

Deze info dient enkel ter inlichting van uzelf en leden van uw organisatie maar mogen NIET publiekelijk worden gemaakt, zoals bvb. open vermelding op uw websites, in nieuwsbrieven, presentaties, etc.

Systeemverkenning voor de transitie naar een Robuust watersysteem in Vlaanderen

Voorlopige uitkomsten van een co-creatietraject
op initiatief van
Aquafin, De Watergroep, VITO & VLAKWA

Dirk Halet, Yves De Weerd, Wim Debacker, Leo De Nocker, Wim Schiettecatte

31 oktober 2018

Inhoudsopgave

Managementsamenvatting.....	2
1. Inleiding.....	4
2. Aanpak	6
3. Maatschappelijke functies van water	7
4. Drukken op het Watersysteem	10
4.1. Druk op het watersysteem door globalisering.....	10
4.2. Druk op het watersysteem door wegtransport	16
4.3. Druk op het watersysteem door klimaatverandering.....	20
4.4. Druk op het watersysteem door urbanisatie	25
4.5. Druk op het watersysteem door een wens naar zelfvoorziening	28
5. Mentale modellen en gewenste omslagen	33
6. Systeemvraagstukken	34
7. Systeemhefbomen – Eerste toepassing op het Vlaamse Watersysteem	35
12. Beïnvloeden van individuele parameters	37
11. Het creëren van buffers.....	37
10. Het aanpassen van de fysieke structuur.....	38
9. Vertragingen.....	39
8. De sterkte van negatieve of balancerende feedback loops.....	39
7. Positieve feedback loop.....	40
6. Informatie leveren daar waar het nodig is	40
5. Veranderen van systeemregels == mens/individu verandert systeem	41
4. Zelforganisatie = Systeem herstelt zichzelf.....	42
2. Aanpassen van systeemdoelstellingen	42
3. Andere denkbeelden / paradigma's toelaten	43
1. Paradigma's overstijgen om nieuwe (ongekende) uitdagingen aan te gaan	43
8. Stakeholder mapping	43
9. Conclusies	44
10. Dankwoord.....	46

Leeswijzer:

In de zoektocht naar gemeenschappelijke inzichten die de werking van een systeem proberen te ontrafelen, gaan ideeën en denkpijsten vele kanten uit. Vaak ook naar terreinen waar gebetonneerde assumpties heersen. Maar in deze fase tellen indrukken, sentimenten, frustraties, idealen, cijfers, feiten, allemaal mee in de zoektocht naar nieuwe denkruimte. Niet alles hoeft daarom 100% waar of perfect onderbouwd te zijn, zolang het helpt om beter te begrijpen waar de blinde vlekken, de ontbrekende schakels, de onuitgesproken maar sturende assumpties, ... zich bevinden, of een nieuw perspectief biedt dat nieuwe relevante vragen opwerpt. Op het moment zelf ziet iedereen de verbanden of ideeën helder voor zich, maar iemand anders heeft mogelijk weer een andere blik. Hoewel dit document op een aantal punten een aantal bakens verzet, en na 3 sessies al een stevige verkenning van het watersysteem in Vlaanderen aanbiedt, is het zeker ook een uitnodiging, om ideeën verder te verkennen, om inzichten verder uit te bouwen.

Managementsamenvatting

In “Visie 2050 - Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen” formuleert de Vlaamse Regering haar ambitie om te evolueren naar een “Robuust Watersysteem” dat in staat is om klimaatschokken op te vangen en meerdere functies met elkaar verbindt.

Hoe deze ambitie vertalen naar concrete doelstellingen en maatregelen is nog onduidelijk. Vandaag wordt bij acute problemen (overstromingen, schaarste, etc.) vanuit een bepaalde invalshoek snel overgegaan tot het formuleren van remediërende maatregelen. En dit zonder het adequaat verkennen van het brede pallet aan oplossingen en de langere termijn synergiën die kunnen resulteren in een win-win op meerdere vlakken, een grotere gedragenheid en aldus een besparing in geld en tijd bij de uitvoering.

In het voorjaar van 2018 werd op initiatief van Aquafin, De Watergroep en VITO een Systeemverkenning uitgevoerd voor de transitie naar een Robuust watersysteem in Vlaanderen, met een tiental mensen die met een open geest en los van hun vertegenwoordigende positie wilden meedenken. In transitietermen noemen we dat frisdanken.

Belangrijk is om in eerste instantie een **gezamenlijk systeemdoel** te definiëren. Hierin schuilt op zich al heel veel kracht, onder meer omdat het ingesleten sectorale reflexen kan vermijden. Maar zeker ook omdat systeemdoelen ook verankerd zitten in het systeemontwerp. Indien we hypothetisch zouden stellen dat het watersysteem maximale energieproductie moet nastreven, dan merk je reeds welke impact dit zou hebben op de manier waarop we ons organiseren: in plaats van in droge periodes captatieverboden op te leggen aan de landbouw zodat de schepen voldoende diepgang hebben om te kunnen varen, zou men dan de voorrang geven aan het irrigeren van energiegewassen en zouden koelwaterlozingen niet beperkt worden vanwege hun thermische impact op het aquatisch leven. In de oefening die werd opgezet werd duidelijk dat water verschillende functies vervult (water als bron van leven, water voor transport, water als energiedrager, etc.). en werd als algemeen systeemdoel gesteld dat het nastreven of vervullen van een bepaalde functie niet ten koste mag gaan van een andere.

Vervolgens werd een **verbandenkaart** opgemaakt, die nodig was om de achterliggende processen zichtbaar te maken en die de discrepantie tussen de huidige toestand van het systeem en het systeemdoel inzichtelijk maakt.

Door deze analyse werden enerzijds verschillende denkpatronen geïdentificeerd over hoe het systeem vandaag wordt aangestuurd en die mogelijk een omslag naar het gewenste systeemdoel in de weg staan – het denkpatroon bij de burgers is bijvoorbeeld dat “leidingwater in elk huis, op elk moment, ten overvloede aanwezig is (tegen een lage prijs), en voor alles ingezet kan worden (was, plas, auto wassen, tuin sproeien, koken, douche en bad, en zelfs drinken)”. Dat is echter een keerzijde van de performantie van het systeem, dat mede door haar centrale organisatie en aansturing, dit denkpatroon bij burgers heeft ‘geïnstalleerd’. De performantie gericht op goedkope hoogkwaliteitswaterziening zonder haperingen, staat zo nu mogelijk de bewustwording en gedragsverandering naar rationeel watergebruik in de weg.

Door het watersysteem vanuit een breder perspectief te analyseren werden nieuwe relaties/verbanden blootgelegd die interessante interventiepunten kunnen zijn voor een systeemomslag. Zeer waardevolle interventiepunten zijn bv. **versterkende terugkoppelingen** in het systeem. (Een mogelijk herkenbaar voorbeeld daarvan is het volgende: hoe meer ouders hun kinderen met de auto naar school brengen → hoe onveiliger → hoe meer ouders hun kinderen met de auto naar school brengen → etc.). Versterkende terugkoppelingen zijn bronnen van groei, explosie, erosie en instorting van systemen. Binnen het watersysteem kan het bijvoorbeeld gaan om:

- Mate van bodemerosie – hoeveelheid organische stof in de grond -...
- Daling leidingwaterverbruik – stijging kostprijs leidingwater - ...
- Toenemende watervraag – toenemende vraag naar energie -...
- Hoe minder budget voor waterbeheer – hoe lager de kwaliteit van de geleverde waterdiensten – hoe lager de bereidheid om voor waterbeheer te betalen -...

Het is dan ook zeer waardevol om te bekijken hoe deze versterkende terugkoppelingen in hun groei kunnen worden afgezwakt. Een interventie die dan ook redelijk hoog staat op de **ladder van Meadows**- die verschillende types van interventies in een systeem ordent op basis van hun hefboomkracht (gaande van aanpassingen op het niveau van de fysieke infrastructuur met lage hefboomkracht tot het wijzigingen van denkbeelden/paradigma's met zeer hoge hefboomkracht).

Alhoewel het document verkennend en beperkt in opzet is toont het het belang aan van een kwalitatief en goed ontworpen **samendenkproces** om tot nieuwe inzichten te komen en oplossingscorridors in beeld te krijgen.

1. Inleiding

Water is een primaire levensbehoefte, het is dan ook logisch dat we ons er op organiseerden om dat water ook toegankelijk en bereikbaar te maken voor verscheidene menselijke en maatschappelijke behoeften. Daartoe heeft de mens in de loop der jaren zijn eigen 'systeem' geënt op het natuurlijk watersysteem. We onttrekken water aan de grond of uit de waterlopen, vangen hemelwater op, lozen gebruikt water naar de bodem of naar waterlopen, en bouwden een uitgebreide infrastructuur uit om al die processen te kunnen beheren en controleren (waterzuiveringsstations, drinkwaterleidingen, rioleringen, kanalen, enz.).

Sommige van de menselijke ingrepen in het watersysteem hebben onmiskenbaar bijgedragen tot een substantiële welvaartswinst, ook in Vlaanderen, en, via gezondheidswinsten, zeker ook aan het welzijn. Dat was expliciet de reden om die ingrepen uit te voeren. Ze hebben de krachtige ontwikkeling van onder meer de landbouw, de havenactiviteiten, de industrie, de handel en de tewerkstelling gestimuleerd.

Met in Vlaanderen vandaag 6,4 miljoen overwegend welgestelde inwoners, een industriële sector waar 500.000 medewerkers voor meer dan 50 miljard euro aan bruto toegevoegde waarde creëren, 24.000 landbouwbedrijven die samen 600.000 hectare land bewerken en verantwoordelijk zijn voor bijna 12% van het BBP, een ruimtebeslag van 6 ha/dag door functies die minstens een gedeeltelijke verharding teweegbrengen en de ruim 1.000 kilometer waterwegen in Vlaanderen (waarvan 650 km door de mens aangelegd) die voor de professionele scheepvaart worden gebruikt, ontstaat er een toenemend spanningsveld tussen de noden van onze maatschappij, en hoe we ons hierop organiseren, en de natuurlijke veerkracht van ons watersysteem.

Dit spanningsveld uit zich vandaag reeds in problemen op het niveau van waterschaarste, wateroverlast en waterkwaliteit. Deze zadelen ons op met steeds groter wordende maatschappelijke kosten (denk maar aan de verzekeringskosten, gezondheidskosten, investerings- en operationele kosten in de waterinfrastructuur). Immers, de levering van voldoende water, het bergen van water, het zuiveren van water, enz. worden niet meer (of onvoldoende) gratis door de natuur geleverd maar moet nu door de maatschappij zelf bekostigd worden (rioleringsinfrastructuur, bouw zuiveringsinstallaties, aanleg buffers, enz.).

Dit spanningsveld zal zich ongetwijfeld nog doorzetten als gevolg van de voorspelde demografische evoluties, de bijhorende impact op grondstoffen en ruimte, evoluties in het klimaat, toenemende congestie van het wegverkeer, toenemende verstedelijking en maatschappelijke tendensen naar zelforganisatie.

Lange tijd is de organisatie van ons watersysteem en onze waterketen heel performant gebleken. Vlaanderen heeft een indrukwekkend waterwegnet, een performant drinkwaternet dat topkwaliteit drinkwater levert, en het heeft een uitgebreid rioleringsnetwerk dat gebruikt water ook weer kan afvoeren. De onderliggende logica van het systeem, is evenwel sterk lineair en gericht op beheersing. Drinkwater wordt gewonnen uit grond- en oppervlaktewater. Na verbruik door gezinnen en bedrijven wordt het afvalwater afgevoerd en gezuiverd, en afgevoerd naar oppervlaktewater. Zo wordt er, ondanks een lage waterbeschikbaarheid in Vlaanderen, veel water onttrokken aan natuurlijke hulpbronnen en afgevoerd naar de zee. Die hulpbronnen worden evenwel niet aan hetzelfde tempo weer aangevuld. Bovendien bedreigen verschillende vormen van vervuiling de kwaliteit van zowel grond- als oppervlaktewater.

Waterbeschikbaarheid in Vlaanderen

De jaargemiddelde waterbeschikbaarheid geeft een idee van de hoeveelheid water dat per jaar beschikbaar is. Het is de som van het gemiddelde jaarlijks neerslagoverschot (neerslag min verdamping) en de helft van het water dat jaarlijks uit de buurregio's en -landen van Vlaanderen instroomt, gedeeld door het aantal inwoners in Vlaanderen.

De actuele jaargemiddelde waterbeschikbaarheid in Vlaanderen en Brussel varieerde in de periode 2000-2007 tussen 860 en 1.466 m³/inw./jaar. De variatie is te wijten aan de wisselende hoeveelheid neerslag. In periodes met veel neerslag is de waterbeschikbaarheid hoger, terwijl die in relatief droge jaren lager is.

De term waterschaarste wordt gebruikt als de waterbeschikbaarheid minder is dan 1.000 m³/inw./jaar. Er is dan sprake van een ernstig watertekort. Dat betekent dat Vlaanderen en Brussel internationaal worden beschouwd als een regio met een ernstig watertekort ([bron: Mira-T 2008](#)).

Slechts enkele Westerse landen beschikken over nog minder water per inwoner (Italië en Tsjechië). Zelfs in landen als Spanje, Portugal en Griekenland is de waterbeschikbaarheid per inwoner groter dan in Vlaanderen.

De belangrijkste oorzaak van die lage waterbeschikbaarheid is de grote bevolkingsdichtheid in Vlaanderen en de grote verscheidenheid aan activiteiten op een kleine oppervlakte. Het beschikbare water moet over een groot aantal inwoners verdeeld worden, terwijl de oppervlakte beperkt is. Verder zijn er ook geen heel grote rivieren die Vlaanderen binnenstromen.

Bijkomend gaan we in onze steden, die nog steeds blijven groeien, nog sterk onnatuurlijk om met regenwater. Het blijkt ook niet makkelijk om daar bewustzijn rond te creëren. Dat heeft deels te maken met de historische gegroeide sterke centrale organisatie en de bijhorende centrale rol voor de overheid, zeker wat het drinkwater betreft. Paradoxaal genoeg heeft dat geleid tot een systeem waardoor mensen het volstrekt logisch en gewoon zijn gaan vinden dat drinkwater, altijd en in overvloed (zonder beperking) beschikbaar is aan een hoge kwaliteit tegen een lage prijs, en dat net daardoor er een zeer beperkt besef is van de waterproblematiek. De occasionele acute watertekorten zoals de voorbije zomer worden in de perceptie gekoppeld aan lange droogte, maar de dieperliggende trends die we in dit traject vaststelden, die een veel complexer, maar ook dringender beeld schepten, leeft in de publieke opinie niet of nauwelijks. Tel daarbij nog de hoger geschetste globale trends (demografie, klimaatverandering, enz.), en het mag duidelijk zijn dat de lineaire logica onder ons watersysteem (we onttrekken water als daar vraag voor is, gebruiken het, en voeren het dan weer af) onder druk is komen te staan. Een lineair systeem is immers niet natuurlijk, en daardoor vermoedelijk in de toekomst onhoudbaar.

Het onderzoeken van de onderliggende logica vraagt een integrale systeemkijk.

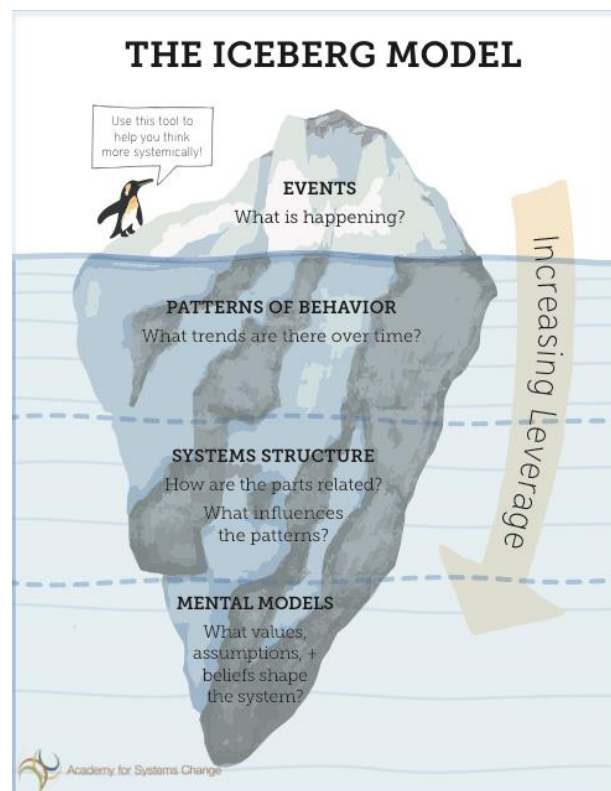
2. Aanpak

Belangrijk is dat we goed scherp hebben waar we over praten als we het over het watersysteem hebben. Dat omhelst in deze oefening het natuurlijke watersysteem plus de waterketen. Het natuurlijke watersysteem is de natuurlijke loop van het water. Regenwater valt uit de lucht op de grond en infiltreert in de bodem (naar het grondwater) of loopt naar het oppervlaktewater. Het grootste deel komt in zee terecht, waar het verdampt, wolken vormt die naar land drijven, daar opnieuw neerslag geven, en zo verder. De waterketen verwijst naar de ingrepen van de mens in dat natuurlijke systeem, voornamelijk het oppompen van water om er drinkwater van te maken, dat uiteindelijk afvalwater wordt en in installaties weer gezuiverd en afgevoerd wordt. Maar ook de aanleg van en/of het verhogen van de bevaarbaarheid van waterlopen, het 'malen' bij bouwwerken, en de verharding als gevolg van de voortschrijdende verstedelijking zijn te zien als ingrepen in het natuurlijke watersysteem. Beiden samen, natuurlijk watersysteem en waterketen, worden hier het watersysteem genoemd.

