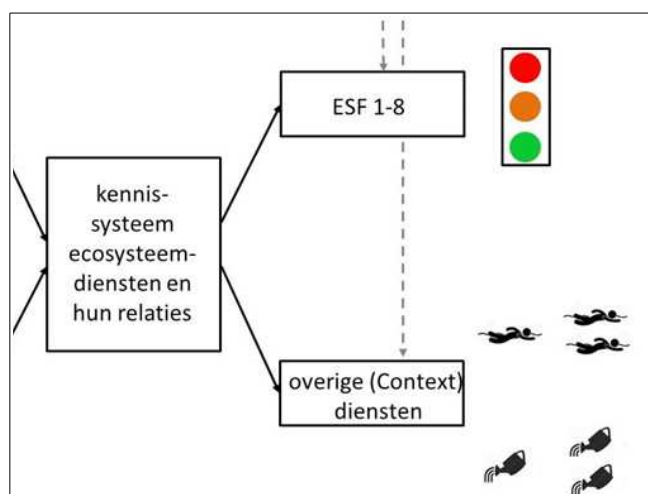


# Analyse-instrument Ecosysteemdiensten

## Een plan van aanpak voor de uitwerking van de Sleutelfactor Context

juni 2016



# Analyse-instrument Ecosysteemdiensten

## Een plan van aanpak voor de uitwerking van de Sleutelfactor Context

juni 2016

Opdrachtgever: STOWA [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)



Auteurs:  
P. van Bodegom

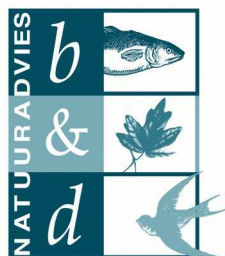
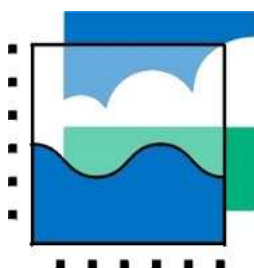
B. Besteman

B. Pijpers

Opdrachtnemers:  
Centrum voor  
Milieuwetenschappen  
(CML)

b&d Natuuradvies

Duo-Advies



[www.universiteitleidennl/wiskunde-en-natuurwetenschappen/milieuwetenschappen](http://www.universiteitleidennl/wiskunde-en-natuurwetenschappen/milieuwetenschappen)

[www.bendnatuuradvies.nl](http://www.bendnatuuradvies.nl)

[www.duo-advies.nl](http://www.duo-advies.nl)

---

# Inhoud

---

1 Inleiding.....	2
1.1 Aanleiding.....	2
1.2 Aanpak en doel.....	2
1.3 Leeswijzer.....	3
2 Sleutelfactor context.....	4
2.1 Systematiek van sleutelfactoren.....	4
2.2 Analyse-instrument voor de sleutelfactor context.....	4
3 Begrippen bij het concept ecosysteemdiensten.....	6
3.1 Ecosysteemdiensten.....	6
3.2 Gebruiksfuncties en ecosysteemdiensten.....	7
3.3 Keuze voor ecosysteemdiensten bij uitwerking van sleutelfactor context.....	7
3.4 Verschillende categorieën ecosysteemdiensten.....	9
4 Het beoogde instrument.....	11
4.1 Afbakening en definities.....	11
4.1.1 Gebruiker van het instrument.....	11
4.1.2 Gebruik op verschillende niveaus.....	11
4.1.3 Volledigheid en detaillering van het instrument.....	12
4.1.4 Eenheden van de indicatoren.....	12
4.1.5 Het doorrekenen van maatregelen.....	12
4.1.6 Overige uitgangspunten.....	13
4.2 Een beeld van het instrument.....	13
4.3 Indicatoren voor kwantificering.....	14
5 Stapsgewijs naar het Instrument.....	15
5.1 Stap 1 Inventarisatie voor checklist ecosysteemdiensten.....	15
5.2 Stap 2 Toetsbaarheid van indicatoren.....	15
5.3 Stap 3: Uitwerking van Ecosysteemdienst-indicatoren.....	16
5.4 Stap 4: Analyse-instrument Ecosysteemdiensten Watersysteem.....	17
5.5 Stap 5: Analyse-instrument Ecosysteemdiensten en praktijksituaties.....	17
5.6 Stap 6: Eindadvies Analyse-instrument Ecosysteemdiensten.....	18
6 Referenties.....	19

---

# 1 Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding

### Representatief

In dit plan van aanpak bedoelt 'representatief' dat de aspecten die van betekenis zijn voor bestuurlijke belangenafweging in de volle breedte moeten zijn afgedekt, zonder uitpuittend in te gaan op details. Deze aspecten moeten daarnaast begrijpelijk en in bestuurlijk sensitieve termen worden uitgedrukt

De Kaderrichtlijn Water (KRW) beoogt de verbetering van de waterkwaliteit. In 2009 zijn de doelen vastgesteld en de eerste stroomgebiedbeheerplannen (SGBP) opgesteld. In het SGBP zijn ook de strategie en maatregelen om in 2027 aan die doelen te voldoen opgenomen voor de periode 2010 tot en met 2015. Voor de 3e generatie SGBP, voor de periode 2022-2027, wil STOWA de waterschappen faciliteren gericht te bepalen of de doelen uit 2009 te halen zijn, met bestaande of aan te passen maatregelpakketten. STOWA faciliteert dit met 'instrumenten' voor inzicht in het watersysteem en door integratie met beleidsvraagstukken gerelateerd aan het watersysteem. Hiervoor is het wenselijk bestuurders al in een vroeg stadium transparant, waardevrij en representatief informatie voor te leggen om belangenafweging mogelijk te maken.

De watersysteemanalyse volgens de systematiek van ecologische sleutelfactoren (ESF) (zie hoofdstuk 2) voorziet in toegankelijke informatie over de ecologische waterkwaliteit van het watersysteem en de bijbehorende context. Dit geldt voor toepassing bij KRW-vraagstukken en bij andere water-, natuur- en landgebruik-vraagstukken. Met de informatie kan beoordeeld worden welke maatregelen bijdragen aan het bereiken van de gestelde doelen, en welke doelen haalbaar zijn.

### Ecosysteemdiensten

het nut (of belang) dat mensen ontleen aan ecosystemen'. Zie hoofdstuk 3.

De sleutelfactor context richt zich op de interactie tussen het functioneren van een watersysteem en het maatschappelijk nut: de diensten die het watersysteem in ruimtelijke, sociale en economische zin biedt. STOWA wil de kennis over deze interactie ten behoeve van besluitvorming ontsluiten, met een instrument dat de sleutelfactor context uitwerkt op basis van ecosysteemdiensten. Het instrument dient te analyseren welke ecosysteemdiensten binnen het watersysteem van belang zijn en hoe ze beïnvloed worden door maatregelen of ingrepen in het watersysteem. Daarmee kan de bestuurder de relevante ecosysteemdiensten afwegen en besluiten nemen. Deze besluiten kunnen betrekking hebben op KRW-vraagstukken en op andere bestuurlijke vraagstukken met betrekking tot het watersysteem.

