



## BIJLAGE

### Onderzoeksprogramma Water 2016-2022



#### 1. Inleiding

Binnen de WG Watersysteemkennis van de CIW is een onderzoeksprogramma voor het thema Water uitgewerkt, als een actualisatie en herwerking van het wetenschappelijk kaderprogramma uit 2008. Het onderzoeksprogramma WATER 2016-2022 (verder “het onderzoeksprogramma” genoemd) behandelt het thema water in de brede zin van het begrip watersysteemkennis. Het is een bijdrage aan een verdere ontwikkeling en versterking van de watersysteemkennis in Vlaanderen. Het onderzoek dat aansluit bij de thema’s uit het onderzoeksprogramma helpt bij het formuleren van antwoorden op relevante beleidsvragen rond watersysteemkennis op de middellange en lange termijn.

Het onderzoeksprogramma is complementair aan reeds bestaande initiatieven en behandelt niet de probleemoplossende gevalstudies, enkel relevant voor één partner, aangezien het onderzoeksprogramma werkt aan oplossingen voor vraagstukken met beleidsdomeinoverschrijdende aspecten. Het omvat ook niet dat onderzoek waarvan de richting en doelstelling tijdens het project dienen scherp gesteld te worden met (meestal) een fundamenteel wetenschappelijke vraagstelling waarvan de resultaten niet gelinkt zijn aan potentiële toepassing. Het onderzoeksprogramma focust op beleidsrelevant onderzoek, d.w.z. onderzoek dat zo goed mogelijk aansluit bij het integraal waterbeleid en –beheer in het algemeen en bij de werking en taken van de CIW in het bijzonder. De initiatieven binnen het onderzoeksprogramma moeten lang genoeg kunnen lopen om het watersysteem verder te doorgronden.

De WG Watersysteemkennis heeft een onderzoeksprogramma Water 2016-2022 neergeschreven in dit document, dat eveneens de prioriteiten voor de periode 2017-2019 omvat. De WG Watersysteemkennis baseert zich voor de uitwerking van het onderzoeksprogramma op de opmerkingen uit een ruime consultatieronde van personen, instellingen, organisaties, overheden, ... die niet noodzakelijkerwijs allen deel uitmaken van de WG Watersysteemkennis. De finale versie van het onderzoeksprogramma is goedgekeurd door de CIW op haar vergadering van 14.12.2016. De WG Watersysteemkennis zal een driejaarlijkse evaluatie van het onderzoeksprogramma maken en aan de CIW eventueel voorstellen tot aanpassing formuleren.

## 2. Het onderzoeksprogramma Water in een bredere context

### 2.1 Het ruimere onderzoeksveld

Het decreet integraal waterbeleid<sup>1</sup> vormt het juridisch kader voor het integraal waterbeleid in Vlaanderen en is ook de omzetting in Vlaanderen van de kaderrichtlijn Water (2000/60/EG) en de Overstromingsrichtlijn (2007/60/EG). Daarnaast bepalen ook de hemelwaterverordening<sup>2</sup> en verschillende besluiten van de Vlaamse regering en codes van goede praktijk<sup>3</sup> het waterbeleid in Vlaanderen. Ook het Witboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen<sup>4</sup> en de Visie 2050 voor Vlaanderen<sup>5</sup> zullen een stempel drukken op het waterbeleid en –beheer in Vlaanderen. Voor de uitwerking van het onderzoeksprogramma zijn ook voorstellen uit het Groenboek Bestuur<sup>6</sup> en initiatieven zoals het open-databeleid van de Vlaamse overheid<sup>7</sup> relevant.

Zonder volledig te willen zijn in de opsomming, zijn er naast de kaderrichtlijn Water en de overstromingsrichtlijn, nog heel wat andere Europese beleidsinstrumenten die ons waterbeheer bepalen, zoals de zwemwaterrichtlijn (2006/7/EG) voor wat betreft water en gezondheid, de nitraatrichtlijn voor wat betreft de relatie water en landbouw (91/676/EEG), de drinkwater- (98/83/EG) en afvalwaterrichtlijn (91/271/EEG) of de kaderrichtlijn mariene strategie (2008/56/EG). Daarnaast zijn er nog de communicaties van de Europese Commissie, bijvoorbeeld over de aanpak van waterschaarste en droogte (COM(2007)414), de blauwdruk voor het vrijwaren van Europa's watervoorraden (COM(2012)673) of de conclusies van de Raad van de Europese Unie omtrent duurzaam waterbeheer van 17 oktober 2016 (13342/16).

Het landbouw-, energie- of transportbeleid, alsook de ruimtelijke uitwerking van verschillende maatregelen in bijna alle beleidsdomeinen heeft een impact op het watersysteem en kan er bij het opbouwen van watersysteemkennis dus niet los van gezien worden. Ook de megatrends<sup>8</sup> zijn langdurige veranderingsprocessen die ingrijpende gevolgen kunnen hebben voor de samenleving én het milieu (waaronder het watersysteem) in Vlaanderen. Volledigheid nastreven in dit overzicht is onmogelijk, maar een aanzet voor de synergiën tussen waterbeleid en andere beleidsdomeinen is reeds beschikbaar<sup>9</sup>.

---

<sup>1</sup> Decreet van 18 juli 2003, gewijzigd door het wijzigingsdecreet Integraal Waterbeleid van 19 juli 2013.

<sup>2</sup> B.S. 08.10.2013.

<sup>3</sup> zie <http://www.integraalwaterbeleid.be/nl/regelgeving/besluiten-van-de-vlaamse-regering>, geraadpleegd op 03.05.2016.

<sup>4</sup> Besluit van de Vlaamse Regering 30.11.2016, <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b195b> en <https://www.vlaanderen.be/nl/nbwa-news-message-document/document/09013557801b195c>, geraadpleegd op 07.12.2016.

<sup>5</sup> zie [http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.devlh.vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923\\_visie\\_2050.pdf](http://www.vlaanderen.be/int/europese-unie/sites/iv.devlh.vlaanderen.be.int/europese-unie/files/documenten/20150923_visie_2050.pdf), geraadpleegd op 10.06.2016.

<sup>6</sup> zie <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/groenboek-bestuur>, geraadpleegd op 30.11.2016.