Onze huidige interventies binnen dit watersysteem blijven vaak steken in symptoombestrijding zonder voldoende inzicht in i) de onderliggende belangrijkste oorzaken (root causes), waardoor problemen soms verplaatst of zelfs versterkt kunnen worden, en ii) hoe het watersysteem interageert met andere systemen zoals het mobiliteitssysteem, energiesysteem, voedselsysteem, gezondheidssysteem, afvalbeheer, de circulaire economie, ... wat het speelveld voor het vinden van hefbomen/oplossingen aanzienlijk zou verruimen. Een integrale systeemkijk dringt zich op.

Box 1: Integrale systeemkijk: dieper dan het topje van de ijsberg

Bij een ijsberg is alleen het topje zichtbaar. Onder het topje, zit er heel wat massa dat ervoor gezorgd heeft dat het topje zichtbaar is. Als we alleen maar reageren op het topje, blijven de topjes ijsberg komen. Als je de onderliggende structuur/logica niet onderzoekt, blijf je bezig met de alledaagse gebeurtenissen en pak je nooit iets structureels aan. Het is nodig om de aandacht te focussen op de oorzaak en niet alleen op de symptomen. Systeemdenken is het nadenken over de onderzijde van de ijsberg. Het is soms beter om niet direct te reageren op een gebeurtenis (droogte, overstroming, vissterfte, enz.), maar je wel af te vragen waarom het gebeurd is. Systeemdenken is op zoek gaan naar de oorzaken van de oorzaken.



Om die integrale systeemkijk te ontwikkelen werd via een gezamenlijke denkoefening een inventaris opgemaakt van de maatschappelijke functies van water die bijdragen aan het welzijn en de welvaart

in onze samenleving. Dit leidde tot het vastleggen van een globaal systeemdoel op lange termijn (Hoofdstuk 3), dat de actie op korte termijn richting kan geven.

Vervolgens werd een systeemverkenning uitgevoerd, dat nodig was om de achterliggende processen zichtbaar te maken, die de kwetsbaarheid van ons huidig watersysteem (wateroverlast, schaarste, slechte waterkwaliteit) beter in kaart brengt (Hoofdstuk 4). Drie co-creatiesessies en verschillende diepte-interviews hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan deze systeemanalyse.

Door deze analyse werden enerzijds denkpatronen geïdentificeerd over hoe het systeem vandaag wordt aangestuurd en die mogelijks een omslag naar het gewenste systeemdoel in de weg staan (Hoofdstuk 5) en werden anderzijds, door het watersysteem vanuit een breder perspectief te analyseren, nieuwe relaties/verbanden bloot gelegd die interessante interventiepunten kunnen zijn voor een systeemomslag. Voor elk van deze relaties/verbanden werden systeemvraagstukken gedefinieerd, die verder onderzocht dienen te worden om hun impact in te schatten (Hoofdstuk 6). Finaal werd ook een analyse uitgevoerd van de systeemhefbomen die kunnen worden ingezet (Hoofdstuk 7).

3. Maatschappelijke functies van water

Ook al was de groep die aan dit co-creatietraject begon zeer divers – sommige mensen hadden elkaar nog nooit ontmoet – toch is water voor elk van hen erg belangrijk in wat ze doen. Elk van hen zag dus een duidelijke waarde in water, voor ons welzijn, onze economie, het klimaat, de natuur, enz. Anderzijds leefde er een besef dat het in de toekomst steeds moeilijker zal zijn om die waarde te behouden. Het was die bezorgdheid en de zoektocht naar oplossingen die hen rond de tafel bracht. Een rondvraag leerde dat er eigenlijk geen omvattend beeld bestond bij de deelnemers van welke verschillende waarden we als samenleving van water verwachten. Een gezamenlijke denkoefening leidde tot een inventaris van functies van water, die bijdragen aan het welzijn en de welvaart in onze samenleving, die door iedereen belangrijk en zelfs noodzakelijk werden gevonden. De verschillende functies die vanuit de groep werden aangedragen, zijn in de figuur terug te vinden.

Deze info dient enkel ter inlichting van uzelf en leden van uw organisatie maar mogen NIET publiekelijk worden gemaakt, zoals bvb. open vermelding op uw websites, in nieuwsbrieven, presentaties, etc.



Figuur 1. Functies van water

Deze info dient enkel ter inlichting van uzelf en leden van uw organisatie maar mogen NIET publiekelijk worden gemaakt, zoals bvb. open vermelding op uw websites, in nieuwsbrieven, presentaties, etc.

De groep zag er uiteindelijk de zes volgende grote functies in:

- Water als ENERGIEDRAGER
 - Brandbestrijding – waterkracht – waterstraalsnijden – brandstof – koeling - klimaatbeheersing
- TRANSPORT over water
 - Recreatie – personenvervoer - goederenvervoer
- Water als TRANSPORTMIDDEL¹
 - Grondstoffen – afval - oplosmiddel
- Water als LEEFBAARHEID²
 - Religie – identiteit – cultuur – kunst – oorlog – urban canyoning – toerisme – wellness – urban fishing – watersport
- Water als BRON VAN LEVEN
 - Fotosynthese – gezondheid – reproductie – habitat – drinkwater - plantengroei
- Water als GRONDSTOF
 - Waterstof – drank - voeding

Een toekomstig watersysteem kan pas robuust genoemd worden, als het binnen de grenzen van de beschikbaarheid, in staat is om al deze functies te garanderen voor de productie van welzijn en welvaart in Vlaanderen. Het nastreven of vervullen van één bepaalde functie mag dus niet ten koste gaan van een andere.

4. Drukken op het Watersysteem

4.1. Druk op het watersysteem door globalisering

LANDBOUW

Als gevolg van globalisering is er een toenemende internationale concurrentie binnen de landbouwsector en is deze onderhevig aan een toenemende prijsdruk. Prijzen worden lager, maar de kosten dalen niet, integendeel. Zo wordt de sector o.a. geconfronteerd met steeds hogere grondprijzen (door toenemende competitie voor de beschikbare grond) en strengere productienormen (o.a. om te voldoen aan de regelgeving rond milieu en dierenwelzijn, vraag vanuit de markt voor standaardproducten). Dit zorgt voor lagere marges. Om toch een behoorlijk inkomen te verwerven is de landbouwer genoodzaakt om zijn output te vergroten wat in se een intensifiëring van de landbouwactiviteiten inhoudt. Dit vertaalt zich in

- Een hogere input aan meststoffen, bestrijdingsmiddelen, maar ook water

¹ Met water als transportmiddel wordt verwezen naar de functie van water om bepaalde (grond)stoffen te 'vervoeren' of af te voeren (bv via de riolering).

² Oorspronkelijk was dit 'water als beleving', in een later co-creatietraject werd dit aangepast naar "water als leefbaarheid", omdat dit dan zowel de beleving, als de stedelijke problematiek (bv. hitte eiland effect) kon omvatten.

- Schaalvergroting met grotere aaneengesloten landbouwgronden maar ook de inzet van zwaardere machines. Deze zwaardere machines kunnen evenwel aanleiding geven tot bodem compactering. Hierdoor is er een slechtere doorworteling van de gewassen en is nog meer input aan meststoffen, bestrijdingsmiddelen en water nodig.
- De omschakeling naar rendabelere gewassen zoals groenten, uien en aardappelen (i.p.v. van graangewassen waar de marges veel kleiner zijn). Deze gewassen hebben vaak een hogere watervraag. Bovendien leidt dit tot een inperking aan variëteit van de gewassen.

Wanneer de bevoorradingszekerheid aan water in het gedrang komt, legt dit een serieuze hypotheek op de rendabiliteit van de onderneming en haar mogelijkheid om een lange termijn productiviteit na te streven, wat o.a. landbouwpraktijken inhoudt die de bodemvruchtbaarheid op peil houden -eerder dan het verlies aan bodemvruchtbaarheid op korte termijn te compenseren met technische maatregelen (lees: bijkomende input aan meststoffen, bestrijdingsmiddelen, enz.).

Box 2: Impact van fragiliteit waterbeschikbaarheid op rendabiliteit landbouwactiviteiten

25/07/2018 (KanaalZ): “Contracttelers in financiële nood door droogte” – Door de lagere aardappelopbrengst kunnen de afgesproken hoeveelheden niet worden geleverd en kan de klant op kosten van de landbouwer de rest aankopen op de vrije markt – [klik hier](#)

30/07/2018 (Radio 2) : “Door de droogte en gebrek aan gras eten de koeien nu al hun wintervoer, zoals maïs op. De maïs voor volgende winter staat nu te verdrogen. Het is hierdoor niet uitgesloten dat de minst productieve koeien moeten opgeruimd worden. Zo hebben de andere koeien genoeg voeder. Het is ook niet onwaarschijnlijk dat hierdoor boter, melk en kaas duurder zullen worden” – [klik hier](#)

06/08/2018 (VRT): “Door het droge en warme weer zijn de peren drie weken eerder dan normaal rijp. Hierdoor zijn de peren veel kleiner en wordt ingeschat dat de oogst van de conferencepeer 40 procent lager zal uitvallen dan normaal” - [klik hier](#)

09/08/2017: Hooi is het nieuwe goud in Europa. Door droogte wordt het zelfs van het land gestolen nu - – [klik hier](#)

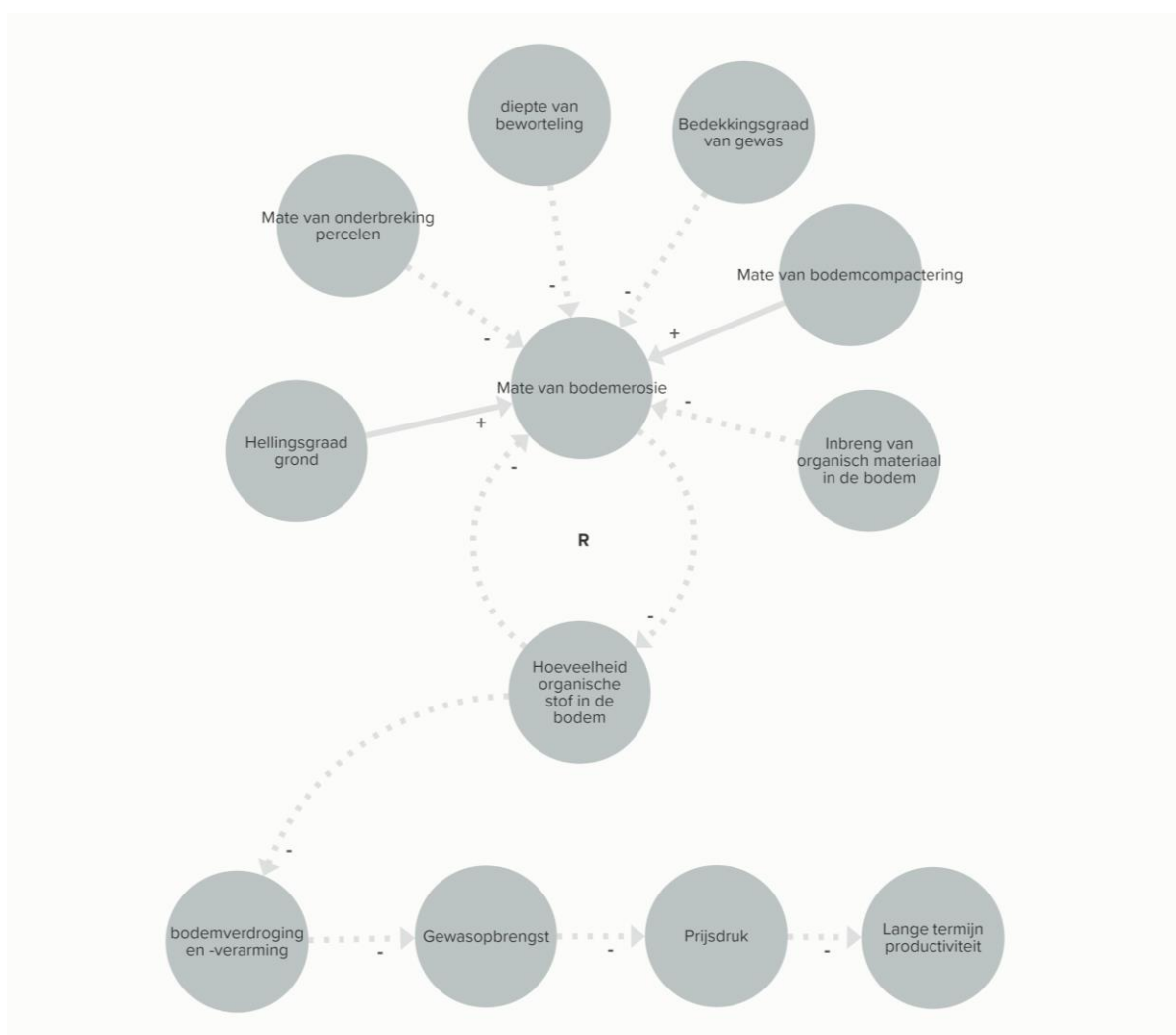
09/08/2017 (VILT): Door de droogte hebben de gewassen niet alle nutriënten uit de bodem opgenomen. Om nitraatuitspoeling te vermijden mogen de landbouwers geen mest uitrijden. Hierdoor komen mestkelders vol te staan. Landbouwers met een mestoverschot, zoeken het best tijdig andere mestafzetmogelijkheden zoals mestverwerking of extra opslag om een te hoog nitraatresidu in het najaar te vermijden – [klik hier](#)

19/08/2017 (Metrotime) “We zien overal in Europa dat de boeren omwille van de schaarste aan gras meer koeien laten slachten, zowel melk- als vleeskoeien. De toename van het aanbod op en de verzadiging van de markt hebben de prijzen naar beneden geduwd” – [klik hier](#)

De best haalbare maatregel om de bodem te helpen zijn vruchtbaarheid in stand te houden, is een goed organisch stofbeheer omdat dit zowel de biologische, chemische als fysische componenten van de bodemvruchtbaarheid ten goede komt:

Hoe meer organische stof in de bodem, hoe stabielere de bodem. Organische stof zorgt er namelijk voor dat bodemdeeltjes aaneenklitten tot aggregaten; de bodem verkrijgt een kruimelstructuur en wordt gestabiliseerd. Daardoor neemt het risico op verdichting, verslumping (korstvorming van de bovenlaag) en erosie af, is de bodem beter bewerkbaar, laat de bodem meer water en zuurstof door en stijgt het waterbergend vermogen.

Een bijkomende factor dat in bovenstaand verhaal dient meegenomen te worden is het toenemend areaal aan landbouwgronden dat niet meer in eigendom is van actieve landbouwers. Als gevolg van stopzetting van landbouwbedrijven of de aankoop van gronden door niet-landbouwers (o.a. als gevolg van stijgende grondprijzen) worden landbouwpercelen meer en meer door pachters bewerkt. Zeker in het geval van seizoenspacht is de motivatie bij de pachter om een langetermijn productiviteit na te streven- dan ook zeer gering.



Figuur 2 Versterkende feedback loop "Mate van bodemerosie - Hoeveelheid organische stof in de bodem"

Naast een te lage waterbeschikbaarheid wordt de landbouwsector ook geconfronteerd met een teveel aan water, dat tevens een hypotheek legt op het inkomen van het landbouwbedrijf (de impact heeft evenwel vaker een lokaal karakter ([29/05/2018 – De Standaard “Onweer treft vooral landbouwers in Jabbeke”](#))). Door hevige regenval worden de gewassen op het veld gedeeltelijk vernield (aardappelen die lang onder water staan sterven af, net zoals de wortels van de jonge groenten, die door de

dichtgeslibde grond geen zuurstof meer krijgen). Gewassen die oogstklaar zijn, kunnen door een te natte ondergrond niet geoogst worden en/of hebben kwaliteitsverlies opgelopen. Fruitbomen lopen hagelschade op. Als de grond te nat is kan er niet tijdig geplant en/of gezaaid worden en kunnen landbouwers mogelijk hun contractafspraken niet nakomen, ...