Dit plan van aanpak beschrijft de kaders om te komen tot genoemd instrument.

## 1.2 Aanpak en doel

Het plan van aanpak moet leiden tot een instrument dat bestuurders en bestuursadviseurs toont:

- wat de onderlinge relaties zijn tussen de ecosysteemdiensten van het watersysteem en het gebied waarin dat watersysteem ligt (bijvoorbeeld: waterregulatie, recreatie, vaarweg), en
- hoe deze ecosysteemdiensten veranderen bij ingrepen in het watersysteem.

---

De sleutelfactor context moet uitgewerkt worden tot een praktisch bruikbaar instrument dat:

1. de relaties tussen een watersysteem en zijn omgeving 'kwantificeert' op een vergelijkbaar ruimtelijk schaalniveau en in een vergelijkbare mate van detail als waarmee gewerkt wordt bij de Ecologische sleutelfactoren;
2. inzetbaar is bij beoordeling van watersystemen van verschillend type en (ruimtelijk) schaalniveau;
3. flexibel is in het detailniveau van kwantificering van ecosysteemdiensten en het detailniveau van benodigde onderliggende informatie;
4. de ambtelijke adviseur faciliteert bij advisering aan bestuurders betreffende besluiten over beheer, aanpassing, of ontwikkeling van een watersysteem.

### **1.3 Leeswijzer**

Hoofdstuk 2 beschrijft de achtergrond van het denkkader van ecologische sleutelfactoren en de sleutelfactor context daarbinnen.

Hoofdstuk 3 licht het concept ecosysteemdiensten toe en beschrijft waarom dit goed ingezet kan worden om het maatschappelijk nut van een watersysteem te kwantificeren.

Hoofdstuk 4 geeft vervolgens een beeld van het beoogde analyse-instrument en het geeft de definities en voorwaarden voor de ontwikkeling van het instrument.

Hoofdstuk 5 beschrijft de stappen om het instrument te ontwikkelen.

---

## 2 Sleutelfactor context

---

Dit hoofdstuk beschrijft kort de achtergrond van de systematiek van ecologische sleutelfactoren (§2.1) en de sleutelfactor context daarin (§2.2).

### 2.1 Systematiek van sleutelfactoren

Voor het opstellen van haalbare waterdoelen en het ontwikkelen en selecteren van effectieve maatregelen is een goed begrip van het watersysteem en de bijdrage daarvan aan ruimtelijke en maatschappelijke ontwikkelingen onontbeerlijk. Een analyse van het watersysteem levert informatie over het functioneren van het watersysteem en over de staat en kwaliteit. Met de analyse ontstaat inzicht in de ontwikkelingen in het watersysteem – waarom zet een ecologisch gewenste ontwikkeling niet door, of waarom verbetert de chemische kwaliteit niet? Het denkkader van ecologische sleutelfactoren biedt beheerders en bestuurders een praktisch hulpmiddel dat informatie over de staat en het functioneren van het watersysteem, inclusief de relatie met gebruiksfuncties, overzichtelijk en toegankelijk presenteert.

Het systeem van ecologische sleutelfactoren toont welke factoren er toe doen voor de ecologie en waterkwaliteit van het watersysteem. Het maakt ook inzichtelijk welke maatregelen de (ecologische) kwaliteit van het watersysteem kunnen verbeteren. De systematiek en wijze van presenteren van de ecologische sleutelfactoren wordt goed ontvangen. Het wordt gezien als een bruikbare kapstok om ordening aan te brengen en daardoor hoofdzaken van bijzaken te scheiden. Meer informatie over de ecologische sleutelfactoren is te vinden op [www.ecologischsleutelfactoren.nl](http://www.ecologischsleutelfactoren.nl)

De werkwijze met ecologische sleutelfactoren is in ontwikkeling. Verschillende sleutelfactoren zijn al uitgewerkt. Diverse rapporten van STOWA beschrijven het systeem en de uitwerkingen (STOWA 2014, 2015a, 2015b, 2015c). De sleutelfactor context is nog niet uitgewerkt. Dit plan van aanpak vormt daarvoor een opstap.

### 2.2 Analyse-instrument voor de sleutelfactor context

De sleutelfactor context heeft binnen de systematiek van sleutelfactoren twee rollen:

- het in beeld brengen van de diensten van het watersysteem die geen betrekking hebben op de ecologische sleutelfactoren en
- de 'arena' voor belangenafweging.

Dit plan van aanpak richt zich op de eerste rol - het ontwikkelen van een instrument daarvoor (zie §1.2). De tweede rol, belangenafweging, is een taak voor bestuurders en wordt daarom niet in het instrument uitgewerkt.

---

Het doel van de sleutelfactor context is de relaties in beeld te brengen tussen:

- een watersysteem,
- het gebied (tot waar sprake is van gebruik of beïnvloeding van het water) en
- de gebruiksfuncties en belangen in het gebied.

Het gaat om het in beeld brengen van de huidige situatie (net als bij ecologische sleutelfactoren) zodat inzichtelijk wordt hoe mensen het watersysteem benutten en beïnvloeden. Met dit beeld komt informatie beschikbaar over de diensten die het watersysteem de samenleving biedt (het maatschappelijk nut van een watersysteem). Daarnaast kan men via analyse van de sleutelfactor context nagaan hoe ingrepen die het watersysteem veranderen, leiden tot een gunstig of minder gunstig effect op de diensten geleverd door dat watersysteem.

Het beeld dat met de sleutelfactor context wordt gepresenteerd moet adviseurs de informatie over gebruik en gebruiksfuncties van het watersysteem geven, waarmee zij hun bestuurders waardevrij, representatief en transparant kunnen informeren. De bestuurders kunnen op hun beurt afwegingen maken voor beheer en (her)inrichting van een watersysteem. Een instrument op basis van ecosysteemdiensten maakt dit mogelijk. Hoofdstuk 3 beschrijft achtergronden van ecosysteemdiensten en geeft de redenen waarom een aanpak met ecosysteemdiensten goed kan werken in besluitvorming.

---

## 3 Begrippen bij het concept ecosysteemdiensten

---

Dit hoofdstuk bespreekt de begrippen bij het concept ecosysteemdiensten. Het hoofdstuk begint met de definitie van ecosysteemdiensten. Paragraaf 3.2 gaat daarna in op de relatie tussen gebruiksfuncties, doelen en ecosysteemdiensten. Paragraaf 3.3 laat zien waarom het concept ecosysteemdiensten geschikt is voor uitwerking van de sleutelfactor context. Paragraaf 3.4 werkt het concept ecosysteemdiensten verder uit en introduceert begrippen die gangbaar zijn in de internationale literatuur.

### 3.1 Ecosysteemdiensten

Bij de uitwerking van de sleutelfactor context gaan we uit van het concept ecosysteemdiensten. Rond dit concept zijn meerdere definities in zwang. De definitie die we hier aanhouden, zegt dat ecosysteemdiensten "**het nut (of belang) dat mensen ontleen aan ecosystemen**" weergeven (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Dit nut hoeft niet in een economische waarde uitgedrukt te worden.