<sup>7</sup> zie <https://overheid.vlaanderen.be/opendata>, geraadpleegd op 30.11.2016

<sup>8</sup> zie <http://www.milieurapport.be/nl/publicaties/toekomstverkenningen/megatrends>, geraadpleegd op 07.12.2016.

<sup>9</sup> EEA (2016) Flood risks and environmental vulnerability – Exploring the synergies between floodplain restoration, water policies and thematic policies. European Environment Agency, EEA Report 01/2016, Copenhagen [doi:10.2800/50476 ISSN 1725-9177] (<http://www.eea.europa.eu/publications/flood-risks-and-environmental-vulnerability>, geraadpleegd op 03.05.2016)

## 2.2 De waterbeleidsnota en stroomgebiedbeheerplannen

De onderzoeksvragen in dit onderzoeksprogramma dienen aan te sluiten bij de Tweede waterbeleidsnota inclusief waterbeheerkwesties (zie Box 1).

Het decreet betreffende het integraal waterbeleid bepaalt in uitvoering van de kaderrichtlijn Water en de Overstromingsrichtlijn dat zes-jaarlijks stroomgebiedsbeheerplannen (inclusief overstromingrisicobeheerplannen) moeten opgemaakt worden. Voor Vlaanderen worden stroomgebiedsbeheerplannen opgemaakt voor de stroomgebiedsdistricten van de Schelde en de Maas<sup>10</sup>.

### Box 1 De tweede waterbeleidsnota inclusief waterbeheerkwesties<sup>11</sup>

De tweede waterbeleidsnota bevat vijf waterbeheerkwesties, zes krachtlijnen (die als belangrijkste structurerend element optreden) en tien beleidsprincipes van het integraal waterbeheer die allen aan elkaar gekoppeld zijn en elkaar deels overlappen. Geen van deze indelingen is gemaakt met het oog op het opstellen van een onderzoeksprogramma, en ze zijn dus niet geschikt als structurerend element hiervoor, maar zijn van algemeen belang als leidende principes voor het waterbeheer en –beleid zoals uitgezet door de CIW en als dusdanig relevant voor het onderzoeksprogramma Water.

De vijf waterbeheerkwesties zijn:

- het halen van de goede toestand van het oppervlaktewater vergt extra inspanningen;
- bijkomende acties moeten worden ingezet om de goede chemische toestand van het grondwater te halen;
- het waterverbruik verder in de juiste richting sturen;
- de schade van wateroverlast en watertekort moet verder geminimaliseerd worden; en
- grote uitdagingen met beperkte middelen.

De zes krachtlijnen zijn:

- de kwaliteit van het watersysteem verder beschermen en verbeteren;
- de watervorraden duurzaam beheren en een duurzame watervoorziening garanderen;
- het watertekort en de wateroverlast in samenhang aanpakken;
- de visie op de financiering voor het waterbeheer verder ontwikkelen;
- het multifunctioneel gebruik van water verder stimuleren; en
- Samen werken aan een sterk en afgestemd waterbeleid.

De tien beleidsprincipes van het integraal waterbeheer zijn:

- waterlopen, ruimtelijk structurerende componenten;
- ruimte voor water vrijwaren en vrijmaken;
- efficiënt en multifunctioneel ruimtegebruik;
- de weerstand en de veerkracht van watersystemen verhogen;
- focus op een geïntegreerde en gebiedsgerichte aanpak;
- veiligheid en duurzaamheid als belangrijke pijlers;
- anticiperen boven remediëren en adequaat remediëren;
- kiezen voor flexibele oplossingen en maatregelen;
- gedeelde verantwoordelijkheden; en
- (socio-economische) kennis ontwikkelen en ontsluiten, ervaring delen.

<sup>10</sup> Zie ook [www.volvanwater.be](http://www.volvanwater.be) (geraadpleegd op 24.05.2016) voor een volledig overzicht van de plannen en de overwegingsdocumenten.

<sup>11</sup> zie <http://ebl.vlaanderen.be/publications/documents/62068>, geraadpleegd op 04.04.2016

De stroomgebiedbeheerplannen omvatten een maatregelenprogramma (inclusief schaalniveau en bekkens en grondwatersystemen) waarin eveneens kennishiaten zijn aangegeven. Het opvullen van deze hiaten door onderzoek is logischerwijs relevant voor Vlaanderen.

Het onderzoeksprogramma water dient eveneens rekening te houden met de internationale context: waterlopen en -lichamen houden geen rekening met administratieve grenzen. Een geïntegreerde benadering kan enkel wanneer rekening gehouden wordt met de natuurlijke grenzen van stroomgebieden, bekkens en waterlichamen. Daartoe zijn er voor de internationale stroomgebieden van Schelde en Maas overkoepelende delen voor stroomgebiedsbeheerplannen en maatregelenprogramma's<sup>12</sup>.

### **3. Het onderzoeksprogramma Water**

#### **3.1 De structuur van het onderzoeksprogramma Water**

Bij het uitwerken van de verschillende onderwerpen van het onderzoeksprogramma staat het multi-, inter- en trans-disciplinaire karakter centraal. Dat betekent dat alle aspecten van de verstoringsketen (DPSIR) aan bod komen, alsook de beleidsvragen uit de ganse MDIAK-piramide.

De verstoringsketen<sup>13</sup> bestaat uit:

- Sturende krachten (driving forces, D): de maatschappelijke activiteiten en ontwikkelingen die het milieu beïnvloeden. Oplossingen om het effect van sturende krachten te verminderen moeten gezocht worden in het maatschappelijk debat, ze werken in belangrijke mate in op volumes en zijn procesgericht.
- Druk (pressure, P): de vertaling van menselijke activiteiten naar milieudruk, de manier waarop activiteiten het milieu direct beïnvloeden. Oplossingen om de druk te verminderen hebben betrekking op rationeel gebruik, ze zijn collectief en brongericht.
- Toestand (state, S): beschrijving van de toestand gebeurt meestal aan de hand van thema's en de oplossingen om de toestand te verbeteren zijn effectgericht.
- Impact (impact, I): op de leefbaarheid voor mensen, de gezondheid van mensen, op de natuurlijke elementen en ecosystemen, op de economie en op de interacties tussen de verschillende systemen. De oplossingen om de impact te verminderen zijn curatief of corrigerend.
- (maatschappelijke) Reactie (response, R): is een ingrijpen op alle vier de voorgaande categorieën door het inzetten van een brede waaier aan beleidsinstrumenten, sectormaatregelen, oplossingsstrategieën, technische maatregelen ... De reacties kunnen zowel preventief als curatief zijn.