Box 3: Aangereikte oplossingen vanuit o.a. de sector

11/07/2018 (VRT NWS): Vlaamse biologen willen Kempense naaldbossen kappen om water te winnen. Ze willen die niet zomaar kappen, maar wel omvormen tot heidelandschappen waar het water beter in de bodem kan dringen. Naalden die op de grond vallen, vormen immers een tapijt waar water moeilijk doorheen kan. [klik hier](#)

13/07/2018 (MO): “Als we water zien als geld, dan is de bodem de kluis. Hoe groter de kluis, hoe meer geld je kunt vasthouden” – [klik hier](#)

19/07/2018 (De Tijd): “Als het gaat over water bergen, trekt het beleid vandaag voornamelijk de kaart van de 'natuurlijke' inrichting van overstromingsgebieden, vaak ten nadele van kostbare landbouwgrond. Iedereen weet nochtans dat naast water ook grond een schaars en kostbaar goed is. Dat geldt ook voor onze landbouwgrond. Het kan nochtans ook anders. Meer investeren in bufferbekkens in landbouwgebied kan ongetwijfeld iedereen ten goede komen. Het verlies aan landbouwgrond wordt hier deels gecompenseerd door de meerwaarde die gecreëerd wordt in de mogelijkheid van watervoorziening voor het landbouwgebied. Het vergunningenbeleid moet hier dan wel in meestappen”. [Klik hier](#)

30/07/2018 (Radio2): Kalmthoutse heide krijgt kleischerm tegen droogte [klik hier](#). Indien de waterstand te laag komt te staan begint het organisch materiaal in de bodem te oxideren en krijg je CO2 vrijstelling

23/08/2018 (Landbouwleven): In de ondergrond kan veel water gebufferd worden. In Nederland is reeds veel ervaring met peilgestuurde drainage waarbij drainagebuizen niet meer fungeren om water van het perceel af te voeren maar om dit op een optimaal niveau te houden. De moeilijkheid om deze technologie ook in Vlaanderen toe te passen is het feit dat er hier meer hellende percelen zijn – [klik hier](#)

31/07/2018 (Radio 2): Agro-forestry – “Landbouwer Francois: bomen oplossing tegen droogte” [klik hier](#)

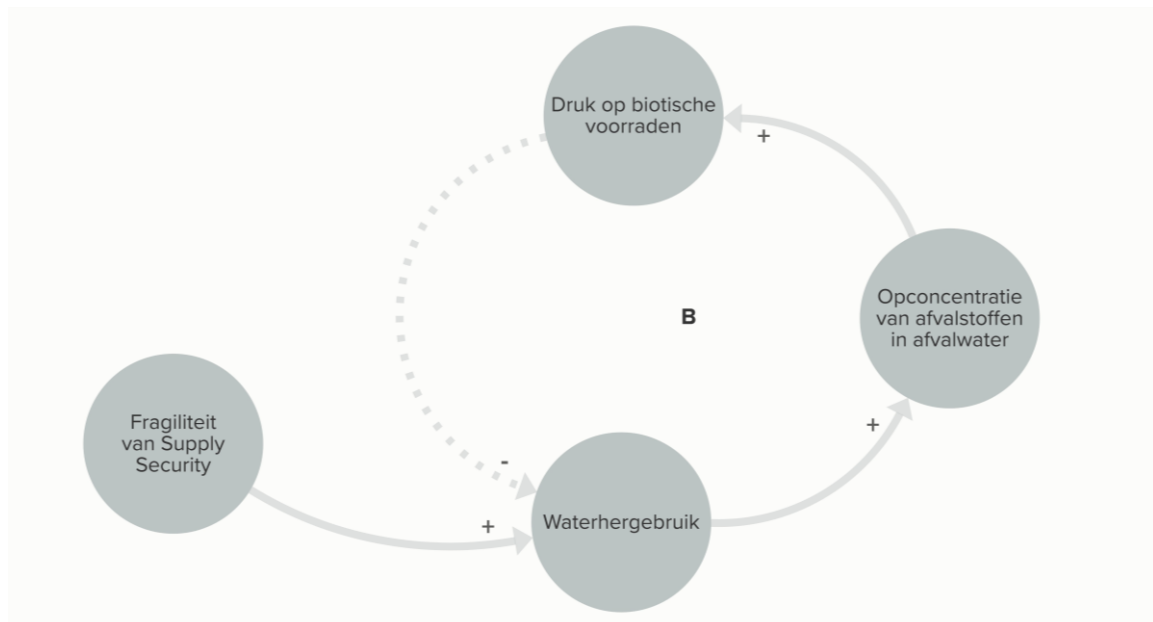
ECONOMIE in zijn geheel

Met de toenemende globalisering is de Vlaamse economie (die zeer open en exportgericht is) sterk onderworpen aan een toenemende internationale concurrentie. Een duurzame verankering van onze ondernemingen is mogelijk als deze eco-efficiënter worden en dus minder energie, materiaal EN water gebruiken om dezelfde hoeveelheid product te maken.

Als gevolg van klimaatverandering worden de ondernemingen daarnaast geconfronteerd met extremere meteorologische verschijnselen die zich bv. vertalen in langdurige droogte, waardoor de beschikbaarheid van proceswater of koelwater in het gedrang komt. Meer en meer bedrijven bekijken dan ook de mogelijkheden om hun waterbronnen te diversifiëren waaronder ook het hergebruik van water (Figuur 2):

Box 4: Waterhergebruik is een Best Beschikbare Technologie

Water reuse & recycling within EU Reference Documents (Augustus 2016): “Regarding BREFs and BATs Conclusions, in the majority of documents (29 out of 31), water reuse is identified, mainly in relation to: food, drink and milk industries, electrolytic and chemical treatment of metal surface or textile industries” – [klik hier](#)



Figuur 3 Negatieve of balancerende feedback loop “Waterhergebruik – Druk op de biotische voorraden”

Een toenemende circulariteit in de waterketen geeft vandaag evenwel aanleiding tot een opconcentratie van de afvalstoffen in het afvalwater waardoor de druk op de biotische voorraden toeneemt (er wordt met andere woorden een hypotheek gelegd op de functies water als beleving, water als bron van leven). Een druk die nog toeneemt bij droogte, gezien door de lage waterpeilen de verdunning van het afvalwater afneemt.

Box 5: Droogte resulteert in lagere verdunningsgraad

16/08/2018 (Radio 2): Massale vissterfte op de Demer – mogelijke oorzaak: “Bij de aanleg van een gescheiden stelsel is het de bedoeling dat de bewoners hun afvalwater en hun regenwater gescheiden aanbieden aan de riool. Maar af en toe gebeurt het dat mensen die buizen verkeerd aansluiten, en in periodes van extreme droogte, wordt dat afvalwater niet verdund door regenwater. Dan komt het afvalwater rechtstreeks in de waterloop terecht waar het schade kan aanrichten- [klik hier](#)

Het lozen van te geconcentreerde afvalwaters die een acute toxiciteit kunnen veroorzaken, wordt via de wetgeving aan banden gelegd. De keerzijde van de medaille is evenwel dat bedrijven de limieten blijven opzoeken van wat ze maximaal volgens hun vergunning mogen oppompen.

Deze figuur (Figuur 3) toont aan dat circulaire processen niet in elk opzicht een ecologische meerwaarde hebben. Het effectief inzetten op duurzame productieprocessen waar men een betere grip krijgt op de stoffen die in het water terechtkomen (enkel stoffen in oplossing of in suspensie brengen die ook gemakkelijk uit water te extraheren zijn) zal de negatieve feedback loop kunnen doorbreken en een impuls geven tot waterhergebruik en de recuperatie van grondstoffen.

In essentie wordt het bedrijfsleven niet geconfronteerd met een probleem van bevoorradingszekerheid maar met een afvalwaterprobleem.

Bij de bespreking van de druk “Globalisering” kwamen volgende vragen naar voor:

- Hoe kan de consument beïnvloed worden om de landbouw toe te laten (te pushen) naar minder water intensieve teelten over te schakelen (aanpassen consumentengedrag als hefboom voor innovaties in het systeem)?
- Kunnen steden en stedelijk beleid rond klimaat en milieu een trigger zijn om duurzame & waterefficiënte landbouw uit te rollen (wijziging consumentenvraag via o.a. nudging, grondbeleid, ruimtelijk planning, mogelijkheden van waterberging)?
- De markt vraagt grote volumes aan standaardproducten. Kan stadslandbouw de producteisen van de consument significant beïnvloeden (waarde van kromme komkommers, kleinere aardappelen, gelere bloemkolen, enz.)?
- Naast consumentvereisten legt ook de grondprijs een druk op de competitiviteit van de ondernemingen. Kan vertical farming hiertoe een oplossing bieden?:
 - Wat is de impact op smaak, kostprijs, grondstoffengebruik (energie, water)
 - Wat is de rol of relevantie of impact van vertical farming
- Kunnen nieuwe verdienmodellen worden uitgewerkt. Landbouwer wordt vergoed voor het ruime aanbod aan ecosysteemdiensten dat wordt geleverd (niet enkel de dienst productie van voeding, maar ook klimaatregulering, recreatie, enz. ?
- Onduidelijkheid waar water allemaal (ook binnen stedelijk context) kan gebufferd worden / veel blinde vlekken?
- Kan er een helder financieel, juridisch, technisch kader worden uitgewerkt om alternatieve waterbronnen in te zetten – zodat deze aanpakken veel sneller kunnen worden uitgerold?

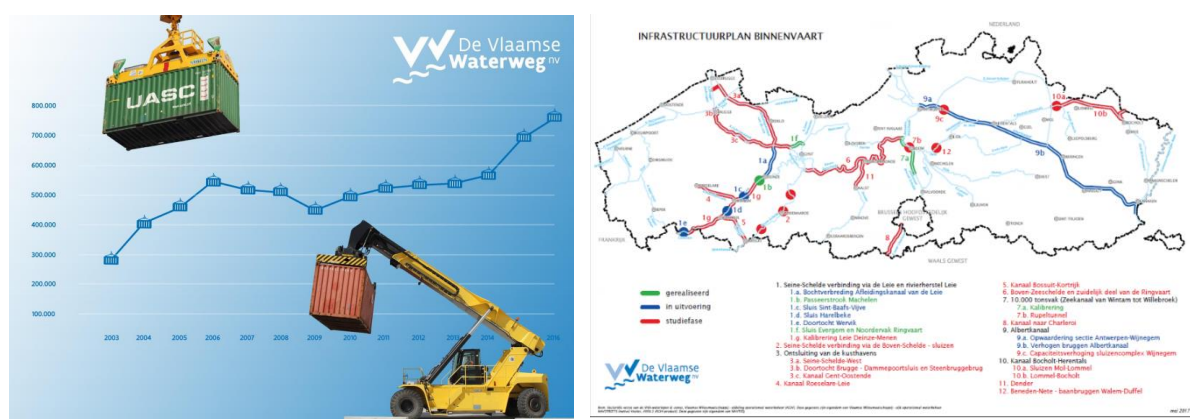
- Door de beperkingen rond het gebruik van dierlijke meststoffen op de akkers werd niet alleen de stikstof en fosforbelasting teruggedrongen, maar helaas ook het organisch koolstofgehalte – hoe kunnen we hieraan remediëren?
- Wat is de impact van irrigatiepraktijken of het aanvoeren van water met tankwagens op de rendabiliteit van de bedrijfsvoering?
- Waterhergebruik is vandaag duurder dan het oppompen van grondwater – hoe kan dit doorbroken worden?
- Wat is de impact van bio-gebaseerde economie/ toenemende vraag naar energiegewassen op het organische stofgehalte in de bodem?

4.2. Druk op het watersysteem door wegtransport

Als gevolg van het toenemend aantal files, wordt de tijdsduur en hiermee de kostprijs voor het transporteren van goederen over de weg steeds duurder en komt de planning en leveringszekerheid in het gedrang. Hierdoor ontstaat er een toenemende interesse voor watergebonden transport (VRT: VOKA wil dat tegen 2030 - 34 procent van het goederenvervoer verloopt via de binnenvaart en het spoor – [klik hier](#)), wat resulteert:

- In een toenemend aantal transportbewegingen en ook een toenemend aantal versassingen.
- In de ontwikkeling van nieuwe vaarroutes: bestaande waterlopen die bevaarbaar worden gemaakt alsook het aanleggen van nieuwe kanalen – bv. Het Kanaal Seine-Noord Europa (Frans: Canal Seine-Nord of Liaison Seine-Escaut) is een geplande vaarweg voor binnenschepen tot 4400 ton die de industriële regio's rondom de Seine met die rond de Schelde zal verbinden. De nieuwe verbinding biedt economische perspectieven voor Frankrijk, Wallonië en Vlaanderen.

Box 6: Waterwegen als hefboom voor mobiliteit en logistiek – [klik hier](#)



Bovenstaande ontwikkelingen zullen de watervraag voor het watergebonden transport doen toenemen alsook een impact hebben op de waterkwaliteit:

- Watervraag: bij het schutten (= versassen) van schepen van een rivier- of kanaalpand naar een volgend pand verplaatst een volume water die overeenkomt met het volume van de sluiskolk zich van het opwaartse naar het afwaartse kanaalpand, met een daling van het waterpeil in het opwaartse kanaalpand tot gevolg.
- Waterkwaliteit: watergebonden transport kan ook bijdragen tot de verspreiding van exoten en tot verontreiniging (olielekken, anti-fouling verven en andere stoffen die worden gebruikt om de aanhechting van ongewenste organismen aan schepen te voorkomen).

Bij een te laag waterpeil voor de scheepvaart (bv. als gevolg van langdurige droogte) worden verschillende instrumenten ingezet om de impact op het watergebonden transport te minimaliseren en te voldoen aan de bepalingen van Internationale verdragen (Maasafvoer verdragen & Verdrag Kanaal Gent-Terneuzen met bepaling om minimale afvoer te voorzien naar Nederland – o.a. tegen verzilting). De instrumenten hebben o.a. betrekking op het opleggen van diepgangbeperkingen (vrachtbeperkingen voor de schippers), terugpompen van water van benedenpanden naar bovenpanden, stopzettingen lozingen naar de zee, inperken van watercaptaties, opleggen van schutbeperkingen (vereiste om gezamenlijk te schutten), uitvoeren van extra baggerwerken, enz.

Box 7: Instrumenten die werden ingezet om de impact op watergebonden transport te beperken – droogte 2018

25/07/2018 (Nieuwsblad): “Sinds dinsdagavond zijn de watervangen voor landbouw en natuur op het Albertkanaal en de Kempense kanalen met 80 procent verminderd. Eerder waren ze al met 50 procent verminderd.... Voorts wordt ook het ‘zuinig of beperkt schutten’ in Wijnegem op het Albertkanaal, toegepast. Aan het Albertkanaal waren ook maandag al de waterkrachtcentrales in Wijnegem, Olen en Ham stilgelegd om water te besparen. In Olen en Ham zijn deze centrales ingeschakeld als pompen. Er wordt dagelijks water teruggepompt naar de hogere delen van het Albertkanaal om te verhinderen dat er water verloren gaat tussen de sluizencomplexen.” – [klik hier](#)

27/07/2018 (De Morgen): “Door het lage peil van het kanaal Gent-Terneuzen kunnen de zwaarste zeeschepen niet probleemloos tot in de Gentse haven varen. Door beperkte watertoevoer en verdamping ten gevolge van de aanhoudende hitte staat het water ongeveer 15 centimeter lager. De waterdiepte volstaat niet voor schepen van meer dan 30.000 ton.” – [klik hier](#)

24/07/2018 (Radio 2): “Ook de binnenscheepvaart heeft last van de droogte – door diepgangbeperkingen kan er minder geladen worden met minder omzet tot gevolg.” – [klik hier](#)

27/10/2018 (De Standaard): “ Help de Rijn staat droog” – [klik hier](#)

Een doorgedreven inzet van deze instrumenten kan er evenwel toe leiden dat het competitief voordeel t.o.v. wegtransport verkleint/verdwijnt (negatieve feedback loop als gevolg van toenemende wachttijden, kleinere vrachten die kunnen worden getransporteerd, hogere bagger- pompkosten, enz.).

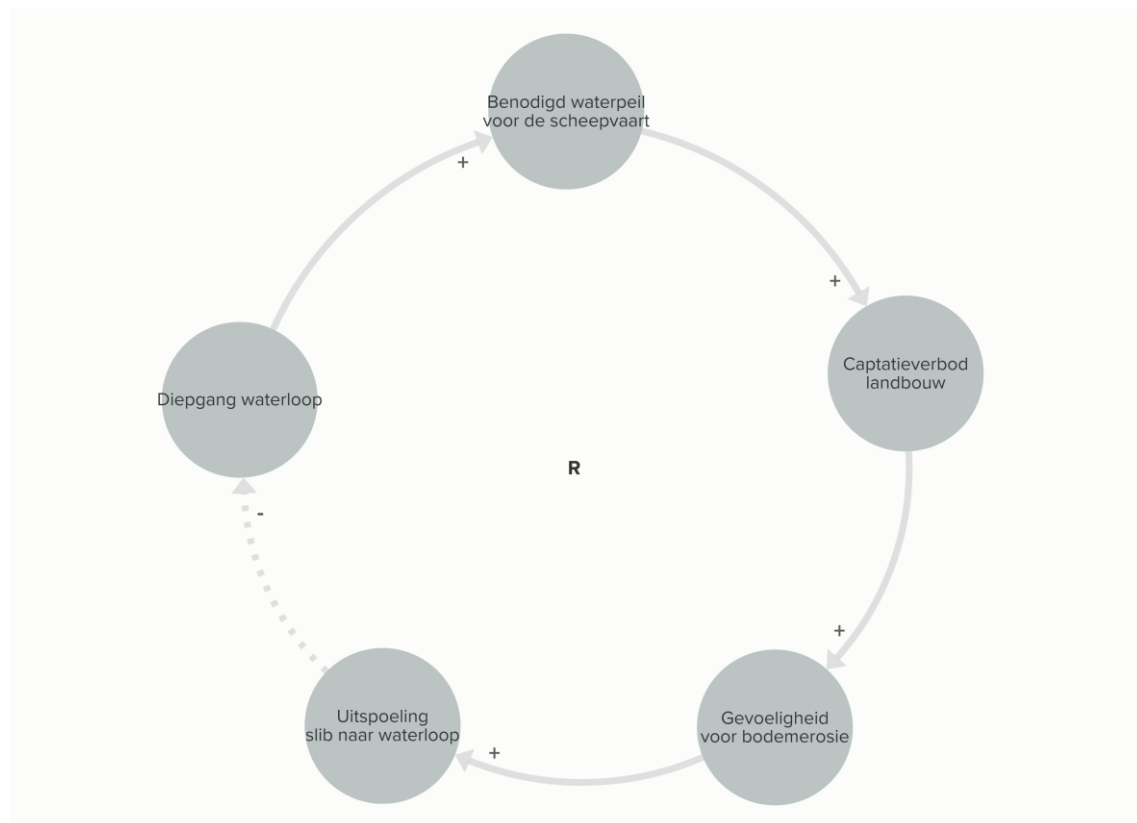
Daarnaast zorgen de instrumenten – deze die het water maximaal ophouden- ervoor dat de stroomsnelheid daalt. Dit gecombineerd met hogere temperaturen in het water (als gevolg van langdurige hitte in de zomer – zie verder) en de aanwezigheid van nutriënten (in het bijzonder fosfor

- zie luik landbouw) kan aanleiding geven tot de groei van blauwalgen. Blauwalgen – of cyanobacteriën
- zijn bacteriën die leven in zoet water en die eruitzien als wier. Ze scheiden toxische stoffen af die schadelijk kunnen zijn voor mens en dier bij contact of inname van het besmette water.