Ecosysteemdiensten omvatten zowel de ecologie (in dit geval het ecologisch functioneren van een watersysteem) als het belang van ecosystemen (in dit geval het watersysteem) voor de gebruiksfuncties van de mens. De doelen die voortkomen uit de gebruiksfuncties, zijn op deze wijze uit te drukken in 'ecosysteemdiensten'.

#### Indicatoren

Om ecosysteemdiensten te kwantificeren en een aanwijzing te hebben over hoe een ecosysteemdienst ervoor staat, wordt gewerkt met indicatoren. Een indicator is een meetbaar fenomeen dat een signalerende functie heeft en een aanwijzing geeft over de kwaliteit (Colsen en Casparie 1995). Volgens de internationale definitie zijn indicatoren voor ecosysteemdiensten: "beleidsrelevante variabelen die geaggregeerde informatie over ecosysteemdiensten geven om de communicatie over complexe fenomenen te vereenvoudigen" (Müller en Burkhard 2012). Dat is wat de stoplichtmethode van de ecologische sleutelfactoren doet. Het te ontwikkelen instrument zal ook indicatoren voor ecosysteemdiensten, die onder de sleutelfactor context vallen, moeten gebruiken en waar nodig ontwikkelen. Paragraaf 4.3 werkt dit nader uit.



---

### 3.2 Gebruiksfuncties en ecosysteemdiensten

Binnen beleid en bestuur van het waterbeheer gaat het vaak over gebruiksfuncties. Het handboek Water schrijft daarover (Rijkswaterstaat 2016):

"Als een functie is vastgelegd leidt dat tot verplichtingen voor de beheerder: hij moet zijn beheer zo uitoefenen dat de functie daadwerkelijk benut/toegepast kan worden. Bij het beheer moet immers uitgegaan worden van de doelstellingen van de Waterwet, en één van die doelstellingen is (artikel 2.1 Waterwet) dat het beheer gericht is op "vervulling van maatschappelijke functies door watersystemen".

Voor de rijkswateren en regionale wateren gaat het om de volgende functies:

- Natura 2000-gebieden;
- Drinkwaterbeschermingszones (bescherming rond de innamepunten);
- Zwemwaterlocaties;
- Overige recreatieve activiteiten;
- Viswateren (alle wateren zijn aangewezen als water voor karperachtigen);
- Schelpdierwateren (wateren voor schelpdieren in de Waddenzee, Delta en Voordelta);
- Scheepvaart."

Deze gebruiksfuncties beschrijven hoe de ruimte gebruikt wordt of bestemd is om gebruikt te worden. Echter, ze beschrijven niet de diensten die met dat gebruik benut worden. De aanwijzing van een gebruiksfunctie, veelal door de provincie, leidt meestal tot specifieke doelen. Deze doelen van gebruiksfuncties zijn nauw gerelateerd aan (indicatoren binnen) het concept ecosysteemdiensten (zie §3.1, 3.3, 3.4). Zo gelden voor onder meer drinkwaterbeschermingszones (ecosysteemdienst 'drinkwatervoorziening'), zwemwaterlocaties (ecosysteemdienst 'recreatie') en viswateren (ecosysteemdienst 'voorziening van voedsel',) specifieke doelen op grond van de aanwijzing. De aanwijzing van een gebruiksfunctie voor een waterlichaam leidt tot de verplichting voor de waterbeheerder op die doelen te beheren (Rijkswaterstaat 2016).

Naast de gebruiksfuncties voor het water, zijn ook gebruiksfuncties voor het land. Te denken valt aan wonen of landbouw. Doelen die zijn gekoppeld aan de duurzame exploitatie van deze gebruiksfuncties zijn ook te relateren aan ecosysteemdiensten. Denk aan: het reduceren van nitraatuitspoeling (ecosysteemdienst nutriënten-regulatie) en voorzieningen voor de hemelwaterafvoer (ecosysteemdienst waterregulatie).

Een voorbeeld om de relatie tussen gebruiksfuncties, ecosysteemdiensten en doelen te illustreren staat hieronder. Voor de gebruiksfunctie landbouw is voldoende water, niet te veel en ook niet te weinig, een voorwaarde. Vanuit het waterbeheer bekeken is 'voldoende water' daarom een doel. Het waterschap bereikt dit doel met een verantwoordt peilbeheer. Het doel wordt uitgedrukt in een streefpeil (bijvoorbeeld -0,40m NAP). Het doel 'voldoende water' is gerelateerd aan de ecosysteemdienst waterregulatie. Een indicator voor deze ecosysteemdienst is het waterpeil uitgedrukt in meters ten opzichte van NAP, net als het doel 'voldoende water' van de gebruiksfunctie landbouw.

### 3.3 Keuze voor ecosysteemdiensten bij uitwerking van sleutelfactor context

Door de doelen van de gebruiksfuncties uit te drukken als ecosysteemdiensten (§3.2), wordt expliciet gemaakt dat een watersysteem enkel aan deze doelen kan voldoen, als aan bepaalde ecologische voorwaarden wordt voldaan. Door de doelen van gebruiksfuncties als ecosysteemdiensten uit te drukken, gebruikt men dezelfde ecologische concepten als in de systematiek van ecologische sleutelfactoren. De verschillende ecosysteemdiensten samen vormen de

---

sleutelfactor context. Door de ecologische sleutelfactoren en de sleutelfactor context uit te drukken via dezelfde ecologische principes, kunnen ze in één analyse-instrument worden samengebracht en gezamenlijk worden geanalyseerd. Hierdoor kan men eisen aan het landgebruik, die veelal haaks op elkaar staan (natuur vs. ander gebruik), uitdrukken op een manier die voor elk type landgebruik en daarmee voor iedere belanghebbende geschikt is. Om deze reden zijn ecosysteemdiensten uitermate geschikt om de effectiviteit van maatregelen – zoals men die neemt in een watersysteem – te analyseren op een transparante, representatieve en waarde vrije wijze.

De inventarisatie van ecosysteemdiensten maakt de baten van het watersysteem voor de verschillende actoren inzichtelijk. Met dit inzicht kunnen bestuurders deze baten voor de verschillende actoren combineren en optimaliseren door de juiste maatregelen te kiezen. Het intelligent combineren van ecosysteemdiensten en budgetten zorgt dat: meerdere belanghebbenden profiteren, de gebiedskwaliteit versterkt en het gebied beter wordt benut. Gebiedskwaliteit wordt vooral beleefd in gebieden waar meerdere ecosysteemdiensten, naast elkaar of in combinatie, geleverd worden. Bijvoorbeeld: geschikte maatregelen zorgen dat er meer organische stof en daarmee meer CO<sub>2</sub>-opslag in de bodem komt en tegelijkertijd meer watervasthoudend vermogen voor gebruik in de landbouw en het bergen van water. Dit zijn allemaal ecosysteemdiensten.