De MDIAK-piramide helpt ons bij het beantwoorden van de volgende beleidsvragen:

- Welke monitoring (M) is er nodig om de benodigde data te verkrijgen?
- Welke data (D) zijn er nodig (en op welk schaalniveau)?

---

<sup>12</sup> voor de Maas, zie [http://www.meuse-maas.be/CIM/media/Rapport-faitier-dec-2015/Rapport\\_faitier\\_Maqua\\_15\\_1rev11\\_n\\_.pdf](http://www.meuse-maas.be/CIM/media/Rapport-faitier-dec-2015/Rapport_faitier_Maqua_15_1rev11_n_.pdf) (geraadpleegd op 24.05.2016)

voor de Schelde, zie [http://www.isc-cie.org/images/Documents/\\_ODB2-PFPG2\\_RAPPORT\\_NL-FR\\_V8.pdf](http://www.isc-cie.org/images/Documents/_ODB2-PFPG2_RAPPORT_NL-FR_V8.pdf) (geraadpleegd op 24.05.2016) *moet nog aangepast worden, is nog versie 2014*

<sup>13</sup> Stanners, D., Bosch, P., Dom, A., Gabrielsen, P., Gee, D., Martin, J., Rickard, L. & Weber, J.L., 2007, Frameworks for environmental assessment and indicators at the EEA, in: Hak, T., Moldan, B. & Dahl, A.L. (eds), Sustainability Indicators. A Scientific Assessment, Island Press, Washington, pp 127-144.

- Welke indicatoren (I) geven een goed beeld?
- Welke beoordelingen (assessments, A) en analyses zijn er nodig?
- Wat moeten we weten, welke nieuwe kennis (knowledge, K) moet er ontwikkeld worden?

Al deze aspecten uit de MDIAK-piramide komen aan bod in ieder thema van dit onderzoeksprogramma. Omwille van de snel veranderende methoden en technologische evoluties, wordt 'dataverwerking, monitoringnetwerken en flexibel modelleren' ook als een afzonderlijk onderwerp opgenomen in dit onderzoeksplan.

Wanneer we watersystemen bestuderen, focussen we op de functionaliteiten en het potentieel van gebieden om bepaalde diensten te leveren voor de economie en de maatschappij. Die ecosystemediensten kunnen opgedeeld worden in producerende diensten (bv. drinkwaterproductie), regulerende diensten (bv. waterzuivering) en culturele diensten (bv. watergebonden recreatie).

Omwille van hun breed toepasbaar karakter (met aandacht voor onze economie, het maatschappelijk welzijn en onze omgeving), niet gekoppeld aan één specifiek beleidsinstrument, met een focus op zowel de processen als stocks, en toepasbaar op verschillende ruimtelijke niveaus (en dus flexibel opschaalbaar), is de opdeling in 'onderwerpen' gebaseerd op de direct sturende krachten en watergerelateerde ecosystemediensten voor Vlaanderen<sup>14</sup>. Ter vereenvoudiging zijn de diensten verder gegroepeerd zodat ieder onderwerp slechts op één plaats voorkomt in dit onderzoeksprogramma<sup>15</sup>.

### **3.2 Het ontwikkelen van Watersysteemkennis**

Het ontwikkelen van Watersysteemkennis is meer dan het onderzoeken van maatregelen om de waterkwaliteit te verbeteren of de impact van overstromingen beter kunnen inschatten. Het is per definitie het ontwikkelen van een geïntegreerde visie op het watersysteem als geheel en het trachten te begrijpen van de interacties die op verschillende ruimtelijke en temporele schalen een rol spelen.

Integraal waterbeleid en –beheer gaat verder dan het samenbrengen van verschillende waterbeheerders, maar vraagt actieve betrokkenheid van sectoren en actoren bij de planning van onderzoek, de uitvoering en de evaluatie. Het opbouwen van watersysteemkennis gaat dan ook verder dan het verwerven van de data, instrumenten en analyses om aankomende beleidsdoelstellingen te halen. Een systeem doorgronden kan niet zonder de context te begrijpen en een gebiedsgerichte aanpak is daartoe noodzakelijk.

Het opstellen van geïntegreerde balansen, die waterkwaliteit en –kwantiteit omvatten zijn een middel om de grotere diversiteit aan beschikbare watermodellen beter af te stemmen op de toename aan beleids- en beheervragen. Bovendien laten balansen een vereenvoudigde presentatie toe van complexe processen. In die zin sluiten balansen aan met een systeemgerichte benadering van

---

<sup>14</sup> <https://www.inbo.be/nl/natuurrapport-2014>, geraadpleegd op 27.04.2016, aangevuld met elementen uit de Revised version of the Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) version 4.3 <http://cices.eu>, geraadpleegd op 27.04.2016

<sup>15</sup> Zo zijn de ecosystemediensten regulatie van de overstromingsrisico's en regulatie van de kusterosie samen genomen onder het onderwerp overstromingsrisico's. Zo horen ook waterproductie en regulatie van de hydrologische cyclus onder één onderwerp in dit onderzoeksprogramma. Klimaatverandering kan zowel beschouwd worden als een direct sturende kracht en als een regulerende ecosystemedienst. Het is in dit onderzoeksprogramma opgenomen onder de direct sturende krachten.

milieuprocessen, wat in de praktijk betekent dat moet ingezet worden op domein-overschrijdende (trans-disciplinaire) samenwerking inzake monitoring, modellering, rapportering en beleid en beheer.

Hierbij kijken we niet enkel naar de lange-termijnevoluties, maar ook naar extremen en calamiteiten. Een geïntegreerde kennisontwikkeling om te begrijpen waarom ze voorkomen, hoe ze in de toekomst vermeden kunnen worden (of hun effecten beperkt) en hoe op een duurzame en efficiënte manier kan teruggekeerd worden naar de uitgangspositie of deze zelfs kan verbeterd worden. Daarbij zijn er verschillende stabiele toestanden mogelijk en kan na verstoring niet altijd teruggekeerd worden naar de uitgangspositie met permanente wijzigingen aan het watersysteem tot gevolg.