Box 8: Impact van langdurige stilstand in waterlopen

02/08/2018 (VRT): *“In de zomer van 2018 heeft de Vlaamse Waterweg verschillende maatregelen ingesteld op verschillende kanalen om de risico’s van blauwalgen te beperken. Landbouwers mogen er geen water meer capteren om gewassen te sproeien of om dieren drinken te geven. Een aantal vormen van recreatie zijn er ook verboden. Het gaat om kajakken of kanovaren, vissen, waterski of wakeboarden. Zwemmen is altijd verboden in het kanaal. Pleziervaart blijft wel toegelaten – [klik hier](#)”*

Een van de maatregelen die hieronder meer in detail wordt besproken is impact van het opleggen van captatieverboden voor bedrijven en natuur. In het bijzonder de beperkingen die worden opgelegd aan de landbouw resulteren mogelijks in een ongewenste versterkende loop (Figuur 4):



Figuur 4 Versterkende loop “Watergebonden transport – Landbouw”

Indien het benodigde waterpeil voor de scheepvaart toeneemt (omwille van het feit dat men de doorgang voor grotere schepen wil garanderen en/of door de toename van de dikte van de waterbodem) dan zullen er sneller en strengere captatieverboden worden uitgevaardigd.

Indien de gewassen evenwel niet over voldoende water beschikken, is er een minder goede beworteling en kleinere bladgrootte. Zo is landbouwgrond dan ook minder beschermd tegen de inslag en effect van regen – tegen erosie. Hierdoor is er een verhoogde kans op uitspoeling van slib naar de waterloop die de bergingscapaciteit (lees buffercapaciteit tegen overstromingen en droogte) van de waterlopen verkleint alsook de diepgang van de bevaarbare waterlopen. Daarmee verhoogt het benodigd waterpeil voor watergebonden transport (en dit voor het gehele traject).

Door het verlies aan inkomsten wordt de landbouwer bovendien gestuurd in de richting van korte termijn productiviteit waarbij het verlies aan vruchtbare grond door erosie, wordt gecompenseerd door technische maatregelen (toediening meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen, water), die evenwel de bodemverdroging en verarming niet structureel aanpakken en de erosiegevoeligheid van de landbouwgronden bestendig en zelf verstrekt, met naast verhoogde kans op afspoeling van bodemdeeltjes ook afspoeling van nutriënten, bestrijdingsmiddelen die de kwaliteit van de waterloop en ook deze van de waterbodem onder druk zetten:

- Risico op blauwalgen door de aanwezigheid van fosfor in de waterloop
- Hogere kosten naar baggerwerken: verwerking van verontreinigd slib is dure aangelegenheid

Box 9: Ontwijken van captatieverboden – probleem wordt niet structureel opgelost

20/06/2017 (HLN): “Het verbod wekt in elk geval wrevel op bij landbouwers. Sommigen houden zich niet aan het captatieverbod” – [klik hier](#)

Met de droogte van 2017 werden in West-Vlaanderen door de Gouverneur op bepaalde waterlopen captatieverboden uitgevaardigd. De reactie bij sommige landbouwers was om de captatieverboden naast zich neer te leggen, 's nachts water te gaan oppompen of stroomopwaarts of in de zijvertakkingen. Waardoor dan ook op deze waterlopen captatieverboden dienden uitgevaardigd te worden. Tot zover dat men zelfs over de Franse grens water ging gaan halen.

In het verleden werd bij de uitrol van de infrastructuur voor de scheepvaart onvoldoende rekening gehouden met de functie “water als bron van leven”. Door de steeds betere kwaliteit van waterlopen zien we evenwel dat de biotische voorraden toenemen (dit zou ook aanleiding kunnen geven tot de herontwikkeling van de professionele zoetwatervisvangst), en o.a. de behoefte ontstaat voor migratie van vissen. Hierdoor moeten nu belangrijke infrastructuurwerken worden uitgevoerd om dit mogelijk te maken (analoog voor de overstorten, die nu door een veel betere kwaliteit in de waterlopen, een veel negatievere impact hebben wanneer deze in werking treden).

Bij de bespreking van de druk “Mobiliteit” kwamen tijdens de co-creatiesessies en interviews volgende vragen naar voor:

- Door het wegtransport over langere afstanden te laten overschakelen naar het water kan dit een impuls geven om de lokale distributie sneller te elektrificeren (actieradius van de batterij wordt minder bepalend)?
- De scheepsvloot is tevens kleiner dan de vrachtwagenvloot waardoor deze misschien ook sneller kan worden omgevormd tot een milieuvriendelijkere vloot?

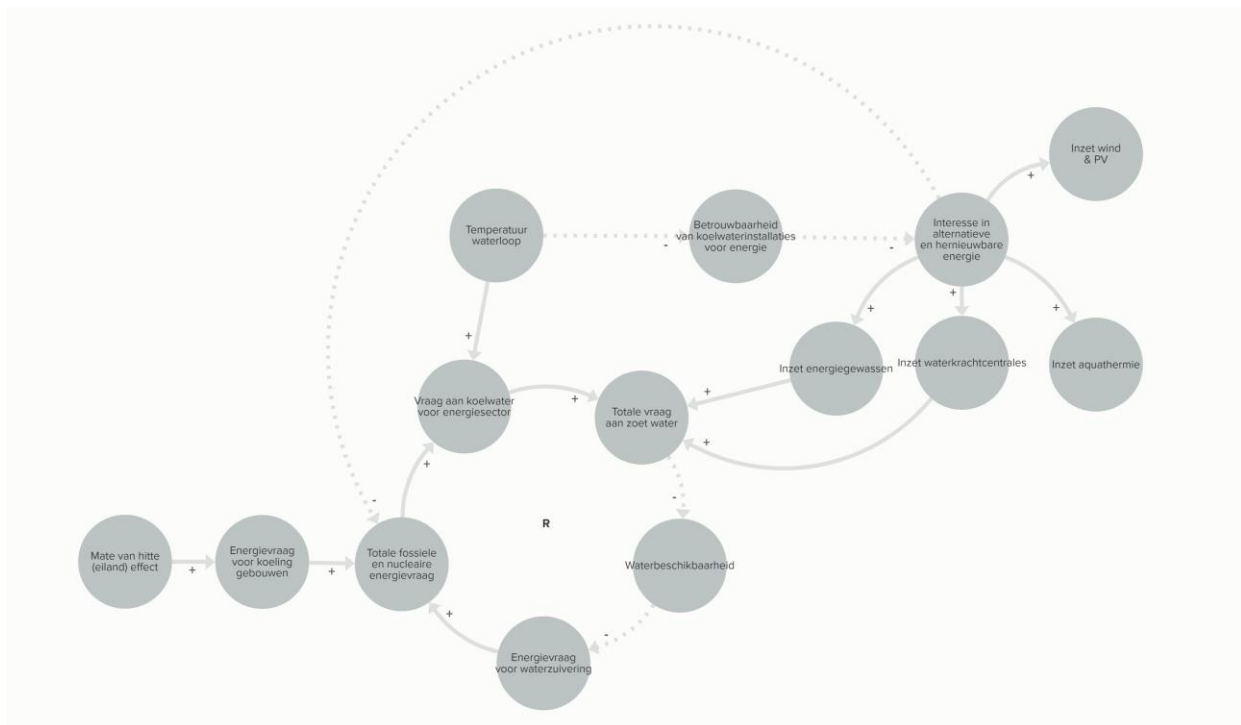
4.3. Druk op het watersysteem door klimaatverandering

Als gevolg van klimaatverandering worden we geconfronteerd met extremere meteorologische verschijnselen die zich o.a. vertalen in intensere regenbuien, droogteperiodes en hittegolven.

Box 10: Impact van klimaatverandering

20/08/2018 (VRT NWS): Door de opwarmende noordpool, die ons weer steeds meer rechtstreeks beïnvloedt, gaan we langere periodes van hetzelfde krijgen, omdat hoge- en lagedrukgebieden vast komen te liggen, zegt een nieuwe studie. Meer extremen dus: warme dagen worden hittedagen, en worden hittegolven. En als het regent, kan ook dat extre(e)m(er) zijn. [klik hier](#)

Bij langdurige hitte (versterkt door het hitte-eiland effect) is er een toenemende vraag naar klimaatbeheersing in gebouwen en daarmee een hogere energievraag (Figuur 5).



Figuur 5 Versterkende loop "Energievraag – Watervraag"

Indien deze energievraag dient ingevuld te worden met fossiele of nucleaire energie zal de vraag naar koelwater toenemen en daarmee ook de vraag naar zoetwater. Hierdoor wordt er druk gezet op de beschikbare voorraden en zullen de (energie)kosten toenemen daar minder zuivere waterbronnen dienen aangesproken te worden om aan de watervraag te voldoen.

Box 11: Waarom de wolken van elektriciteitscentrales ongebruikt laten

11/06/2018 (De Standaard) - Productie van drinkwater uit waterdamp van koeltorens – "zo haal je drinkwater uit de lucht" – [klik hier](#)

10/09/2018 (de Volkskrant) – In Delft wordt gewerkt aan de mogelijke oplossing voor veel problemen – de waterbatterij – [klik hier](#)

21/09/2018 (de ingenieur) – Werken aan een ondergrondse waterkrachtcentrale – [klik hier](#)

Deze zoetwatervraag neemt nog toe bij toenemende watertemperaturen. Als de watertemperatuur van oppervlaktewater te hoog wordt, als gevolg van bv. langdurige hitte, neemt de koelcapaciteit van het water af. Er is dan meer water nodig om hetzelfde koeffect te behalen om te voorkomen dat de watertemperatuur te hoog wordt waardoor er schade kan optreden aan de waternatuur.

Een hogere watertemperatuur betekent een lagere oplosbaarheid van zuurstof. Dit kan uiteindelijk leiden tot vissterfte, of een verschuiving naar vissoorten die minder gevoelig zijn

voor lage zuurstofconcentraties. Warmer water betekent ook een grotere kans op schadelijke micro-organismen. Een eerste voorbeeld daarvan zijn blauwalgen, die zich met de hoge fosforconcentraties bij hogere temperaturen en traag stromend/stilstaand water goed kunnen vermenigvuldigen. Een tweede voorbeeld zijn de bacteriën die botulisme veroorzaken (veroorzaken verlamming en sterfte van watervogels en vissen). Naast een toename van schadelijke micro-organismen kan een verhoogde watertemperatuur bijvoorbeeld ook leiden tot een toename van (ongewenste) exotische waterplanten.

Alternatief is om de hoeveelheid warmtelast (lees- de energieproductie) te verminderen. Hierdoor komt de betrouwbaarheid van koelwaterinstallaties voor energieproductie evenwel in het gedrang.

Box 12: Impact van te hoge watertemperatuur op de energieproductie

03/08/2018 (RTLZ) "Al drie weken produceert de fabriek van AkzoNobel in Hengelo 25 procent minder zout dan normaal. Oorzaak: de hoge temperatuur van het oppervlaktewater. AkzoNobel gebruikt dit water als koelwater om de temperatuur in de fabriek naar beneden te brengen" – [klik hier](#)

09/08/2018 (EOS) "Ook Kerncentrales kreunen onder de hitte: Omdat de temperatuur van de rivieren waaraan ze liggen dreigt op te lopen, moeten verschillende kerncentrales in Europa een tandje lager schakelen. Vorige week werden in Frankrijk alleen al vier reactors tijdelijk stilgelegd, gelegen aan de Rijn en de Rhône. In Zweden en Finland werd het productievermogen van twee reactors teruggeschoefd". – [klik hier](#)

Er ontstaat aldus een verhoogde interesse voor alternatieve of hernieuwbare energiebronnen. Belangrijk is evenwel voorafgaand na te denken wat de impact zal zijn van deze energiebronnen op o.a. de waterbeschikbaarheid (vermijden van verschuiving van probleem)

- Inzet op PV en windenergie zal een positief effect hebben op de waterbeschikbaarheid
- Inzet op energiegewassen heeft mogelijks een negatieve impact op de watervraag, resulteert in een verhoogde competitie voor de beschikbare ruimte, heeft een impact op de voedsel- en voederprijzen (vergiftiging van maïs doet lokaal de prijs sterk stijgen waardoor veehouders hoge prijzen voor hun voeder moeten betalen), onduidelijke impact op het organische koolstofgehalte in de bodem, enz.
- Inzet op waterkrachtcentrales vereisen een bepaald doorstroomdebiet
- Getijde- energie
- Elektrische energie opwekken door zout en zoet water met elkaar in contact te brengen – zie hiervoor bv. het [Living blue concept](#), waarbij de variabiliteit in de beschikbaarheid van zonne-energie en de toenemende verzilting van de ondergrond wordt omgebogen in een opportuniteit.
- Aquathermie - het capteren van warmte/koude uit (riool)water- biedt mogelijks potentieel maar er dient onderzocht te worden wat de impact is op de temperatuur van de waterlopen, rendement van het afvalwatertransport en de zuivering, enz.- zie hiervoor o.a. de ambities van Nederland:

- “In Nederland willen Waterbeheerders werk maken van aquathermie, het gebruik van koude en warmte uit afval- en oppervlaktewater. Zij verwachten 80 tot 120 PJ in 2050 te kunnen realiseren. Deze energiebron is relatief nieuw, waardoor nog veel ervaring nodig is. Daarom wordt voorgesteld om vanaf 2019 een driejarig programma voor aquathermie uit te voeren. Tevens wordt aquathermie onderdeel van een aantal proeftuinen in het kader van het 100-wijken programma, dat is bedoeld om jaarlijks 30.000 tot 50.000 bestaande woningen aardgasvrij te maken voor het einde van de kabinetsperiode – [klik hier](#)

Box 13: Strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen - Belang van warmtenetten

De Vlaamse Regering keurde op 20 juli 2018 de strategische visie van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen goed ([klik hier](#)). Hierin wordt het belang van warmtenetten onderstreept: “Warmte, een belangrijk aandachtspunt omdat Vlaanderen daaruit veel energiewinst kan boeken... Ruimtelijke ontwikkeling zet in op het bij elkaar brengen van functies om energie- en warmte uitwisseling mogelijk te maken o.a. via warmtenetten”

Gezien de sterke koppeling tussen water en energie zijn hier opportuniteiten om een faciliterend beleid te ontwikkelen dat circulair water bevordert. Vaak is het niet rendabel om warmte of koude uit oppervlaktewater of afvalwater te recupereren, daar de kosten voor het aanleggen van een warmtenet hoog oplopen. De aanwezigheid van warmtenetten waar verschillende lokale warmtebronnen kunnen ontsloten worden kan een impuls geven voor de ontwikkeling van Aquathermie alsook voor de herwinning van andere waardevolle grondstoffen uit (afval)water. Tevens kan bekeken worden of Aquathermie de reikwijdte van warmtenetten kan vergroten.

Als gevolg van klimaatverandering, die o.a. aanleiding geeft tot zeespiegelstijging en langdurige droogte, worden we ook geconfronteerd met een toenemende **verzilting**- die zich vandaag o.a. reeds manifesteert in de polders.

Van nature zit er in de polder zout water in de bodem. De polders zijn in oorsprong getijdengebieden, waar door historische inpolderingen zoetwaterlenzen zijn ontstaan bovenop het zilte grondwater. Als gevolg van een stijgende zeespiegelstijging neemt de zilte kweldruk in de polders toe en krimpen bijgevolg de zoetwaterlenzen. In periodes van droogte kunnen door de zeer beperkte neerslag en de grote watervraag de zoetwaterlenzen niet aangevuld worden met zoet regenwater. Dit kan het proces van verzilting dus nog versterken. Hierdoor bestaat het risico dat de klimaatverandering de zoetwatervoorraad in de polders structureel zou aantasten en het water niet meer geschikt is als drinkwater voor vee, de beregening van gewassen, productie van drinkwater en de natuur onder druk komt te staan (of zeer hoge (energie)kosten moeten worden gemaakt om de kwaliteit te verbeteren).

Ook de kanalen en rivieren die in verbinding staan met de zee vormen een ingangspoort voor het zilte water. Er is ontzettend veel rivierwater nodig om het zilte water uit zee buiten te houden. Dat water zijn we 's winters liever kwijt dan rijk, maar 's zomers, bij een tekort, zet de verzilting zich landinwaarts evenwel door.

Box 14: 20/06/1960 Verdrag verbetering kanaal Gent-Terneuzen – [klik hier](#)

Artikel 32:

“De beide Regeringen zullen elk op haar gebied de nodige maatregelen treffen om te bewerkstelligen dat het zoutbezwaar beperkt blijft. De wederzijdse technische diensten zullen ter zake met elkaar in verbinding staan om deze maatregelen aan te passen aan de wisselende omstandigheden. Er zullen geen maatregelen van bijzondere aard genomen worden dan na overleg met de dienst van de andere Verdragsluitende Partij.

