

ADAPT FOR LIFE

RAPPORT
VAN DE
DENKTANK
KLIMAAT
ADAPTATIE
VLAANDEREN
2015-2017

Redactie

Luuk Boelens
Georges Allaert
Chloé Walot



// IN //
PLAN //
/ NING

ADAPT FOR LIFE

RAPPORT VAN DE DENKTANK KLIMAAT
ADAPTATIE VLAANDEREN 2015-2017

Redactie

Luuk Boelens

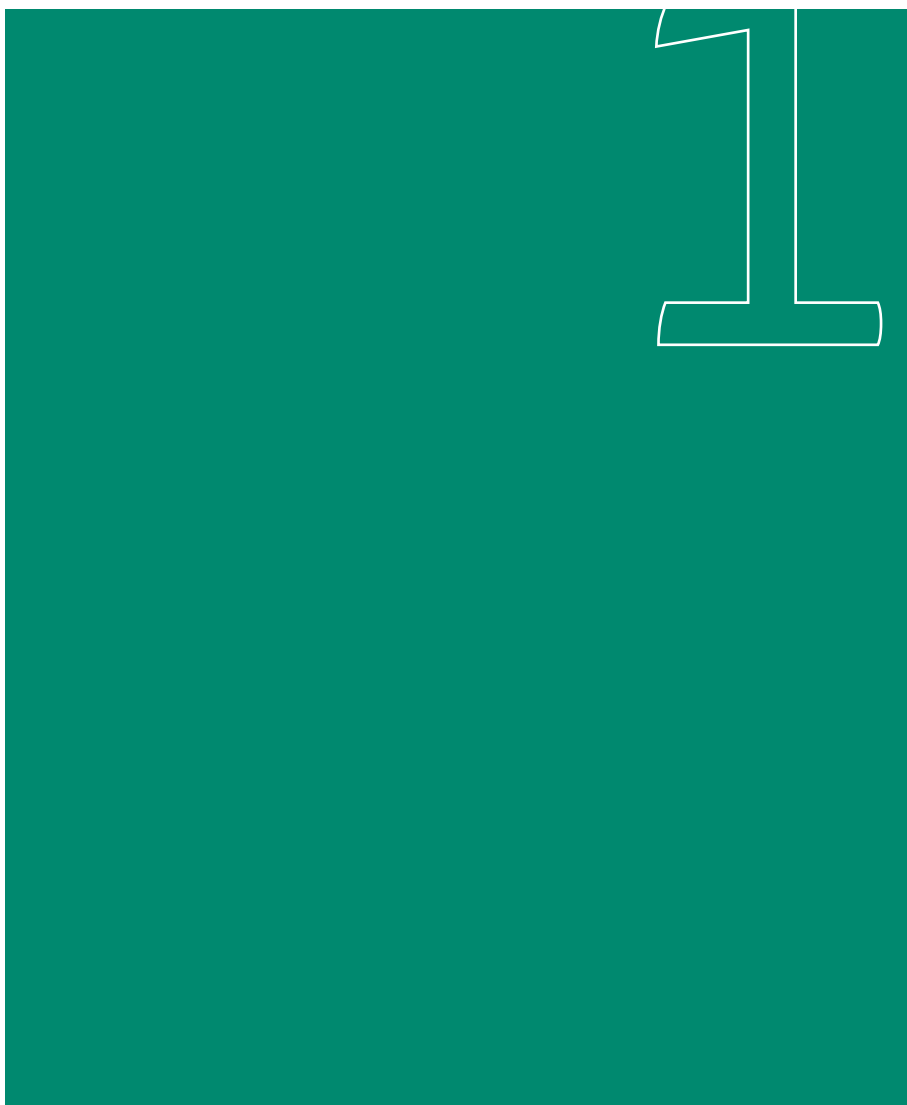
Georges Allaert

Chloé Walot

DE BOODSCHAP

IN EEN NOTENDOP

Luuk Boelens (voorzitter DKA-V)



-
- 1 Zelfs als het ons lukt om nu alle afgesproken klimaatmitigatie maatregelen wereldwijd in te voeren, zal de klimaatverandering de komende decennia gewoon doorgaan, en blijft aanpassing aan extreme weersomstandigheden (kortstondige hevige regen- en hagelbuien, valwinden, stormen en langdurige periodes van hitte en koude) geboden.

 - 2 Klimaatadaptatie raakt aan een veelheid van maatschappelijke domeinen (veiligheid, gezondheid, bereikbaarheid, welvaart, welzijn, criminaliteit etc.), maar de meest relevante maatregelen hebben vooralsnog vooral te maken met de kust, het stedelijk hitte-eiland effect, overstromingen, droogte en bio-diversiteit.

 - 3 Het *stedelijk hitte-eiland effect* heeft de meeste invloed op onze gezondheid en ons welbevinden; met name op die van ouderen, jonge kinderen en mensen met cardiovasculaire aandoeningen. Zo ging de hittegolf van 2003 gepaard met een geschatte oversterfte van 2000 personen. Daarnaast heeft hitte ook effect op productiviteit en criminaliteit.

 - 4 Extreme neerslag veroorzaakt de grootste economische schade. De geschatte schade van rivieroverstromingen bedroeg in Europa in 2013 bijna € 13 miljard, die van stortregens in het voorjaar van 2016 meer dan € 5 miljard. Stormen en overstromingen hebben de Belgische verzekeraars in 2015 circa € 350 miljoen gekost. Bij herhaling heeft het bovendien grote psychologische effecten voor de individuele gebruiker.

 - 5 Om onze veiligheid te garanderen wordt doorgaans nog veel vertrouwd op civieltechnische maatregelen. Vanwege de onvoorspelbaarheid en omvang van de weersextremen, wordt steeds duidelijker dat dit niet langer voldoende is. Ruimtelijke en sociaaleconomische veerkracht dient meer ontwikkeld te worden.

 - 6 Ondanks dat het hier vaak regent, behoort Vlaanderen met Korea, Tsjechië en Italië tot die regio's waar water het minst beschikbaar is. Vooral in tijden van droogte laat zich dat inmiddels manifesteren. Dat vraagt om maatregelen om water door te laten sijpelen in het grondwater en vast te houden in natte tijden, om het in droge tijden te gebruiken.

-
- 7 De klimaatopwarming heeft, naast de poolgebieden, vooral grote gevolgen voor de al warme wereldregio's: verdere verwoestijning, bodemdegradatie en broeikaseffecten in de terrestrische ecosystemen. In combinatie met een verdere groei van de wereldbevolking (met name in Afrika) zal dat leiden tot een oplopende mondiale voedselkloof en migratie.
-
- 8 Het klimaat is een complex systeem, dat vraagt om andere maatregelen dan regelgeving en subsidiëring. Klimaatadaptatie zal in een nauwe samenwerking tussen het beleid, de burgers en het bedrijfsleven moeten gebeuren. De overheid kan hier faciliteren via een conditieplanning nieuwe stijl, netwerken voor een betere klimaatfit en het meer consistent zijn.
-
- 9 **Conditieplanning nieuwe stijl** vraagt om een planning die 'opent' en uitnodigt (in plaats van 'sluit' en dirigeert). Dat kan door meer te werken met klimaatscenario's, *good practices* (zie de BOXEN) en het concreter doorrekenen van de terugverdieneffecten van klimaatadaptatie, in combinatie met eventueel het instellen van een *rollend fonds*.
-
- 10 **Netwerken voor een betere klimaatfit** vraagt om min of meer neutrale intermediaire voorposten (een *Vlaamse Task Force Adaptatie*) die relatief zelfstandig en los van het regulier beleid, in staat gesteld worden op concrete klimaatvraagstukken met burgers, bedrijven en andere overheden specifieke gebieds-, thema- of projectpacten op te zetten.
-
- 11 **Het meer consistent zijn** vraagt om een dynamische klimaatreflex die dwars door alle beleidsdomeinen heen gaat. Daarmee is te overwegen om dit portfolio bij het domein van de minister-president, gouverneur of burgemeester neer te leggen en op Vlaams niveau een minder vrijblijvende Denktank in te stellen die deze verantwoordelijkheid verbindt met de nieuwste praktische en wetenschappelijke inzichten.

INHOUDSOPGAVE

1 DE BOODSCHAP 3

In een notendop

Luuk Boelens (voorzitter DKA-V)

Brieven vanuit de toekomst 8

Joris Relaes (ILVO), Florian Debève & Andy Deacon

2 DE UITDAGING 13

Klimaatadaptatie als trigger voor een nieuwe ruimtelijke planning

Georges Allaert (vice-voorzitter DKA-V)

3 DE STAND 19

Adaptatie aan klimaatverandering in Vlaanderen

Filip Lefebvre, Dirk Lauwaet, Koen De Ridder (VITO)

4 HET DENKWERK 33

Van de Denktank Klimaatadaptatie Vlaanderen 2015-2017

Luuk Boelens (UGent)

Brieven vanuit de toekomst 77

Hannes Lauer (Fildersstadt), Kristien De Boodt (CSA)

5 DE KUST 81

Moet er nog zand bij?

Patrick De Klerck (de visie van een overheid)

6	DE SUPERMARKT 99
	<i>Naar een klimaatvriendelijke retail</i>
	Astrid Van Parys in gesprek met Chloé Walot (de visie van een bedrijf)
	De Casus Gent 105
	<i>Dirk Lauwaet, Filip Lefebvre, Koen De Ridder (VITO)</i>

7	DE NATUUR 115
	<i>Naar natuurgebaseerde oplossingen voor klimaatadaptatie</i>
	Robin Verachtert (de visie van een belangengroepering)

8	DE CIRCULARITEIT 133
	<i>Als strategie voor een klimaatbestendige economie</i>
	Nele Bal, Ellen Luyten, An Van Pelt, John Wante, Eddy Wille (de visie van een Vlaams agentschap)
	Brieven vanuit de toekomst 147
	<i>Diane Schoonhoven (Boerenbond), Johannes Hill (Stad Trier), Chloé Walot (DKA-V)</i>

9	DE CONCLUSIE 153
	<i>Aanbevelingen voor een nieuw beleid</i>
	Luuk Boelens, Georges Allaert, Griet Verstraeten (Stuurgroep DKA-V)
	Referenties 167
	Annex samenstelling DKA-V 174
	Over de auteurs 177

Beste collega's,
Beste onderzoekers,

De voorbije dertig jaar werd de Vlaamse landbouw geconfronteerd met extreem weer. Tijdens een tiental zomers werd Vlaanderen geconfronteerd met een tekort aan zoet water. Vooral in de zomers 2022, 2030 en 2041 was er nauwelijks water voor de landbouw beschikbaar. In de voorbije winters daarentegen traden diverse rivieren geregeld buiten hun oevers. Om woonwijken en bedrijventerreinen te beschermen werd het teveel aan water gebufferd op graslanden. De hevige regens verhoogden ook het risico op erosie van waardevolle akkers. Verder doken in onze contreien meerdere exotische dier- en plantziektes op. De hogere temperaturen faciliteerden de verspreiding van onder meer vraatzuchtige ritnaalden (larven van de kniptor) en de dennenprocessierups.

Ondanks de reeks extreme weersgebeurtenissen bleef de schade beperkt. De gehele landbouwsector – *van de onderzoeker tot de boer* – heeft namelijk de voorbije jaren sterk ingezet op klimaatadaptatie. Tal van adaptatiestrategieën werden ontwikkeld en gerealiseerd in uiteenlopende sectoren en op diverse schaalniveaus; een sterke reductie van de vraag naar zoet water door de ontwikkeling van droogteresistente gewassen en cultivars, de uitbouw van zuinige irrigatiesystemen, de wijdverspreide toepassing van niet-bodemkerende praktijken, en het verhogen van de waterbuffering op bedrijfsniveau.

Ook in de komende decennia moet de Vlaamse landbouw werk maken van klimaatadaptatie. Op basis van dertig jaar onderzoek aan het ILVO Expertise-centrum Landbouw en Klimaat geef ik graag enkele krijtlijnen voor het adaptatie-onderzoek- en beleid mee.

Iedereen mee. Klimaatadaptatie mag niet blijven hangen bij 'papier resultaten' maar vergt realisaties op het terrein. Alleen zo is de Vlaamse landbouw effectief voorbereid op het klimaat van morgen. Een dergelijk realisatiegericht klimaatonderzoek steunt op een transdisciplinaire aanpak. Hoe breng je onderzoek tot bij de boer en past hij het ook toe op het bedrijf? Een vertaalslag van theorie naar praktijk vraagt een intensieve samenwerking tussen de onderzoekers en de landbouwers, de voorlichters, de middenveldorganisaties en vele anderen. Dit behelst meer dan louter consultatie van de sector, maar een zoektocht naar nieuwe vormen van kennisopbouw en samenwerking waaronder ook 'Living Labs' en 'Pilotprojecten'.

Kansen. Klimaatadaptatie vraagt om een ‘mobiliserend’ verhaal. Hoe krijgen we iedereen mee op de ‘adaptatie-kar’? Het is belangrijk om niet te blijven hangen bij doemdenken maar om de kansen van klimaatadaptatie voor landbouw te belichten. Het nieuwe klimaat is enerzijds een kans voor de uitbouw van nieuwe, hoogwaardige teelten. Is Vlaanderen in 2100 een producent van wijn, quinoa of zeekraal? Anderzijds kan klimaatadaptatie een bron van financiering zijn voor de bijdrage van de landbouw aan een adaptief Vlaanderen. Vergoeden we weldra landbouwers voor het bufferen van water op graslanden en bufferbekkens? Alleen dergelijke mobiliserend verhalen vergroten het draagvlak voor klimaatadaptatie in en door de landbouw. Ze zijn daarom onontbeerlijk om te komen tot effectieve realisaties op het terrein.

Lange termijn. Het inzetten op breed gedragen onderzoek naar de kansen van adaptatie is niet zonder risico. Zal een dergelijk klimaatonderzoek en –beleid zich niet al te veel focussen op de korte termijn? Dreigen we ons niet al te snel te beperken tot louter de huidige, acute (klimaat)uitdagingen en tot de oplossingen van korte duur? Riskeren we niet voortdurend het probleem te verleggen? In de voorbije drie decennia werd er gebouwd aan een helikopterperspectief op klimaatadaptatie in Vlaanderen, en de adaptatie van de Vlaamse landbouw in het bijzonder. Een dergelijke perspectief was cruciaal om op geregelde basis het debat omtrent adaptatieonderzoek en –beleid te verruimen en om proactief te werken aan een lange termijn visie voor een adaptief Vlaanderen.

Met vriendelijke groeten,
Joris Relaes
Administrateur-generaal van het ILVO

Lieve kleindochter,

Het was zo leuk om iets van je te horen na je wintervakantie! Heb je de sneeuw gevonden? Wat je grootmoeder en ik betreft: we zijn het werk aan ons huis zo stilaan aan het afronden. Zij vindt het een beetje moeilijk om extra te betalen voor al die nieuwe snuffjes, maar hé, je kent mij. Ik speel thuis graag met technologie, en kon deze kans niet laten liggen. Ik wil nu eindelijk een goede batterij en slimme systemen zodat we het meeste uit onze zonnepanelen kunnen halen.

Je broer heeft het zo druk gehad dat hij nauwelijks tijd had om ons te bezoeken. Sinds zijn lokale verkiezingsoverwinning is hij vooral bezig geweest met het opzetten van de plaatselijke kringloopwinkel – tijd dat iemand daar iets aan deed anders werden alle spullen gewoon weggegooid. Mijn smartwatch werkt niet meer goed, ik zal kijken of hij wat tijd kan vrijmaken om met mij mee te gaan. Ik wil die laten demonteren om uit te zoeken wat er mis is. Als dat gebeurd is, zal je broer zich werpen op een nieuw energienet. De gemeente heeft nu controle over sommige lokale systemen maar denkt dat ze goedkoper af zullen zijn als ze bepaalde zaken aanpakken. Anderen doen het ook overal, dus waarom zou het niet lukken dan?