Het concept van ecosysteemdiensten maakt duidelijk waar de wisselwerkingen liggen tussen de verschillende ecosysteemdiensten: waar stijgen, of waar dalen de baten onder invloed van een maatregel of gebeurtenis in het watersysteem. Deze wisselwerkingen worden deels bepaald door de ecologie van het gebied, die harde randvoorwaarden geeft aan wat (fysiek) mogelijk is. Diensten zijn aan elkaar gekoppeld via de ecologie en ontkoppelen is niet mogelijk, ook niet als dat bestuurlijke voorkeur zou genieten. Door bewustwording van deze wisselwerkingen kan het nemen van een maatregel met ongewenste effecten op bepaalde ecosysteemdiensten voorkomen worden. Bijvoorbeeld een verlaging van de waterstand voor de bouw van woonwijk (ecosysteemdienst waterregulering), zorgt voor een verandering in de ecosysteemdienst bodemstabiliteit waardoor een monumentaal gebouw instabiel wordt. Deze koppelingen bieden juist wel mogelijkheden voor een geïntegreerde aanpak. Door een analyse van ecosysteemdiensten kan men zoeken naar oplossingen waarbij meerdere ecosysteemdiensten worden gecombineerd en geoptimaliseerd en die dankzij deze combinatie kosteneffectief zijn. Met andere woorden: het wordt mogelijk een integrale afweging te maken, breder dan alleen waterkwaliteit en ecologie.

Ecosysteemdiensten maken expliciet dat afwegingen rond water-, natuur- en landschapsbeheer in een bestuurlijke arena plaatsvinden. In feite worden in die arena de verschillende baten afgewogen. Deze reden om ecosysteemdiensten als uitgangspunt te nemen wordt hieronder verklaard. Er is pas sprake van ecosysteemdiensten als er werkelijk een bijdrage wordt geleverd aan het welzijn van gebruikers. Bestuurders kiezen voor hun beleid, impliciet of expliciet, voor bepaalde ecosysteemdiensten. Niet altijd kunnen alle diensten gelijktijdig geleverd worden (zie hierboven). Dat betekent dat de bestuurder met een keuze voor bepaalde ecosysteemdiensten ook een keuze tussen belangengroepen maakt. Het inzetten van ecosysteemdiensten maakt consequenties voor deze bestuurlijke afweging transparant. Er zijn in de internationale literatuur een aantal modellen beschikbaar die dit bestuurlijke besluitvormingsproces – gebruikmakend van ecosysteemdiensten – ondersteunen. Dit is echter geen onderdeel van het te ontwikkelen instrument.

### 3.4 Verschillende categorieën ecosysteemdiensten

Het concept ecosysteemdiensten is opgekomen in begin jaren '80 in de internationale wetenschappelijke literatuur om de afhankelijkheden van de economie en de maatschappij ten aanzien van de natuur en het natuurlijk kapitaal uit te drukken. In het begin ging het vooral om het zichtbaar maken van de economische waarde van de natuur om zo de bescherming van de biodiversiteit een extra stimulans te geven. De afgelopen decennia is de terminologie steeds meer gemeengoed geworden en is het een van de belangrijkste concepten die richting en vormgeven aan een duurzame samenleving. Door de Europese Commissie wordt het beschermen van ecosysteemdiensten als de enige manier gezien om het menselijk welzijn op de lange termijn te garanderen.

Het Millennium Ecosystem Assessment onderscheidt vier klassen van ecosysteemdiensten: provisioning services, regulating services, cultural services en supporting services. Supporting services zijn sterk betwist omdat deze 'diensten' niet direct zijn gelinkt aan een gebruiksfunctie (TEEB 2005). In de Nederlandse en Europese beleidsondersteuning worden de supporting services weggelaten. In deze zogenaamde CICES classificatie is het behoud van de genenpool, en daarmee van de biodiversiteit, een onderdeel van de regulating services (Haines-Young en Potschin 2013). Hieronder benoemen we voor elk van deze klassen een aantal belangrijke ecosysteemdiensten voor het watersysteem. Deze opsomming is niet uitputtend. Het is ook niet de bedoeling de classificering te benoemen in het instrument. Het instrument dient alleen (indicatoren van) de individuele diensten te benoemen. Het hieronder geschetste kader geeft de internationale setting aan waarvandaan ideeën en analyses gebruikt kunnen worden voor de ontwikkeling van het instrument.



figuur 1: conceptuele weergave van ecosysteemdiensten zoals die in een watersysteem een rol kunnen spelen (De Knegt et al. 2014).

---

### **Provisioning services, ofwel de productiediensten van het watersysteem:**

1. De levering van water (b.v. in m<sup>3</sup>/jr). Het watersysteem levert water voor de landbouw, voor de industrie en voor huishoudens. Veelal wordt hiervoor onderscheid gemaakt tussen verschillende kwaliteiten van water dat wordt geleverd.
2. Visvangst (b.v. in kg vis/jr). Hierbij is het nuttig om onderscheid te maken tussen vangst voor commerciële doeleinden (b.v. paling) en voor particuliere consumptie.

### **Regulerende diensten van het watersysteem:**

1. De regulering van water.  
Omdat de regulering van water een centrale ecosysteemdienst is van het watersysteem, is het nuttig onderscheid te maken tussen:
  - a) Regulering van het overstromingsrisico van omliggend land van zowel landbouwers als b.v. huishoudens.
  - b) Regulering van het droogterisico, vooral van belang voor de landbouwers
  - c) Regulering van de doorstroming en de doorvaarbaarheid voor scheepvaart.
2. De regulering van nutriënten. Het watersysteem filtert stikstof en fosfaat, zoals van belang voor de nitraatrichtlijn e.d.

### **Culturele diensten van het watersysteem:**

1. Recreatie. Het watersysteem wordt zowel direct gebruikt voor recreatie (zwemmen, pleziervaart enzovoort), als ook indirect gebruikt voor recreatie omdat het bijdraagt aan de beleving van het landschap. Aangezien dit veelal andere doelgroepen betreft, kan het nuttig zijn deze recreatieve diensten van elkaar te scheiden.
2. Woonplezier. Veel mensen wonen graag nabij het water, wat zich veelal direct vertaalt naar hogere huizenprijzen voor die locaties.

### **Habitatdiensten van het watersysteem:**

Deze categorie wordt het minst toegepast in analyses van ecosysteemdiensten, omdat het vaak niet duidelijk is welke dienst wordt geleverd aan welke belanghebbende. Deze categorie wordt onderscheiden om de biodiversiteit en de voorwaarden voor een hoge biodiversiteit een zichtbare plek te geven binnen het concept ecosysteemdiensten, maar laat zich lastig kwantificeren. De meeste habitatdiensten zitten 'in' de ecologische sleutelfactoren (ESF 4 Habitatgeschiktheid, ESF 5 Verspreiding). Ze hebben betrekking op voorwaarden voor de biodiversiteit van de waterfauna en doen geen uitspraak over de biodiversiteit zelf.