De Belgische Regering zal ervoor zorg dragen dat de door het Belgische aan het Nederlandse gedeelte van het kanaal gebruikelijk minimaal toegevoegde hoeveelheid zoet water niet wordt onderschreden, tenzij een eventuele onderschrijding van deze voeding ondervangen wordt door andere maatregelen die een zelfde effect hebben op de beperking van het zoutbezwaar. De gebruikelijke minimale hoeveelheid zoet voedingswater bedraagt 13 m³/sec, gemeten over een tijdsbestek van twee maanden. De toegevoegde hoeveelheid wordt berekend aan de hand van de bij de Tolhuisstuw of het later vervangend kunstwerk te Gent op het Belgisch gedeelte van het kanaal ingelaten hoeveelheid.

De Nederlandse Regering zal er zorg voor dragen dat de door de sluizen van Terneuzen toetredende hoeveelheid zout water zoveel mogelijk beperkt blijft.”

Het teveel aan water in de winter kunnen we op vandaag nog gravitair afvoeren naar de zee. Als gevolg van klimaatverandering wordt evenwel vastgesteld dat het tijdslot waarbinnen water kan afgevoerd worden (bv. vanuit de polders) steeds kleiner wordt. In Noord-Frankrijk dient het overtollige water reeds geëvacueerd te worden (tussen 40 en 175 miljoen m³/jaar) via pompinstallaties resulterend in hoge energiekosten. Het overtollige rivierwater uit de winter sparen voor de droge zomers, is de opgave voor de toekomst.

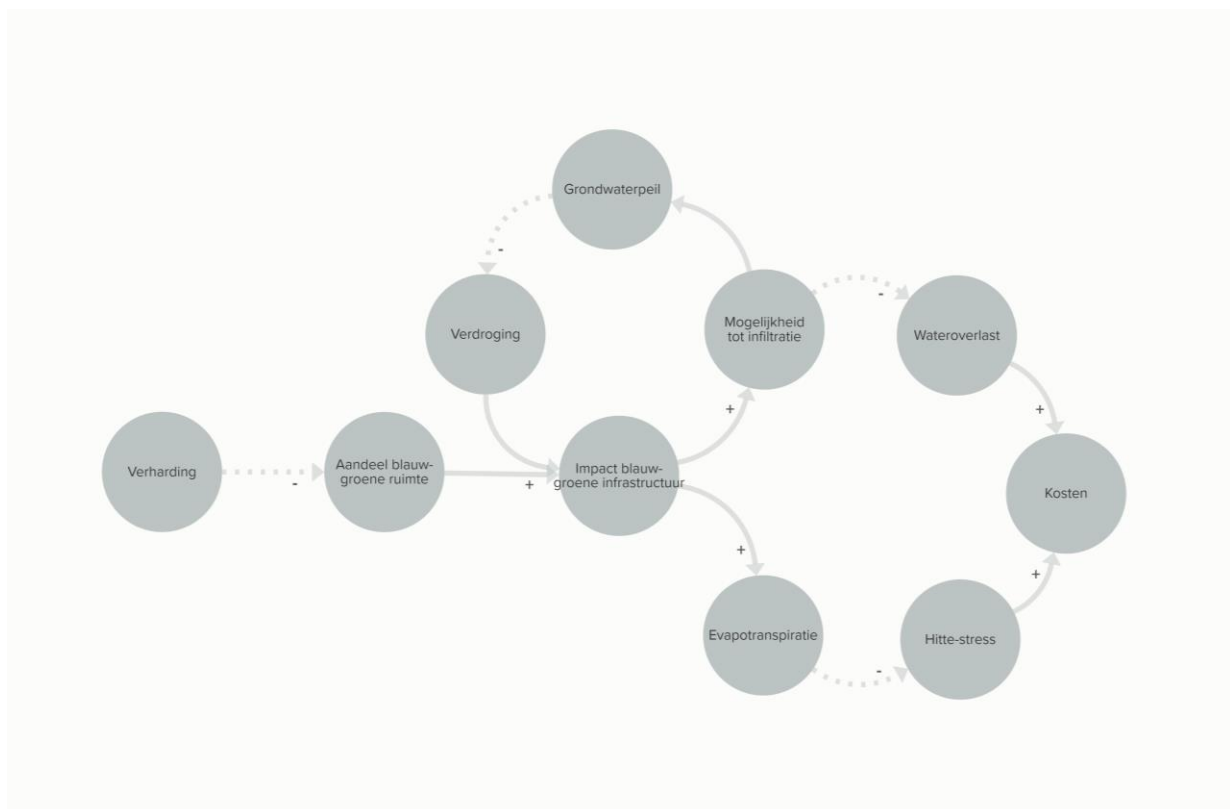
Bij de bespreking van de druk “Klimaatverandering” kwamen tijdens de co-creatiesessies volgende vragen naar voor:

- Wanneer ga je bepaalde doelstellingen loslaten:
 - Bv basismilieukwaliteitsnormen voor oppervlaktewater:
 - Maximum: 25°C
 - Impact thermische lozing: +3°C
 - Is het relevant om terug te willen keren naar natuurdoelstellingen van 100 jaar geleden
 - Moet het biodiversiteitsbeleid afgestemd worden op de klimaatdoeleinden
- Wat zal de impact zijn van (meer frequentere) laagwaterpeilen op de lozingsmogelijkheden resp. potentieel van waterhergebruik
- In de toekomst gaan we geconfronteerd worden met meer onzekerheden
 - Moeten we niet eerder inzetten op bestuurlijke innovatie (maken van duidelijke en gedragen afsprakenkaders eerder dan op infrastructuur (duurt lang eer deze geïmplementeerd is en dan mogelijks reeds verouderd)
- Is er nood aan een rampenplan/ evacuatieplan
- Voor welke doelstellingen wordt water gebruikt bij hitte en welk type water wordt hiervoor gebruikt. Deze inzichten bieden mogelijkheden tot bijsturing

- Wat is de gewenste variabiliteit van waterstanden voor de natuur
- Hoe realiseren we buffering over de seizoenen heen (smart grid)

4.4. Druk op het watersysteem door urbanisatie

Verstedelijking of urbanisatie is de geleidelijke uitbreiding van intensief bewoonde gebieden en loopt parallel met de bevolkingsgroei en de economische groei. Het laatste decennium wordt in Vlaanderen dagelijks 6 hectare ingenomen voor bebouwing, waardoor er op vandaag reeds meer dan 30% van het grondgebied is bebouwd. 14% van Vlaanderen is effectief bedekt met ondoordringbare materialen (Europees gemiddelde bedraagt 2%).



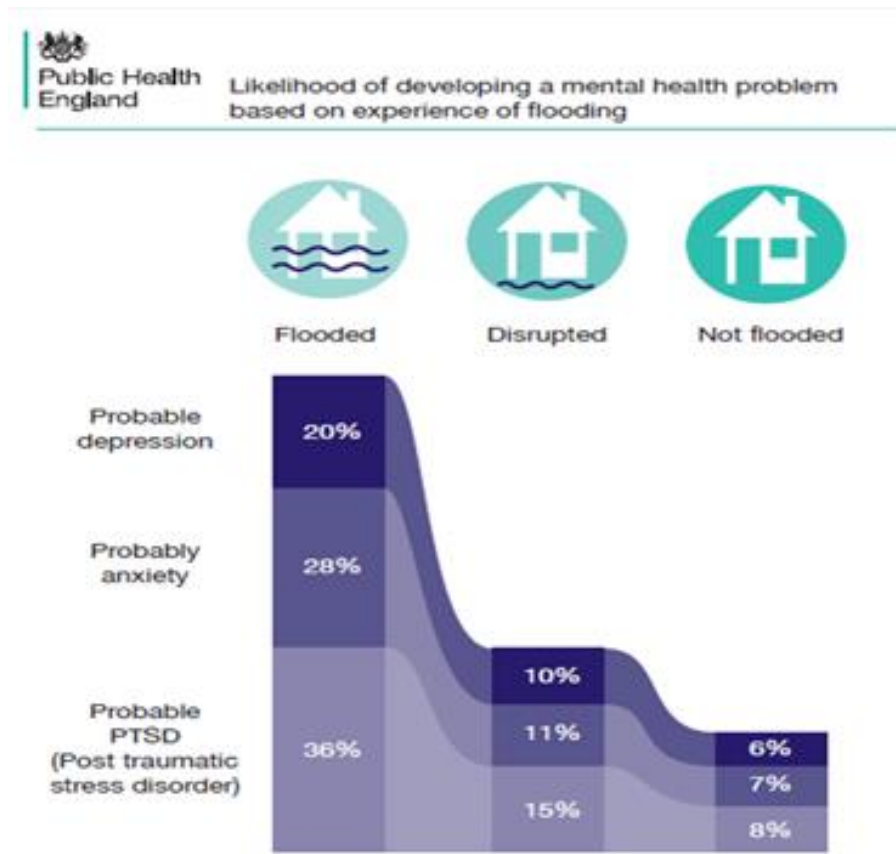
Figuur 6 Causal loop urbanisatie

De toename in verharding legt een hypotheek op het areaal blauwgroene ruimte waardoor deze haar gunstige werking op o.a. het niveau van de waterhuishouding in steden niet naar behoren kan vervullen:

- De toename in verharding zorgt voor meer en snellere afstroming van regenwater naar riolering en waterlopen en een vermindering van de grondwateraanvulling. Indien het water onvoldoende snel via de rioolkolken naar het rioleringsstelsel kan geëvacueerd worden en/of de buffercapaciteit van het rioleringsstelsel onvoldoende is en/of de afvoer vanuit dit rioleringsstelsel naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie of waterlopen ontoereikend is stellen zich problemen op het niveau van wateroverlast (overstromingen, overstorten) die zich vertalen in kosten: materiële kosten, gezondheidskosten (o.a. depressie na overstroming huis), verzekeringskosten, infrastructuur-en operationele kosten (noodzaak tot het verhogen

van de capaciteit van het rioleringsstelsel). Een vermindering in de grondwateraanvulling resulteert in verdroging waardoor de gunstige werking van de nog aanwezig blauwgroene ruimte wordt verzwakt. Daarnaast resulteert verdroging ook in infrastructuurkosten. Langdurige droogte verhoogt het risico op inklinken (proces van volumevermindering van de grond door verdroging) en zorgt ervoor dat trillingen zich verder laten voelen waardoor infrastructuur sneller schade oploopt.

Box 15 De impact van overstromingen op de mentale gezondheid – Case England



The English National Cohort Study of Flooding and Health (2018 – [klik hier](#))

- Regen die valt op de stad loopt op waterdichte asfalt en betonwegen de riolering in en blijft niet ter plaatse en kan dus ook niet verdampen (evapotranspiratie). Hierdoor blijft de temperatuur hoger dan in het omringende landelijke gebied. De stad verandert in een hitte-eiland en het risico op hitte-stress verhoogt. Tijdens windstille nachten kan het temperatuurverschil tussen verstedelijkt en landelijk gebied oplopen tot 8 graden Celsius. Hogere sterfte- en ziektecijfers, lagere arbeidsproductiviteit en meer agressie zijn ernstige gevolgen van de hittestress.

Box 16: Impact van verharding in een stedelijke context

25/05/2018 (HLN): Onweders zorgen voor overlast: wegen, huizen en station ondergelopen, zelfs modderstromen – [klik hier](#)

07/07/2018 (HLN): Blikvanger park- blijkt riooloverstort – [klik hier](#)

27/07/2018 (VRT): Volgens Vlaams Bouwmeester Leo Van Broeck kan het temperatuurverschil tussen de stad en het platteland gehalveerd worden met een goede groenaanleg in de stad. "Men weet dat het ongeveer zes graden warmer is 's nachts in een stad dan in het buitengebied. Men zou dat met een goede groenaanleg met voldoende groendaken, watercapaciteit en verdampingscapaciteit gemakkelijk kunnen halveren – [klik hier](#)

03/08/2018 (Nieuwsblad): bedrijven stellen afvalwater ter beschikking aan de groendienst van de stad – [klik hier](#)

26/07/2018 (Radio 2): "30% meer waterlekken door droogte – [klik hier](#)

Bij de bespreking van de druk "Urbanisatie" kwamen tijdens de co-creatiesessies volgende bedenkingen en vragen naar voor:

- De burger werd ontzorgd rond het thema water waardoor er vandaag een reflex is dat de overheid het moet oplossen. Er is nood om het bewustzijn bij de burger te vergroten.
- In stedelijke gebieden is er de vaststelling dat het regionaal beleid (o.a. hemelwaterverordening/ watertoets) niet is afgestemd op de stedelijke context
 - o Hemelwaterverordening/watertoets zijn vooral van toepassing op nieuwbouw en verbouwingen → deze dynamiek ligt in een stedelijke omgeving veel lager waardoor niet snel vooruitgang kan worden gemaakt
 - o Indien er toch verplichtingen worden opgelegd rond infiltratie en buffering is er altijd wel een uitvlucht mogelijk (te hoge waterstanden, geen mogelijkheid tot infiltratie, enz.)
 - o Bij het aanleggen van waterdoorlatende verharding spelen twee criteria een rol: de draagcapaciteit (om verzakkingen te vermijden) en de infiltratiecapaciteit. De draagcapaciteit wint altijd aan belang.
 - o Daarnaast is er ook een gebrekkige handhaving
- Indien op het moment van een verbouwing/nieuwbouw nog moet worden uitgezocht wat de beste oplossing is, dan is de kans dat stappen ondernomen worden eerder laag – het ter beschikking hebben van kant en klare oplossingen is een key succes factor.
- Vraag:
 - o Onduidelijkheid over de relatie kost drinkwater en kost voor afvoer van water
 - o Te weinig kennis over infiltratiecapaciteiten in een stedelijke context - waar is berging mogelijk?
 - o Pakken we het probleem wel bij de bron aan: dienen we in te zetten op regenwaterafvoeren die ook kunnen infiltreren
 - o **Hoe kunnen we de dynamiek voor sponswerking in de stad versnellen**

- Path way approach naar water robuuste stad (ideale urbanisatie)
- Nood aan een langetermijnplanning (25-50 jaar) die de legislaturen overstijgt (gemeentefonds als tool om steden te verplichten om dit plan te volgen)
- Regelgeving, financiering en handhaving aangepast aan de stedelijke context.
- Hoe kunnen we projectontwikkelaars en burgers enthousiasmeren om slimme waternetten op te zetten
- Hoe betrek je de mensen in het traject (ook vanuit multiculturele invalshoek)
- Hoe breng je de zorg voor water terug bij de burger
- Hoe vertaal je complexe kennis en inzichten naar de burger
- Hoe kan neerslag intensifiëring & wateroverlast nuttig vertaald worden naar mitigatie van het hitte-eiland effect
- **Hoe kunnen nieuwe financieringsconstructies worden opgezet**
 - Pay for performance
 - Hoe kunnen we de kosten die voortvloeien uit de huidige werking van het watersysteem omzetten als investering voor blauwgroene aders/ruimte binnen de stad (resp. open ruimte)
 - Mobiliteit
 - Baggerkosten
 - Aquaplanning (verzekeringskosten)
 - Wachttijden binnenvaart bij lage waterstanden
 - Vastgoed
 - Daling vastgoedwaarde door wateroverlast/ verzakkingen (als gevolg van droogte)
 - Verzekeringskosten
 - Energie
 - Pompkosten om water weg te krijgen
 - Koelvraag bij hitte-eiland-effect
 - Energiekosten om water te transporteren en te zuiveren
 - Gezondheid
 - Luchtkwaliteit/allergieën
 - Mentale gezondheid
 - Fysiek trauma als gevolg van overstromingen
 - Enz.