Om zulks een geïntegreerde onderzoeksagenda uit te werken, moet een evenwicht gezocht worden tussen robuustheid van kennis en onzekerheden. Het betekent kennis onderbouwen, maar niet noodzakelijk trachten alles te monetariseren. Maar het betekent vooral zich bewust zijn van wat er bij anderen leeft wanneer onderzoek gestart wordt en actief zoeken van synergiën.

### **3.3 Het onderzoeksprogramma Water**

De onderwerpen in dit onderzoeksprogramma kunnen gezien worden als de grote bouwstenen die bijdragen aan het ontwikkelen van een geïntegreerde watersysteemkennis. Ze kunnen dan ook niet los van elkaar gezien worden, en de resultaten van de ene moeten niet enkel doorgegeven worden aan onderzoekers uit 'andere disciplines' maar kennis moet samen ontwikkeld worden.

#### **3.3.1 Monitoringnetwerken, dataverwerking en flexibel modelleren**

Verschillende overheden, instellingen en organisaties hebben de voorbije decennia sterk geïnvesteerd in het inwinnen van data. Verdere data inwinning op zich behoort niet tot de onderwerpen van het onderzoeksprogramma. De aan data gerelateerde onderzoeksprojecten, die verdere inzichten verwerven rond het optimaal afstemmen van verschillende meetnetten, nieuwe meettechnieken, extrapolatie van gegevens, opsporen van redundantie en daarvoor een analyse van de ingewonnen data maken, horen ontegensprekelijk wel thuis in dit onderzoeksprogramma. Hierdoor kunnen de investeringen in gegevensverwerking optimaal renderen en kunnen toekomstige investeringen voor de inwinning van data verbeterd of geoptimaliseerd worden.

Een gedetailleerde beleidsanalyse moet leiden tot duidelijke beleidsvragen waaraan onderzoeksvragen gekoppeld worden. Het ruime beleidskader is in regel te vaag voor monitoring en vraagt een 'vertaalslag' naar concrete monitoring.

#### **Monitoringnetwerken**

Nieuwe sensoren en platformen maken het mogelijk om nieuwe parameters direct of indirect te bemeten. Veel van deze metingen zijn continue metingen (i.p.v. discreet in de tijd) of gebiedsdekkende data (i.p.v. puntlocaties). De aanvullende waarde van deze nieuwe technieken en de mate waarin ze 'oude methoden' overbodig maken blijft onderwerp van onderzoek. Het onderzoek naar nieuwe mogelijkheden is heel breed, met als voorbeelden eDNA of de inzet van *remote sensing*.

Monitoringnetwerken voor watersysteemkennisopbouw beperken zich ook niet tot metingen van fysische, chemische en biologische parameters van het waterlichaam, maar omvatten ook socio-

economische en financiële monitoring. Een specifiek onderbelicht domein is de monitoring van slib (kwantitatief, kwalitatief en gedragsaspecten).

Iedereen meet!  
Burgers verzamelen data (*citizen science*) en stellen deze ter beschikking van onderzoekers, beleidsmakers en beheerders. Hoe kan gebruik gemaakt worden van deze heterogene databronnen en hoe kan de kwaliteit van de gegevens beoordeeld en verbeterd worden?

### **Databeheer**

De toename aan data maakt kwalitatief hoogstaande databeheer een permanente uitdaging. Bepalen van de onzekerheden, o.a. door de inzet van innovatieve wiskundige methoden en technieken blijft een onderzoeksdomein waaraan aandacht besteed dient te worden om onze watersysteemkennis te vergroten.

Naast de algemene uitdagingen rond datakwaliteit is het combineren van gegevens op verschillende schaalniveaus, zowel in tijd als in ruimte, een onderzoeksonderwerp waarop bijkomende fundamentele kennis dient ontwikkeld om deze data efficiënt en met voldoende betrouwbaarheid in te zetten bij het beantwoorden van beleids- en beheervragen.

Historische tijdreeksen van gemeten waarden moet toelaten de relaties tussen druk, toestand, impact en maatregelen beter te beoordelen. De grote datavolumes die gepaard gaan met nieuwe meettechnieken (*big data*) vragen om nieuwe (statistische) data-analyse om verbanden zichtbaar te maken.

### **Flexibel modelleren**

Eén groot model dat de werkelijkheid van een watersysteem volledig beschrijft en bruikbaar is op alle schaalniveaus bestaat niet en zal nooit bestaan. In plaats van het opstellen van complexe modellen die zo goed mogelijk alle aspecten die van belang zijn voor het beantwoorden van een specifieke bevatten, moeten we inzetten op flexibele modellen die op conceptueel niveau kunnen gelinkt worden. Dit onderzoekdomein staat in 2016 nog in de kinderschoenen, zeker wanneer we verwachten dat deze deelmodellen permanent met elkaar interageren en niet enkel eindresultaten uitwisselen. Flexibel modelleren creëert ook nieuwe mogelijkheden voor het omzetten van academische, vaak zeer gedetailleerde, modellen in toepasbare modellen voor beleid en beheer.

Voorbeelden zijn koppelingen tussen grondwater- en oppervlaktewatermodellen, kwantiteits- en kwaliteitsmodellen, gecombineerde impact van klimaatverandering en veranderingen in landgebruik, maar ook gedetailleerde modellen voor een studiegebied ingebed in een ruwer geschematiseerde omgeving voor het bepalen van externe input en effecten, enz.

### **3.3.2 Direct sturende krachten die het watersysteem beïnvloeden**

Toestandsbeschrijvingen alleen doen een systeem niet begrijpen. Om tot nieuwe inzichten te komen is meer kennis nodig over de sturende krachten, de drukken en de effecten en implicaties van maatregelen (ex-ante en ex-post).

Onderzoek naar de direct sturende krachten die het watersysteem beïnvloeden helpen om de doorwerking van het waterbeleid naar andere beleidsdomeinen (en omgekeerd) beter te begrijpen, en de wisselwerkingen in te rekenen.

De directe drijvende krachten die het watersysteem beïnvloeden zijn:

- Veranderingen in landgebruik;
- Klimaatveranderingen<sup>16</sup>;
- Overexploitatie;
- Polluenten en nutriënten; en
- Introducties van exoten.