---

## 4 Het beoogde instrument

---

Om de sleutelfactor context uit te kunnen werken met als resultaat een instrument dat bestuurders toont wat de relaties zijn tussen waterkwaliteit (weergegeven via ESF) en de doelen (en diensten) gerelateerd aan andere gebruiksfuncties van het watersysteem, beschrijft dit hoofdstuk de afbakening van het instrument (§ 4.1) en een beeld van het instrument (§ 4.2). Paragraaf 4.3 gaat in op de indicatoren van de ecosysteemdiensten die het instrument nodig heeft om ecosysteemdiensten te kwantificeren.

### 4.1 Afbakening en definities

#### 4.1.1 Gebruiker van het instrument

De bestuurder kan gezien worden als **eindgebruiker** van het instrument. Hij/zij wordt geïnformeerd door de **gebruiker**. De beoogde gebruiker is de beleidsadviseur die informatie nodig heeft om de bestuurder te informeren. Er zijn twee typen gebruikers:

- inhoudelijk adviseurs ('wil volledig zijn') en
- bestuurlijke adviseurs (alleen insteken op de doelen van dit moment).

Het instrument moet zich op beiden typen adviseurs richten, maar met het accent op de inhoudelijk adviseur. Het instrument moet dus zorgvuldige, feitelijke informatie leveren. Er geldt wel: hoe communicatiever het instrument, hoe meer de bestuurlijk adviseur het gaat gebruiken. Daarom dienen in het instrument **bestuurlijk sensitieve termen** gebruikt te worden voor het benoemen van de indicatoren van de ecosysteemdiensten. Het instrument kan dan bijdragen aan maatschappelijk verantwoorde keuzes.

Het betreft gebruikers binnen het brede gebied van waterbeheer (primair waterschappen, maar ook de provincie en waterbeheerders bij het rijk).

#### 4.1.2 Gebruik op verschillende niveaus

Voor het toekomstige instrument is gebruik in verschillende '**modes of action**' gewenst, zowel in simpele vorm, als in meer complexe vorm en met 'terugvalopties' als data ontbreekt. Het instrument moet zowel een snelle check, als een uitvoerige analyse kunnen doen. Een snelle check kan de kansrijkheid van de maatregelen weergeven in relatie tot de bestuurlijke doelen. Deze doelen kunnen een directe afgeleide zijn van gebruiksfuncties (zie hoofdstuk 3), uit de KRW afkomstig zijn, of vanuit andere ruimtelijke inrichtingsvraagstukken komen. Met een dergelijke snelle check kunnen nut en noodzaak van een complexere analyse ingeschat worden.

Het instrument moet bovendien **ruimtelijk toepasbaar** zijn op het niveau van een watersysteem (conform ESF) en op het niveau van een waterlichaam. Bij voorkeur is het ook te gebruiken op grotere schaal, zoals op stroomgebiedsniveau. De systematiek dient dus generiek inzetbaar te zijn. Waar mogelijk wordt het instrument ruimtelijk expliciet gedefinieerd: een bestuurder zal niet altijd in het gehele gebied viswater of landbouw willen bevorderen. Diensten gerelateerd aan deze gebruiksfuncties moeten dus lokaal geëvalueerd kunnen worden.

---

### 4.1.3 Volledigheid en detaillering van het instrument

Het instrument dient een representatief beeld te geven van alle ecosysteemdiensten in het watersysteem om deze objectief te kunnen afwegen. Voor een aantal diensten zijn meerdere indicatoren nodig voor een representatief beeld. Een te grote (volledige) lijst van indicatoren is echter slecht communiceerbaar, aan bijvoorbeeld de bestuurder. Een groslijst van 15 á 30 indicatoren moet voldoende zijn voor een representatief beeld en nog geschikt zijn voor communicatie. Het opstellen van de lijst met indicatoren is een belangrijke stap in het ontwikkelproces van het instrument (zie hoofdstuk 5). Niet alle indicatoren zullen voor elk watersysteem en in elke situatie relevant zijn. De gebruiker moet daarom binnen het instrument (beargumenteerd) indicatoren van de groslijst kunnen weglaten.

De gebruikte indicatoren dienen een goed kwantitatief beeld geven van de kwaliteit van betreffende ecosysteemdienst. Elke indicator moet:

- generiek zijn – voor de diverse watersystemen inzetbaar zijn;
- generiek zijn – concrete informatie leveren voor elke bestuurlijke situatie;
- onderscheidend zijn – verschillen tonen tussen ecosysteemdiensten in verschillende watersystemen;
- onderscheidend zijn – veranderingen tonen van scenario's van maatregelen binnen één watersysteem.

Dit betekent niet dat alle indicatoren in evenveel detail doorgerekend moeten worden, zeker niet als dit veel data en expertise behoeft. De rekenregels moeten snel implementeerbaar zijn. Als bij gebruik blijkt dat er behoefte is aan meer detail, dan kan maatwerk later worden geïmplementeerd.

Hoewel de kennis over het schatten van indicatoren en ecosysteemdiensten van watersystemen versnipperd en verkokerd is, verwachten we dat het instrument voldoende gevuld kan worden.

### 4.1.4 Eenheden van de indicatoren

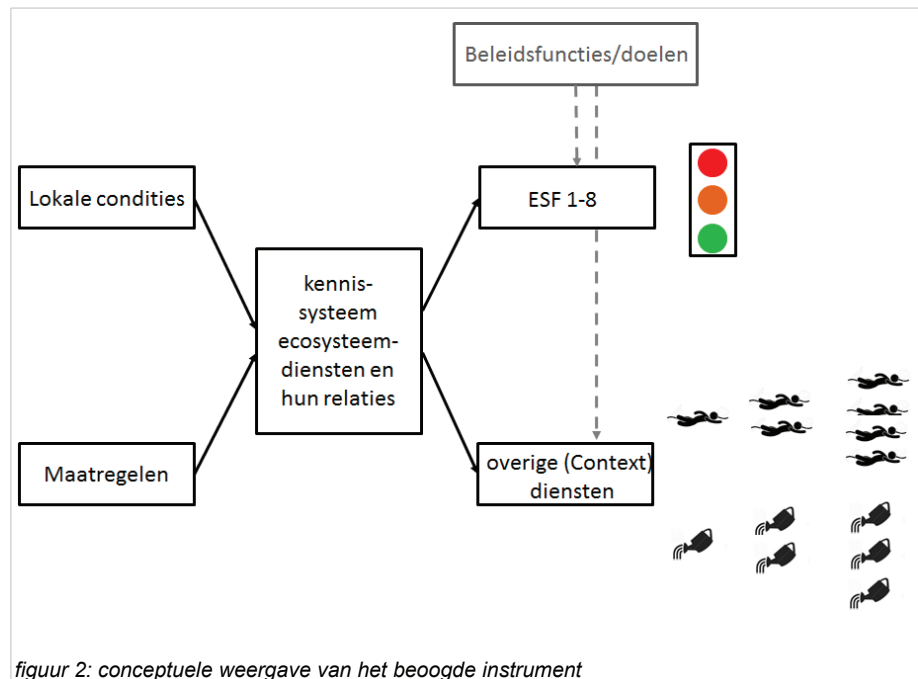
De indicatoren dienen een kwantitatief en onvertekend beeld te geven van de ecosysteemdiensten. Het is niet mogelijk om elke ecosysteemdienst onvertekend in geld uit te drukken. Bijvoorbeeld de baten voor een wandelaar, die enkel in een gebied wandelt en daarna weer vertrekt, zijn moeilijk in euro's uit te drukken. Wanneer dat wel gebeurt, leidt het veelal tot een onderschatting van de baten. Dit geldt voor veel culturele diensten. Daarom worden indicatoren meestal niet in euro's uitgedrukt. Echter, daar waar het evident is en voor bestuurder en burger een heldere interpretatie oplevert, kunnen indicatoren in geld worden uitgedrukt.