Oh ja, ‘groen’ is hot op dit moment. De jaarlijkse vergadering van de regeringen stond weer op het programma... Ze proberen het nog steeds eens te worden over wie nu wat weet, COP75 of zoiets is het nu... Ik herinner me dat we vroeger dachten dat we echt vooruitgang hadden geboekt! In Parijs op COP21 was iedereen het eens (althans dat dachten we toen) over wat we moesten doen om de uitstoot te verminderen en steun te geven aan de zwaarst getroffen landen. Maar we hadden moeten weten dat dit niet zou volstaan. Er zijn veel nieuwe investering geweest, maar de mensen volgden niet. Het duurde zo lang vooraleer mensen hun huizen en vooral hun eigen gewoonten veranderden. Normaal zeker? Ik kan me nog steeds niet verzoenen met kunstmatig gegroeid vlees bijvoorbeeld, maar de gezondheid van de mensen verbetert wel. Dus ja... dan heb ik het mis.

We hebben ook nieuwe burenen. Ze komen uit Zuid-Europa en moesten verhuizen. Het werd daar echt te warm en te droog. Goed nieuws voor de productie van zonne-energie in die landen natuurlijk, maar zo stilaan onleefbaar voor mensen. Gewassen groeien er niet meer en water wordt een acuut probleem. En mijn burenen zijn niet alleen... Overal zie je mensen onderweg naar het noorden op zoek naar een koelere, nattere plek om te wonen. Europa blijft ondanks alles samen en probeert nog steeds te innoveren.

En ja, ook oma en ik hebben samen met al die technologieën voor energie-opwekking in het huis, een aantal nieuwe jaloezieën en een grotere opvangtank

voor regenwater geïnstalleerd. Het bespaart misschien een beetje op de rekeningen, maar het zal het zeker draaglijker maken. Wat een erfenis die we hebben achtergelaten! Onze pensioenen zullen wel volstaan voor ons, maar hadden we ons geld maar slimmer en schoner geïnvesteerd niet? Er zijn zelfs nog steeds mensen die zeggen dat het niet echt is, of niet echt gebeurt – dwazen gewoon. We moeten niet opnieuw in grotten gaan wonen, maar als we allemaal ons steentje bijdragen, geraken we toch al een eind, me dunkt. Kijk, nu ben ik weer bezig... Dat thema raakt me gewoon heel erg. Wij hebben allebei ons best gedaan om steden in de loop van de jaren groener te maken en de banken anders te laten investeren. Geef het zelf ook niet op. Want, hoe je het ook draait of keert: het leven gaat verder.

Florian Debève & Andy Deacon

DE UITDAGING

KLIMAATADAPTATIE ALS TRIGGER VOOR
EEN NIEUWE RUIMTELIJKE PLANNING

Georges Allaert (vice-voorzitter DKA-V)



De aarde heeft vele veranderingen van klimaat meegemaakt. Eerder waren geologische en planetaire processen aanleiding tot klimaatverandering. Nu is het onze samenleving die onder meer door het verbranden van fossiele koolstof het wereldklimaat, beïnvloedt. En dat begon al duizenden jaren geleden. Het is bekend dat de overgang van de nomadische maatschappij naar de sedentaire en territoriale landbouw, zowat 10.000 jaar geleden, heel wat biotopen heeft vernietigd als gevolg van het platbranden van gronden. De daaropvolgende bouw van steden heeft een verdere impact gehad door het massaal ontginnen van natuurstenen en dito bouwmaterialen. Zo ook wordt verondersteld dat het einde van de Han-dynastie veroorzaakt werd doordat het Chinese Rijk 3000 jaar geleden de loop van de Gele Rivier verlegde om de landbouw zo maximaal mogelijk te maken. Hoewel de rivier in een strak keurslijf van dijken en irrigatiesystemen lag, veroorzaakte hevige neerslag overstromingen, waarbij miljoenen mensen stierven en uiteindelijk chaos en opstand in de hand werkte (Archeological and Anthropological Sciences 2014). Eveneens publiceerde het wetenschappelijk vakblad *Proceedings* van de *National Academy of Sciences* in 2015 aanwijzingen van grootschalige luchtvervuiling in het Zuid-Amerika van de zestiende eeuw. Nadat de Spanjaarden dit continent hadden veroverd en de Inca-bevolking als slaven liet werken in de zilvermijnen in de buurt van de stad Potosi, bliezen vrijgekomen wolken loodstof tot 1000 km. ver de bergen in. Hier zijn onlangs onder de sneeuw en het ijs resten loodstof gevonden. Mogelijk was dit de eerste grootschalige luchtvervuiling in de geschiedenis van de mensheid, meer dan twee eeuwen voor de start van de industriële revolutie en de grootschalige vervuiling door bewerking van de uit de aarde ontgonnen grondstoffen.

Milieuvervuiling is derhalve van alle tijden of toch op zijn minst sinds de mens zaken naar zijn hand begon te zetten. Echter het is geen toeval dat Crutzen het einde van de achttiende eeuw naar voren schuift als het einde van het holoceen dat 11.700 jaar geleden begon op het einde van de laatste ijstijd en het begin van het antropoceen. De industriële processen die toen van start gingen hebben onze aarde aangetast op velerlei vlak. Sommige industriële processen hebben geleid tot enorme veranderingen in de systemen van onze planeet, zoals de massale uitsterving van dieren en planten, de grootschalige erosie van landbouwgronden en de uitputting van onze grondstoffen. Daarnaast heeft de grootschalige productie van het

broeikasgas koolstofdioxide (CO₂) geleid tot een concentratie in de atmosfeer, die miljoenen jaren lang nooit zo hoog is geweest. Het is mede oorzaak van de groeiende verzuring van onze oceanen, het bekende gat in de ozonlaag en de mondiale klimaatopwarming. Anderen situeren de start van het antropoceen echter veel later, namelijk in de jaren 50 en 60 van de afgelopen eeuw, toen de energieconsumptie na de tweede wereldoorlog met een veelvoud toenam door de enorme groei van de wereldbevolking, de welvaart en de wereldhandel. Ook de start van het gebruik van kernenergie situeert zich in die periode. Maar vooral de enorme bevolkingsgroei (van ongeveer 2,5 miljard in 1950 naar circa 7,5 miljard thans) en de voortgaande mondialisering heeft voor een enorme versnelling van onze milieuvervuilende activiteiten gezorgd. Het wordt aangezien als de motor van de grote verstoringen in het natuurlijk aardsystemen. Will Steffen, net als Crutzen chemicus van opleiding, stelt onomwonden dat *“in één mensenleven de mensheid is uitgegroeid tot een geologische macht op planetaire schaal”* (Draulans, Knack 2015).

Daarmee is in een periode van nauwelijks een halve eeuw alles zo erg veranderd dat de wereld een andere plek is geworden. De klimaatwijziging werkt door in nederzettingsproblemen, landbouw, economie, energievoorziening, waterbeheer, technologie, sociale relaties, kennisontwikkeling, biodiversiteit en de diverse daarmee verbonden beleidsvelden. Klimaat, natuur en ruimte zijn daarbij onderdeel van eenzelfde socio-ecologische dynamiek. Op korte termijn al zijn er fundamentele veranderingen te verwachten die volgen uit de klimaatwijziging. En die veranderingen vragen om strategieën, die meer zijn dan slechts technologische oplossingen. In ons socio-economisch denken en werken moeten we naar een klimaatbestendig welvaartsmodel evolueren, die minder grondstoffen gebruikt, minder afvalstoffen produceert, een beter mobiliteitssysteem uitwerkt en meer rechtvaardig en duurzaam is. Tegelijkertijd is het industriële en post-industriële tijdperk voorgoed voorbij en het opkomend nieuwe tijdperk ingebed in een heel andere sociale, technologische en economische omgeving. We leven niet meer in een *“age of change”* maar in een *“change of age”*. Bedrijven zullen meer dan ooit met de eindgebruiker hun producten vormgeven. Deze *“change”* is al ingezet in de volksgezondheid (de genetwerkte patiënt), het toerisme (B&B, AirBNB, hotel & restauratie), de kapitaalmarkt (crowdfunding), 3D-digit in bedrijven (klant georiënteerde automotive) etc. Gezien de groeiende link ondernemen-bedrijf-burger daarbij, lijkt het nodig om bij klimaatadaptatie-initiatieven deze change ook veel meer op de voorgrond te betrekken in het klimaatbeleid. Gelet op het afnemend vertrouwen van de burger in de bestaande overheidsinstellingen, kan deze link zorgen voor een vernieuwde sociale en economische impuls.

HET BELEID

Vlaanderen heeft de laatste jaren een reeks nieuwe beleidsplannen in de steigers gezet zoals een nieuw ruimtelijk plan, een nieuw mobiliteitsplan en een nieuw klimaatplan.

In het Vlaams Klimaatplan lezen we dat adaptatie aan klimaatverandering verankerd zou moeten worden als een integraal onderdeel van duurzame ruimtelijke ontwikkeling, waar er nood is aan een bovenlokale strategie met een aangepast instrumentarium. Inzake de problematiek van de waterbeheersing (overstroming, droogte & waterschaarste) wordt dit erg gevoeld. Klimaatverandering stelt het waterbeleid de komende jaren voor grote uitdagingen. Het oppakken van klimaatbestendigheid in beleidsterreinen, zoals natuur, landbouw, industrie, energie, mobiliteit, woningbouw, logistiek, gezondheidszorg is noodzakelijk geworden.

Daarnaast zien we gelukkig ook dat in Vlaanderen vele gemeenten klimaatvoorstellen opnemen in hun beleidsinstrumenten. Doorgaans beperkt zich dat echter tot klimaat mitigatie, waarbij klimaatadaptatie nog niet altijd als herinrichtingsopgave wordt uitgewerkt; rekening houdend met de fysische, de landschappelijke en de nederzettingsstructuur. Dergelijk (her)bouwen met natuur & landschap zou een volledige herdenking inhouden van de ruimtelijke organisatie en is een uitdaging voor lokale actoren om klimaat bufferende principes mogelijk te maken, over de grenzen van bezitsverdeling, sectorafbakeningen en socio-culturele compartimenteringen heen.

Een dergelijke opgave wordt steeds belangrijker. Want zelfs als we de volgende decennia erin zouden slagen om de emissie te beperken, dan nog zal de temperatuur oplopen met 2°C en meer. Vandaag is het in Vlaanderen al 2,5°C warmer dan 200 jaar geleden en valt er ook 13 procent meer regen dan 200 jaar geleden. Het zeeniveau in Oostende ligt ook al een stuk hoger (11,5cm) en het zeewater is met een paar graden gestegen in goed 50 jaar. Vlaanderen blijkt hierbij zelf sneller op te warmen dan vele andere Europese regio's. Volgens verschillende onderzoeken kan bij een temperatuurstijging van 2°C de zeespiegel stijgen tussen de 3 en 6,3 meter. Als we niks doen dan is niet alleen de kuststreek in gevaar, maar ook de achterliggende polders, tientallen kleine dorpen en onze steden met hun (achter) havens Gent, Brugge en Antwerpen. Het probleem van de klimaatverstoring gaat bovendien niet lineair maar exponentieel en hoewel we er nu middenin zitten, blijken klimaatadaptatiemaatregelen eerder uitzondering dan regel. Men holt wat achter de feiten aan; anders gesteld men zoekt doorgaans naar oplossingen als er zich grote problemen voordoen (onder meer bij zware neerslag met overstromingen in valleigebieden waar men lustig heeft gebouwd). Deze *business as usual* zal door de *sense of urgency* moeten worden omgebogen.

PARTNERS

Een dergelijke socio-ecologische transitie kan alleen via een massale mobilisering van lokale actoren opgezet worden richting een verduurzaming van woonbuurten, bedrijventerreinen, landbouwgebieden etc. Maar ook collectieve strategieën zijn nodig binnen territoriale pacts naar overstromingsbeheersbaarheid, nieuwe energievoorzieningen, infiltratiegebieden, landbouw- & voedsel strategieën en gemoderniseerde nutsvoorzieningen. Hoewel eenieder ziet dat klimaatadaptatie

een gemeenschappelijke zaak is, kijken velen nu nog wie in de Vlaamse regering de eerste stappen zal zetten naar klimaat robuuste raamwerken. Klimaatverandering is immers beleidsverandering. Maar daarnaast zijn er ook nieuwe partnerschappen nodig. Deze vergen een meer doorgedreven organisatie, management en engagement van alle betrokken actoren in het proces. Zeker in het geval van klimaatvraagstukken, is deze strategie zinvol (zie de cases in het volgende hoofdstuk).

Daardoor kent het speelveld van de ruimtelijke ordening vandaag veel meer spelers en variabelen. Meer dan vroeger willen de burgers in de eerste plaats een gezond en veilig leefklimaat, ook al moeten zij daarvoor soms economisch-ruimtelijk 'ingebonden' worden. Het zijn signalen dat economische groei bij burgers niet meer van de eerste orde is bij de ruimtelijke ontwikkeling van hun plek. Het gaat om duurzame ontwikkeling en groei: toegevoegde waarde, meerwaarde en win-win. In die bedoelde heroriëntatie mag naast het bedrijfsleven, zeker ook de burgerkracht niet ontbreken. Het duurzaam aanwenden van deze burgerkracht betekent dat de burger moet overtuigd zijn dat de negatieve aspecten die we nu meemaken – inzake *man-made verstoring* in het aardsysteem – moeten worden afgestopt. Sedert het Brundtlandrapport (1987) en de vele milieutoppen dirigeert de overheid tot nu toe echter de vele discoursen hier rond. Daarmee wordt de burger wel geïnformeerd, maar nog niet betrokken. Hij/zij laat er nog steeds zijn/haar slaap niet voor, tenzij het de effecten van de klimaatverandering hen direct bedreigen (zoals bijvoorbeeld bij periodiek overstroming of hitte). Niettemin is er een gedeelde verantwoordelijkheid.

DKA-V

Tegen deze achtergrond heeft de Denktank Klimaatadaptatie Vlaanderen (DKA-V) via een reeks gerichte thema's (herinrichting stad/platteland, erosie en schaarste aan oppervlakte- en grondwater, overstromingen, mobiliteit, voedselzekerheid etc.) aangetoond dat er wel degelijk lokale initiatieven mogelijk zijn in Vlaanderen, op zoek naar klimaatbestendig ondernemerschap. Veelal hebben deze initiatieven te kampen met allerhande bottlenecks: juridisch, administratief, politiek en ook vanuit de systemen zelf (zie ook Figuur 50). Deze initiatieven tonen aan dat via een klimaatgerichte ruimtelijke visie en -beleid vele van de problemen, waar het klimaat ons voor stelt, oplosbaar zijn meestal vanuit een gedeelde klimaathouding en co-productie van en in de ruimte. Ruimte voor klimaat moet hogervermelde uitgangshouding als leidraad hebben bij allerhande territoriale ontwikkelingen.

Dergelijke (potentiële) klimaatadaptatie-initiatieven van onderop moeten dringend ingebed worden in territoriale pacts met plaats voor de vele bedrijfs- & ondernemingsinitiatieven, burgerinitiatieven en initiatieven van het middenveld. Deze mental shift vraagt om een veel sterkere (her)productie van ruimte en het vrijmaken van de nodige (nieuwe) instrumenten en investeringen daartoe. In vergelijking daarmee blijven concepten als stedelijk metabolisme, circulaire economie en ruimtelijke systeembenaderingen nog teveel op het niveau van experimenten hangen. Vandaag staan we op de drempel van de transitie naar

een ander sociaal-maatschappelijk systeem met grote gevolgen voor de verdere ontwikkeling van onze steden, platteland, industrie, mobiliteit, kortom de kwaliteit van het leven. Een klimaatbestendig Vlaanderen vormt hierbij de trigger voor een nieuw ruimtelijke beleid, omdat deze opgave doorwerkt in veel vraagstukken van de 21ste eeuw. Daar waar in vorige eeuw duurzaamheid met het Brundtland rapport de trigger was, blijkt dat 30 jaar later het klimaatvraagstuk te zijn. Immers er wordt bij ieder discussie over *climate change* gewezen op de gevolgen ervan voor het ecologisch, sociaal en economisch functioneren. Ons aanpassen aan klimaatverandering is niet alleen wenselijk vanuit een milieu-perspectief. Er is ook de noodzaak vanuit economisch en sociaal standpunt om klimaatbestendig te investeren, omdat anders de kosten exponentieel hoger zullen liggen hoe langer er gewacht wordt.