4.5. Druk op het watersysteem door een wens naar zelfvoorziening

Als gevolg van periodes van dalende waterbeschikbaarheid wensen meer en meer watergebruikers in hun eigen waterbevoorrading te voorzien. Dit vertaalt zich in het

- Beperken van het waterverbruik door verspilling tegen te gaan
- Aanleg van waterbuffers
- Aanspreken van alternatieve waterbronnen
- Uitwisseling van waterstromen
- Toepassen van waterhergebruikmaatregelen

Box 17 – Invulling wens naar zelfvoorziening

BURGER

17/08/2018: Vraag naar grondwaterputten bij burgers stijgt enorm, maar dat kan droogte nog erger maken - [klik hier](#)

INDUSTRIE

14/03/2018 (Nieuwsblad) Aardappelverwerker Agristo tapt water uit de Leie voor productie -[klik hier](#)

05/08/2018 (De Standaard): De watersystemen van de petrochemische bedrijven in Antwerpen zijn onderling met elkaar verbonden om hergebruik te stimuleren. Het gebruik van drinkwater door de chemie nam af van 66,2 miljoen kubieke meter in 2005 tot 55,7 in 2014.- [klik hier](#)

LANDBOUW

31/05/2018 (HLN) Boeren besproeien akkers met gezuiverd afvalwater Ardo – [klik hier](#)

09/08/2018 (Nieuwsblad): Landbouwers mogen water pompen uit pas gesloten zwembad

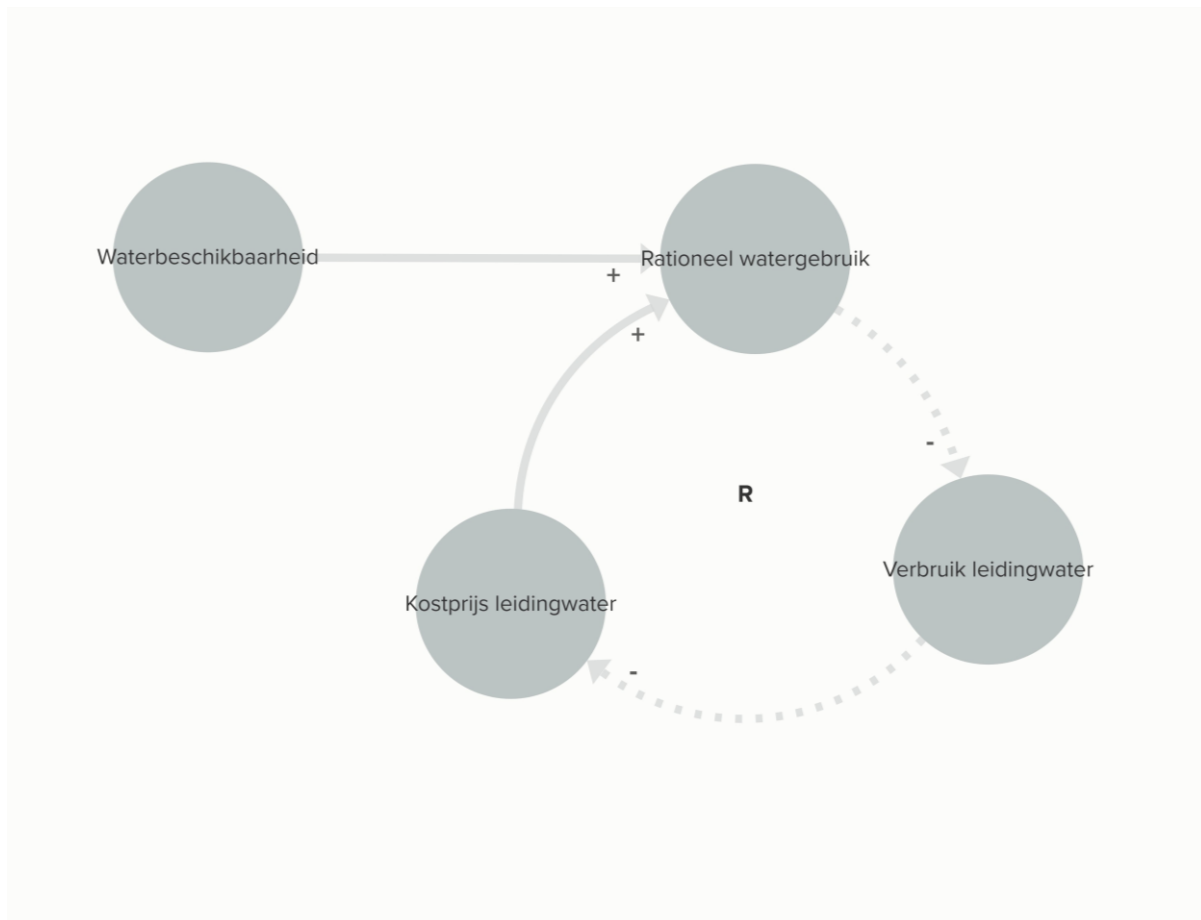
20/07/2018 (VRT) Steeds meer landbouwers maken gebruik van het gezuiverd afvalwater van Aquafin – [klik hier](#)

STEDEN & GEMEENTEN

25/07/2018 (HLN) Gemeenten springen creatief om met lage waterbeschikbaarheid “Planten sproeien met grondwater bouwwerf” – [klik hier](#)

17/08/2018 (HLN): Waterplan Antwerpen: Pleinen heraanleggen met een wateropvangsysteem, inzetten op retourbemaling. Omdat het grondwaterpeil vrij hoog ligt in Antwerpen, wordt bij veel grote gebouwen, metrotunnels en ondergrondse parkings permanent grondwater afgevoerd. Dat gaat nu gewoon naar de riool, maar de stad wil het water filteren en recupereren – [klik hier](#)

16/11/2017 (Vlaqua) : Nieuw demonstratienetwerk voor de terugwinning van energie, water en nutriënten in een stedelijke context – [klik hier](#)



Figuur 7 Versterkende loop "Kostprijs leidingwater – Verbruik leidingwater"

Doordat meer gebruikers in hun eigen waterbevoorrading voorzien daalt het verbruik aan leidingwater. Dit betekent dat de watermaatschappij minder drinkwater moet produceren (er zullen wel grotere volumes gebruikt moeten worden voor het spoelen van de leidingen) maar dit betekent evenwel niet dat de watermaatschappij kan besparen in de vaste kosten (o.a. het aanleggen en vernieuwen van leidingen) om op elk moment van de dag, drinkbaar water te kunnen leveren. Gezien de aangerekende vaste kosten in de factuur niet in verhouding staan tot de reële vaste kosten, zal een daling in het leidingwatergebruik resulteren in een verhoging van de drinkwaterfactuur. Dit wordt nog versterkt door het feit dat de hoeveelheid huishoudelijk afvalwater wordt berekend op basis van de hoeveelheid ingenomen leidingwater en niet van wat er effectief wordt geloosd (bv. gebruikt regenwater) waardoor inkomsten mislopen worden.

Box 18: Doorrekening van kosten via de eengemaakte drinkwaterfactuur – [klik hier](#)

A) Gefactureerde vaste kosten versus reële vaste kosten

Een doorsnee gezin in Vlaanderen bestaat uit 2,3 personen en verbruikt 84 m³ leidingwater per jaar. Hiervoor betaalt het in totaal 384 euro (excl. BTW) aan zijn watermaatschappij, bestaande uit

Vaste kosten (vastrecht – onafhankelijk van het verbruik)

- 54 EUR – Dit is een jaarlijkse vergoeding waar de gebruiker bijdraagt in o.a. het onderhouden, aanleggen van het drinkwaternet, riolerings- en zuiveringsinfrastructuur

Variabele kosten

- 142 euro (1,7 €/m³) voor het water te produceren en tot bij de klant te brengen
- 107 euro (1,3 €/m³) voor afvoer van het afvalwater
- 81 euro (1 €/m³) voor de zuivering ervan

De gefactureerde vaste kosten bedragen slechts 14% terwijl gemakkelijk 80 % van de uitgaven van de (afval)watermaatschappijen vaste kosten zijn.

B) Zuiveringskosten worden berekend op basis van wat wordt ingenomen en niet op basis van wat wordt geloosd. Indien het gezin het leidingwaterverbruik kan laten dalen naar 50m³/jaar en de rest (34 m³) invult met regenwater zal hij nog altijd 84 m³ afvalwater lozen maar zal slechts 50m³ geloosd afvalwater worden aangerekend.

Aandachtspunten:

- Voorzien in de eigen waterbehoefte heeft niet altijd een gunstig effect- zie o.a. de case over het zelf aanleggen van waterputten, die de droogteproblematiek mogelijks nog kunnen verstreken.
- In eerste instantie zullen kapitaalkrachtigen de waterbesparende maatregelen uitvoeren, waardoor er een risico bestaat op **sociale exclusie** (lagere sociale klassen worden in eerste instantie getroffen door stijgende waterprijzen).
- In Vlaanderen is het meer en meer gebruikelijk om het water op te vangen in een opslagtank van minstens 5 kubieke meter (aangestuurd vanuit de wetgeving- hemelwaterverordening). Dit water wordt vervolgens hergebruikt om de tuin mee te besproeien, de auto te wassen, het toilet door te spoelen en kleding te wassen. Hierdoor daalt het leidingwatergebruik per inwoner (wat een gunstig effect zou hebben op de benodigde productiecapaciteit). Bij langdurige droogte stijgt evenwel het leidingwaterverbruik daar i. de regenwaterputten leeg komen te staan en deze moeten worden bijgevuld ii. de sowieso hogere watervraag op warmere dagen (gebruik van water om zich te verfrissen, besproeien tuin, enz.) – deze watervraag wordt nog versterkt door het hitte-eiland effect. Indien deze regenwaterputten dan ook nog eens worden bijgevuld op piekmomenten dan heeft dit een impact op de vereiste productiecapaciteit (een goede communicatie op welk moment van de dag regenwaterputten idealiter dienen bijgevuld te worden is alvast aan de orde). Ook een grondige evaluatie van het **huishoudelijk gebruik** van **regenwater** en een correcte dimensionering van de regenwaterputten in verhouding tot de grootte van het dak dringt zich op. Dit om de

buffercapaciteit van de regenputten te optimaliseren en de druk op het rioolsysteem te verminderen bij hevig onweer en wolkbreuken. Tevens om het gebruik van regenwater te optimaliseren en te vermijden dat het drinkwaterverbruik stijgt tijdens lange droogteperiodes door de noodzaak aan het opvullen van een lege regenwaterput in woningen.

Box 19: Impact van droogte op het gebruik van leidingwater bij burgers

29/05/2018 (VILT): De Grote Water-enquête - Een ruime meerderheid van de burgers vindt het een aantrekkelijk idee om zelf zijn drinkwater te produceren indien dat financieel en technologisch haalbaar is. "Sommige respondenten hadden wel hun bedenkingen over het garanderen van veiligheid en hygiëne en de impact op de drinkwaterprijs - een mogelijke stijging voor huishoudens die niet in hun eigen watervoorziening kunnen voorzien" – [klik hier](#)

17/07/2018 (De Standaard): De watervoorraden in ons land zijn behoorlijk geslonken door de droogte. Toch is het verbruik van leidingwater in Vlaanderen 'bovengemiddeld', volgens Katrien Smet van de Vlaamse Milieumaatschappij (VMM). 'De mensen verbruiken meer leidingwater omdat bij velen de regenwaterput leeg is - die geraakt door het neerslagtekort niet gevuld', zegt ze. Door het warme weer gebruiken meer mensen leidingwater om zich te verfrissen. 'Ze wassen zich vaker, vullen een zwembadje of spelen waterspelletjes', zegt Smet. De VMM raadt daarentegen aan om spaarzaam om te gaan met leidingwater - [Klik hier](#)

31/07/2018 (De Standaard) De Vlaming verbruikt volgens AquaFlanders zeven procent minder water sinds de waterbesparende maatregelen van kracht zijn. Wel blijft het verbruik nog altijd twintig procent hoger dan normaal – [klik hier](#)

Bij de bespreking van de druk "Wens naar zelfvoorziening" kwamen tijdens de co-creatiesessies volgende bedenkingen en vragen naar voor:

- In belangrijke mate hadden de vragen betrekkingen op de impact van decentrale systemen
 - Wat zal de impact zijn op de lokale waterreserves: Drinkwatermaatschappijen pompen ook lokaal op – door decentrale systemen blijft de vraag gelijk maar zal de verdeling anders gebeuren. Anderzijds kan de drinkwatermaatschappij terugvallen op bronnen die properder zijn wat de kostprijs zou kunnen doen dalen
 - Wat zal de impact zijn naar de kwaliteit van het water in het 'centraal' distributienetwerk – meer nood aan flushen?
 - Welke nood aan back-up capaciteit
 - Wie controleert, wie reguleert
 - Wat is de impact op de kwaliteit van het oppervlaktewater (de efficiëntie om stoffen uit het water te halen via recuperatietechnologieën is vandaag lager t.o.v. de verwijderingstechnologieën (rebound effect)
 - Wat zal de impact zijn naar de kostprijs van leidingwater
 - In welke mate versterkt een zelfvoorziening naar energie (o.a. via warmtenetten) de business case voor decentrale drinkwaterproductie resp. decentrale waterzuivering
 - Op welke schaal worden decentrale systemen idealiter uitgerold
 - Is er een verschil in aanpak tussen urbane en landelijke gebieden of is Vlaanderen één stedelijk gebied
- Welke leefbare business cases kunnen we identificeren op de grens van energie & water

- Hoe kan toenemende variabiliteit in neerslag optimaal gekoppeld worden aan toenemende variabiliteit in energieproductie
- Naar welke (centrale) waterinfrastructuur moeten we evolueren om een circulaire watermaatschappij te ondersteunen
- Hoe kan je via een decentraal systeem een centraal systeem positief beïnvloeden (en dit naar infrastructuur, rendement, kosten voor burgers, netwerkbeheerders en waterleveranciers)
- In welke gevallen biedt decentrale waterzuivering, drinkwaterproductie een win-win voor centrale systemen – wanneer aanmoedigen, ontmoedigen of verbieden

5. Mentale modellen en gewenste omslagen

Veel systeemkenmerken vinden hun oorsprong in de ontstaansgeschiedenis van een bepaald systeem. Die geschiedenis helpt ook om een aantal keuzes in de organisatie, de infrastructuur en het beheer beter te begrijpen. Daar schuilen vaak logica's onder die intussen niet even relevant meer zijn, maar toch mee de veranderingscapaciteit van een systeem bepalen. Onderstaande logica's/denkpatronen werden geïdentificeerd over hoe het systeem vandaag wordt aangestuurd.

- Doorheen de tijd, en teruggaand op een periode waarin water cruciaal was voor de volksgezondheid, heeft de overheid zich onttrokken aan drinkwaterproductie. Dat heeft ervoor gezorgd dat aan de kant van de overheid het mentale model is ingesleten van behoeder van drinkwaterkwaliteit ten dienste van volksgezondheid en er een sterke overtuiging is dat deze rol enkel door de overheid kan opgenomen worden.
- Het mentaal model bij de consument is: drinkwater is in elk huis, op elk moment, ten overvloede aanwezig (tegen een lage prijs) en kan voor alles ingezet worden (was, plas, auto wassen, tuin sproeien, koken, douche en bad, en zelfs drinken).
- Een ander mentaal model komt voort uit het lineaire denken over water, dat beschikbaarheid en limitering van water niet als dusdanig integreert of problematiseert, en daardoor vooral op het einde van de keten zal ingrijpen om de efficiëntie van het systeem te garanderen. Daarbij leeft de overtuiging dat door op het einde van de keten de waterkwaliteit weer op te werken alvorens ze af te voeren (of af te voeren naar installaties die de kwaliteit opwerken), we in staat zijn de hulpbron water in voldoende mate beschikbaar te houden voor alle maatschappelijke functies die we in dit traject hebben opgesteld. Dit mentale model wordt ook zichtbaar in de nadruk die er in het watersysteem ligt op aansprakelijkheid na ge- of verbruik, en veel minder over het eigenaarschap van de hulpbron, en de verantwoordelijkheid die dat met zich meebrengt.
- Een ander historisch gegroeid mentaal model dat speelt zowel binnen steden als in de buitengebieden is het volgende. In steden was historisch de functie van 'water als transportmiddel' dominant. Het kernvraagstuk was hoe je water zo snel mogelijk de stad weer uitkreeg: vervuiling werd zo immers de steden uitgespoeld, afvalwater moest om gezondheidsredenen en vaak ook omwille van de stank, zo snel mogelijk de stad uit. Afvalophaling bestond nog niet, plastic evenmin, afval was vooral organisch en werd dus weggespoeld. Ook binnen de landelijke context kan je ditzelfde mentale model herkennen. Droge weiden en akkers waren een noodzaak om op een efficiënte wijze aan landbouw te

kunnen doen. Water moest zo snel mogelijk worden afgevoerd (inbuizen van grachten, aanleggen van drainagesystemen, enz.)

- Een ander mentaal model dat zichtbaar leek te worden door de oplijsting van de vele maatschappelijke functies van water waar we meerwaarde van verwachten, is dat deze functies vaak niet als synergiën bekeken worden, maar veeleer in competitie tegenover elkaar geplaatst worden. De industrie moet in competitie met de burger voor grondwater, de landbouw in competitie met de scheepvaart voor het water in de waterlopen.
- Een ander mentaal model vertrekt van beheersing en controle binnen het watersysteem. Dit model wordt op verschillende plekken zichtbaar, en heeft verschillende gevolgen. Vooreerst is dit mentaal model zichtbaar in de quasi afwezigheid van natuurlijk waterlopen in Vlaanderen. Op zo goed als alle waterlopen werd ingegrepen om controle te krijgen op de gang van het water. Deze 'infrastructuur' in functie van de gewenste beheersing van water, botst steeds meer tegen de heropleving en het groeiend belang dat aan ecosystemen wordt gehecht, die geen rekening houden met de grenzen die de mens in het systeem heeft aangebracht. Waar het model van beheersing en controle ook zichtbaar wordt is in de zeer performante centralistische organisatie van drinkwaterproductie, drinkwaterlevering en afvalwaterbehandeling. Die heeft als gevolg dat consumenten 'ontkoppeld' worden van de consequenties van hun waterverbruik. Er is geen rechtstreekse koppeling meer tussen hoe mensen water gebruiken en wat dit betekent voor de voorraad aan water enerzijds, en de (kosten van) de afvalwaterbehandeling anderzijds. Dit laatste wordt nog versterkt door de prijszetting die volledig geënt is op het drinkwaterverbruik, waarmee ook de afvalwaterbehandeling gefinancierd moet worden, en niet op de afvalwaterproductie' van gezinnen. Er ontbreken in systeemtermen dus een aantal feedbackmechanismen in het watersysteem.