### 4.1.5 Het doorrekenen van maatregelen

Beheren gebeurt door het nemen van maatregelen. Als bekend is hoe maatregelen de milieucondities veranderen (dit is geen onderdeel van het instrument), dan moet het instrument kunnen peilen hoe die veranderingen de ecologische sleutelfactoren en de ecosysteemdiensten beïnvloeden. Zo kan voor verschillende maatregel(pakket)ten de invloed op de samenhang in ecologische sleutelfactoren en ecosysteemdiensten bepaald worden. Om deze samenhang van effecten goed te bepalen moet de ontwikkelaars van het instrument specifieke aandacht besteden aan de relaties tussen de ecosysteemdiensten en tussen de ecologische sleutelfactoren en de ecosysteemdiensten. Het missen van belangrijke relaties kan grote implicaties hebben voor de interpretatie. Door verschillende scenario's door te rekenen op hun invloeden op ecologische sleutelfactoren en ecosysteemdiensten wordt vervolgens het afwegen van maatregelen voor de bestuurder gefaciliteerd.

#### 4.1.6 Overige uitgangspunten

- Met het instrument moet de eindgebruiker een **integrale afweging** kunnen maken in het waterbeheer, gegeven de verschillende gebruiksfuncties.
- Het instrument moet werken met **beschikbare informatie**. Als er extra onderzoek gedaan moet worden om het instrument werkend te krijgen, is de kans op gebruikt veel kleiner.
- Het instrument moet toepasbaar zijn voor zowel **stromende als stilstaande wateren**.
- Het instrument moet toepasbaar zijn voor **KRW-wateren en voor andere wateren**, kortom voor alle watertypen.
- Bij KRW-wateren is de **juridische context** vaak complexer dan bij overige wateren en spelen er grotere risico's. De juridische context valt buiten het instrument, hoewel het bestuurlijk belangrijk is en een rol kan spelen bij de afweging van maatregelen en bij het aanpassen van (KRW-)doelen.
- Het is belangrijk om de beoogde **gebruikers te betrekken** bij de ontwikkeling van het instrument. Dit vergroot de kans op een gebruiksvriendelijk instrument.
- **Communicatie** en presentatie kunnen een groter draagvlak voor het instrument creëren. Het instrument moet, daarom voor iedereen te begrijpen zijn en gebruikt wordt door adviseurs die hun bestuurders met de resultaten informeren. Gebruik van bestuurlijk sensitieve termen is dus zeer belangrijk.



figuur 2: conceptuele weergave van het beoogde instrument

#### 4.2 Een beeld van het instrument

Het instrument moet de informatie geven die de beleidsadviseur nodig heeft om de bestuurder goed te informeren. In het instrument worden geen gewichten toegekend (dus geen belangenafweging, MCA of kosten-batenanalyse). Het instrument moet meerdere keuzes over laten en daarbij de gebruiker confronteren met consequenties van die keuze.

---

Het instrument beschrijft door middel van ecosystemendiensten de 'toestand van het watersysteem', zowel voor de ecologische sleutelfactoren als voor de sleutelfactor context. Ook moet het instrument de effecten van verschillende maatregelen(pakketten) of ingrepen in het watersysteem inzichtelijk maken. Op deze manier kan worden geëvalueerd hoe een maatregel (of een set van maatregelen) een bijdrage levert aan een scala van ecosystemendiensten. Omdat verschillende diensten door verschillende stakeholders verschillend worden gewaardeerd, kan dit helpen draagvlak te creëren.

Kortom het instrument moet waardevrij en transparant de toestand van het watersysteem beschrijven voor en na uitvoering van een maatregel(pakket). Daarna kan eventueel met de bekende beleidshulpmiddelen onderzocht worden welke maatregelen het meest wenselijk zijn.

Een conceptuele weergave van het beoogde instrument staat in figuur 2.

### 4.3 Indicatoren voor kwantificering

De ecosystemendiensten worden met behulp van indicatoren gekwantificeerd (§3.1).

#### Voorbeeld

De variabele van ESF 1: Productiviteit water is de 'N/P ratio van de externe belasting'. Dit is ook de indicator voor de nutriënten regulerende ecosystemendienst van het watersysteem.

Voorbeelden van andere indicatoren: 'Het aantal overstromingen' als indicator voor het mitigeren van natuurlijk gevaar.

'Het aantal visstekken' of 'het aantal vislicenties' als indicator voor recreatie.

'BOD5' of 'de nitraatconcentratie in het grondwater' als indicator voor de regulatie van waterzuivering

'De oppervlakte rivierbos' als indicator voor koolstofopslag.

De ecologische sleutelfactoren worden geschat met de beslisschema's en rekenregels die hiervoor al zijn ontwikkeld. Vervolgens worden deze schattingen omgezet in een code rood of groen, de zogenaamde stoplichtmethode. Voor stilstaande wateren is deze methode grotendeels beschikbaar (STOWA 2014, 2015a, 2015b) en hij wordt ontwikkeld voor stromende wateren (STOWA 2015c). De ecologische sleutelfactoren zijn in feite indicatoren van bepaalde ecosystemendiensten, of preciezer: de variabelen in de beslisschema's voor ecologische sleutelfactoren zijn 'indicatoren' (zie §3.1 en het kader hiernaast).

Om de consistentie te waarborgen moet het instrument ook indicatoren voor de overige ecosystemendiensten, die gekoppeld zijn aan de sleutelfactor context, bevatten (zie kader). Voor de sleutelfactor context kunnen deze indicatoren niet omgezet worden naar een stoplichtmethode. De waardering van de indicatoren binnen de sleutelfactor context is namelijk niet (alleen) afhankelijk van het waterlichaam, maar ook van bestuurlijke afwegingen. In plaats daarvan moeten de indicatoren in de eigen eenheid worden uitgedrukt, zodat de informatie representatief, waardevrij en transparant kan worden gecommuniceerd.

Vanuit ecosystemendiensten benaderd, zijn in de (wetenschappelijke) literatuur veel indicatoren beschikbaar. Hieruit moet een selectie uit gemaakt worden voor elke afzonderlijke (representatieve) dienst. Indien de bestaande indicatoren niet voldoen, dan moeten indicatoren worden ontwikkeld. De indicatoren moeten:

- een concrete en alomvattende (transparante) link geven tussen indicator en bepalende milieuvariabelen;
- in bestuurlijk sensitieve termen worden uitgedrukt, zodat ze aansprekend zijn voor bestuur en stakeholders en op deze wijze gekoppeld (kunnen) worden aan bestuurlijke doelen;
- gekwantificeerd kunnen worden met beschikbare informatie;
- in hun eigen eenheid worden uitgedrukt;
- een alternatieve berekening hebben als de beschikbare informatie er niet, niet betrouwbaar genoeg, of niet gedetailleerd genoeg is;
- nauwkeurig genoeg zijn om veranderingen door maatregelen te tonen.