Daarmee komt deze publicatie van de Denktank precies op tijd. Na een algemene reflectie op de zes bijeenkomsten van de Denktank komen een viertal actoren aan het woord hoe zij de klimaatadaptatie zien en daarnaar ook al werken: de overheid, het onderzoek, de belangengroepering en het bedrijfsleven. Het zal worden afgewisseld met duiding van de stand van klimaat(adaptatie) in Vlaanderen en brieven vanuit de toekomst, hoe in (retro)perspectief aan aanpassing van klimaatgedrag gewerkt kan worden. Deze publicatie sluit af met een *roadmap* voor de komende periode, dwars door de diverse geledingen heen. Daarbij hoort ook een meer radicale ruimtelijke ordening van de toekomst: co-evolutionair met burgers, middenveldorganisaties, bedrijven en verschillende overheden. Creatieve klimaatadaptatieve initiatieven dienen gestimuleerd te worden en waar nodig de huidige bestaande bottlenecks (o.a. administratief en juridisch) weggewerkt. Daartoe zijn de pleidooien in deze publicatie te beschouwen als een eerste aanzet, die verder in die nieuwe structuur en organisatie betekenis moeten krijgen. In het slothoofdstuk komen we daarop nog terug.

DE STAND

ADAPTATIE AAN KLIMAATVERANDERING IN VLAANDEREN

Filip Lefebvre, Dirk Lauwaet, Koen De Ridder (VITO)



DE WAARGENOMEN EN VERWACHTE KLIMAATVERANDERING IN VLAANDEREN

Zoals de rest van de wereld ontsnapt ook Vlaanderen niet aan de klimaatverandering. Wat betreft de *waargenomen veranderingen* toont een analyse van meetgegevens dat de jaargemiddelde temperatuur in Ukkel gestegen is met 2.4°C sinds het begin van de meteorologische metingen in België in 1833. Er is een toename van het aantal tropische dagen (dagen waarop de temperatuur boven 30°C uitstijgt). Het aantal hittegolfdagen zit in stijgende lijn, vooral dan in de meest recente decennia. Wat betreft neerslag is waargenomen dat de jaarlijkse gemiddelde hoeveelheid stijgt, met het grootste aandeel van de stijging in de winter. Het aantal dagen met zware neerslag neemt ook toe. Verder noteert men een stijging van de zeespiegel, met in Oostende een stijging van meer dan 11.5 cm in 2013 ten opzichte van 1951.

De *verwachte klimaatverandering* werd in het MIRA Klimaatrapport (Brouwers et al. 2015) afgeleid uit simulatieresultaten van globale en regionale klimaatmodellen. De resultaten werden ondergebracht in drie scenario's: laag, midden, en hoog. Hieruit blijkt dat de jaargemiddelde temperatuur verwacht wordt te stijgen met waarden tussen 0.7°C (laag scenario) tot 7.2°C (hoog scenario) tegen het einde van de eeuw. De stijging is daarbij groter in de zomer dan in de winter. Het jaargemiddeld aantal extreem warme dagen (met een daggemiddelde temperatuur hoger dan 25°C) stijgt, in het hoog scenario, met 64 eenheden tegen het einde van de 21ste eeuw, te vergelijken met een klimatologisch gemiddelde (periode 1961-1990) van tien extreem warme dagen per jaar. De verwachte hoeveelheid neerslag neemt ook toe, vooral in de winter met een toename tot 38%, hoofdzakelijk in de kuststreek. De verandering van de zomerse neerslag is minder uitgesproken, hoewel de meeste scenario's wijzen op een daling. Langs de andere kant wordt wel een toename verwacht van de intensiteit van extreme kortstondige regenbuien. De potentiële evapotranspiratie wordt verwacht te stijgen, wat in combinatie met een verminderde totale zomerse neerslag kan leiden tot een verhoogd risico op droogte. Projecties voor de stijging van de zeespiegel in de komende honderd jaar variëren al naargelang het scenario van 20 tot 200 cm (van Lipzig en Willems, 2015).

DE IMPACTS VAN KLIMAATVERANDERING

De klimaatverandering doet zich gevoelen in zo goed als alle sectoren. Figuur 1 geeft een overzicht van enkele klimaatimpacts, voor een beperkt aantal sectoren. Deze lijst is niet exhaustief, en wordt hier enkel gebruikt ter illustratie van de manier waarop verschillende sectoren vaak te lijden hebben onder gemeenschappelijke klimaatstressoren.

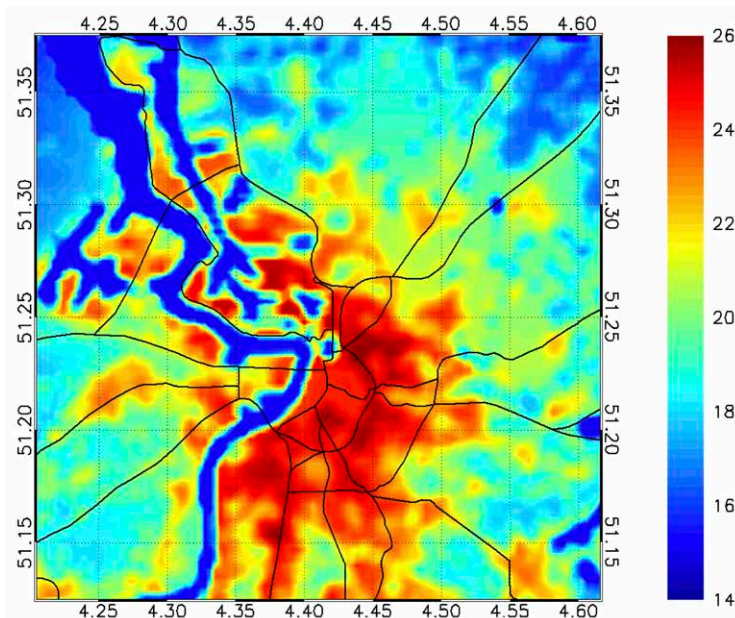
	hittestress	droogte	extreme neerslag
gezondheid	hitteslag, ziekte, oversterfte	voorziening drinkwater in het gedrang	overlopende riolen, ondergelopen woningen
energie	energie voor koeling, efficiëntieverlies PV panelen	gebrek koelwater nucleaire plants	overstroming energieproducerende plants
infrastructuur	beschadigde treinsporen, gesmolten bekabeling	bedreiging gebouwenstabiliteit (bodempozetting)	overstroming kritische infrastructuur
transport	beschadigde wegen en treinsporen	laagwater bemoeilijkt binnenscheepvaart	overstroomde wegen, spoorwegen, ...
landbouw	verlaagde productie gewassen en veeteelt	mindere groei van gewassen	afspoelen vruchtbare akkergronden

Figuur 1 Matrix van klimaatstressoren versus hun sectoriële impact.

HITTE

Op het vlak van extreme hitte is de impact op gezondheid de meest voor de hand liggende. Van alle weerfenomenen veroorzaakt hitte overigens de meeste dodelijke slachtoffers. Hittetegolven geven aanleiding tot een verhoogde morbiditeit en mortaliteit, vooral dan bij kwetsbare groepen zoals ouderen, jonge kinderen, en mensen met cardiovasculaire aandoeningen. In Vlaanderen ligt de hittegolf van de zomer van 2003 nog vers in het geheugen; die ging samen met een geschatte oversterfte van 2000 personen. Terwijl hittetegolven momenteel eerder beperkt voorkomen wijzen klimaatprojecties op een sterke toename van hun aantal, duur, en intensiteit. Onder IPCC scenario RCP8.5 wordt verwacht dat, in de tweede helft van de eeuw, hittetegolven veel sterker dan die van 2003 om het ander jaar zullen voorkomen (EEA, 2017). Hoewel vooral Zuid-Europa hieronder zal te lijden hebben, zal ook België een grote toename kennen in regelmatig weerkerende grote hittestress. Forziero et al. (2017) schatten op basis van historische mortaliteitsstatistieken en een business-as-usual klimaatscenario dat het aantal hittedoden in België zal toenemen van ongeveer 70 per jaar in de huidige situatie, tot meer dan 2800 per jaar aan het einde van de eeuw.

In het Europese RAMSES project heeft VITO projecties gemaakt (Hooyberghs et al., 2015) van het aantal hittegolfdagen in de regio Antwerpen. Daaruit blijkt een verwachte stijging tot ongeveer 25 hittegolfdagen per jaar in stedelijk gebied, en een 15-tal dagen in de omringende rurale gebieden, tegen het einde van de eeuw. Vergelijk dit met de huidige situatie, waarin gemiddeld enkele hittegolfdagen per jaar voorkomen. De geschatte stijging van hittegolfdagen bedraagt dus een factor tien. Hierbij is dan nog geen rekening gehouden met een toename van het stedelijke hitte-eilandeffect als gevolg van de voortschrijdende verstedelijking in Vlaanderen.



Figuur 2 Gesimuleerd gemiddeld aantal hittegolfdagen in de regio Antwerpen voor de periode 2081-2100

Op het vlak van energiegebruik is de verwachting dat, met de klimaatverandering, meer energie zal gaan naar het koelen van het binnenklimaat. De aanwezigheidsgraad van airconditioning toestellen stijgt, en samen met een toenemende zomerse hitte geeft dat aanleiding tot een verhoogd energiegebruik in gebouwen. Verder ondervindt de productie van elektrische energie met fotovoltaïsche panelen een verlaagde efficiëntie bij hoge temperatuur. Ook infrastructuur lijdt onder extreme hitte: trein- en tramsporen trekken krom, elektrische bekabeling smelt, de asfaltbedekking van wegen wordt week. Een belangrijk deel van het hitte-gerelateerde risico voor infrastructuur manifesteert zich trouwens bij de sector transport, dat nadeel ondervindt van beschadigde transportnetwerken. Een minder gekende impact is die op vliegtuigbewegingen: door de lagere luchtdensiteit bij hoge temperatuur, ondervinden vliegtuigen beperkingen met betrekking tot het toegelaten laadbaar gewicht bij het opstijgen. In de landbouw manifesteert de invloed van hitte zich op het vlak van de verminderde productie van gewassen maar ook in de veeteelt.

DROOGTE

Met betrekking tot droogte zijn de gezondheidseffecten minder uitgesproken dan bij hitte, althans in ontwikkelde landen waar de impact van droogte op de voedselvoorziening minder direct is. Desondanks kan langdurige droogte schade toebrengen aan gewassen en hun groei beperken, en zodoende de landbouwsector benadelen. Droogte kan in Vlaanderen ook de voorziening van drinkwater in het

gedrang brengen; het kan schade aan de natuur toebrengen, extra bosbranden veroorzaken en de biodiversiteit veranderen, en mogelijk zelfs aantasten. Op het vlak van de energieproductie kan droogte een gebrek aan koelwater veroorzaken bij nucleaire plants. De stabiliteit van gebouwen, waaronder cultureel erfgoed, kan bedreigd worden door de zetting van de bodem die het gevolg is van een veranderd bodemvochtgehalte. Langdurige droogte kan aanleiding geven tot problemen van bevaarbaarheid van waterlopen, waardoor de binnenscheepvaart in het gedrang komt.

EXTREME NEERSLAG

Bij extreme neerslag zijn de gezondheidsimpacts eveneens beperkter dan bij extreme hitte, maar overstromende rioleringen en ondergelopen huizen kunnen een gezondheidsrisico vormen. Maar terwijl, van alle natuurrampen, hittegolven aanleiding geven tot de hoogste sterfte, zijn overstromingen verantwoordelijk voor de grootste economische schade. Overstromingen als gevolg van extreme neerslag zijn wel erg problematisch voor energieproducerende en andere vormen van kritische infrastructuur (transportnetwerken zoals wegen en spoorverbindingen, hospitalen, industrie). Schade aan (of onbruikbaarheid van) transportnetwerken, zoals in het geval van overstroomde wegen of spoorlijnen, leiden tot problemen in de transportsector. Extreme neerslag kan verder aanleiding geven tot het afspoelen van vruchtbare akkergronden, met kwaliteits- en opbrengstverliezen en uitstel van veldwerkzaamheden. Er dient wel genoteerd dat overstromingen en hun impact ten gevolge van extreme neerslag niet enkel afhangen van klimaatverandering. Ook veranderend landgebruik – met name de toename van het percentage verharde bodems – en de praktijk van bouwen in overstromingsgevoelige gebieden, spelen uiteraard ook een grote rol.

OVERIGE IMPACTS

Er zijn natuurlijk vele andere impacts van klimaatverandering die hier nog niet vermeld zijn. Zo wordt gezondheid niet enkel beïnvloed door extreme fenomenen (hitte, overstroming, droogte), maar ook door veranderingen die zich eerder traag voltrekken, over een tijdsbestek van jaren. Een voorbeeld hiervan is de evolutie naar minder koude winters, wat in verband gebracht wordt met een stijgend aantal ziektevectoren, zowel inheemse (bijvoorbeeld teken – *Ixodes ricinus*) als exotische (tijgermug – *Aedes albopictus*). Ook wordt verwacht dat de klimaatverandering aanleiding zal geven tot een veranderde start, lengte, en intensiteit van het jaarlijks weerkerende pollenseizoen, met een impact op het voorkomen van allergieën in de bevolking.

CASCADE EN SPIN OFF EFFECTEN

Verder is het belangrijk te beseffen dat op het vlak van klimaatimpacts verschillende sectoren sterk verweven zijn. Zo zal bij een aanhoudende droogte het peil van de waterlopen zakken, waardoor zowel de drinkwatervoorziening, binnenscheepvaart, irrigatie, en de beschikbaarheid van koelwater voor bepaalde industriële

plants (inclusief nucleaire energiecentrales) in het gedrang komen. Wanneer energieproductie lijdt onder de hitte (bijvoorbeeld in het geval van oververhitte falende transformatoren) of een tekort aan koelwater (laagwater bij droogte), dan heeft dat gevolgen voor de energie-consumerende industrie zowel als voor de koelingssystemen van gebouwen, waaronder hospitalen. Dit kan op zijn beurt een negatieve invloed hebben op de menselijke productiviteit en gezondheid. Ook de transportsector ondervindt nadelen van het uitvallen van de energieproductie, denk maar aan elektriciteit gedreven transport zoals treinen en trams, en uitvallende verkeerslichten. Extreme hitte kan verder aanleiding geven tot een falend transportnetwerk, door beschadiging aan wegen- en/of spoorinfrastructuur, of door oververhitte treinstellen. Als gevolg daarvan geraken pendelaars en goederen niet of laattijdig op hun bestemming, waardoor op haar beurt heel wat economische sectoren (diensten, bouwsector, ...) schade ondervinden. In bepaalde extreme gevallen kan een ketting ('cascade') van gebeurtenissen en klimaatimpacts over de sectorale grenzen heen leiden tot systemisch falen.

Een interessante analyse van een specifiek geval, een extreme hittegolf die zich voordeed in het zuiden van Australië in 2009, en de beschrijving van de gevolgde responsstrategie, is beschreven in een rapport van de Queensland University of Technology (2010).

Vlaanderen is één van de meest verstedelijkte regio's in de wereld. Daarom is het nuttig om met bijzondere aandacht de verwachte impact van klimaatverandering op steden in te schatten. Dit is enerzijds van belang omdat steden belangrijke centra zijn met een hoge concentratie van economische en menselijke activiteit, en daardoor kwetsbaar voor klimaatverandering. Bovendien versterken steden vaak de effecten van klimaatextremen, zoals het verhoogd overstromingsrisico bij extreme neerslag door het groot aandeel verharde oppervlakken in steden. Die zorgen er voor dat bij een intense bui het regenwater niet in de bodem doordringt maar overlands afstroomt, met overstromingen tot gevolg. Verder zorgt het stedelijk hitte-eilandeffect voor lokaal verhoogde temperaturen, zodat hittegolven zich in steden vaker en sterker doen gevoelen dan in de omringende rurale gebieden. Zo blijkt uit de figuur van de simulatie voor Antwerpen dat het aantal hittegolfdagen in stedelijk gebied bijna twee maal hoger is in het landelijk gebied.

STAND VAN BELEID

Klimaatadaptatie is bij uitstek een multi-level governance gebeuren (EEA, 2012) waarbinnen verschillende overheidslagen geplaatst zijn om zorg te dragen voor een veilige en gezonde leefomgeving aangepast aan de negatieve effecten van de klimaatverandering. We lijsten hier de belangrijkste beleidsontwikkelingen op het gebied van klimaatadaptatie op.