### **Veranderingen in landgebruik**

Vlaanderen is één van de meest verstedelijkte gebieden in Europa en verder onderzoek naar het samengaan van functies is nodig. Verharding en verdichting van de bodem verandert de infiltratiemogelijkheden en beïnvloedt de hydrologische cyclus. Welke rol speelt een veranderend stedelijk landgebruik met betrekking tot infiltratie en duurzame drainagemogelijkheden? Welke rol speelt een veranderend en verstedelijkt landgebruik op de schaal van bekkens en stroomgebieden? Onderzoek moet daarbij verder gaan dan het herbevestigen van algemene, reeds verworven kennis.

Om alle gevraagde functies te vervullen, zal de beperkte beschikbare ruimte multifunctioneel moeten ingevuld worden. Per definitie moet die invulling over de grenzen van de sectoren en actoren heen gebeuren om dit evenwichtig uit te werken, met behoud van de open ruimte. Welke rol kan groenblauwe infrastructuur<sup>17</sup> spelen bij het multifunctioneel invullen van het landschap om zo het potentieel van de verschillende ecosysteemdiensten te versterken?

Veranderingen in landgebruik en klimaat zullen elkaar beïnvloeden en sturen. De interacties tussen de verschillende sturende krachten zijn momenteel veeleer beschrijvend i.p.v. kwantitatief. Beter inzicht in de wisselwerking tussen drijvende krachten zal de bandbreedte aan scenario's die beschouwd moeten worden beter kunnen afbakenen. Dit onderzoek houdt ook rekening met de indirect sturende krachten (waaronder demografie, macro-economische ontwikkelingen of vooruitgang van technologie en wetenschap), maar deze onderwerpen vallen in hun algemeenheid niet binnen het domein van dit onderzoeksprogramma Water.

### **Klimaatverandering**

Klimaatverandering is een globaal onderwerp met invloed op onze economie, maatschappij en ecologie. Met betrekking tot watersysteemkennis kijken we naar klimaatmitigatie, maar vooral naar adaptie aan de klimaatverandering.

Klimaatverandering zal de hele hydrologische cyclus beïnvloeden. Droogte<sup>18</sup> zal daarbij, ook in Vlaanderen, een steeds belangrijker onderwerp worden. Naast het kwantificeren van de

---

<sup>16</sup> Regulatie van het klimaat kan ook beschouwd worden als een ecosysteemdienst op zich. Omwille van de eenvoud in de structuur van het onderzoeksprogramma wordt het hier enkel vermeld onder de direct sturende krachten.

<sup>17</sup> zie ook EC, 2013, Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Green Infrastructure – Enhancing Europe's Natural Capital, COM(2013)249 final, Brussels, 06.05.2013.

Blauwe infrastructuur is een type van groene infrastructuur met focus op het verlichten van watertekorten en overstromingen.

<sup>18</sup> Droogte is een periode van maanden, seizoenen tot jaren waarin er minder neerslag dan gemiddeld valt. Met de gemiddelden uit de 20e eeuw als referentie zullen er meer droge perioden optreden en wordt hun kans van voorkomen en



scenario's voor klimaatverandering moet klimaatadaptie concreet gemaakt worden, inclusief het implementeren, monitoren en evalueren van maatregelen(programma's).

De beschikbaarheid van een brede waaier aan scenario's moet het mogelijk maken om relevante keuzes te maken en onderzoeken te combineren in afwachting van trans-disciplinaire projecten. Ook extreme scenario's verdienen daarbij aandacht: zij genereren nieuwe inzichten in de processen van klimaatverandering.

Hoe veerkrachtig is de blauwe infrastructuur? Kan de normale toestand sneller terug bereikt worden na een verstoring en verbetert blauwe infrastructuur de uitgangspositie? Adaptatie aan klimaatverandering (en aan de gecombineerde direct sturende krachten) is een complex systeem waarin we moeten omgaan met niet-lineariteit, discontinuïteit, padafhankelijkheid en onzekerheden. Deze concepten moeten verder uitgewerkt worden en toepasbaar gemaakt in beslissingsondersteunende instrumenten die sectoroverschrijdend zijn.

### **Overexploitatie**

Het onderwerp overexploitatie heeft een sterke relatie met waterproductie en de regulatie van de hydrologische cyclus en wordt aldaar meer gedetailleerd toegelicht.

### **Polluenten en nutriënten en introducties van exoten**

Polluenten en nutriënten en introducties van exoten zijn drukken die de chemische en biologische waterkwaliteit beïnvloeden en die verder aan bod komen onder waterkwaliteit.

### **3.3.3 De hydrologische cyclus, waterberging en -productie**

Hoeveel water van welke kwaliteit is nodig op welk moment voor onze drinkwatervoorziening, onze industriële en huishoudelijke processen en voor het behoud van aquatische ecosystemen? Hoeveel water is op welk moment beschikbaar om te voldoen aan de watervraag? Water is een schaars goed, en meer gedetailleerd inzicht in de hydrologische cyclus, met inbegrip van alle tijdsaspecten, moet ervoor zorgen dat droogte (minder dan gemiddelde neerslag / natuurlijke beschikbaarheid) geen watertekort wordt.

Waterbalansen opstellen is een middel om de grote en groeiende diversiteit aan beschikbare watermodellen beter af te stemmen op de toename aan beleids- en beheervragen. Ze sluiten aan bij een systeemgerichte benadering en laten een eenvoudige presentatie toe van complexe processen met flexibiliteit in schaalniveaus in ruimte en tijd. Om waterbalansen op te maken voor waterkwantiteit en -kwaliteit voor het beantwoorden van allocatie- en beschikbaarheidsvraagstukken is er nood aan overkoepelende waterbalansen met een geschikt detailniveau. Meer gedetailleerde waterbalansen op projectniveau moeten ingepast kunnen worden in de Vlaamse kader.

---

ernst groter naarmate de 21e eeuw vordert. Droogte of minder dan gemiddeld water beschikbaar, is een natuurlijk fenomeen (los van de oorzaken van de klimaatverandering) die kan leiden tot waterschaarste of deze versterken wanneer de vraag naar water groter is dan de beschikbaarheid. Waterschaarste is door de mens en zijn economische activiteiten gecreëerd.

zie voor concepten ook EEA, 2012, Water resources in Europe in the context of vulnerability: EEA 2012 state of water assessment, EEA report 11/2012, Europees Milieuagentschap, Kopenhagen.

