolder ook overwogen is. Beide zijn KRW waterlichamen, waarvoor de verwachte maatregelen grotendeels bekend zijn.</p> <p>Geen grote problemen of dilemma's te onderzoeken; nadruk op kijken waar behoeftes liggen zowel vanuit Rijnland maar ook vanuit project om verder te komen met de ESF context</p>	<p>In gesprek op 10 oktober is deze stap uitgebreid doorgenomen.</p> <p>In voorbereiding is uitgegaan de rapportage Ecologische Waterkwaliteit overige wateren, Gebiedsplan Westeramstel. Dit rapport geeft voor de Ecologische Sleutelfactoren de bevindingen. Vanuit deze bevindingen is besproken wat meerwaarde van instrument kan zijn. Voor Westeramstel is toch bekend waar het over gaat. Het landbouwkundig gebruik en stedelijke belasting zijn bepalend. Die aanpakken. Waterschap heeft daar de middelen niet toe. De doelen voor 2027 zijn daardoor op dat moment niet haalbaar. Via de weg van geleidelijkheid uiteindelijk wel. Dit proces is ingezet. Het instrument op basis van ecosysteemdiensten is daarvoor niet nodig. Men was tegelijk zeer huiverig het in te zetten in samenhang met gesprekken over doelverlaging. Doelen zijn nodig voor goed milieu en zijn niet onderhandelbaar. Andere partijen in de samenleving zouden daarin hun verantwoordelijkheid moeten nemen. Het waterschap kan dat niet alleen.</p> <p>Het dient niet de kant op te gaan van Waterverkenner.</p>

	VECHTSTROMEN	NOORDERKWARTIER	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
Stap 2 Keuze indicato- ren	De indicatoren zijn op 5 september met 2 medewerkers doorgenomen op toepasbaarheid. Tegelijk uitleg wat met een indicator in beeld wordt gebracht. Voor uitleg bleek breed inzicht nodig in achterliggende keuzen voor deze indicator om boodschap goed over te brengen. Waarom deze keuze en niet een andere. Voor het testen van de applicatie zijn uiteindelijk die indicatoren gekozen waar data voor beschikbaar zou zijn. Dit vanuit de vraag wat is haalbaar om resultaten te kunnen bereiken. In het gesprek de focus naast beschikbaarheid data ook op wat is nodig aan bewerkingen om de input kaarten voor de applicatie te maken.	Op 2 ^{de} bijeenkomst zijn indicatoren consequent doorge- lopen. Dit was voor project- team van meerwaarde over hoe uit te leggen wat een indicator aan dienst in beeld brengt. Met name de vraag waarom deze indicatoren en niet anderen, en ontstaat er een volledig beeld voor besluitvorming. Dit mede vanuit de vraag wat is de meerwaarde. De problemen zijn toch bekend. Vanuit de eigen praktijk en de wetenschap van het be- sluitvormingsproces binnen het Hoogheemraadschap en het extere bestuurlijke proces was er snel houding van dat is niet relevant om verder te beschouwen. Je zou dit wel kunnen overwe- gen maar bestuurlijk of in huidige maatschappelijke context niet haalbaar.	Gerichte verkenning wat is relevant en hoe zou het zitten met beschikbaarheid data. De volgende indicatoren zijn doorgerekend. Te weten: <ul style="list-style-type: none"> - transport over water, - schoon oppervlakte water, - volume opp water, - migrerende vis, - recreatieve vis, - koolstofvastlegging, - biomassaproductie.
Stap 3 Verzame- len data	Signaal veel onduidelijk en tijdrovend. Niet altijd helder wat nodig is. Niet zomaar voorhanden. Vragen over detailniveau en nauwkeurigheid. Zijn beschikbare gegevens wel valide. Onduidelijk welke data waar nodig zijn. Bij aantal indicatoren ook handmatig informatie om- zetten naar GIS- kaarten?	Stap is niet gezet.	Voor hoofdsysteem de benodigde basisinformatie digitaal beschikbaar. Kost tijd om informatie te vergaren. Vooraf goed analyseren wat nodig is. Het verzamelen van de benodigde basisinformatie is soepel verlopen. Veel in- formatie was beschikbaar.