MONDIAAL EN EUROPEES NIVEAU

Op mondiaal vlak is het *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) van de Verenigde Naties het leidende forum. Het IPCC evalueert en verwerkt wetenschappelijke resultaten over klimaatverandering, en bundelt sinds 1990 de daaruit voortvloeiende inzichten in de periodieke *Assessment Reports*. Deze rapporten omvatten drie luiken:

1. wetenschappelijke inzichten aangaande de mechanismen en oorzaken van klimaatverandering;
2. impacts van klimaatverandering en mogelijke adaptatiemaatregelen;
3. mitigatie, t.t.z. de reductie van broeikasgasemissies.

Het meest recente rapport dateert van 2013-2014. Het tweede luik ervan (IPCC, 2014) is eerder toegankelijk geschreven en vormt een prima vertrekpunt voor eenieder die zich wil verdiepen in het thema 'aanpassing aan klimaatverandering'.

Op Europees niveau leidt het directoraat-generaal Klimaat (DG CLIMA) van de Europese Commissie de inspanningen om klimaatverandering tegen te gaan. In april 2013 lanceerde de Commissie de *EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering* (EC, 2013). Een belangrijk element in deze strategie is de focus op de zogenaamde *mainstreaming*, wat erop neerkomt dat klimaatadaptatie in rekening wordt gebracht binnen bestaand beleid, zoals bijvoorbeeld op het gebied van gezondheid, landbouw, of stadsplanning. Op stedelijk niveau is er in Europa verder het Burgemeestersconvenant voor klimaat en energie¹, dat sinds enkele jaren, naast mitigatie, ook aandacht schenkt aan adaptatie. Deelnemers engageren zich om adaptatiemaatregelen uit te werken, waardoor dit Convenant een belangrijk vehikel is om adaptatie effectief te implementeren, althans in de steden. Belangrijk om te noteren in deze context is dat de Commissie, met name in zijn Cohesie- en Structurele Fondsen, in stijgende mate budgetten voorziet om specifiek rond klimaatadaptatie te werken.

Ook het Europees Milieuagentschap (EMA) trekt hard aan de kar van de klimaatadaptatie, met name op het vlak van de informatie over de kwetsbaarheid aan klimaatverandering en het uitwerken van adaptatiemaatregelen. Daarbij gaat veel aandacht naar inspirerende voorbeelden van goede praktijk. In de voorbije jaren zijn een aantal zeer toegankelijke en relevante 'must-read' rapporten verschenen, waaronder *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe* (EEA, 2017a); *Financing urban adaptation to climate change* (EEA, 2017b); *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016* (EEA, 2017c); *Urban adaptation to climate change in Europe 2016 – Transforming cities in a changing climate* (EEA, 2016); *Exploring nature-based solutions – The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards* (EEA, 2015). Tot slot speelt het European

1 http://www.burgemeestersconvenant.eu/about/covenant-of-mayors_nl.html

*Climate Adaptation Platform*² van het EMA een belangrijke rol met betrekking tot het informeren over kwetsbaarheid en adaptatie. Het platform biedt tevens een overzicht van nationale en regionale adaptatieplannen in Europa, waaronder die van België.

FEDERAAL NIVEAU

In België bestaat er – niet verwonderlijk – een veelheid aan klimaatplannen. Dit heeft te maken met de ingewikkelde verdeling van bevoegdheden die raken aan het klimaatthema, dat geïntegreerd is in de beleidsdomeinen milieu, transport, energie, en fiscaliteit, om er maar enkele te noemen. Verder speelt mee dat de federale overheid de coördinatie op zich neemt van het internationale beleid, waaronder het klimaatbeleid, wat van belang is bij contacten met internationale organisaties zoals de Verenigde Naties of de Europese Unie.

In België is er daarom een Belgisch Nationaal Klimaatplan 2017-2020 (NKC, 2017), wat vooral beoogt informatie te verschaffen over het adaptatiebeleid en de uitvoering ervan in België, en om de samenwerking tussen de federale en gewestelijke regeringen te versterken. De federale bijdrage aan dit plan focust op federale bevoegdheden zoals spoor- en luchtverkeer, defensie, crisisbeheer bij natuurrampen. Verder maakt dit plan melding van de gewestelijke adaptatieplannen:

- Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013-2020 – Luik Adaptatie (Vlaams Adaptatieplan);
- Gewestelijk lucht-klimaat-energieplan van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest;
- Plan Air Climat Energie 2016-2022 van het Waals Gewest.

Deze gewestelijke plannen zijn in het algemeen meer uitgewerkt dan het nationale plan omdat het merendeel van de bevoegdheden die geraakt worden door klimaatverandering bij de gewesten liggen. In de volgende sectie wordt een beschrijving gegeven van adaptatieplannen en -acties op Vlaams beleidsniveau, en verder op provinciaal en stedelijk niveau.

VLAAMS BELEIDSNIVEAU

Het eerste Vlaamse Klimaatbeleidsplan 2002-2005 maakte geen melding van klimaatadaptatie. In het tweede Klimaatbeleidsplan 2006-2012 wordt adaptatie erkend als noodzakelijk, zelfs bij een succesvol mitigatiebeleid, maar inhoudelijk blijft het beperkt tot onderzoek naar het bepalen van de impacten van de klimaatverandering en het uitwerken van een actieplan. Het derde Vlaamse Klimaatbeleidsplan 2013-2020 gaat verder. Een coördinerende taskforce met medewerkers uit alle beleidsdomeinen en waarbij het departement Leefmilieu, Natuur en Energie optrad als penvoerder en voorzitter heeft een Vlaams Adaptatieplan (VAP) uitgewerkt. Het plan beperkt zich tot de beleidsdomeinen

2 <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

binnen de Vlaamse Overheid en bevat per sector een actielijst. Een eerste evaluatie van het VAP voor de periode 2013-2015 werd gerapporteerd (Voortgangsrapport 2015, Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013-2020, Luik Adaptatie) en is online beschikbaar op <https://www.lne.be/vlaams-adaptatieplan>. Het rapport bespreekt alle acties en bevat ook een overzichtstabel met de status van alle 83 acties. Het merendeel van de acties zijn op schema (73%), een klein aantal acties zijn afgerond (8%), 15% van de acties zijn vertraagd of nog niet opgestart en van twee acties was bij het opstellen van het rapport geen informatie beschikbaar. Hieronder lichten we de belangrijkste elementen kort toe.

- **De sector waterbeheer** (Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid, CIW) is de sector bij uitstek waar de waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen worden meegenomen in het beleid. Centraal staat hierbij de aanpak van de verhoogde overstromingsrisico's, de risico's op watertekort door waterschaarste en droogte en de bijkomende druk van de klimaatwijziging op de ecosystemen in en rond waterlopen. Principes als het vrijwaren en het vrijmaken van ruimte voor water en het verhogen van de weerstand en de veerkracht van watersystemen kaderen hierin.
- **Voor de landbouw** bevat het actieplan een groot aantal acties gericht op onderzoek naar de effecten van de klimaatverandering op de landbouw en inzicht in methodieken en technieken voor het verhogen van de weerbaarheid. Lopend onderzoek bij het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) concentreert zich op de bestrijding tegen invasieve soorten, vernieuwende diagnosetechnieken, duurzaam bodembeheer, meer droogteresistente gewassen etc. Daarnaast is er ook aandacht voor sensibilisering, het opzetten van demonstratieprojecten en kennisverspreiding rond erosiebestrijding, omgaan met hitte, vernieuwende stalconcepten, en financiële ondersteuning bij agromilieumaatregelen
- Een derde belangrijke sector is **de bebouwde omgeving**. Door hun aard (hoge dichtheid aan gebouwen en verharding van de bodem, gebrek aan vegetatie en ruimte voor het buiten hun oevers treden van waterlopen) zijn stedelijke omgevingen heel onderhevig aan de negatieve effecten tijdens hittegolven en periodes van langdurige of extreme neerslag. Lopende acties zijn voorstellen voor herzieningen van EPB berekeningsmethodes, het aanleggen van duurzame bedrijventerreinen met aandacht voor hitte en hoogwaterbuffering (momenteel nog wel op vrijwillige basis) en het streven naar een duurzaam Vlaams patrimonium waar mogelijk. Bij stadsvernieuwingenprojecten wordt vanuit de Vlaamse overheid aangedrongen op ruimte voor groen en water en worden maatregelen voorgesteld om adaptatie te verhogen. De duurzaamheidsmeter wijken (DZM Wijken) is een recent ontwikkeld ondersteunend instrument maar het gebruik ervan is niet verplicht.

- Opvallend is de status van de acties binnen de sector **“Industrie en diensten”**. Het ontwikkelen van een klimaatstrategie binnen het nieuw industrieel beleid (circulaire economie, bio-based, energietransitie) moet nog worden uitgewerkt. Het is zaak, voor elk betrokken bedrijf en sector, de risico's verbonden aan de klimaatverandering tijdig in kaart te brengen en er de passende maatregelen tegen te nemen. Momenteel ligt de focus vooral op het bestrijden van fysieke risico's.

In het Vlaams klimaat- en energiepact³ van 1 december 2016 engageert de Vlaamse regering zich voorts om tegen eind 2018 een Vlaams Klimaat- en Energieplan op te stellen voor de periode 2021-2030. Het plan zal zich richten op zowel het mitigatiebeleid, het energiebeleid als het adaptatiebeleid. In dit nieuw Vlaams Klimaat- en Energieplan zal extra aandacht moeten zijn voor een diepere integratie van mitigatie en adaptatie. Op de Vlaamse Klimaattop van 19 april 2016 is bijvoorbeeld heel duidelijk de sterke relatie aangetoond tussen een ruimtelijke ordening met een lage dichtheid aan inwoners per eenheid bebouwde oppervlakte (zoals in Vlaanderen) en de daarbij horende hoge broeikasgasemissies voor transport en gebouwenverwarming (presentatie prof. Leo Van Broeck). Verdichting in ruimtegebruik is aangewezen om de bestaande open ruimte te behouden en de emissies drastisch te reduceren. Verdichting gecombineerd met behoud van levenskwaliteit, en aangepast aan de huidige en toekomstige klimaatcondities wordt een uitdaging op zowel sociaal, technologisch als ecologisch vlak.

PROVINCIAAL NIVEAU

De Vlaamse provincies hebben een belangrijke voorbeeldfunctie te vervullen maar zetten ook prioritair in op de ondersteuning van het gemeentelijk klimaatbeleid. De vijf Vlaamse provincies nemen hierin graag de rol op van territoriaal coördinator zowel in het mitigatie- als in het adaptatieverhaal⁴. De provincies dragen op deze manier bij aan de creatie van een meer vanzelfsprekende adaptatie reflex, die als noodzakelijk werd aanbevolen in de studie “Steden en gemeenten adapteren” (Coninx et al. 2015). Provinciale klimaatplannen met een adaptatielukkig of afzonderlijke provinciale adaptatieplannen zijn opgemaakt of in opmaak. Hierin wordt sterk ingezet op acties binnen de provinciale beleidsdomeinen ruimtelijke ordening, water, leefmilieu en natuur. Voorbeelden van adaptatieacties zijn:

- Onderzoeken hoe aandacht voor klimaatadaptatie kan meegenomen worden in het adviseren van ruimtelijke planprocessen van lokale overheden.
- Inzetten op kwalitatieve verdichting strategieën waarbij o.a. rekening gehouden wordt met de principes van klimaatadaptatie.

3 <http://www.vlaamseklimaattop.be/vket-01-12-2016-vlaams-klimaat-en-energiepact>

4 Vereniging van Vlaamse Provincies Klimaatadvies van 8 juni 2016 naar aanleiding van de adviesvraag van de bijzondere commissie klimaat van het Vlaams Parlement (kenmerk vz/dec/comklim/jpe/20160502.011) gericht aan de Vereniging van de Vlaamse Provincies.

- Gemeenten stimuleren tot en ondersteunen bij de opmaak van een hemelwaterplan
- Realiseren van groen-blauwe netwerken.
- Realiseren van een watersysteem dat in staat is om te gaan met extreme weersituaties (extreme neerslag, droogte periodes).
- Realiseren van robuuste natuurgebieden.

STEDELIJK NIVEAU

Steden en gemeenten kennen het best de lokale omstandigheden maar bezitten niet altijd de nodige expertise, tools, data, financiering en bevoegdheden om een beleid uit te stippelen acties te nemen. Vanuit de Vlaamse administraties wordt ondersteuning aangeboden. In de LNE-studie “Steden en gemeenten adapteren (18/12/2015)” werden derhalve de noden van de steden en gemeenten in kaart gebracht. De belangrijkste concrete aanbevelingen zijn hierna overgenomen uit de samenvatting van het rapport: (a) samenbrengen van snel inzetbare informatie over klimaateffecten, kwetsbaarheden en maatregelen op één plaats via een GIS viewer; (b) een klimaattoets voor nieuwe en lopende projecten; (c) een database met adaptatiemaatregelen, aangevuld met informatie over welke kwetsbaarheden worden aangepakt en kosten- en effecteninformatie; (d) een ‘Climate Cuisine’ – een workshop om actoren te betrekken bij het verkennen en prioriteren van adaptatie; (e) een praktijkkaart voor adaptatie; (f) sturingsinstrumenten om adaptatiemaatregelen te realiseren; (g) een financieringshulp die helpt om nationale en Europese subsidies te vinden om klimaatadaptatie te financieren en een aanpak om in de lokale begroting meekoppelkansen te identificeren.

Verder neemt elke stad afzonderlijk en binnen die kaders zijn eigen beleidsmaatregelen op het gebied van klimaatverandering en –adaptatie. Hieronder zijn voorlopers, volgers en achterblijvers. Niettemin is sinds eind 2015, via de ondertekening van het ‘burgemeester convenant’ (zie verderop) het aantal gemeenten en steden dat zich engageert om een klimaatadaptatieplan op te stellen sterk gestegen. Desondanks vervullen in Vlaanderen de steden Gent en Antwerpen nog een duidelijke voortrekkersrol.

In **Antwerpen** bijvoorbeeld zijn er naast de heraanleg van de Scheldekaaien, met de verhoging van de waterkering in functie van stormopzet en zeespiegelstijging ook nog andere grote stadsprojecten met adaptatiemaatregelen in Nieuw Zuid, de Cadixwijk, de Zuiderdokken, de Groenplaats, Blue Gate Antwerp en de bedrijvzone Albertkanaal. In deze projecten wordt klimaatadaptatie een belangrijk aspect. Bij de selectie van het ontwerpbureau voor de Groenplaats/Zuiderdokken werd *climate resilience* mee ingeschreven in de oproep naar de architectenbureaus (zie ook BOX 12). Daarnaast zijn er de stadsbrede plannen (Groenplan en Waterplan) waarin specifieke aandacht gaat naar de klimaatrobuustheid. In het project klimaatrobuust Sint-Andries verkennen bewoners en gebruikers van de buurt manieren om wateroverlast en hittestress tegen te gaan. Het project is een testcase voor een nieuwe wijkgerichte aanpak van klimaatadaptatie.

Gent heeft in het najaar van 2016 zijn “klimaatadaptatieplan 2016-2019” vastgesteld (<https://klimaat.stad.gent/nl/zo-houdt-gent-voeten-droog-en-hoofden-koel>). Daarin zegt Gent zich volop in te zetten op: meer groen via groenassen, parken, straat- en pleinbomen, geveltuintjes, groendaken en -gevels, meer ruimte voor water en groen door openleggen waterlopen, herwaarderen van grachten en overstroombare ruimte waardoor een echt groen-blauw netwerk ontstaat, minder verharding door verharding van het openbaar domein niet te laten toenemen en waar mogelijk te ontharden, waardoor water terug meer kan infiltreren in de bodem, meer water vasthouden en laten infiltreren en meer schaduw via straat- en pleinbomen en verkoelende infrastructuur. Deze vergroening van de stad zal naast de directe positieve impact op zowel extreme hitte en neerslag ook een groot aantal co-benefits hebben op het vlak van CO₂-captatie, mentale gezondheid van inwoners en bezoekers, waardering van huizen en kantoren, ruimte voor recreatie, luchtkwaliteit en geluid.