Naast toestandsbeschrijvingen moeten waterbalansen toelaten scenario's voor variaties in wateraanbod en -vraag door te rekenen, en de rol van waterberging op droogte (en wateroverlast) in te schatten. Temporeel moet het detailniveau voldoende zijn om watertekorten en verdroging aan de hand van indicatoren accuraat weer te geven.

Voor het inschatten van de watervraag is meer kennis nodig over de evolutie binnen een bepaald jaar voor de verschillende actoren, maar ook de evoluties voor de komende jaren en op lange(re) termijn. Onderzocht dient ook hoe het wateraanbod (met de juiste kwaliteit van water voor elke toepassing) vergroot kan worden door het hergebruik van afvalwater.

Bij de watervraag hoort ook het water nodig voor de watergebonden ecosystemen. Dit zijn de waterlopen zelf, maar ook oeverzones, alluviale gebieden, wetlands, grondwaterafhankelijke ecosystemen, ... *E-flows* geven niet enkel een indicatie van het benodigde (minimale en maximale) volume, maar beschrijven in de eerste plaats een regime. Meer kwantitatieve kennis en kennis van processen is hier noodzakelijk.

Het voorkomen van droogte, de frequentie en de impact moet verder in detail onderzocht worden. De impact van de verschillende scenario's moet economisch en maatschappelijk gekwantificeerd worden. Aandacht dient te gaan naar de omslagpunten waar droogte zich vertaalt in watertekort, en hoe watertekort kan vermeden worden.

De energie van stromend water kan bijdragen aan een duurzame energiemix. Het gebruik van hernieuwbare hulpbronnen voor het opwekken van duurzame energie is een belangrijke uitdaging voor de 21ste eeuw. Bij waterkrachtcentrales in Vlaanderen moet in de eerste plaats gedacht worden aan relatief kleinschalige installaties. Welke impact hebben deze installaties op de hydrologische cyclus, de morfologie van waterlichamen en de (fysicochemische en biologische) waterkwaliteit?

### **3.3.4 Overstromingsrisico's**

Wateroverlast en overstromingen vanuit de zee, rivieren of grondwatersystemen veroorzaken belangrijke schade door het intensief gebruik van overstromingsgevoelige gebieden. Hoe kan de impact van overstromingen beperkt worden, welke bescherming is maatschappelijk en economisch verantwoord en welke maatregelen kunnen we nemen om ons voor te bereiden zijn de belangrijkste onderdelen in dit topic.

Om water vast te houden, te bergen en te keren is ruimte nodig. Hoe kunnen we de solidariteit tussen eigenaars en gebruikers van stroomopwaarts en stroomafwaarts gelegen gebieden stimuleren? Hoe kunnen de risico's beperkt worden door kennisontwikkeling over de verschillende stappen uit de risicoreductiecyclus<sup>19</sup> en hun interacties. Het gebiedsgericht uitwerken van een meerlaagse waterveiligheid onderbouwd effectieve en efficiënte maatregelen.

---

<sup>19</sup> preventie, bescherming, voorbereid zijn, herstel en herziening (geleerde lessen). Zie voor de betekenis van de begrippen in het kader van de Europese Overstromingsrichtlijn ook EC, 2013, A compilation of reporting sheets adopted by water directors common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) Guidance document No. 29, European Commission, <https://circabc.europa.eu/sd/a/acbcd98a-9540-480e-a876-420b7de64eba/Floods%20Reporting%20guidance%20-%20final%20with%20revised%20paragraph%204.2.3.pdf>, geraadpleegd op 24.05.2016

Naast het doorgronden van de fysische processen, waaronder ook faling van waterkeringen en bresvorming, is inzicht nodig in de economische onderbouwing van de sociale, economische en milieu-impact. Dit omvat de kosten en de baten gedurende de ganse levenscyclus van maatregelen. Zeker wanneer (waar mogelijk) gebruik gemaakt wordt van natuurlijke processen – waaronder groenblauwe infrastructuur - verdient ook het inschatten van de nevenbaten bijkomende aandacht. De toegenomen vraag naar groenblauwe infrastructuurprojecten vergroot ook de vraag naar detailkennis over de interacties tussen water, sediment en vegetatie.

### **3.3.5 Waterkwaliteit**

De mechanismen van nutriëntenverwijdering en hun biologische componenten zijn vrij goed gekend maar door de grote ruimtelijke variatie moeilijk in kaart te brengen op grote schaal. De vraag naar stikstof- en fosforverwijdering uit afval- en oppervlaktewater is erg hoog door de hoge emissies van nutriënten door huishoudens, industrie en landbouw naar het milieu, en de mede daaruit volgende slechte toestand van de waterlichamen. Een bruikbare waterkwaliteitsmodellering zet niet enkel in op meer detail en verkleinen van de onzekerheden, maar levert ook robuuste modelresultaten om beslissingen te onderbouwen.

Naast de nutriënten, is er een zeer brede waaier aan pollutanten die niet allemaal, altijd en overall gemonitord kunnen worden. Welke stoffen geven een goede indicatie van de waterkwaliteit? Hoe vertaalt de fysicochemische waterkwaliteit zich in biologische waterkwaliteit?

Diffuse verontreiniging door afspoeling en atmosferische depositie blijft een onderwerp voor bijkomend onderzoek. De invloed van de direct sturende krachten verandering in landgebruik en klimaatverandering zijn noodzakelijk om de impact van diffuse verontreiniging in detail te beschrijven.

Naast oplosbare stoffen bevindt zich ook afval in de Vlaamse waterlichamen. Hoe breken deze materialen af in micro- en nanodeeltjes, wat zijn de gevolgen voor de waterkwaliteit (inclusief effect op biota) en hoe kunnen deze verwijderd worden?

Net zoals voor waterkwantiteit, is ook voor waterkwaliteit een economische onderbouwing van de scenario's nodig, met aandacht voor de verschillen tussen de economische sectoren zowel als vergelijkbaarheid tussen de economische sectoren.

Maar regulatie van de waterkwaliteit draait om meer dan enkel de chemische toestand van onze waterlopen. Morfologische wijzigingen beïnvloeden de waterkwaliteit en de biologische kwaliteit van soortniveau tot ecosysteem.