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT
	<p>Aangevangen met een simpele indicator (waterkwaliteit en -kwantiteit), om de werking van het instrument te testen</p> <p>Meerdere indicatoren zijn daarna uitgerekend, voor zowel de referentie als nieuwe situatie. Niet bekend gemaakt welke, omdat de overwegende feedback was dat het te traag liep om te evalueren.</p>	<p>Zie bij stap 1. De verschillende indicatoren zijn kort besproken. Meer om uit te leggen wat de applicatie dan in beeld brengt. De constatering dat bijvoorbeeld door karperteelt (ruimte overige wateren daarvoor maken) een positief effect genereert op verschillende diensten werk (gelijk aan Noorderkwartier) als niet realistisch of kansrijk ervaren. Het gesprek aan de hand van de indicatoren toonde wel dat dit stimuleert tot creatief nadenken over oplossingen. Belangrijk is dat er bijvoorbeeld wordt geaccepteerd dat er uitspoeling door agrarisch gebruik is en dat er op een bepaalde plaats in het systeem bijvoorbeeld zuivering door helofytenfilters of karperteelt als productie van het watersysteem plaatsvindt.</p>
	<p>Geen grote problemen ondervonden. Rijnland heeft uitstekende data-infrastructuur en idem kennis waar wat te vinden is.</p>	<p>Met informatieanalisten en GIS-mensen besproken.</p> <p>De opzet van de applicatie is interessant. Dit te faciliteren zal nog een hele kunst zijn. Er zijn stappen gezet in centraal standaardiseren en archiveren. Dit geldt echter niet voor de onderzoeken en berekeningen op hydraulische en hydrologisch vlak. Nog per afdeling of sector georganiseerd.</p>

	VECHTSTROMEN	NOORDERKWARTIER	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
Stap 4 Reken- slag referen- tie voor x aantal indica- toren	<p>Er zijn voor 5 indicato- ren resultaten voor de situatie met aanleg van De Doorbraak. Te weten: koolstofvastlegging, schoon grondwater en watervolume bodem, trans- port, wateronttrekking. De relevantie voor de laatste 2 wordt betwijfeld.</p> <p>Het gesprek over geven de resultaten een betrouw- baar ruimtelijk beeld, is niet gevoerd.</p>		<p>Data bleken beschikbaar en om te zetten naar de benodigde input-kaarten voor bestaande situatie. De uitvoering door RHDHV. Veel inspanning; biomas- saproductie (i.v.m. moeten vaststellen oeverzone), transport over water en recreatieve vis (i.v.m. beno- digde aanpassingen instru- ment, voor recreatieve vis waren benodigde vangsten niet beschikbaar).</p>
Stap 5 Nieuwe situ- atie met maatre- gelen	<p>De bestaande situatie is doorgerekend. Dit betreft de realisatie van de maat- regel.</p> <p>Interessant zou zijn vergelijking met situatie voor aanleg Doorbraak. Dit bleek binnen tijd en geld nu niet mogelijk. Data lig- gen niet op de plank.</p>		<p>Groot vraagstuk was welke maatregelen.</p> <p>Hoe vergaand ga ik?</p> <p>Problematiek van zoet naar zout (velen zien dit als de oplossing; blauwalgen)</p> <p>De opzet van het instru- ment maakt dat de gevol- gen van de introductie van getij voor ecosysteemdien- sten (onze situatie Y) niet zijn doorgerekend.</p> <p>Situatie Y is aanname gedaan van aanleg van een extra eilandje. Met die situatie zijn de indicatoren weer in beeld gebracht.</p>
Stap 6 Verge- lijking referen- tie met nieuwe situatie	<p>Bij waterschap zelf geen vergelijking tussen referen- tie en andere situatie (zie hiervoor)</p> <p>CML heeft data opgevraagd en heeft vergelijking uitge- voerd met aannamen over</p>		<p>In het prototype van de appli- catie was het niet direct mo- gelijk de verschillen tussen de resultaten voor referentie en nieuw in beeld te brengen (Dit is nu geïmplementeerd in het instrument).</p>

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT
	Geen grote problemen ondervonden, maar niet bekend welke indicatoren nagerekend zijn.	Niet van toepassing
	Scenario's in GIS zetten is ook geen probleem. Niet bekend welke indicatoren nagerekend zijn.	Niet van toepassing
	Niet van toepassing.	Niet van toepassing