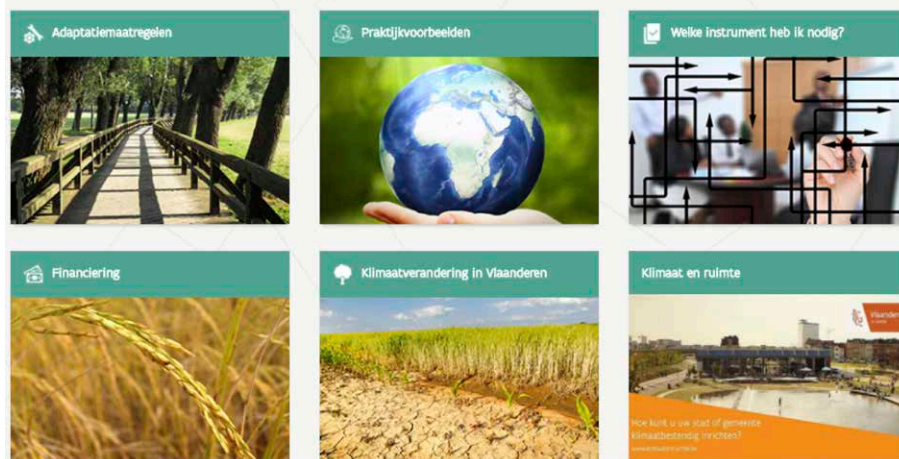
Figuur 3 Gents klimaatadaptatieplan: visie voor de stad in de toekomst
(Bron: <https://klimaat.stad.gent/>)

ADAPTATIE COMMUNITY

Aanvullend op dit instrumentarium wordt ook aanbevolen om een Adaptatie Community te ontwikkelen waaraan gemeenten, steden, provincies, burgers, bedrijven, middenveld en Vlaamse overheid van elkaar leren hoe ze zo efficiënt mogelijk het adaptatieproces kunnen doorlopen. Ondertussen zijn een aantal van deze aanbevelingen uitgewerkt of in opmaak:

Klimaatadaptatie

Het adaptatie-instrumentarium bevat informatie over klimaatprognoses, klimaateffecten en kwetsbaarheden en biedt ondersteuning bij het zoeken naar gepaste adaptatiemaatregelen.



Figuur 4 Klimaatadaptatieluik van [burgemeestersconvenant.be](http://www.burgemeestersconvenant.be) portaal.

- Uitbouw van het adaptatieluik in het online platform www.burgemeestersconvenant.be (2016/2017). Dit platform geeft een overzicht van gerealiseerde adaptatie praktijkvoorbeelden en mogelijke adaptatiemaatregelen (nog verder uit te werken) en mogelijke financieringskanalen voor projecten met een klimaatadaptatie-component.
- Met de website <http://www.klimaatruimte.be/> reikt de Vlaamse overheid ruimtelijke strategieën en concrete klimaatbestendige ruimtelijke inrichtings-principes aan waarmee steden en gemeenten zelf aan de slag kunnen om een antwoord te bieden op drie effecten van de klimaatverandering. De basis voor deze website is de studie 'Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden (2015)'.
- Uitbouw van een klimaatportaal door de Vlaamse Milieumatschappij (verwacht in 2018). Dat portaal zal de toegangspoort zijn van burger tot professional die op zoek is naar klimaatinformatie (effecten en impacten van klimaatverandering) en klimaatdata voor alle gemeenten in Vlaanderen.

HET DENKWERK

VAN DE DENKTANK KLIMAAT ADAPTATIE
VLAANDEREN (DKA-V) 2015-2017

Luuk Boelens (voorzitter DKA-V, UGent)

A large, white, outlined number '4' is positioned in the upper right corner of a large teal rectangular area that occupies most of the page. The number is stylized with a thick outline and a slight shadow effect.

INTRODUCTIE

De Denktank Klimaat Adaptatie Vlaanderen (DKA-V) is in het voorjaar van 2015 voor drie jaar ingesteld naar aanleiding van het klimaatonderzoek CcASPAR (2008-2012) en het Vlaams Klimaatadaptatieplan als onderdeel van het Vlaams Klimaatbeleidsplan 2013-2020. Anders dan het mitigatieplan dat tot doel heeft de gevolgen van klimaatverandering binnen de perken te houden door de uitstoot van de broeikasgassen aan banden te leggen⁵, heeft het adaptatieplan tot doel de weerbaarheid van Vlaanderen te verhogen en ons zo goed mogelijk aan te passen aan de desondanks te verwachten effecten. Dat heeft niet zozeer betrekking op de wereldwijd afgesproken doelstelling om de gemiddelde opwarming te beperken tot 2 graden Celsius. Want dat zou een nog wel geringe en haalbare aanpassing vergen en door de bevolking of sommige bedrijven misschien nog wel toegejuicht worden (vanwege de iets lagere energiekosten, andere teelten die dan mogelijk worden, gemiddeld hogere gewasproducties of de gemiddeld iets warmere seizoenen). Het heeft vooral betrekking op de daarmee ook te verwachten zeer extreme weersituaties van hevige regenval, sterke valwinden, donder- en hagelbuien etc., afgewisseld met lange en/of extreme hitte-, droogte- of zelfs koudegolven (met alle gevolgen van dien, als overstromingen, erosie, lawines, bosbranden, verlies van oogst tot zelfs oplopende ongevallen en hitte mortaliteit etc.). Deze extreme weersituaties neigen er ook naar om zeer plaatselijk voor te komen. Hevig onweer en neerslag op de ene plaats (waarbij soms zelfs in korte tijd maand- of zelfs jaargemiddelden worden bereikt) kunnen gepaard gaan met volledige zonneshijn of een klein buitje in de buurgemeente. Daardoor nemen betrouwbare (weers- of calamiteiten-) voorspellingen sterk af⁶, en valt er hier ook nauwelijks generiek beleid voor te maken. Want moet het beleid in heel Vlaanderen nu op die ene extreme situatie worden afgestemd, met alle mogelijke draconische overlast en aanslagen op beschikbare budgetten van dien?⁷

Mede naar aanleiding van het CcASPAR-onderzoek heeft minister Schauvliege deze Denktank ingesteld om hier met haalbare en creatieve voorstellen te komen. Oogmerk van de Denktank is om de kennis en innovatiekracht op het gebied van klimaatadaptatie te mobiliseren binnen de praktijk en voorstellen te bespreken. Doel is op deze wijze niet alleen een klimaatreflex in het handelen van burgers, bedrijven en overheden door alle geledingen heen te bevorderen. Maar tegelijkertijd is het doel om hier ook met concrete voorstellen te komen, en de belemmeringen en voorwaarden voor de uitvoering van die voorstellen te identificeren.

5 Dit conform de doelstellingen die nog onlangs door de *United Nations Climate Change Conference* in Parijs (2015) wereldwijd zijn vastgesteld.

6 Zie ook de Storm Dieter van december 2016, waarvoor in de media sterk gewaarschuwd werd en voorzorgsmaatregelen genomen werden, maar uiteindelijk nauwelijks enig effect heeft gehad.

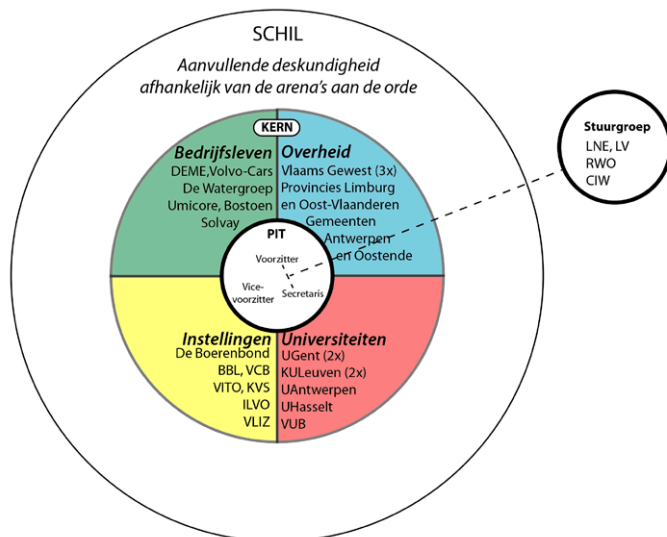
7 Denk bijvoorbeeld aan de uitvoering van een dubbel rioolstelsel onder alle wegen of het ophogen van alle dijken, vanwege alleen die ene extreme situatie

SAMENSTELLING

Daartoe werd de Denktank samengesteld volgens de Tripple Helix van onderzoek-overheid-onderneming. Wat betreft het *onderzoek* werd een beroep gedaan op de klimaatexpertise aanwezig bij elk van de betrokken Vlaamse Universiteiten (KUL, UAntwerpen, UGent, UHasselt), alsmede het VITO. Wat betreft de *overheid* werd een beroep gedaan op een vertegenwoordiging van zowel enkele Gewestelijke Departementen, een tweetal provincies (Limburg en Oost-Vlaanderen), een tweetal gemeenten (Oostende en Antwerpen), alsmede het Kenniscentrum Vlaamse Steden en het ILVO en de CIW. Wat betreft de *ondernemers* werd een beroep gedaan op een vertegenwoordiging van zowel enkele middenveldorganisaties, als enkele bedrijven uit de chemie, automotive, circulaire economie en de maritieme en/of waterindustrie.

Deze zogeheten ‘kern’ van DKA-V werd ondersteund door een klein (parttime) secretariaat, gehost en onder voorzitterschap van de Universiteit van Gent. Daarnaast werden in een zogenoemde ‘schil’, afhankelijk van het onderzochte of te bespreken onderwerp, ook andere betrokken ondernemers, overheden of onderzoekers uitgenodigd teneinde de innovatiekracht, de haalbaarheid en het klimaatreflex van de voorstellen te vergroten.⁸

Het geheel werd aangestuurd door een *stuurgroep*, samengesteld uit vertegenwoordigers van enkele betrokken departementen van het Vlaams Gewest,, die waar nodig en binnen marges, de koers van deze onafhankelijke DKA-V aan voorkomende beleidsvragen heeft bijgestuurd.

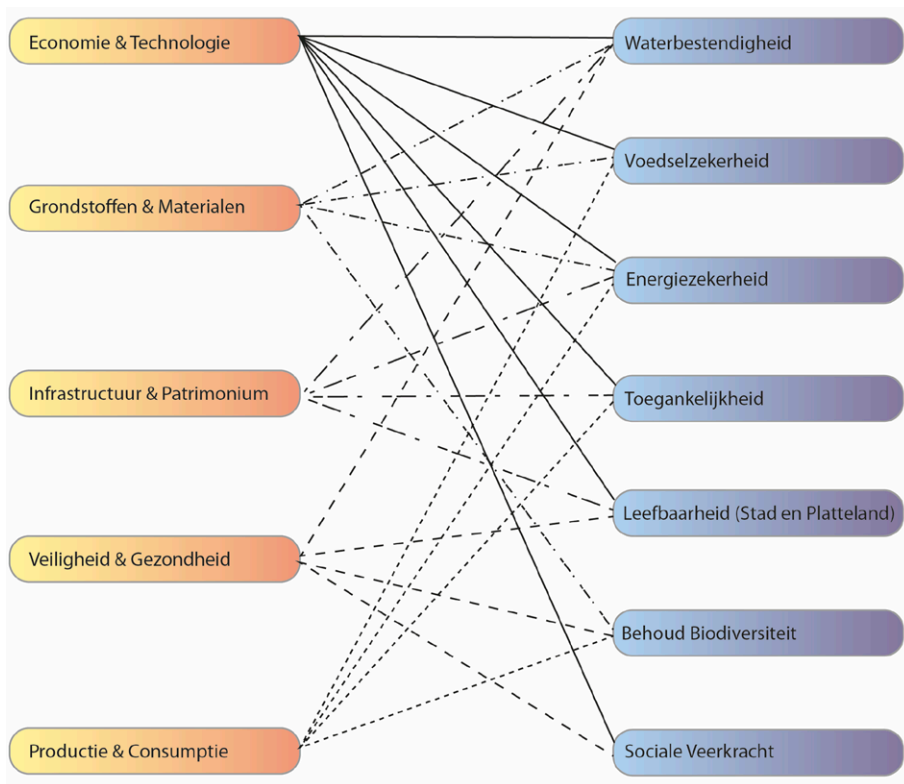


Figuur 5 Organisatiestructuur DKA-V

8 Voor een volledig overzicht van de betrokken deelnemers en actoren, zie appendix A.

WERKWIJZE

De Denktank is in de periode 2015-2017 zes keer fysiek bijeengekomen in een generale vergadering (gemiddeld 2 keer/jaar). Elk van deze bijeenkomsten is voorbereid door een zogenoemde 'brainstorm groep', afhankelijk van het onderwerp samengesteld uit leden van de voornoemde 'kern' en 'schil'. In elk van deze 'brainstorm groepen' is vrijelijk gediscussieerd over voorkomende klimaatvraagstukken en mogelijke klimaatadaptatievoorstellen op basis van een korte agenda. Van die bijeenkomsten heeft het secretariaat een discussienota opgesteld die vervolgens is besproken in de voornoemde generale DKA-V vergaderingen. Waar nodig is een klein aanvullend onderzoek ad hoc uitbesteed of door het secretariaat verricht, om voldoende onderbouwing aan de discussievoorzetten te geven. De resultaten van de generale DKA-V vergaderingen zijn vervolgens verwerkt in een verslag en waar nodig verder doorgesproken met de betrokken stakeholders in het kader van de (identificatie van de belemmeringen of voorwaarden voor) verdere doorwerking. Ook zijn sommige voorstellen nader op hun mogelijke implementatie onderzocht of ontwerpend verkend voor concrete situaties in Vlaanderen. Halverwege is een breed maatschappelijk seminar georganiseerd in Turnhout, om daarmee ook zicht te krijgen op de inpasbaarheid en haalbaarheid van de voorstellen.



Figuur 6 Betrokken transitiearena's en streefdoelen

In de eerste vergadering zijn door de Denktank de streefdoelen en mogelijke transitiearena's voor klimaatadaptatie bepaald. Daarbij zijn een zevental streefdoelen aangegeven, gedreven door een vijftal transitiearena's (zie figuur 6). Elk van deze streefdoelen, in combinatie met de gewenste transities en daarbij betrokken actoren, zijn in de loop van de Denktank aangestipt. Maar om een en ander minder abstract en ook concreter te maken is besloten om deze voorstellen en overwegingen direct te koppelen aan specifieke thema's of gebieden. Daarbij heeft de Denktank zich zowel gefocust op het meer landelijk gebied van Vlaanderen (in dit geval de case De Kempen) en op een meer stedelijk voorbeeld (in dit geval de case van de stadsregio Gent), alsmede op Vlaanderen als geheel. Dit is tevens gekoppeld aan specifieke thema's of doelstellingen zoals behoud *voedselduurzaamheid*, *bereikbaarheid*, *waterbestendigheid*, *energiezekerheid* en *leefbaarheid*. Welbewust heeft de Denktank zich niet bezig gehouden met *veiligheid*, omdat indertijd al was besloten dat over de kust een apart traject door de Vlaams bouwmeester zou worden ingezet en de meerlaagse waterveiligheid tegen overstroming in andere trajecten wordt uitgewerkt.⁹ Wel hebben we hierover in deze tekst een aparte BOX opgenomen om die resultaten langs de kust kort samen te vatten (zie BOX 12).

	Vlaanderen		Landelijk Gebied		Stedelijk gebied	
	Algemeen	Mid-term Turnhout	Case Kempen	Case Voedselketen	Case Gent	Case Infrastructuur
Waterbestendigheid	•	•	•	•	•	
Voedselzekerheid	•	•	•	•		
Energiezekerheid	•		•		•	•
Toegankelijkheid	•				•	•
Leefbaarheid	•	•	•	•	•	•
Biodiversiteit	•	•	•	•		
Sociale veerkracht	•			•	•	•

• = behandelde thema's

Figuur 7 Matrix Casegebieden – doelstellingen

9 Onder meer door de VMM en in verschillende lopende Europese trajecten waarbij het Vlaams Gewest betrokken is. Meerlaagse waterveiligheid staat voor een combinatie van maatregelen die de kritieke overstromingen beheersen (protectie), maatregelen die de schade door overstromingen voorkomen of verminderen (preventie) en maatregelen die ervoor zorgen dat we goed voorbereid zijn wanneer een overstroming zich toch voordoet (paraatheid). Meerlaagse waterveiligheid staat ook voor gedeelde verantwoordelijkheid van waterbeheerders, ruimtelijke planners, crisis- en hulpdiensten én burgers. Enkel door samen te werken kunnen we de gevolgen van overstromingen maximaal verminderen.