## **4. Uitvoering en communicatie**

Het onderzoeksprogramma Water geeft (grotendeels vraaggestuurd) vanuit het waterbeleid en –beheer aan welke vragen er door het ontwikkelen van meer watersysteemkennis (beter) kunnen beantwoord worden. Het streeft daarbij geen volledigheid na, maar wil een kader aanreiken voor beleidsrelevant onderzoek toepasbaar in Vlaanderen. De CIW vraagt aan haar leden en partners om – met inachtneming van de wet op de overheidsopdrachten, de concurrentieregels en zonder exclusiviteit – projectvoorstellen die aansluiten bij dit onderzoeksprogramma te steunen als partner

of als eindgebruiker en actief betrokken te zijn bij de projectvoorbereiding, de implementatie en de evaluatie.

## **4.1 Financiering**

Dit onderzoeksprogramma Water is geen financieringsagenda of –engagement. Een deel van deze projecten kan gerealiseerd worden door gebruik te maken van verschillende Vlaamse, nationale en internationale kanalen. Zonder volledigheid na te streven, worden de meest bekende hieronder opgesomd.

### **4.1.1 Financiering vanuit Europa**

Op Europees niveau is er het Horizon 2020 programma waarin water een horizontaal thema is in meerdere oproepen en waar watersysteemkennis zeker begrepen is onder de thema's "Aquatic resources" en "Environment & Climate Action", maar daarnaast – afhankelijk van de focus ook in andere thema's zoals "Agriculture & Forestry", "Energy", "Health", "Social sciences and humanities" of "Transport". Daarnaast is er ook projecten en de coördinatie van verschillende onderzoeksprogramma's mogelijk via European Research Area Networks (ERA-Nets) of meer specifiek de Joint Programming Initiatives (JPIs)<sup>20</sup> waarbij mogelijks relevante JPIs "Water Challenges for a Changing World", "Healthy and Productive Seas and Oceans", "Agriculture, Food Security and Climate Change" (FACCE), "Urban Europe - Global Urban Challenges, Joint European Solutions" en "Connecting Climate Knowledge for Europe" (CliK'EU) zijn.

Daarnaast is er het Interreg V (2014-2020) instrument van het Europees ontwikkelingsfonds, dat een brug slaat tussen beleid en beheer. Dit is niet de geschikte plaats voor specifieke onderzoeksprojecten, maar binnen dit instrument kan internationaal samengewerkt worden en kennis en ervaring gedeeld worden. Al naargelang de focus van het project past het best binnen de grensoverschrijdende samenwerking, de transnationale programma's of de interregionale samenwerking. Een overzicht van de 9 programma's waaraan Vlaamse partners kunnen deelnemen is te vinden op <http://www.vlaio.be/artikel/interreg-programmas-vlaanderen> (geraadpleegd op 03.05.2016).

Naast specifieke financiering, is er op Europees niveau ook het Life (2014-2020) programma voor onderzoek en implementatie op gebied van natuur en biodiversiteit, milieu en klimaat.

### **4.1.2 Internationale financiering**

Op internationaal gebied is er het UNESCO *International Hydrological Programme* (IHP), als het enige intergouvernementele programma in het VN-systeem specifiek toegespitst op watersysteemkennis, waterbeheer, onderwijs en het opbouwen van capaciteit. Momenteel loopt het achtste zes-jarenprogramma, voor de periode 2014-2020.

### **4.1.3 Nationale financiering**

Ook op nationaal niveau zijn er verschillende financieringskanalen waar watersysteemkennis en de onderwerpen uit dit onderzoeksprogramma aan bod kunnen komen. Het fonds voor

---

<sup>20</sup> [http://ec.europa.eu/research/era/joint-programming-initiatives\\_en.html](http://ec.europa.eu/research/era/joint-programming-initiatives_en.html), geraadpleegd op 03.05.2016 opvolging voor Vlaanderen vanuit het Departement EWI.

wetenschappelijk onderzoek voorziet zowel in mandaten als in onderzoeksprojecten waarbij voor dit onderzoeksprogramma de voorstellen dienen te passen binnen het Strategisch Basisonderzoek (SBO).

De Programmatorische federale Overheidsdienst Wetenschapsbeleid (Belspo)<sup>21</sup> heeft onderzoeksprogramma's lopen rond duurzame ontwikkeling (relevante focus op de Noordzee) of het onderzoeksprogramma voor aardobservatie "STEREO III", waar onderwerpen zoals water en ruimtelijke planning aan bod zouden kunnen komen.

#### **4.1.4 Vlaamse financiering**

Binnen de entiteiten en afdelingen van de Vlaamse overheid wordt veel onderzoek verricht, waaronder een significant deel in partnerschappen. Hoewel eerder beperkt, kunnen ook overheidsopdrachten elementen bevatten die bijdragen aan de opbouw van watersysteemkennis. Binnen het Beleidsdomein LNE is er het TWOL-programma. Het TWOL-programma werkt momenteel met jaarlijkse prioritering en begroting. Voor een meerjarig onderzoeksprogramma zou het aangewezen dat TWOL een meerjarig kader krijgt met jaarlijkse herzieningen en aanpassingen. Dit kan TWOL meer strategisch laten sporen met beleid of beleidsnota en zal tegelijk de begrotingstechnische opvolging vereenvoudigen.

## **4.2 Integraal waterbeheer en –beleid betekent samenwerken**

De waterbeleidsnota 2015 stelt expliciet: "Een structurele financiering voor de uitvoering het onderzoeksprogramma is wenselijk"<sup>22</sup>. De inhoudelijke experten uit de WG Watersysteemkennis gaan het engagement aan om binnen hun organisatie de reflex om intersectoraal en integraal te denken te ondersteunen en aan te moedigen. In dat opzicht is de WG Watersysteemkennis een netwerk om partijen bij elkaar te brengen. Via de voorzitters en secretarissen van de andere CIW werkgroepen kan een ruimer thematisch en gebiedsgericht netwerk van actoren betrokken worden.

Net zomin als de CIW onderzoeksprogramma's kan aansturen, kunnen de leden van de WG Watersysteemkennis voor het uitvoeren van integraal onderzoek structurele engagementen aangaan rond financiering van watersysteemkennisonderzoek. Deze beperking is een gegeven. De WG Watersysteemkennis focust dan ook op het stimuleren van samenwerking eerder dan op het veranderen van dit gegeven. Dit is één van de elementen die het herevalueren waard zijn bij de bepaling van de prioriteiten 2020-2022 of een potentieel onderzoeksprogramma Water na 2022.