De volgende omslagen in de denkpatronen zijn nodig om het vooropgestelde systeemdoel te realiseren:

Verloren affiniteit van Vlamingen met de waarde en oorsprong van water	→	Zorg voor water
Aansprakelijkheid	→	Eigenaarschap
Water zo snel mogelijk afvoeren	→	Sponswerking
Competitief model	→	Samenwerking met maatschappelijke meerwaarde

6. Systeemvraagstukken

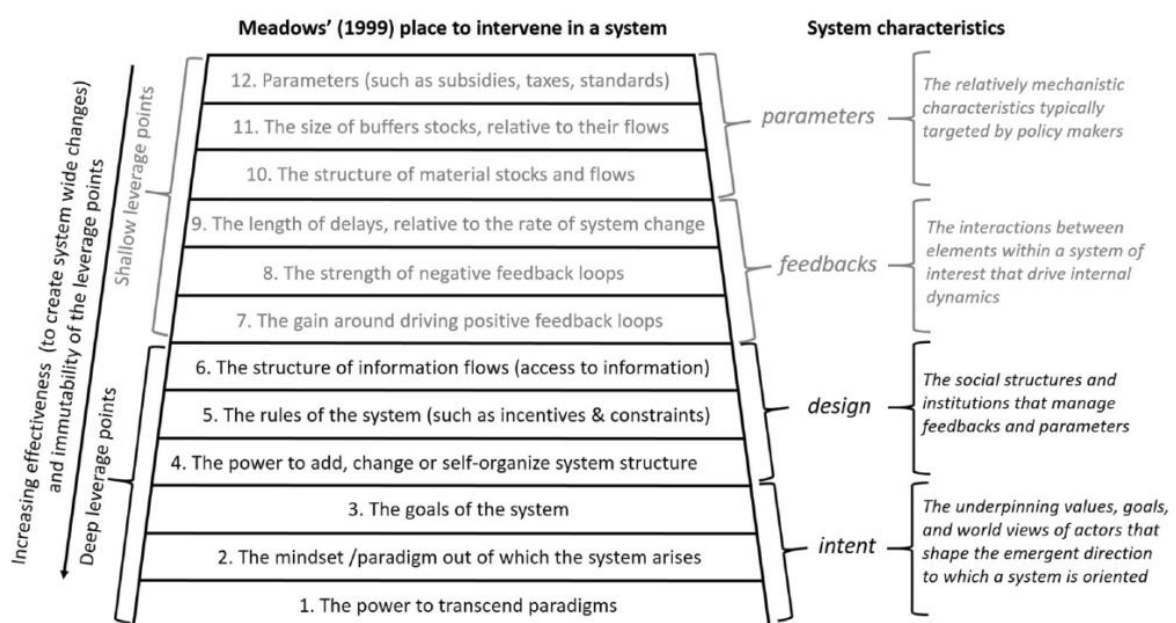
Door het omvattend systeem te analyseren (in plaats van de afzonderlijke deelsystemen), werden een aantal nieuwe inzichten en verbanden blootgelegd, die de moeite vergen om verder onderzocht te worden. Volgende systeemvraagstukken werden weerhouden:

- Hoe kan de dynamiek omtrent "spons"-werking in een stedelijke context versterkt/verhoogd worden?

- Hoe kan via decentrale waterproductie- resp. waterzuiveringssystemen het centraal systeem positief beïnvloed worden (en dit naar infrastructuur, rendement, kosten voor burgers, netwerkbeheerders en waterleveranciers)?
- In hoeverre kan voedselvoorziening voor en door de steden een rol spelen in het robuust watersysteem (stadslandbouw, vertical farming, ...)?
- Hoe kunnen vermeden kosten op niveau mobiliteit, gezondheid, energie, ... aangewend worden om het robuust watersysteem te realiseren?
- Hoe kan de burger bewust(er) gemaakt worden van de huidige waterproblematiek om hem/haar te laten deelnemen/bijdragen aan de transitie naar een veerkrachtig watersysteem?
- Wie doet wat, uitgaande van de actuele infrastructuur, bij toenemende onzekerheden?
- Via welke hernieuwbare energieoplossingen kan je je watersysteem minder onder druk zetten
- Welke kansen/bedreigingen zitten er in de mobiliteitstransitie
- Welke kansen/bedreigingen zitten er in de energietransitie
- Welke kansen zitten er in het uitzoomen op het watersysteem (nieuwe coalities / nieuwe businessmodellen)
- Is het gebruikt instrumentarium systemisch van aard

7. Systeemhefbomen – Eerste toepassing op het Vlaamse Watersysteem

Donella Meadows (destijds tevens co-auteur van het spraakmakende rapport aan de Club van Rome 'Limits to Growth' (Meadows et al. 1972)) stelde een typologie voor van 'systemische niveaus', geordend volgens toenemende hefboomkracht ([Meadows, 1999](#)). Hoe groter de hefboomkracht, hoe meer invloed het ingrijpen op dat niveau heeft op het systeem als geheel.

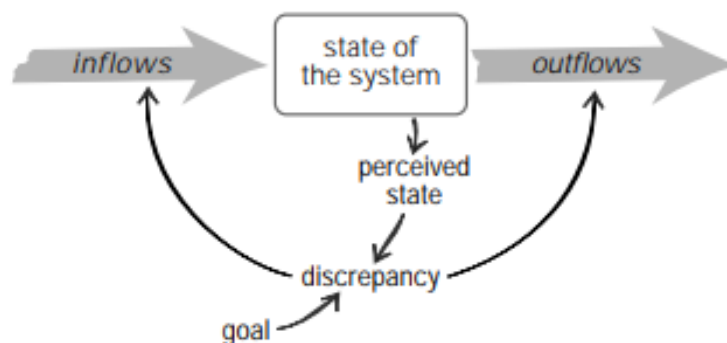


Centraal in het denken van Meadows over systemen, staan de concepten van voorraad en stroom. Meadows stelt dat systemen zich in een bepaalde 'toestand' bevinden. Daarbij horen bepaalde voorraden. Stromen (hoeveelheid die in of uit het systeem binnenstroomt) vergroten of verkleinen de voorraad. Er wordt dan over instroom respectievelijk uitstroom gesproken.

Concreet voor een waterreservoir is de voorraad de hoeveelheid water in het reservoir. De instroom is de hoeveelheid water afkomstig van rivieren, regenval, drainage van nabijgelegen bodems en (gezuiverd) afvalwater. De uitstroom kan de hoeveelheid water zijn dat wordt gebruikt voor irrigatie van een nabijgelegen maïsveld, water dat wordt ingenomen door de bedrijven, water dat verdampt in de atmosfeer en stromend overtollig water wanneer het reservoir vol is.

Op een gegeven moment bevindt het systeem zich in een bepaalde waargenomen toestand. Er kan ook een doel zijn in welke toestand men het systeem zou willen hebben (systeemdoel). Het verschil tussen de huidige toestand en het doel is de "discrepantie". Als een waterloop als doel heeft scheepvaart toe te laten, maar er staat niet voldoende water in om dat toe te laten, is er een discrepantie dat tot acties of interventies zal leiden om de toestand van het systeem weer in lijn te proberen krijgen met haar doelstelling.

Met een ander voorbeeld, als je op het punt staat om in bad te gaan, heb je een bepaald waterniveau in gedachten (je systeemdoel), je sluit de afvoer en zet de kraan open tot het is gestegen tot jouw gekozen niveau (tot het verschil tussen het systeemdoel en de waargenomen toestand van het systeem nul is).



Zolang er in jouw ogen te weinig water is, zal je de kraan laten lopen en de afvoer sluiten, als er teveel water is, zal je geneigd zijn de afvoer te openen en de kraan toe de draaien.

1. Hefbomen

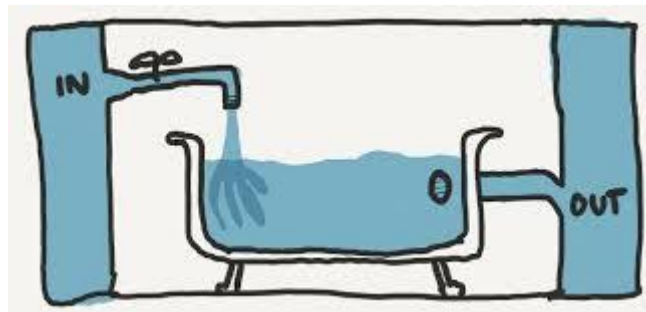
Verschillende hefboomen kunnen worden ingezet om het systeemdoel te bereiken. Belangrijk is dus om in eerste instantie goed te weten in welke richting je het systeem wil laten evolueren. Onderstaand

gaan we dieper in op elk van de 12 systemische niveaus, beginnende met deze met de laagste hefboomwerking.

12. Beïnvloeden van individuele parameters

Voor het bad betreft dit het draaien aan kranen om meer warm of koud water in de badkuip te laten stromen of om de afvoer meer of minder dicht te zetten. Binnen het watersysteem kan het bv. gaan over:

- Het verstrengen van de lozingsvoorwaarden
- Het opleggen van captatieverboden, diepgangbeperkingen, enz.
- Het verhogen van de pompcapaciteit om rioolwater voldoende snel af te voeren
- Het verhogen van het onderhoudsbudget om lekverliezen tegen te gaan
- Enz.



Algemene reflectie

Op vandaag gaat onze voorkeur uit om op dit systemisch niveau maatregelen te nemen. Op korte termijn kunnen deze een oplossing bieden -maar in se blijft het draaien aan kranen op een ongewijzigd systeem. Indien je de maatregel wegneemt komen de negatieve gevolgen terug (meer budget voor de politie zal de criminaliteit ook niet doen verdwijnen).

Parameters worden wel interessante hefbomen als ze bv. een impact hebben op hefbomen hoger in de hiërarchie bv. op het niveau van positieve feedbackloops (zie verder – bv indien we meer organische stof in de bodem brengen vertragen we de positieve feedback loop rond erosie en verlies aan vruchtbare grond).

11. Het creëren van buffers

Een buffer (of voorraad) is stabiel naargelang hij groter is in verhouding tot de (in/uit)stromen. Dat is waarom je vaker hoort over catastrofale rivieroverstromingen dan over catastrofale overstromingen

van meren. Vaak kan je een systeem (op korte termijn) stabiliseren door haar buffercapaciteit te vergroten. Maar grote buffers (bv. waterreservoirs) kosten veel geld in aanleg en onderhoud. Buffers veranderen ook niets aan de achterliggende oorzaken van de grote (in/uit) stromen en staan daarom niet hoog op de interventieladder. Binnen het watersysteem kan het bv. gaan over:

- Waterbuffers om lange periodes van droogte op te vangen, maar je lost dan de grootte van de watervraag niet op (want als die stijgt en daardoor aanspraak maakt op (een instroom van) de buffer, verkleint de stabiliserende werking van de buffer weer).
- Gebruik van rioleringsbuizen met een grotere diameter
- Het multifunctioneel inrichten van ruimtes waardoor je de voorraad beschikbare ruimte vergroot
- Het ontsluiten van bestaande infrastructuur (bv. de Antwerpse ruien) als bufferbekkens

10. Het aanpassen van de fysieke structuur

De manier hoe (in/uit) stromen en buffers fysiek georganiseerd zijn kan een zeer grote impact hebben op de werking van het watersysteem. Binnen het watersysteem kan het bv. gaan over:

- De aanleg van rioleringsinfrastructuur. In 1990 werd slechts 79% van het afvalwater afgevoerd via een riolering en werd slechts 30% van het afvalwater gezuiverd ([klik hier](#)). Daardoor waren verschillende beken en rivieren eerder open riolen. In plaats van het afvalwater ongezuiverd naar de beken en rivieren te leiden werd de fysieke structuur van het systeem aangepast en werd het afvalwater via een uitgebreid rioleringsstelsel afgevoerd naar rioolwaterzuiveringsinstallaties. Eind 2017 beschikte Aquafin over 311 waterzuiveringsinstallaties, 6.120 kilometer leidingen en 1.690 pompstations en bergbezinkingsbekkens in beheer over het volledige Vlaamse grondgebied.

De uitdaging bij deze hefboom is (1) dat het meestal lang duurt eer de fysieke structuur is aangepast (is deze bij oplevering nog up-to-date), en (2) zeer kostelijk is en vaak ook een lange afschrijvingsperiode heeft, waardoor je inboet op flexibiliteit. Het is bijgevolg de moeite waard om in eerste instantie na te gaan welke aanpakken het minst infrastructuurafhankelijk zijn voor het bereiken van je systeemdoel. Voor het vermijden van vervuiling aan de bron is er waarschijnlijk relatief weinig infrastructuur nodig, maar misschien wel meer regelgeving.

Andere ingrepen binnen het watersysteem :

- Aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel
- Bijkomende blauwgroene infrastructuur voor een betere waterinfiltratie
- Aanleg van warmtenetten voor de ontsluiting van lokale warmte/ koude bronnen (o.a. warmte/koude uit afvalwater resp. oppervlaktewater)
- Aanleg van nieuwe vaarroutes ter ondersteuning van het watergebonden transport
- Aanleg van vistrappen (als gevolg van een verbeterde kwaliteit is er noodzaak om in migratiemogelijkheden van o.a. vissen te voorzien)

Algemene reflectie

Een goed design is essentieel. Eenmaal in plaats kost het veel moeite – en financiële middelen – als het systeem verandert. bv. door een verbeterde waterkwaliteit is er nu de noodzaak om vistrappen te voorzien, is de impact van overstorten van rioleringen veel groter, enz.

9. Vertragingen

Stel je voor dat je een douche wil nemen op de 4^{de} verdieping van het appartement en de boiler zich in de kelder bevindt. Met de kranen warm en koud kan je de temperatuur regelen. Het duurt evenwel minstens 1 minuut eer je het resultaat krijgt van je handeling (mate opendraaien kranen).

Als je het systeem wil aanpassen naar je systeemdoel (watertemperatuur 35°C) maar je ontvangt pas laatstijdig informatie over wat de impact was van je handelen dan zal je het systeemdoel “overshooten” en “undershooten”. Ook wanneer je de informatie tijdig krijgt maar er is een vertraging in de uitvoering om hierop te reageren krijg je hetzelfde fenomeen. Een systeem kan niet optimaal reageren op korte termijnveranderingen wanneer het vertragingen heeft op lange termijn. Vertragingen die uit het traject al naar voor kwamen in het watersysteem zijn o.a.:

- De tijdsduur tussen het ontwikkelen van innovatie en wanneer deze effectief breed wordt uitgerold
- De vertraging tussen het inperken van diepe grondwaterwinningen en het natuurlijk aanvullen van deze grondwaterlagen
- De lozing van gevaarlijke stoffen en de vrijstelling hiervan uit de waterbodems
- De lange afschrijftperiodes van waterinfrastructuur
- Enz.

Het is evenwel niet evident om de lengte van vertragingen aan te passen - beter is om de veranderneligheden die de capaciteit van het systeem onder druk zetten te vertragen, zodat vertragingen in de feedback minder problemen zouden opleveren. Binnen het watersysteem zou dit bv. kunnen gaan om

- De verhardingsgraad in het buitengebied vertragen
- De noodzaak tot intensifiëring van de landbouw vertragen
- Ontkoppelen van economische groei versus watergebruik
- Enz.

8. De sterkte van negatieve of balancerende feedback loops

Elke negatieve feedback loop heeft een doel, een monitoringtool om afwijkingen t.o.v. het doel te detecteren en te signaleren en een reactiemechanisme. Een klassiek voorbeeld is de thermostaat die als doelstelling heeft om de kamertemperatuur op een bepaalde waarde te houden. Binnen het watersysteem gaat dit o.a. over:

- Indien de gewenste waterkwaliteit/waterkwantiteit niet wordt bereikt worden er strengere wetgevingen/heffingen ingesteld

- Een gewenst niveau voor watergebonden transport wordt gecorrigeerd door het instellen van captatieverboden, aanleggen van pompen, uitvoeren van baggerwerken, enz.
- Niet spaarzaam omspringen met water resulteert in een hoger drinkwatertarief
- Enz.

In de praktijk wordt vaak vastgesteld dat men de sterkte van negatieve feedback loop verzwakt door het invoeren van subsidies, heffingen, enz. bv. het aanrekenen van een drinkwatertarief dat niet in verhouding staat tot de werkelijke kosten.

7. Positieve feedback loop

Een negatieve feedback loop is zelfcorrigerend, een positieve feedback loop is zelfversterkend (hoe meer ouders hun kinderen met de auto naar school brengen → hoe onveiliger → hoe meer ouders hun kinderen met de auto naar school brengen). Positieve feedbacklusen zijn bronnen van groei, explosie, erosie en instorting van systemen. Binnen het watersysteem gaat het bv. om volgende verstrekkende loops:

- Mate van bodemerosie – hoeveelheid organische stof in de grond -...
- Daling leidingwaterverbruik – stijging kostprijs leidingwater - ...
- Toenemende watervraag – toenemende vraag naar energie -...
- Hoe meer droogte, hoe moeilijker het water in de bodem dringt, hoe sneller het water afgevoerd wordt (hydraulische conductiviteit ~ vochtcapaciteit in de bodem)
- Hoe minder budget voor waterbeheer – hoe lager de kwaliteit van de geleverde waterdiensten – hoe lager de bereidheid om voor waterbeheer te betalen -...
- Enz.

Het is vaak veel efficiënter om de positieve feedback loops af te zwakken dan om negatieve feedback loops te versterken. Eerder dan bv. in te zetten op meer droogte resistente gewassen (die hun beperkingen hebben en tijd nodig hebben om ontwikkeld te worden) kan ook de snelheid van erosie afgezwakt worden, waardoor het waterbergend vermogen van de bodem op peil blijft.

6. Informatie leveren daar waar het nodig is

Het verschaffen van informatie kan een belangrijke hefboom zijn, en veel goedkoper dan het aanpassen van de fysieke structuur. Een belangrijke randvoorwaarde is dat deze op de juiste plaats wordt geleverd en bij voorkeur in een dwingende vorm (informatie moet aanzetten om de juiste actie te ondernemen):

- Het is niet voldoende om watergebruikers te informeren over de kwantitatieve toestand van een grondwaterlaag (wat aanleiding zou kunnen geven tot een race to the bottom). Het is veel sterker om een heffing in te stellen die in relatie staat tot de kwantitatieve toestand.
- De verplichting om je lozingspunt net stroomopwaarts te plaatsen vanwaar je water inneemt

Andere voorbeelden binnen het watersysteem zijn o.a.