RESULTATEN

Wij zullen de algemene resultaten van DKA-V hier kort behandelen naar aanleiding van de bovengenoemde doelen (voor meer uitgebreidere achtergrondinformatie kunt u terecht bij de verslagen en discussienota's op www.dka.ugent.be). Om een en ander hanteerbaar te maken kunt u in parallelle boxen daarbij de concrete cases en toepassingen van dat denkwerk vinden.

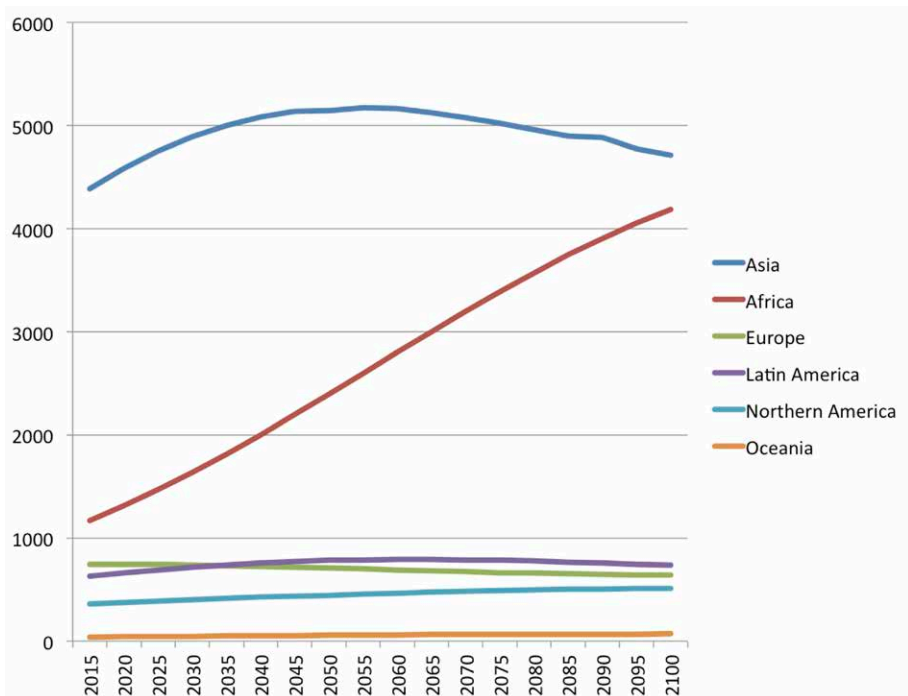
VOEDSELZEKERHEID

Uit nader onderzoek en in de discussie met de leden van de Denktank is onderkend dat de voedselproductie in Vlaanderen van een dusdanig hoogtechnologisch, intensief en efficiënt niveau is, dat deze naar verwachting bijna altijd wel gegarandeerd kan blijven. Weliswaar kunnen vanwege extreme weersituaties (koudegolven, hevige hagelbuien, hittegolven, droogte etc.) ook oogst- en productieverliezen verwacht worden, vooral voor ondiep wortelende zomergewassen of hittestress bij klimaatgevoelige dieren (Gobin et al. 2008). Maar de verwachting is ook dat de landbouw in Vlaanderen (steeds meer) state-of-the-art wordt om daarop te anticiperen; dan wel zich aan te passen aan die veranderende omstandigheden (zie ook BOX 1). Hoewel een groot deel van de Vlaamse landbouw, vee- en fruitteelt productie nog steeds voor de binnenlandse markt is voorzien¹⁰, is de sector met uitzondering van de bulkproducten (zoals granen, plantaardige eiwitten en oliehoudende zaden) een netto-exporteur, waardoor in theorie feitelijk altijd wel in de eigen behoefte voorzien kan worden. Een deel van de export kan in het uiterste geval en onder gegeven restricties (contracten) voor de binnenlandse markt aangewend worden. Daarenboven biedt klimaatverandering ook nieuwe kansen met een verlengd groeiseizoen of om nieuwe markten aan te boren, zoals in meer uitheemse producten (cfr. wijnbouw). Onderkend is evenwel dat mede als gevolg van klimaatverandering de volatiliteit van de prijzen sterk toeneemt (zowel aan de kosten-, als aan de inkomstenkant). Dit komt de investeringsbereidheid, om die aanpassingen en transitie ook daadwerkelijk in te voeren, niet ten goede. Maar mogelijk kan het instellen van een *rollend fonds*¹¹ of het experimenteren met nieuwe vormen van inkomensgarantie hierin ook verandering brengen (zie ook BOX 2).

Echter, die (relatieve) 'voedsel zekerheid' kan lang niet overal op de wereld geboden worden. Reeds op dit moment is meer dan 10% van de wereldbevolking structureel ondervoed en heeft ongeveer een kwart een ernstig tekort aan micronutriënten (UN 2015). Daarenboven wordt als gevolg van de klimaatverandering (naast het bekende smelten van de poolkappen) een voortgaande verwoestijning, bodemdegradatie en toenemende impact van het broeikaseffect in de terrestrische ecosystemen verwacht.

10 Tot ongeveer 65% van de melk- en 75% van de akkerbouwproducten; alleen de varkensproducten worden meer uitgevoerd dan voor de interne markt is voorzien.

11 Hierbij wordt bedoeld op een fonds die subsidie verstrekt voor risicovolle investeringen, maar welke na gebleken resultaat/succes ook weer teruggestort dient te worden in dat fonds.



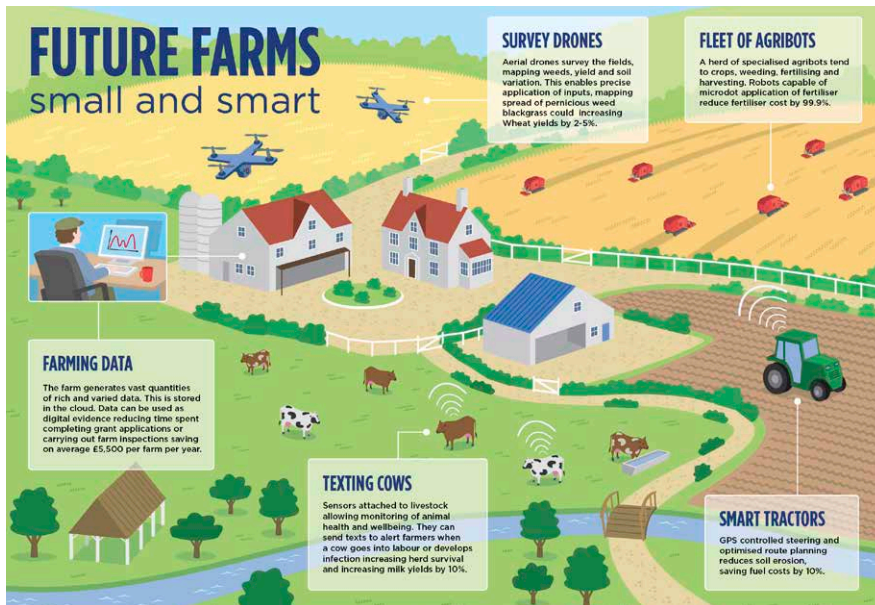
Figuur 8 Prognose wereldbevolking tot 2100 (UN 2012)

Hierdoor zal voedselzekerheid in steeds grotere delen van de wereld wel een steeds ernstiger probleem vormen (IPCC 2017). Dit wordt nog eens extra versterkt door de verwachte groei van de wereldbevolking van 7,5 tot bijna 11 miljard naar het einde van deze eeuw. Naast Azië, komt deze groei nagenoeg geheel voor rekening van de landen in Afrika (met circa 3 miljard, tot bijna een verviervoudiging). Met diverse landbouw- en hulpprogramma's wordt derhalve getracht de voedselproductie aldaar te verbeteren. Maar zelfs het productieniveau op peil houden is niet evident, niet alleen door het klimaat, maar ook door andere lokale omstandigheden, zoals politieke instabiliteit, corruptie, beperkte infrastructuur, kennisniveau etc. Ook dat wakkert een toenemende migratie en vluchtelingenstroom uit dat continent aan.

Mede onder invloed van de klimaatverandering (waarvoor overigens vooral de westerse en hooggeïndustrialiseerde wereld verantwoordelijk is) manifesteert zich derhalve hier een steeds grotere mondiale voedselkloof. Waar aan de ene kant van de wereld mensen structureel honger hebben, lijdt aan de andere kant van de wereld al bijna een vijfde van de wereldbevolking aan een structureel overgewicht, waarvan ongeveer 700 miljoen obesen; vooral in Noord-Amerika en (West-)Europa. Daarnaast manifesteert zich die kloof ook bij de voedselverliezen. Waar de verliezen in de minder ontwikkelde landen zich vooral voordoen bij de (klimaatgevoelige) oogst en bewaring, doen de verliezen zich in de meer en hoogontwikkelde landen vooral voor bij de distributie en consumptie van voedsel. Alhoewel een deel van

BOX 1

SMART FARMING



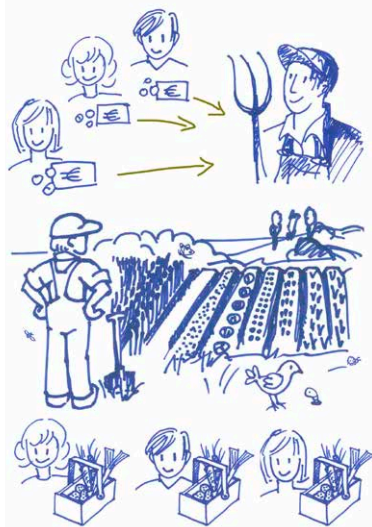
Figuur 9 Smart Farming

Smart farming of 'slimme landbouw' is een nieuwe vorm van hoogtechnologische landbouw, waarbij de boer heel precies zijn grond en gewassen kan observeren en meten via bijvoorbeeld drone technologie, satelliet- en/of geodata en die informatie kan toepassen op de variabiliteit in en tussen de percelen en/of daarop staande gewassen. Door middel van smart farming kan de boer heel precies de potentie van zijn gronden bepalen, het groeiproces opvolgen, ziektes opsporen etc. om met die informatie variabel op het juiste moment of plaats te beregenen, besproeien, bemesten en/of oogsten, teneinde opbrengsten te vergroten. Indien deze data ook gekoppeld worden aan steeds preciezer en lokaler wordende weersvoorspellingen, kan ook voorgesorteerd worden op de klimaatveranderingen en eventueel verwachte extremen zoals hevige regen- of hagelbuien of lange periodes van droogte om verliezen te minimaliseren. Op de lange termijn wordt zelfs voorspeld dat observatie ook steeds meer plaats zal vinden via sensoren van op afstand bediende landbouwmachines en een vloot van agribots het onderhoud, beheer en oogst voor een deel zal gaan overnemen (Nesta 2016). Dit laatste is thans echter nog nauwelijks het geval, mede vanwege de lokale expertise en kennis van de boer. Niettemin zijn er zich ook al eerste vormen van smart farming aan het ontwikkelen, om de effectiviteit van de landbouw te vergroten. Een goed voorbeeld en pionier in dit proces is Van den Borne Aardappelen, gelegen op de grens van Nederland en Vlaanderen nabij Reusel, die met hulp van het Vlaams Instituut voor Technologisch Onderzoek en de Nederlandse Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij, sinds 2008 met smart farming is begonnen. In de

eerste fase is men begonnen heel precies, meter voor meter de samenstelling, watergehalte en potentie van de grond in beeld te brengen. Vervolgens heeft men daarop een teeltplan bedacht, is men deze begonnen te meten, analyseren en vervolgens aanpassen en een verbeterd plan gaan toepassen. Met een omzet van circa 3 miljoen/jaar (en een totale investeringskost van ongeveer € 600.000,-) heeft dit thans een netto meeropbrengst van circa 12% opgeleverd. Het merendeel van de meeropbrengst zit thans echter in een kostenbesparing van circa 11% via het verminderd gebruik van brandstoffen, gewasbeschermings- en bemestingsmiddelen en besparingen op loonkosten. Door te leren van de fouten uit voorgaande jaren wordt verwacht dat de meeropbrengst van de oogst nog verder vergroot kan worden tot circa 3% (Van den Borne 2016). Aanpassingen aan de klimaatverandering en weersextremen blijkt echter nog een hele kluit. Ter zake wordt echter al wel een pilot overwogen met PC Fruit en Droneport Brustem voor de fruitteelt in Haspengouw.

BOX 2

ALTERNATIEVE INKOMSTEN OF KORTE KETEN LANDBOUW



Figuur 10 CSA Network

Een andere vorm om de draconische effecten van extreme weersomstandigheden voor een duurzame bedrijfsvoering in de landbouw te minimaliseren, is om te zorgen voor alternatieve inkomsten naast de landbouw. Een traditionele vorm is dat één van de partners binnen het landbouwbedrijf (vaak de boerin) alternatieve inkomsten ontwikkelt in de zorg, educatie of recreatie, mogelijk ook resulterend in zogeheten zorgboerderijen, een crèche op de boerderijen, educatie-weekends of camping- dan wel agritoerisme. Ingeval de oogst tegenvalt vanwege (extreme) weersomstandigheden, dan zijn in ieder geval nog alternatieve inkomsten aanwezig om de continuering van het bedrijf te garanderen.

Deze vormen van een meer-inkomsten-landbouw lijken vooral nieuwe perspectieven te

bieden voor landbouwers nabij de grote steden of in aantrekkelijke toeristengebieden. Inspelend op de vraag naar meer streek- en seizoengebonden producten, komen echter ook alternatieve vormen en korte keten landbouw sterk op; deels ook naast het reguliere landbouwbedrijf. Deze alternatieve vormen van landbouw vormen ook een breed spectrum van allerhande verschillende afzetvormen, organisatietypes of soorten samenwerkingsverbanden, waaronder de verkoop aan of door het landbouwbedrijf zelf, via collectieve systemen zoals een groenteabonnement of voedselteams, een buurderij waarbij boeren vooraf bestelde producten afleveren, of vormen waar de consument zijn eten zelf kan oogsten (Casseux 2010). Nog een stap verder gaat de Community Supported Agriculture (CSA), doordat deze mede inspeelt op een bepaalde groep consumenten die een deelbelang nemen in het bedrijf, met het oog op duurzaamheid, zelfproductie en de daarmee gepaard gaande recreatie- en/of educatiewaarde voor de kinderen. Doorgaans gaat het hier om relatief kleine bedrijven van circa 1 a 3 ha., waarbij zo'n 200 tot 400 leden zich inschrijven die tegen een vast bedrag/jaar zelf of door de boer geteelde producten oogsten. Soms gaat het hier om een deel van het reguliere landbouwbedrijf of door een nieuwe corporatie die door de boerin wordt beheerd. Het voordeel is dat daarmee voor de boer ook een vast inkomen/jaar gegarandeerd kan worden en dat de leden van de corporatie ook delen in eventuele oogstverliezen als gevolg van extreme weersomstandigheden. Niettemin door de toegenomen verkeersbewegingen naar het boerenbedrijf en daarmee de voedsel-kilometers is het nog maar de vraag of het netto voor het klimaat (in dit geval mitigatie) beter uitkomt. Nader onderzoek naar de CSA's, leefstijl van hun leden, bezoekfrequentie en mobiliteitspatroon is daarvoor nodig.

die verliezen inmiddels steeds meer gerecupereerd worden door voedselbanken en/of tweede keuze verkoop voor minder bedeelde, wordt er geschat dat er in Europa nog steeds circa 20% van het voedsel verloren gaat, met een waarde van ongeveer €140 miljard (EU 2016). Dit neemt niet weg dat er ook sprake is van een toenemende lokale 'foodprint discrepantie'. Zo is onlangs nog berekend dat voor de dagelijkse consumptie van de gemiddelde Vlaming (zo'n 2,8 kg. voedsel) eigenlijk 825.000 ha. cultuurgrond nodig is, terwijl er in Vlaanderen thans slechts 600.000 ha. beschikbaar is. Deze neemt bovendien nog gestaag af vanwege de voortgaande druk door andere functies (Plateau et al. 2016). Tot voor kort werd deze 'foodprint discrepantie' vooral opgevangen door een toenemende productie-efficiëntie van de Vlaamse landbouw, maar deze neigt ook tot afvlakking vanwege aanvullende eisen op het gebied van milieu, dierenwelzijn, voedselkwaliteit en -veiligheid etc.