	VECHTSTROMEN	NOORDERKW.	RWS VOLKERAK ZOOMMEER
>> Stap 6	situatie zonder doorbraak. Daarbij bleek de informatie zoals ingevoerd c.q. berekend bij het waterschap niet direct 1 op 1 reproduceerbaar.		
Stap 7 Bestuurlijk toepasbaar Bruikbaarheid vergelijkende informatie	Deze stap is niet gezet. Praktijktoets bij Vechtstromen gericht op werking en gebruik van de applicatie.		<p>Projectteam bij RWS / RHDHV heeft intern geëvalueerd. Op hoofdlijnen volgende bevindingen.</p> <p>Applicatie minder toepasbaar voor vraagstuk omzetting van zoet naar zout / getij. Voorbeelden:</p> <p>Voor migrerende vis wordt winde gebruikt als indicatorsoort. Dit is een soort van beken. Voor het Volkerak-Zoommeer en rivieren denken we aan zalm of steur.</p> <p>Regulering van nutriënten is één van de belangrijkste baten van de introductie van getij in het VZM. Schoon oppervlaktewater is in het instrument gebaseerd op hydraulische verblijftijd, afh van onder andere het type water: stilstaand, stromend of moerassysteem. Een getijdesysteem met in- en uitstromend water zit hier niet bij.</p> <p>Het instrument kan potentie hebben voor RWS als het op maat gemaakt zou worden voor grote wateren. In dezen nieuwsgierig naar de ervaringen bij de waterschappen</p> <p>Enthousiast over de inzichten die sommige rekenregels opleveren, zoals voor koolstofvastlegging, dat was nieuwe informatie.</p> <p>geen ervaring kunnen opdoen met het vaststellen van scores en presenteren van resultaten.</p>

	RIJNLAND	AMSTEL GOOI EN VECHT
	<p>Deze stap is niet gezet. Echter, van begin af aan twijfel en onbegrip over de toepasbaarheid en de functie van het instrument. Twijfel over waarom het niet assisteert in het maken van keuze (verwachting dat het instrument dat zou moeten doen). Dit betekent dat er een afstand zit tussen de indicatoren die nagerekend worden en de besluitvorming betreffende waterlichamen.</p>	<p>Deelnemers aan het gesprek waren niet overtuigd van toepasbaarheid bij planvoorbereiding en besluitvorming. Impliciet is uitgestraald dat als het instrument ertoe gaat bijdragen dat bestuurders over grenzen heen kijken en hun verantwoordelijkheid nemen dan kan er meerwaarde zijn.</p> <p>Voor de case Westeramstel was de conclusie vanuit perspectief probleemanalyse geen meerwaarde. De opzet en werking van het instrument werden wel als positief ervaren. Toepasbaarheid mogelijk wel denkbaar voor een groter (stroom)gebied.</p> <p>Situatie referentie en nieuw te realiseren op waarde qua ecosysteemdiensten taxeren en vergelijken wordt interessant bevonden.</p>



STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' - de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft - om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede van alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.



STOWA

Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

Bezoekadres

Stationsplein 89, vierde etage
3818 LE Amersfoort

t. 033 460 32 00
e. stowa@stowa.nl
i. www.stowa.nl

.....

COLOFON

Amersfoort, Juni 2018

Uitgave

Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer | Postbus 2180 | 3800 CD Amersfoort

Auteurs

Peter van Bodegom (Leiden Universiteit), Bert Pijpers (duo Advies), Katrien Van der Biest (Universiteit Antwerpen), Alexander van Oudenhoven (Leiden Universiteit), Maarten van 't Zelfde (Leiden Universiteit), Bertien Besteman (b&d advies)

Begeleiding

Ton de Nijs (RIVM), Rob van der Veeren (Rijkswaterstaat), Frank van Galen (PBL), Casper Lambregts (Waterschap Brabantse Delta), Leo Santbergen (Waterschap Brabantse Delta), Rene Nij Bijvank (Waterschap Vechtstromen), Roel Bronda (Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden)

Vormgeving Shapeshifter.nl | Utrecht

Druk DPP | Houten

STOWA 2018-31

ISBN 978.90.5773.799.2

Copyright

De informatie uit dit rapport mag worden overgenomen, mits met bronvermelding. De in het rapport ontwikkelde, dan wel verzamelde kennis is om niet verkrijgbaar. De eventuele kosten die STOWA voor publicaties in rekening brengt, zijn uitsluitend kosten voor het vormgeven, vermenigvuldigen en verzenden.

Disclaimer

Dit rapport is gebaseerd op de meest recente inzichten in het vakgebied. Desalniettemin moeten bij toepassing ervan de resultaten te allen tijd kritisch worden beschouwd. De auteurs en STOWA kunnen niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die ontstaat door toepassing van het gedachtegoed uit dit rapport.

stowa

STICHTING
TOEGEPAST ONDERZOEK WATERBEHEER

stowa@stowa.nl www.stowa.nl
TEL 033 460 32 00 FAX 033 460 32 01
Stationsplein 89 3818 LE AMERSFOORT
POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