---

# 5 Stapsgewijs naar het Instrument

---

Dit hoofdstuk beschrijft de stappen naar het eindresultaat. Per stap zijn resultaat en vragen geformuleerd. De vragen geven richting, maar zijn niet uitputtend. De stappen volgen logisch op elkaar en beschrijven op deze wijze het werkproces.

## 5.1 Stap 1 Inventarisatie voor checklist ecosysteemdiensten

Het resultaat van deze stap is één of meerdere checklists met potentieel toe te passen indicatoren, die bij de analyse van ecosysteemdiensten van watersystemen relevant kunnen zijn. Het resultaat behelst ook de wijze waarop de lijsten te gebruiken zijn en een verantwoording van hoe de lijsten tot stand kwamen.

### Vragen bij het werkproces

Welke ecosysteemdiensten hebben een relatie met de gebruiksfuncties en het functioneren van een watersysteem?

Welke indicatoren van ecosysteemdiensten zijn beschikbaar voor watersystemen en welke zijn relevant voor de checklist(s)?

Hoe zijn de indicatoren uit te drukken in bestuurlijk sensitieve termen?

Hoe ziet een volledige lijst van potentiële indicatoren per ecosysteemdienst er uit?

Is het zinvol om verschillende lijsten te hanteren? Bijvoorbeeld 1 voor stilstaande wateren en 1 voor stromende wateren? Of is een andere onderverdeling zinvol?

## 5.2 Stap 2 Toetsbaarheid van indicatoren

Met het onderzoek ontstaat een overzicht van de indicatoren met een duiding of ze in het instrument van belang kunnen zijn. Ingegaan wordt op: meetschaal voor kwantificering, bruikbaarheid, noodzaak voor een minimum aan gegevens en/of een deskundigenoordeel, onderscheidend vermogen. Dit leidt tot een voorstel met 15-30 indicatoren die representatief zijn voor alle ecosysteemdiensten van watersystemen en die in de volgende stap worden uitgewerkt en getest.

Op basis van het voorstel beslist STOWA of en hoe doorgedaan wordt met stap 3.

### Vragen bij het werkproces

In welke mate kunnen deze ecosystemendiensten door indicatoren geoperationaliseerd worden om effecten van maatregelen in een watersysteem, bijvoorbeeld voor beheer en herinrichting, te beschrijven en verschillen ten opzichte van een bestaande situatie te tonen?

Hoe kan de volledige lijst indicatoren gebruikt worden om, voor een bepaald watersysteem, te bepalen welke relevant zijn voor de gebruiker? Is er een redenatielijn te ontwikkelen waarmee de gebruiker kan beoordelen wat voor zijn specifieke situatie relevant is? Hoe voorkom je dat er maatgevende of significante informatie wordt gemist?

Hoe zijn de in de lijsten opgenomen ecosysteemdiensten 'te kwantificeren'?

Welke indicator is het meest geschikt om de ecosysteemdienst te bepalen?

In de internationale literatuur wordt veelal gekozen voor meerdere indicatoren per ecosysteemdienst om een volledig beeld te verkrijgen, bijvoorbeeld voor recreatie:

---

het aantal vislicenties, het aantal aanlegplaatsen en het aantal kilometer wandelpad langs de oevers.

Is een meetschaal voor kwantificering beschikbaar of te ontwikkelen? Hoe nauwkeurig moet de gekozen indicator gekwantificeerd worden om een goed beeld te krijgen van de ecosysteemdienst in kwestie? Welke informatie is daarvoor nodig en is deze informatie beschikbaar? In welke mate is de indicator te baseren op gedetailleerde gegevens, of volstaat een deskundigenoordeel?

Welke keuze wordt gemaakt voor de meetschaal? Wordt gebruik gemaakt van categorieën (bv. een 5 puntenschaal), of van een schaal met gekwantificeerde weergave van de dienst (bv. 125.000 recreanten per jaar per watersysteem)? Bij dit laatste voorbeeld speelt wat het minimum en maximum zijn van de schaal.

In hoeverre verschuift de indicator door een maatregel in het watersysteem? Indien een maatregel een verandering op de meetschaal toont en die verandering is relevant/significant, kan dit dan de bestuurlijke agenda beïnvloeden?

Is er voldoende onderscheidend vermogen per indicator en per ecosysteemdienst om een waardeoordeel te kunnen geven over de mate waarin een watersysteem een dienst levert?

Hoe kunnen de resultaten en beoordelingen van de indicatoren ambtelijk gebruikt worden voor advies aan bestuur/bestuurders?

### **5.3 Stap 3: Uitwerking van Ecosysteemdienst-indicatoren**

In deze stap worden de indicatoren uit stap 2 uitgewerkt en getest. Deze stap resulteert in een voorstel per indicator hoe deze te kwantificeren en welke onderliggende informatie daarvoor nodig is. Het rapport beschrijft ook het resultaat van minimaal 4 casus (2 voor stilstaand en 2 voor stromend water), waarin de betreffende indicatoren op bruikbaarheid zijn getoetst. Een reflectie op de toepasbaarheid en de implicaties voor het vervolgproces behoren tot deze stap.

#### **Vragen bij het werkproces**

Wat voor informatie is per indicator nodig om de impact van verschillende maatregelen in een watersysteem te beoordelen?

Wat zijn de relaties tussen de indicatoren onderling en hoe kunnen de indicatoren ten opzichte van elkaar veranderen?

Wat zijn de relaties tussen indicatoren en milieucondities (toestand van het watersysteem)? Hoe leidt je deze relaties af en hoe verifieer je ze (zegt een indicator daadwerkelijk iets over de toestand van het watersysteem in de praktijk)?

Wat is de complexiteit van indicatoren en hun relaties? In hoeverre is het nodig een minimum aan onderzoek te doen om te kunnen 'waarderen'? Per indicator moeten meerdere relaties afgeleid worden, die verschillen in de mate waarin informatie nodig is. Afhankelijk van de beschikbare informatie kan de gebruiker een keuze maken tussen de beschikbare relaties.

Hoe analyseer je de trade-offs en synergiën tussen ecosysteemdiensten, en tussen ecosysteemdiensten en ecologische sleutelfactoren? (Is deze samenhang bepaald doordat beiden afhangen van dezelfde milieucondities of is er directe impact die moet worden meegenomen?)

Hoe zou de waardebeoordeling voor deze 15-30 indicatoren zijn voor kenmerkende maatregelen in een stilstaand en in een stromend watersysteem?

Gaat een beoordeling met indicatoren van ecosysteemdiensten bruikbare invulling geven van de sleutelfactor context?