Hier stellen zich dus in toenemende mate morele of ethische kwesties: dient uit het oogpunt van klimaat, kwaliteit, (dieren)welzijn of milieu de Vlaamse landbouw meer afgestemd te worden op de (binnenlandse) vraag, of is juist in deze hoogproductieve regio een grotere inzet op technologische vernieuwing en duurzame distributie van voedsel nodig, gelet op de toenemende tekorten die elders op de wereld verwacht worden? Moeten we meer inzetten op het voorkomen van voedselverliezen door meer op maat afgestemde voedselproductie, -levering en -bereiding, dan wel bewustwordingscampagnes bij de consument, of is juist een betere recuperatie van de (vaak individuele) overschotten nodig, in combinatie met een duurzame distributie naar de tekort regio's en arme bevolkingsgroepen? Over die morele kwesties kwam er ook in de Denktank geen eenduidig antwoord. Maar gelet op de omvang van het vraagstuk dit mogelijk ook en vooral om én-én strategieën vraagt. Daarnaast is het ook zaak van een goed internationaal *level playing field*, waardoor dit niet alleen Vlaamse kwesties zijn, maar feitelijk een heldere Europese en/of Mondiale strategie vraagt.

Die verstrengeling toont zich ook doordat de Vlaamse land- en tuinbouw inmiddels een onderdeel is van een complexe keten, die naast de primaire sector sec, ook de toeleverende industrieën, (tussen- en groot)handelende voedingsmiddelenindustrie, retail en catering omvat. Deze laatste schakels in de keten bepalen zelfs steeds meer de prijs, kwaliteit, continuïteit en flexibiliteit van het gehele agribusiness complex. Dit komt niet alleen doordat zich via fusies en overnames, vooral ook in Vlaanderen, machtige spelers hebben ontwikkeld die zich op een mondiale markt profileren (zie bijvoorbeeld INBEV/SabMiller, Delhaize/AH etc.). Maar dit komt ook doordat grote retailers en supermarkten via crowdsourcing over steeds meer informatie beschikken om niet alleen steeds maatgericht in te spelen op de vraag, maar deze ook te voorspellen en waar nodig/gewenst bij te sturen door te variëren in de prijs en aanbiedingen, maatgerichte reclame, een andere opstelling van de producten binnen hun verkooppunten, of zelfs een gerichte aanwending van Air Aroma's, of andere stimulerende (brein)prikkels. Dit manifesteert zich thans ook in het brede scala van allerhande ready food, of verkoopformules (van grote bulk supermarkten

tot meer kleinschalige shop & go concepten) passend bij de specifieke stedelijke regio, buurt of zelfs leefstijl. Sommigen voorspellen zelfs dat indien de trend naar 'smart fridges' zich zal doorzetten, een volgende revolutie in het nog persoonlijker aanbieden, verkopen en distribueren van voedsel zich zal aandienen (Cisco 2016). Welke netto-impact dat zal hebben op de klimaatmitigatie versus -adaptatie is thans nog de onduidelijk (mede gelet op de energievraag en de mogelijke toename van het aantal distributiekilometers bij 'smart fridging'). Maar dat biedt mogelijk ook een nieuwe kans om naast de gebruikelijke bewustwordingscampagnes via de foodretail, de consument meer duurzaam en klimaatverantwoord om te laten gaan met voedsel en voedselbereiding. Nieuwe gezamenlijk op te stellen gedragscodes van overheid, bedrijfsleven en consument zijn hier nodig; voorbij of in aanvulling op het duurzaamheidpact dat Fevia (2014) en het betrokken bedrijfsleven onlangs hebben gesloten. De retail sector is hier een belangrijke aanjager en neemt die rol ook steeds meer op (zie ook hoofdstuk 5). Maar het beperkt zich tot nu toe ook sterk tot maatregelen met betrekking tot klimaatmitigatie en niet zozeer klimaatadaptatie. Het samen opzetten van nieuwe concrete uitwerkingen is hier nodig, omdat daarmee nog veel bereikt kan worden; bijvoorbeeld op het gebied van vestigingsbeleid, groene daken en/of gevels, meer poreuze parkeervlakken, effectievere inpassing met andere functies, klimaat- en waterbuffering, voedselrestverdeling etc.

BEREIKBAARHEID

Net als bij voedselzekerheid, lijkt ook de klimaatimpact op het gebied van bereikbaarheid op het eerste gezicht mee te vallen. Ten opzichte van de meer lager gelegen delen van de Eurodelta in Nederland, met haar talrijke rivierkruisingen en tunnels, lijkt de situatie in Vlaanderen immers wat fijnmaziger en hoger gelegen. Ook doen zich hier (vooralsnog) geen grote tropische stormen voor, net als geen orkanen of majeure aardverschuivingen die hele regio's, steden of dorpen zouden kunnen afsluiten. Daarnaast zijn de vervoer- en transportmiddelen doorgaans al zo ontworpen, dat ze zowel moeten kunnen blijven functioneren in zowel ijzige omstandigheden, als op tropische dagen. Bovendien neigen ook lopende technologische ontwikkelingen al naar een grotere verkeersveiligheid, waaraan adaptatie aan veranderende weersomstandigheden relatief gemakkelijk toegevoegd kan worden. Aan de reeds in elke nieuwe auto beschikbare navigatiesystemen (en toenemend WiFi voorziening), zou een online route weersverwachting toegevoegd kunnen worden; (partieel) zelfrijdende auto's zouden meer op veranderende weersomstandigheden geprogrammeerd kunnen worden door de maximale topsnelheid aan te passen en/of de minimaal toelaatbare afstand tussen de andere voertuigen automatisch te vergroten; met het ontwikkelde *Tyre Pressure Monitoring System (TPMS)* kan de bandenspanning afhankelijk van de weersomstandigheid al aangepast worden om een beter grip op het wegdek te behouden; nieuwe detectiesystemen kunnen gebruikers en omstanders er al voor waarschuwen als bij hitte een kind of dier in de wagen (te lang) wordt achtergelaten etc. (Febiac 2016). Zo ook kan de toenemende populariteit van deelsystemen mogelijk leiden tot meer

klimaatadaptief mobiliteitsgedrag, door in bepaalde extreme weersomstandigheden de auto's niet of pas onder gegeven condities ter beschikking te stellen (Cambio 2016).

Niettemin is bij nader zicht ook Vlaanderen volgens DKA-V op dit terrein nog allerm minst klimaatrobuust te noemen. Dat blijkt alleen al wanneer bij vallende bladeren in de herfst (alsmede steeds vaker ook in andere seizoenen), bij vorst of bij stevig onweer treinen uitvallen. Dit is temeer hinderlijk doordat die uitval zich doorgaans niet alleen beperkt tot de dienst zelf, maar zich vaak uitstrekt tot het gehele traject, district of zelfs (delen van) het gehele spoorwegennet, omdat diensten en beschikbaar treinpersoneel en materieel nauw met elkaar samenhangen. Zo ook is in Vlaanderen, anders dan bijvoorbeeld in Nederland, een (al dan niet verbeterd) Zeer Open Asphalt nog nauwelijks op het wegdek toegepast, waarmee het effect van aquaplaning of 'splash spray' achter de (vracht)auto's bij hevige neerslag kan worden voorkomen. Daarnaast heeft recent internationaal en ook Europees onderzoek aangetoond dat de onderhoudskosten van infrastructuur – ondanks de gemiddeld te verwachten zachtere winters – als gevolg van de klimaatverandering sterk kunnen oplopen (met voor de Benelux en Duitsland minstens 10-20%). Dit komt vooral door de verwachte sterke temperatuur schommelingen tussen extreme weerssituaties en de voorkomende vervormingen/smeltingsprocessen bij hitte (EU 2012, UN 2014). Tot nu toe gebeurt het onderhoud echter vaak incrementeel, nadat gebreken in het wegdek zijn vastgesteld. Maar deze vervormingen kunnen abrupt optreden bij elke lange en/of extreme weerssituatie. De kosten om dat te verhelpen worden daarmee ook structureel hoger. Men beveelt derhalve aan om dat (klimaat)onderhoud meer proactief aan te pakken, teneinde de bereikbaarheid in de toekomst blijvend te garanderen en ongelukken te voorkomen. Dat zal een enorm beslag op beschikbare onderhoudsmiddelen (financieel en naar capaciteit) met zich meebrengen. DKA-V adviseert derhalve hierbij prioritair te starten met een zogeheten kernnet die in alle gevallen, bij elke weersomstandigheid operationeel zou moeten zijn, om cruciale voorzieningen en functies (zoals ziekenhuizen, politie en brandweer) ten alle tijden te kunnen bereiken. Voor de weg dienen hiervoor op (stads)regionaal niveau prioritaire routes aangewezen te worden, voor het openbaar vervoer mogelijk meer op gewestelijk niveau (zie BOX 3). Hierop dient een maatgerichte organisatie aan te sluiten ten behoeve van een meer efficiënte aansturing van vervoernetten die meer regionale markten bedienen. Klimaatoverwegingen dienen daarmee een prominente rol te krijgen in het huidige transitiedebat van basismobiliteit naar basisbereikbaarheid; thans is dat nog niet of nauwelijks het geval.

Tegelijkertijd adviseert DKA-V het reeds aanwezige fijnmazige vervoer- en transportnetwerk van Vlaanderen meer klimaat-adaptief te benutten. Dit fijnmazige netwerk is min of meer toevallig ontstaan doordat België/Vlaanderen in de 19e eeuw relatief vroeg gestart is met de industrialisatie en de aanleg van regionale tramlijnen en (buurt)spoorwegen. Zo ook heeft men in Vlaanderen, wanneer zich nieuwe

uitvindingen of ontwikkelingen aandienden, vaak nieuwe infrastructures naast de oude aangelegd (anders dan bijvoorbeeld in Nederland, die doorgaans oude structures heeft opgewaardeerd of vervangen). Deze situatie die enerzijds mede de befaamde Vlaamse sprawl heeft mogelijk gemaakt of zelfs gestimuleerd, biedt aan de andere kant echter ook de mogelijkheid om slim door te evolueren naar een meer klimaatrobust mobiliteitssysteem door het gericht aanbieden van een grotere co-modale flexibiliteit in geval van calamiteit. Bij opstoppingen of afsluiting kan mogelijk van route of wellicht zelfs van vervoers- of transport modaliteit gewisseld worden, indien het alternatieve of onderliggende net dat toelaat. Online navigatie- of detectiesystemen kunnen hierbij helpen; waar nodig kunnen op maatgerichte plekken (al dan niet tijdelijk) transferia aan de bestaande netwerken toegevoegd worden (zie verder BOX 4).

In alle gevallen vraagt deze bereikbaarheidsdoelstelling om een lange termijn visie, waarvan klimaatadaptatie een integraal onderdeel is, en waarop korte termijn maatregelen slim worden afgestemd. Daarnaast is het gewenst te komen tot meer precieze, plaatselijke weersvoorspellingen om preventief gedrag daarop goed te kunnen afstemmen. Dat hier nog belangrijke verbeteringen mogelijk zijn, blijkt onder meer uit het flankerend weersvoorspellingsprogramma bij de tocht rond de wereld van het zonnevliegtuig Solar Impulse 2 in 2016.¹²

WATERBESTENDIGHEID

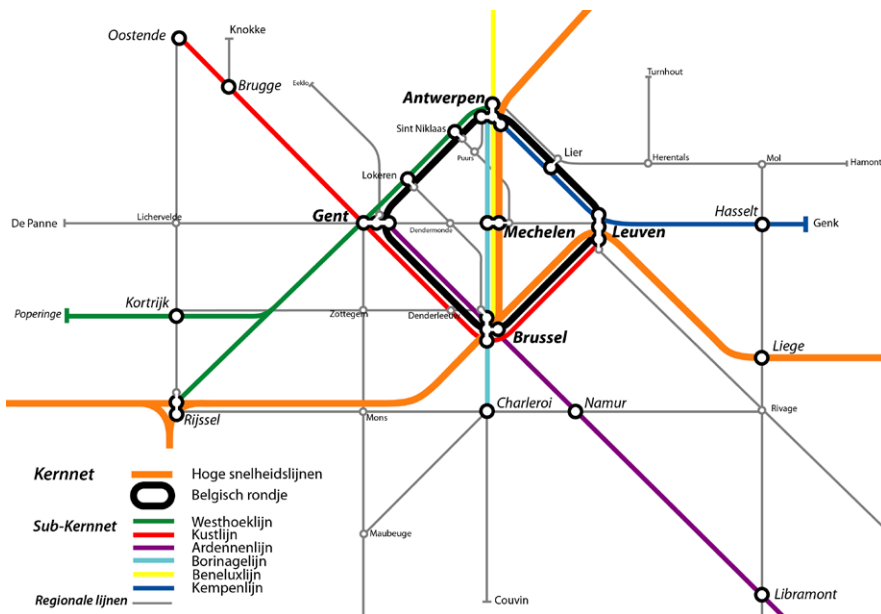
Water is een voorwaardelijk onderdeel van al het leven op aarde. Water is evenwel onderdeel van een samenhangend geheel van het (freatisch en gespannen) grond- en oppervlaktewater, inclusief waterbodems, oevers, infrastructuur en alle daarin en daarop levende planten, dieren en mensen, tot water in de atmosfeer. Daarmee raakt water een breed terrein van de biologische-, ecologische- en natuurwetenschappen, via de agrarische, medische en ruimtelijke wetenschappen tot aan de civieltechnische, maritieme en zelfs economische wetenschappen.

Ondanks dat het hier vaak regent (circa 11 miljard m³/jaar), behoort Vlaanderen, met Korea, Tsjechië en Italië, tot die regio's waar water het minst beschikbaar is (OESO 2014). Dit komt doordat er sprake is van een relatief grote bevolkingsdichtheid, met een relatief grote verscheidenheid aan allerhande (versteende) activiteiten. Daarnaast lopen er buiten de Schelde geen grote rivieren door dit Gewest. Niettemin wordt Vlaanderen doorgaans niet beschouwd als een regio met een ernstig watertekort (MIRA 2008). Dit neemt niet weg dat, als het gevolg van de klimaatverandering, er wel steeds meer grote verschillen in de aanwezigheid van water zijn en zullen bestaan. Soms is er veel te veel water, waarvoor de beschikbare infrastructuur niet altijd even toereikend is of kan zijn (zie ook noot 3) en huizen, bedrijven en landerijen overstroomd en aanzienlijke schade toegebracht wordt (fysisch, economisch, sociaal en bij herhaling ook psychologisch). Op andere tijden

12 Hieraan heeft onder meer het Belgisch chemiebedrijf Solvay zijn expertise beschikbaar gesteld, en daarmee de noodzaak tot Triple O samenwerking verder aantoon.