Van het CIW secretariaat wordt gevraagd of zij mee het onderzoeksprogramma Water helpen verspreiden bij hun contacten met onderzoeksfinanciers en het middenveld. Voor onderzoekers in het domein van de watersysteemkennis en het integraal waterbeheer en –beleid is het van belang hun onderzoek te kunnen positioneren in een internationale context. Deel uitmaken van een internationaal netwerk vergroot de kennisuitwisseling met experts en de mogelijkheid om nieuwe inzichten van overal ter wereld snel en adequaat te integreren in het Vlaamse onderzoek. Het gevoerde onderzoek in het kader van het onderzoeksprogramma moet relevant zijn voor Vlaanderen, maar moet

---

<sup>21</sup> [https://www.belspo.be/belspo/index\\_nl.stm](https://www.belspo.be/belspo/index_nl.stm), geraadpleegd op 03.05.2016

<sup>22</sup> <http://ebl.vlaanderen.be/publications/documents/62068>, p. 26, geraadpleegd op 04.04.2016.

tegelijkertijd de nieuwste inzichten, methoden en technieken van overal ter wereld kunnen integreren en adapteren aan de specifieke Vlaamse noden.

### **4.3 Communicatie**

Er gebeurt heel wat onderzoek dat de watersysteemkennis vergroot. Deze vooruitgang meten is echter niet evident, zoals onder andere bleek uit de evaluatie van het Onderzoeksprogramma Water 2008-2015<sup>23</sup>. Om een evaluatie van het onderzoeksprogramma Water te faciliteren, wordt aan CIW leden en partners gevraagd om het onderzoeksprogramma Water te vermelden in de onderzoeksopdrachten die ze financieren.

Daarnaast zoekt dit onderzoeksprogramma Water aansluiting bij bestaande of op til zijnde initiatieven. Een overzicht van de wetenschappelijke publicaties en, deze voor een breed publiek van onderzoek dat aansluit bij dit onderzoeksprogramma is een nuttig instrument om vooruitgang op gebied van watersysteemkennis te meten. Eerder dan het opzetten van een eigen systeem, willen we onze steun uitspreken voor voorstel 4 uit het groenboek bestuur<sup>24</sup>: Werken aan een ambitieuze Vlaamse onderzoeksagenda en een publieke databank waarin beleidsrelevante onderzoeken worden ontsloten.

Ook de waterfora van de CIW zijn een goed instrument om het onderzoeksprogramma en de prioriteiten onder de aandacht te brengen van een gevarieerd publiek. Net zoals de link tussen de relevante beleidsinstrumenten en het onderwerp van het waterforum behouden moet blijven, zou het ook goed zijn om de link met het onderzoeksprogramma te duiden. De prioriteiten uit dit onderzoeksprogramma zijn bij voorkeur ook richtinggevend bij het bepalen van het onderwerp van het Waterforum.

## **5. Prioriteiten 2017-2019**

Het onderzoeksprogramma 2016-2022 geeft een breed kader aan van onderwerpen en hun onderlinge verbanden, waar het verder ontwikkelen van watersysteemkennis een toegevoegde waarde is voor het waterbeheer en –beleid in Vlaanderen. Niet alle onderwerpen kregen in het verleden evenveel aandacht. Om te komen tot integraal waterbeleid en –beheer is het daarom aangewezen om bepaalde deelaspecten van watersysteemkennis extra onder de aandacht te brengen. Dat zijn de prioriteiten 2017-2019.

### **5.1 Naar een geïntegreerde watersysteemkennis**

Een eerste prioriteit voor het onderzoeksprogramma in de komende jaren is minder een thema dan wel een overkoepelend principe.

Bij nieuwe studies over onderwerpen die aansluiten bij dit onderzoeksprogramma moet het een vanzelfsprekende reflex zijn om partners te betrekken in het onderzoek, reeds bestaande data(reeksen) te integreren en sectoroverschrijdend te werken. De focus komt niet te liggen op het specifieke aspect in de studie relevant voor één actor maar op de meerwaarde van een gemeenschappelijke onderzoeksagenda. Net zoals ecosysteemdiensten een overkoepelend

---

<sup>23</sup> zie ook CIW60/10.12.2015/pt.10.1.

<sup>24</sup> zie ook <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/groenboek-bestuur>, geraadpleegd op 30.11.2016.

instrument zijn om het onderzoeksprogramma te structureren, kunnen principes zoals e-flows en de discussies hierover partijen samenbrengen.

De WG Watersysteemkennis durft een ambitieuze *e-flows 2.0* naar voor schuiven als prioriteit voor dit onderzoeksprogramma, waarbij waterkwaliteits- en waterkwantiteitsaspecten samen beschouwd worden. Daarnaast wordt in een *e-flows 2.0* benadering niet enkel de waterloop beschouwd, maar het ganse systeem. Dit impliceert een waterbeheer en –beleid dat verder gaat dan enkel de waterloop, maar betreft de ganse vallei en stroomgebied. Het bekijkt het watersysteem dan ook per definitie niet vanuit een sectorale bril maar intersectoraal.

## **5.2 Naar een geïntegreerde monitoring**

Niettegenstaande de vooruitgang die reeds geboekt is, blijft het compatibel maken van meetgegevens en modelresultaten een uitdaging. Naast een permanent meetnet en de beschikbaarheid over gegevens over lange termijn en met voldoende geografische spreiding is er ook nood projectmatige monitoring ten behoeve van integrale onderzoeksprojecten.

Daartoe is er nood aan onderzoek dat bijdraagt aan een toekomstgerichte, langetermijnvisie op geïntegreerde monitoring en een open-databeleid.

## **5.3 Waterkwaliteitsmodellering**

De WG Watersysteemkennis schuift waterkwaliteitsmonitoring naar voor als een prioriteit voor de komende jaren. De reden hiervoor is tweeledig: enerzijds is meer onderzoek nodig naar de ingreep-effectrelaties, anderzijds is er de nood aan monitoring en modellering van nieuwe pollutanten en hun effecten.