- In plaats van een jaarlijkse afrekening drinkwaterfactuur – real time/actuele informatie over het waterverbruik, eventueel in relatie tot het gemiddeld waterverbruik van andere gezinnen.
- Duidelijke informatie over het gebruik van bestrijdingsmiddelen, wat je moet doen met vervallen medicijnresten enz.
- Een drinkwaterfactuur waar de gefactureerde vaste resp. variabele kosten in verhouding staan tot de werkelijke vaste resp. variabele kosten
- Real-time informatie over de kwantitatieve/kwalitatieve toestand van de waterlopen zodat het beheer kan geoptimaliseerd worden
- Koppeling van private en publieke databronnen
- Ter beschikking stellen van meer gedetailleerde meteorologische gegevens
- Ontwikkeling van innovatieve monitoring programma's waarbij naast gebruik van sensoren, big data, ook gebruik kan worden gemaakt van citizens' observatories. Dit zal toelaten dat waterstromen continue kunnen worden opgevolgd en op een snelle en adequate manier beheers- en interventie maatregelen kunnen worden genomen.
- De Big Jump: jaarlijkse actie om de povere waterkwaliteit van rivieren en waterlopen onder de aandacht van een breed publiek te brengen. Op verschillende plaatsen in Europa springen mensen op dat moment gelijktijdig in rivieren, vijvers en kanalen om de vraag naar proper en gezond (zwem)water kracht bij te zetten.
- Enz.

Een aandachtspunt is evenwel dat deze nieuwe informatiestroom (in het bijzonder deze die een gedragswijziging beogen) op lange termijn hun effect blijven behouden.

5. Veranderen van systeemregels == mens/individu verandert systeem

De regels van het systeem bepalen de speelruimte, de grenzen, de vrijheidsgraden. Binnen het watersysteem kan je aan volgende zaken denken:

- Water is een basisrecht
- Landbouwers beschikken over vrije teeltkeuze
- 'Vervuiler betaalt'-principe
- Vaststelling van de milieukwaliteitsdoelstellingen
- Drinkwatermaatschappijen zijn verantwoordelijk voor de levering van gezond drinkwater
- Sturing van waterbeleid in functie van minimaal waterniveau voor watergebonden transport

Vraagstelling:

- Wat als de drinkwatermaatschappij niet meer verantwoordelijk zou zijn voor de levering van drinkwater
- Wat als landbouwers niet meer zelf kunnen beslissen welke gewassen ze op hun land zetten
- Wat als het waterbeleid wordt gestuurd om een optimale waterbeschikbaarheid voor de natuur te garanderen
- Wat als captatieheffingen worden bepaald in functie van hoeveel je er na gebruik teruggeeft aan het systeem van oorsprong
- Wat als burgers verantwoordelijk werden voor de monitoring van de waterkwaliteit
- Wat als het verhogen van de leefbaarheid van de omgeving als toegevoegde waarde werd meegenomen bij het bepalen van de groei

- Stel dat watergebruikers in een bepaald waterbekken niet individueel worden belast maar collectief?
- Wat als de overheid eigenaar blijft van het water/ je geen grond kan bezitten
- Enz.

Als we nadenken over andere regels en welke impact dit zou hebben op ons gedrag, begrijp je zeer snel de grote impact van systeemregels.

Als je de belangrijkste gebreken in het systeem wil begrijpen, let dan op de regels en wie er macht over heeft.

4. Zelforganisatie = Systeem herstelt zichzelf

Zelforganisatie is de combinatie van een voorraad aan ruwe grondstof voor innovatie, waaruit een grote variëteit aan patronen uit kunnen worden geselecteerd en een testmechanisme om de nieuwe patronen te evalueren.

- In biologische systemen is de voorraad aan ruwe grondstof voor innovatie "DNA", waar een grote variëteit aan patronen kan uit evolueren en het testmechanisme darwinisme
- In technologische systemen is de ruwe grondstof voor innovatie de geaccumuleerde kennis die verzamelt is bij mensen, in bibliotheken, enz. dat een bron is voor creativiteit en het testmechanisme is bv. de markt die de nieuwe ontwikkelingen al dan niet zal waarderen.
- In sociale systemen, is de ruwe grondstof de verschillende culturen van de afgelopen duizenden jaren, waaruit nieuwe sociale evoluties kunnen ontstaan

Elk systeem dat de ruwe grondstof voor innovatie wegveegt, is op lange termijn gedoemd om te falen. Daarom dat het uitermate belangrijk is om o.a. aandacht te hebben voor het behoud aan biodiversiteit. Toestaan dat soorten uitsterven is een systeemcriminaliteit, net zoals het willekeurig elimineren van alle exemplaren van bepaalde wetenschappelijke tijdschriften, of bepaalde wetenschappers, dat ook zou zijn. Een voorbeeld binnen het watersysteem:

- Micro-organismen hebben niet enkel het vermogen om zich aan te passen aan een nieuwe vervuilde omgeving, maar kunnen ook evolueren zodat ze in staat zijn de verontreiniging af te breken.
- Het aanpassen van fauna en flora aan droogte/klimaatwijzigingen is een soort van zelfregulatie

2. Aanpassen van systeemdoelstellingen

De meeste negatieve feedback loops hebben hun eigen doel: het zorgen dat de kamertemperatuur 20°C is, een gewenste waterkwaliteit, waterniveau, watertemperatuur.

Deze doelstellingen zijn belangrijke hefboomen voor delen van het systeem. Maar er zijn hogere, minder duidelijke doelstellingen die zullen bepalen hoe het systeem zal georganiseerd worden en wat bovenstaande subdoelstellingen zullen zijn.

Voorbeeld van systeemdoelstelling: “Alle functies die we van water verwachten moeten ten alle tijde kunnen ingevuld worden tegen een maatschappelijk aanvaardbare kost en sociaal inclusief” versus watersysteem wordt ingezet voor de maximale productie van energie (waardoor we het watersysteem zullen organiseren om maximaal de irrigatiebehoefte van energiegewassen te voorzien, koelwater aan een hogere temperatuur kan geloosd worden, enz.).

3. Andere denkbeelden / paradigma's toelaten

Een (maatschappelijk) paradigma is een stelsel van veronderstellingen en assumpties die bepalen hoe ideeën en oplossingen gevormd worden, vaak onbewust. Het is dus een denksysteem dat ook de basis vormt van complexe sociale structuren. Omdat ze ‘onderliggend’ zijn, en gemakkelijk als vanzelfsprekend of onbetwistbaar worden gezien of ervaren, zijn paradigma's erg moeilijk te veranderen (kijk bijvoorbeeld naar het uitgangspunt van eeuwigdurende groei), hoewel er op zich geen grenzen zijn aan paradigmaverandering. Bij een bepaald individu kan een paradigma shift in een aantal millisecondes gebeuren daar ze plots de zaken op een andere manier bekijken (de aarde is rond). Een volledige gemeenschap die haar denk- en handelkader omgooit is een heel ander verhaal. Meadows geeft aan dat paradigma's kunnen worden veranderd door herhaaldelijk en consequent op anomalieën en mislukkingen in het huidige paradigma te wijzen aan degenen met een open geest.

- Velen zien de natuur tegenwoordig als een voorraad aan hulpbronnen dat moet worden omgezet in een menselijk doel (lees de natuur levert ons ecosysteemdiensten).
- Indianen zien de natuur als een levende god, om van te houden, te aanbidden en om mee samen te leven.
- De Islam beschouwt afvalwater als “onrein”.
- De Ganges heeft voor de hindoeïstische bevolking van het land een heilige betekenis. De Ganges is een symbool van puurheid en er worden zelfreinigende eigenschappen aan toegeschreven (niet tegenstaande is dit één van de meest vervuilde rivieren van de wereld).
- Enz.

1. Paradigma's overstijgen om nieuwe (ongekende) uitdagingen aan te gaan

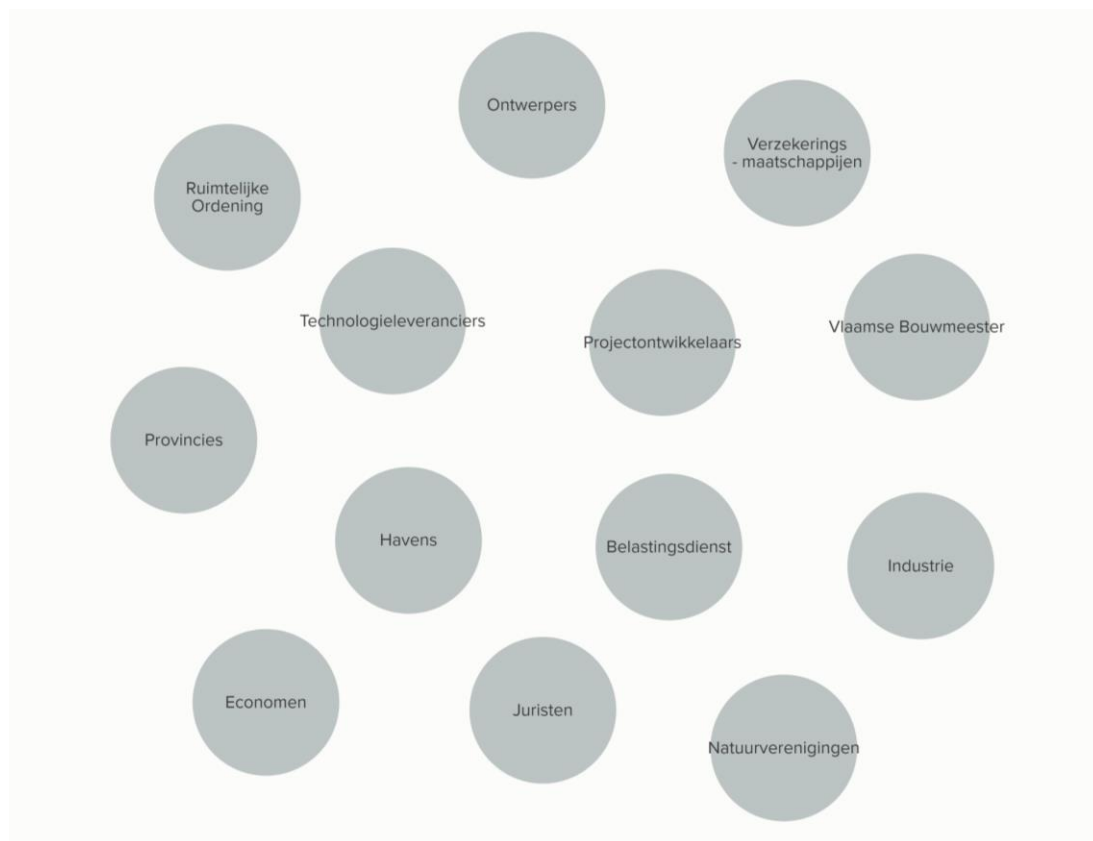
Er is nog een hefboom dat groter is dan het wijzigen van een paradigma/denkbeeld. Het is het besef dat geen enkel paradigma absoluut juist of waar is. Wel lijken sommige paradigma's onverzoenbaar. Dan is het kwestie om op zoek te gaan naar een nieuw paradigma dat verbindend kan werken ten aanzien van de bestaande paradigma's.

8. Stakeholder mapping

Wil je tot gedragen oplossingen komen binnen het watersysteem die ook effectief worden uitgevoerd, dan is het essentieel dat alle stakeholders die een impact hebben of beïnvloed worden door een wijziging in het systeem inzicht en eigenaarschap krijgen in de onderliggende logica en

oplossingsrichtingen. Deze eerste drie co-creatiesessies werden met een beperkte groep van actoren in het werkveld uitgevoerd (actief in volgende sectoren: landbouwsector, (afval)watermaatschappijen, watergebonden transport, steden en gemeenten, industrie).

Vanuit de deelnemers werd aangegeven om de systeemanalyse verder te diepen met volgende actoren:



9. Conclusies

In de “Visie 2050 - Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen”, formuleert de Vlaamse Regering haar ambitie om te evolueren naar een “Robuust Watersysteem”, dat in staat is om klimaatschokken op te vangen en meerdere functies met elkaar verbindt.

Vlaanderen heeft behoorlijk veel kennis in huis om aan deze uitdagingen het hoofd te bieden. Maar we hebben nood aan frissen denken om tijdig de passende maatregelen te treffen (Globale conclusie: Vlaanderen Wijs met Water -Waterbeleid in transitie – [klik hier](#)).

Tijdens deze verkennende studie werd met een beperkte groep aan frissen denkers een gezamenlijke denkoefening opgezet dat leidde tot een inventaris van functies, die bijdragen aan het welzijn en de welvaart in onze samenleving, en die door iedereen belangrijk en zelfs noodzakelijk werden gevonden. De groep zag er uiteindelijk zes volgende grote functies in:

- Water als energiedrager
- Transport over water
- Water als transportmiddel
- Water als leefbaarheid
- Water als bron van leven
- Water als grondstof

Op basis hiervan kon vervolgens volgende globale systeemdoelstelling gedefinieerd worden:

“Een toekomstig watersysteem kan pas robuust genoemd worden, als het binnen de grenzen van de beschikbaarheid, in staat is om alle functies te garanderen voor de productie van welzijn en welvaart in Vlaanderen. Het nastreven of vervullen van één bepaalde functie mag dus niet ten koste gaan van een andere”.

Vervolgens werd een systeemverkenning uitgevoerd, dat nodig was om de achterliggende processen zichtbaar te krijgen die de kwetsbaarheid van ons huidig watersysteem (events als wateroverlast, schaarste, slechte waterkwaliteit) beter zouden doen begrijpen. Drie co-creatiesessies en verschillende diepte-interviews hebben een belangrijke bijdrage geleverd aan deze analyse.

Deze analyse liet toe om ingesloten mentale modellen/denkpatronen te identificeren over hoe het systeem vandaag wordt aangestuurd en die mogelijks een omslag naar het gewenste systeemdoel in de weg staan. Anderzijds werden, door het watersysteem vanuit een breder perspectief te analyseren, nieuwe relaties/verbanden blootgelegd die interessante interventiepunten kunnen zijn voor een systeemomslag. Voor elk van deze relaties/verbanden werden systeemvraagstukken gedefinieerd, die verder onderzocht dienen te worden om hun impact in te schatten.

Deze beperkte studie toonde alvast aan dat door i. naar de “oorzaken van de oorzaken” te kijken en ii. de artificiële lijn die we rond het watersysteem trekken te verruimen naar andere systemen (mobiliteit, urbanisatie, energie, voeding, gezondheid, enz.) we nieuwe hefboomen in handen krijgen om onze doelstellingen te realiseren en dat de verschillende transitie rond mobiliteit, circulaire economie, energie, water, voeding, ruimtelijke ordening elkaar kunnen versterken.

- Ruimtelijke ontwikkeling zet in op het bij elkaar brengen van functies om energie- en warmte uitwisseling mogelijk te maken o.a. via warmtenetten. Mogelijks zijn hier opportuniteiten om de warmtenetten in te schakelen voor de ontsluiting van warmte/koude uit (afval)water en bij deze een impuls geven tot het sluiten van waterkringlopen.
- Het in stand houden van een goede bodemvruchtbaarheid voor de landbouw resulteert in minder sedimentuitspoeling en daardoor een grotere bergingscapaciteit van waterlopen (positief in aanpak wateroverlast en schaarste) en vermindert de noodzaak aan baggeren (of met het beschikbare budget kan meer gebaggerd worden) met positieve impact naar de scheepvaart.
- Een beter product- en procesdesign zal toelaten dat bedrijven meer en beter grip krijgen op de stoffen die in het proceswater terecht komen en toelaten dat men kan evolueren naar een zero discharge en de risicofactor “waterbeschikbaarheid” drastisch verlaagd wordt.
- De uitdaging rond grote variabiliteit in hernieuwbare energieproductie en de verzilting kan omgebogen worden tot een win-win. Overschot aan hernieuwbare energie kan gebruikt worden voor de ontzilting van water. In daluren kan door de combinatie van zout energie geproduceerd worden.
- Enz.

Deze verkennende analyse biedt inzicht in een aantal concrete aanknopingspunten voor verder onderzoek en voor verdere dialoog.

10. Dankwoord

Het ontwikkelen van een integrale systeemkijk vraagt mensen die met een open geest en los van hun vertegenwoordigende positie kunnen en willen meedenken. In transitietermen noemen we dat frisdenkens: mensen die voeling hebben met de praktijk, maar die hun kennis complementair kunnen inzetten in een denkproces met anderen.

Bedankt aan onderstaande frisdenkens voor hun actieve deelname aan de co-creatiesessies en hun waardevolle inzichten:

Alexander Vandenbohede
Marjoleine Weemaes
Leo De Nocker
Wim Schiettecatte
Mark Wulfrancke
Diane Schoonhoven
Kris Lemkens
Peter Vos
Timo Wyffels
Dirk Van der Stede
Eddy Linclau
Niels Van Steenbergen
Ilse Geyskens
Griet Lambrechts

Deze frisdenkens reikten vanuit hun kennis, expertise en praktijkervaring informatie aan die geleid heeft tot het tot stand komen van deze systeemverkenning. Dit betekent niet dat alle frisdenkens (volledig) akkoord gaan met de analyse.

Tevens bedankt aan iedereen die in de afgelopen maanden hun inzichten hebben gedeeld o.a. Han Vervaeren, Tine Wyckhuys, Philippe Vandenbroeck, Patrick Meire, Dominique Huits, enz.

Finaal aan iedereen die wil ingaan op de uitnodiging om ideeën verder te verkennen en om inzichten verder uit te bouwen.