---

#### **5.4 Stap 4: Analyse-instrument Ecosysteemdiensten Watersysteem**

Het resultaat van stap 4 betreft de conceptopzet van het analyse-instrument. Dit concept werkt als een protocol dat gebruikers volgen, om de toestand van een water, waterlichaam of watersysteem met behulp van (indicatoren van) ecosysteemdiensten te beschrijven. Belangrijke onderdelen zijn:

- afbakening van het te beoordelen water, waterlichaam of watersysteem;
- wijze van toepassen van de checklist ecosysteemdiensten/indicatoren (relevantie voor de specifieke situatie);
- wijze waarop het detailniveau van indicatoren wordt bepaald (range: gedetailleerde meetgegevens – deskundigenoordeel);
- wijze waarop de resultaten worden gepresenteerd, rekening houdend met eisen in het vorige hoofdstuk.

##### **Vragen bij het werkproces**

Op welke manieren kunnen de gekwantificeerde indicatoren in samenhang en toegankelijk voor bestuurlijk gebruik worden gepresenteerd?

Op welke manieren kunnen gebruikers de synergiën en trade-offs van ecosysteemdiensten, in verschillende scenario's analyseren? Worden er kaartbeelden gemaakt? In hoeverre zijn indicatoren ruimtelijk expliciet te presenteren? Worden resultaten in tabellen gepresenteerd?

Wat zijn de voor- en nadelen van de verschillende manieren van presenteren en analyseren? Welke manieren sluiten het beste aan bij de ecologische sleutelfactoren?

Welke stappen moet men nemen om de bestaande situatie van een watersysteem en/of een voorgesteld maatregelscenario te beoordelen?

#### **5.5 Stap 5: Analyse-instrument Ecosysteemdiensten en praktijksituaties**

Deze stap moet het instrument toepassen in de praktijk, zodat na verwerking van de lessen uit deze toets, het instrument klaar is voor gebruik. De toets moet realistisch zijn: alle typen wateren, verschillende detail- en schaalniveaus, verschillende gebruikers, met een bestuurlijke toepassing, enzovoort. Onderdeel van deze stap is een evaluatie van en een reflectie op de voorgaande stappen en op het resultaat.

Een mogelijke vorm is een test van het instrument in door minimaal vier praktijktoetsen, in samenwerking met waterschappen, die daadwerkelijk in de besluitvorming kunnen worden ingezet. Bij voorkeur betreft het twee toepassingen die de kwantificering baseren op beschikbare informatie of analyses en waarbij een deskundigenoordeel wordt toegepast. De andere twee toepassingen worden gebaseerd op gedetailleerde modelanalyses en, zo wenselijk, achtergrondstudies.

##### **Vragen bij het werkproces**

Welke waterschappen zijn bereid deze praktijktoetsen te faciliteren?

Zijn er praktijktoetsen waar sprake is van een interessant bestuurlijk afwegingsproces?

Is de praktijktoetsen binnen een termijn van 3 tot 6 maanden te realiseren?

Is vooraf de mate van het leereffect te constateren?

Hoe worden de praktijktoetsen voorbereid? Wat moet vooraf met een deelnemend waterschap worden geregeld?

Hoe volgt het begeleidend team de praktijktoetsen? Hoe volgen de onderzoekers de ervaringen die bij een waterschap worden opgedaan? Hoe registreren ze waarom en op welk moment door gebruikers keuzen in het werkproces worden gemaakt? Hoe stellen de onderzoekers vast of gebruikers het instrument positief

---

of negatief ervaren (tevredenheidsonderzoek, bruikbaarheid)? Hoe kunnen ze na de praktijktoets conclusies over toepasbaarheid trekken? In hoeverre stelt dit eisen aan de onderzoeksmethode? Hoe wordt de praktijktoets (met gebruikers, bestuurders) geëvalueerd en hoe worden de lessen hieruit verwerkt?

Hoe stel je vast dat het instrument een adequate invulling geeft aan de sleutelfactor context?

### **5.6 Stap 6: Eindadvies Analyse-instrument Ecosysteemdiensten**

De beschikbare informatie, de ervaring met de praktijktoetsen en de reflectie met gebruikers, bestuurders en belanghebbenden worden betrokken bij het eindadvies. Dit advies beschrijft:

- de groslijst van in potentie onderscheidende indicatoren, waarmee de ecosysteemdiensten van een watersysteem kunnen worden gekwantificeerd;
- welke indicatoren van ecosysteemdiensten in potentie relevant en/of maatgevend zijn bij besluitvorming over aanpassingen in een watersysteem;
- per indicator in welke mate van detail (en welk minimum aan gegevens voor) kwantificering noodzakelijk is voor bestuurlijke afwegingen;
- per indicator hoe de 'meetschaal voor kwantificering' is opgesteld (bij voorkeur is deze schaal toepasbaar voor alle 'situaties');
- hoe de informatie duidelijk en toegankelijk voor bestuurlijk gebruik is te presenteren;
- het protocol om per watersysteem, of per maatregelenpakket, de gekwantificeerde ecosysteemdiensten te vergelijken.

---

## 6 Referenties

---

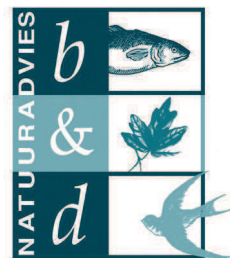
- Colsen P.J.A. en A. F. Casparie, 1995. Indicatorregistratie: een model ten behoeve van integrale kwaliteitszorg in een ziekenhuis. Medisch Contact, 1995; 50: p.297-299
- De Kneegt et al., 2014. Graadmeter Diensten van Natuur. Vraag, aanbod, gebruik en trend van goederen en diensten uit ecosystemen in Nederland. WOT-Technisch Rapport. Wageningen: Wageningen UR.
- Haines-Young, R. and Potschin, M. (2013). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- Müller, F. and B. Burkhard 2012. The indicator side of ecosystem services. Ecosystem Services 1, 26-30.
- Rijkswaterstaat, 2016. 'Handboek water Gebruiksfuncties van water'.  
<http://www.infomil.nl/onderwerpen/klimaat-lucht/handboek-water/thema's/gebruik-water-0/gebruiksfuncties/>. geraadpleegd op 29-6-2016.
- STOWA, 2014. Ecologische sleutelfactoren. Begrip van het watersysteem als basis voor beslissingen. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapportnummer 2014-19. ISBN 978.90.5773.646.9
- STOWA, 2015a. Ecologische sleutelfactoren voor het herstel van onderwatervegetatie. Toepassing van de ecologische sleutelfactoren 1,2 en 3 in de praktijk. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapportnummer 2015-17. ISBN 978.90.5773.695.7
- STOWA, 2015b. Ecologische sleutelfactoren in het kort. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapportnummer 2014-19. ISBN 978.90.5773.684.1
- STOWA, 2015c. Ecologische sleutelfactoren voor stromende wateren, een methodiek in ontwikkeling. STOWA, Amersfoort. STOWA-rapportnummer 2015-W-06.
- TEEB, 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB.



STOWA



CML



b&d NATUURADVIES



Duo-advies