BOX 3

KERNINFRASTRUCTUUR



Figuur 11 Nieuw Kernnet NMBS

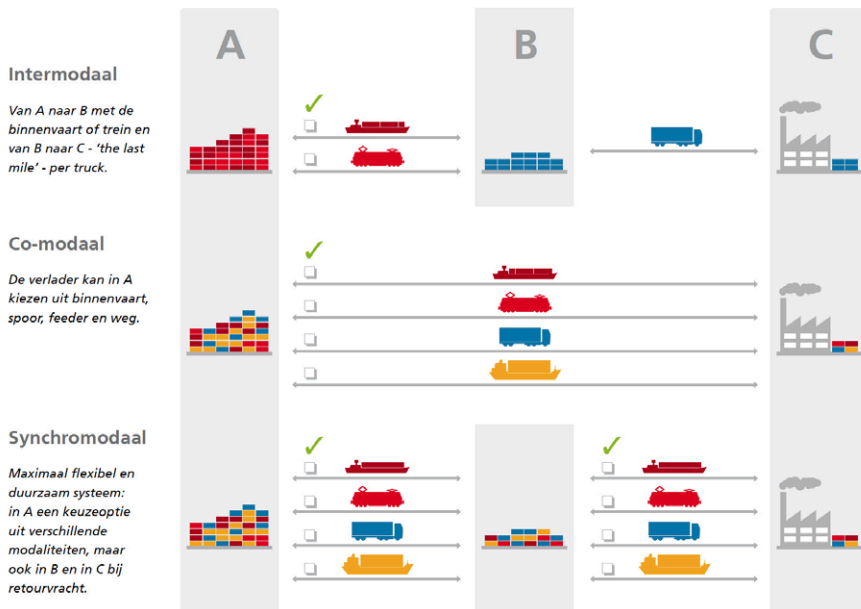
Klimaatverandering kan op verschillende wijzen een belangrijke impact hebben op de betrouwbaarheid van het mobiliteitssysteem. Een stevige hoosbui kan niet alleen de visibiliteit sterk verlagen maar ook de wrijvingscontrole verminderen, tunnels onder doen laten lopen of de bedding van bruggen en (spoor)wegen eroderen. Extreme koude, hevige storm en donderbuien kunnen niet alleen een defect geven aan gevoelige technieken die steeds meer in de moderne infrastructuur zijn ingebouwd, maar ook bovenleidingen doen knappen of bomen en rondvliegend puin op (spoor)wegen doen vallen. En lange en extreme hittegolven (van meer dan 30 graden Celsius) kunnen leiden tot scheuren en het smelten van asfalt op de wegen of bij meer rond de 40 graden Celsius zelfs tot het uitzetten van rails en daarmee ontspringen of de noodzaak van snelheidsverlagingen (Mc Quirk et al. 2009). Een al wat oudere studie van de EU (2012) laat zien dat deze risico's tot 2070 voor Midden Europa (waaronder Duitsland en de Benelux) kunnen oplopen met circa 20% ten opzichte van de huidige situatie. Ook de extra kosten die gemaakt moeten worden voor herstel en reparatie kunnen daarmee oplopen tot bijna 100 miljoen €/jaar ten opzichte van het huidige onderhoudsbudget voor infrastructuur (Nemry et al. 2012). Men beveelt aan om de bestaande infrastructuur en constructie codes derhalve aan te passen aan de nieuwe klimaatsituatie om uitval en extra ongelukken te voorkomen, alsmede om te komen een meer integraal adaptief management, in plaats van de vaak incrementele herstelwerkzaamheden van dit moment.



Maar dat zal dan gepaard gaan met aanzienlijk aanslagen op de publieke middelen, die niet altijd direct voorhanden zijn. De Denktank heeft derhalve overwogen om dat (infrastructuur klimaat robuust maken) in ieder geval prioritair aan te vatten bij zogenoemde 'kernnetten' die ten alle tijden, ook in geval calamiteit beschikbaar zouden moeten zijn. Dit kan voor de spoorwegen anders liggen dan voor de weginfrastructuur. Voor de spoorwegen kan dan bijvoorbeeld gedacht worden aan een kernnet in de Vlaamse Ruit, met uitlopers naar buiten langs de belangrijkste corridors en achterland verbindingen. Naar voorbeeld van Japan en Zwitserland kan hier overwogen worden om de klimaatgevoelige techniek dubbel uit te voeren, zodat in geval van calamiteit het reservesysteem het overneemt van het primaire systeem, die vervolgens gerepareerd kan worden. Een bijkomend voordeel is dat daarmee ook de punctualiteit en intensiteit op dit kernnet sterk opgevoerd kan worden. Voor de weginfrastructuur kan hier bijvoorbeeld gedacht worden aan meer lokale en/of stadsregionale kernnetten, waarbij in ieder geval de kernveiligheidsstructuren – zoals bijvoorbeeld die van politie, brandweer en ziekenhuizen, alsmede de voedsel-voorziening – bereikbaar blijven. Hier kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een meer klimaatrobuuste uitvoering, maar ook aan slimme geleidingssystemen die deze kernnetten in ieder geval voor de daartoe bedoelde publieke voertuigen beschikbaar houdt.


BOX 4

SYNCHROMODAAL TRANSPORT



Figuur 12 Synchromodaal transport

Naast de personenmobiliteit, zal naar verwachting ook de transport & distributie sector steeds meer te maken krijgen met de klimaatverandering. Buiten de voornoemde gevoeligheden van spoor- en wegvervoer, betreft dit ook de lucht- en zeevaart en vooral het watervervoer in het achterland. Hevige regenval hier of elders in Europa zorgt er immers voor dat de waterstanden in de regenrivieren in de Rijn-Maas-Schelde Delta oplopen en daarmee mogelijke beperkingen voor de doorvaart, of wellicht zelfs een verbod op de binnenvaart door de golfslag en aantasting van de doorweekte dijken die daarmee gepaard kan gaan. Maar ook langdurige droogte kan er voor zorgen dat de diepgang voor de schepen te laag wordt, zodat ze niet meer kunnen uitvaren. In dat geval is mogelijk de uitbouw van een synchromodaal transport systeem een uitkomst, waarbij niet alleen bij het moment van vertrek en aankomst tussen verschillende modaliteiten gekozen kan worden, maar ook op verschillende strategische punten daartussen. Hierdoor ontstaat een maximaal en duurzaam systeem, waarbij ook in geval van calamiteit en route geswitched kan worden tussen de ene of andere transportmodaliteit. Die strategische punten zouden dan niet alleen uit oogpunt van transport & distributie, maar ook uit oogpunt van klimaatgevoeligheid/robuustheid gekozen kunnen worden. Daarnaast vraagt een actuele en online monitoring van dit infrastructuur dan aandacht, waarbij via slimme terminals bijvoorbeeld beschikbare volumes en resources op elkaar afgestemd kunnen worden, waarbij via slimme sluizen met sensoren waterstanden op elkaar afgestemd kunnen worden op de optimale



capaciteit en afvoer te berekenen, waarbij via een slim platform supply chain modellen en de capaciteit in de verschillende infrastructuurnetwerken op elkaar afgestemd kunnen worden etc. Op deze strategische punten kunnen mogelijk ook klimaat-adaptieve warehouses ingericht worden waarin bij calamiteit de bederfelijke goederen (tijdelijk) geplaatst kunnen worden, of van waaruit mogelijk ook een samenwerking in de e-shop logistiek georganiseerd kan worden. Daarmee draagt zo'n synchromodaal transportsysteem dan ook bij aan de klimaatmitigatie, door de uit de hand lopende transportkilometers van e-shopping te minimaliseren.

is er veel te weinig water, waarbij tot nu toe van hogerhand doorgaans tijdelijke decreten worden uitgevaardigd om het gebruik van dat water voor bepaalde doeleinden te beperken. Maar de vraag blijft hoe lang dat nog soelaas biedt, want de extreme situaties worden immers steeds extremer, plaatselijker of duren langer. Het vasthouden en bergen van water in natte tijden, teneinde dit te gebruiken in droge periodes, staat daarmee bovenaan de (klimaat)agenda. Tot nu toe gebeurt dat vooral in bekkens, die door de overheid worden aangelegd en onderhouden; vooral met het oog op het voorkomen van overstromingsrisico's, maar doorgaans niet met het oogmerk om water vast te houden voor droge periodes. Daarnaast blijkt nu al dat deze bekkens niet altijd even toereikend zijn om hevige wateroverlast te voorkomen, laat staan om in lange periodes van droogte voldoende soelaas te bieden om in alle behoeften te voorzien. Daarnaast is een sterke uitbreiding van deze bekkens ook niet zo evident, gelet op de (economisch) claims op de beperkte Vlaamse ruimte en de tanende overheidsbudgetten. Derhalve is er vraag naar waterberging die steeds meer zelfvoorzienend wordt en gecombineerd met andere activiteiten (zie BOX 5), en/of naar constructies waarbij belanghebbenden in de benedenloop van rivieren en beken meebetalen aan de berging in de bovenlopen. Wat dat laatste betreft zijn er al eerste verkenningen verricht naar de instelling van een zogeheten Waterbank Inc. op Europees niveau, rond de estuaria van de Rijn en Maas (Urban Unlimited 2003). Maar dat kan ook op nationaal of regionaal niveau (bijv. tussen Wallonië en Vlaanderen). Voorwaarde daartoe is evenwel een grensoverschrijdend waterbergingsbeleid, inclusief een daarop afgestemde gewest overschrijdende vereveningssysteem, mogelijk mede gedreven door een variatie van verzekeringspremies naar stroomgebieden. Voorts blijkt dat dit vraagstuk doorgaans toch exclusief vanuit een land-, of waterdeskundigheid wordt gezien, terwijl juist een meer veerkrachtige driedubbele benadering vereist is (Tempels 2016, zie ook BOX 6).

Berging van water heeft echter niet alleen betrekking op het oppervlakte water, maar ook op het grondwater. Het peil van het freatisch grondwater wordt voor Vlaanderen inmiddels actueel bijgehouden (dov.vlaanderen.be/dovweb/html/3grondwaterstandindicator.html); dit mede voor het vergunningen beleid met betrekking tot het gebruik van grondwater om gewassen bij te sproeien of voor ander (huishoudelijk of industrieel) gebruik. Dat grondwaterpeil fluctueert doorheen het jaar (doorgaans is er in september het minst en in maart het meeste grondwater beschikbaar). Hoewel het freatisch grondwater over meerdere jaren gemeten relatief stabiel lijkt, mede dankzij het aangescherpt onttrekkingsbeleid, zijn de grondwatervoorraden in vergelijking tot andere Europese landen echter eerder klein. Hierdoor blijft alertheid geboden; dit temeer daar het droogterapport van de zomer van 2017 laat zien dat de grondwaterstanden op twee derde van de meetplaatsen al tot de laagste van de afgelopen 30 jaar behoorden, vooral in het Westen van Vlaanderen (VMM juli 2017). Naast een aangescherpt vergunningenbeleid en/of meer zelfvoorzienende waterberging (zie BOX 5 en 7), blijft daarmee ook een verdere terugdringen van de verstening van het Vlaamse land geboden. Dat betreft niet alleen een doorgedreven bouwstop op nog aanwezige

WATERHOUDERIJ

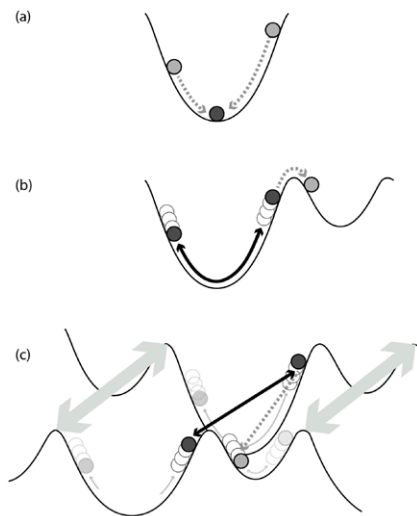


Figuur 13 Voorstel Waterhouderij

Het idee van een 'Waterhouderij' komt van Aquator, een onafhankelijk kennisbedrijf voor publieke en private opdrachtgevers in de groene buitenruimte. Het is een voorstel om net als bijvoorbeeld een varkenshouderij, een veehouderij of een ander (gemengd) landbouwbedrijf een winstgevende business case te ontwikkelen met betrekking tot het vasthouden van water. Oogmerk is om in natte tijden zoet water op te slaan, deze in de tussentijd zoveel mogelijk te gebruiken voor visteelt, rietteelt, algenteelt, energiewinning, recreatie of andere activiteiten om het (restant) vervolgens natuurlijk te zuiveren en in droge perioden weer af te geven aan de omliggende landbouwbedrijven of andere 'dorstige' industrieën. Hiermee kan niet alleen een buffer gecreëerd worden voor de overbelasting van de afvoersystemen in natte perioden, die anders dan bijvoorbeeld de waterbekkens zelf bedruipend worden in aanleg, beheer en onderhoud. Tegelijkertijd ontstaat er ook een meer duurzame kringloop van watergebruik en kan voorgesorteerd worden op een toekomst, waarbij een onafhankelijke watervoorziening van gebiedseigen water met een voortgaande klimaatverandering van levensbelang wordt. Een mogelijk extra effect van de waterhouderij kan tevens zijn dat in gebieden van opkomende zoute kwel als gevolg van hogere zeewater standen, de zoete bekkens deze tegen houden. Derhalve wordt er met waterhouderijen reeds geëxperimenteerd in Walcheren, maar ook in Wernhout en (potentieel) De Lutte. Ook door de Universiteit van Gent is al eens ontwerpend onderzocht of en waar een dergelijke waterhouderij relevant zou kunnen zijn (Studio AMRP/Labo S, voorjaar 2016). Daarbij is een case uitgewerkt rond Meerhout De Kempen van zo'n 6 onderling verbonden waterhouderijen, van in totaal circa 3 ha. groot en een

'bergvermogen' van circa 90.000 m³ water. Daarmee kan het in de behoefte aan kwalitatief hoogstaand water in de directe omgeving in droge periodes voorzien. In combinatie met de hiervoor genoemde visteelt en algenteelt, werd uit eerste berekeningen duidelijk dat met een dergelijk concept meer opbrengsten te behalen zouden zijn, dan met de reguliere maisteelt. Voorts werd duidelijk dat het concept ook stap voor stap ingevoerd zou kunnen worden, door eerst een soort gemengd bedrijf op te zetten (van waterhouderij en traditionele landbouw of veeteelt), om vervolgens uit te groeien tot een volwaardige en winstgevende waterhouderij. Ook koppelingen met recreatie en/of de waterafvoer zelf zijn hier nog steeds mogelijk. In extremo kan daarmee een verhoging van de netto gebiedsopbrengst tot zelfs 25% worden bereikt.

DRIEDUBBELE VEERKRACHT



Figuur 14 Drie vormen van veerkracht

Het voor Vlaanderen meest direct zichtbare effect van de klimaatverandering zijn de periodieke overstromingen die daarmee gepaard gaan. Door de klimaatverandering worden deze ook steeds heviger en plaatselijker; korte intense regenbuien op een klaarlichte dag in de ene gemeente (waarbij er meer valt dan het jaarlijks gemiddelde), kunnen gepaard gaan met volledige droogte en zon in de buurgemeente. Daarmee worden deze overstromingen niet alleen steeds onvoorspelbaarder, maar voor een generiek overheidsbeleid ook steeds onoplosbaarder. Want neemt wel; die plaatselijke zeer intense regenbui in de ene gemeente zou feitelijk om een dubbelrioolstelsel vragen, die dan over heel Vlaanderen uitgespreid zou moeten

worden op gemeentes en plekken die er (vanwege de draconische impact) eigenlijk geen behoefte aan hebben. In plaats van duurzaamheid komt hier het begrip veerkracht op, plaats en tijd afhankelijk. In het kader van de derde generatie van het steunpunt Ruimte heeft de Universiteit Gent daarbij een onderscheid gemaakt tussen drie soorten veerkracht (Tempels 2016):

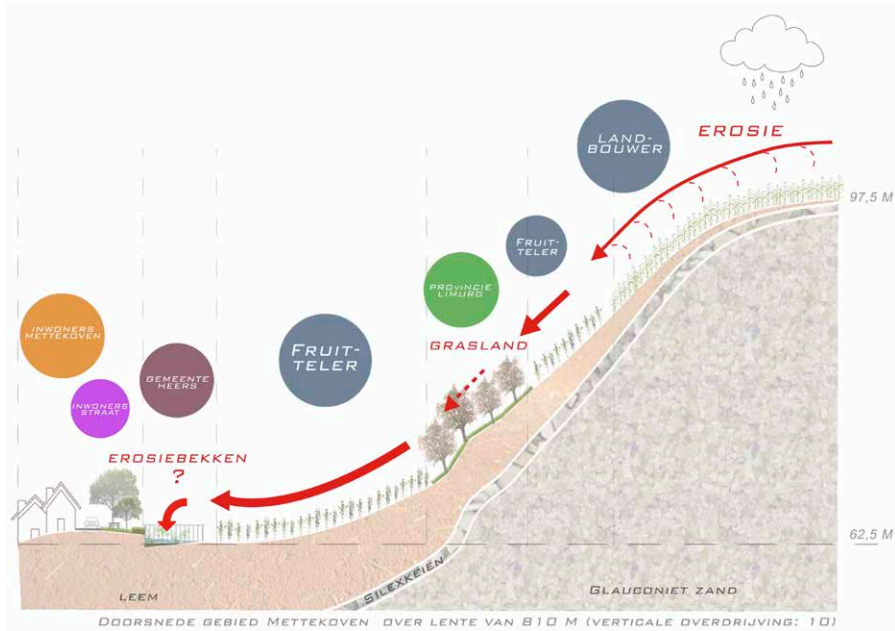
- civiel technische veerkracht, waarbij de focus er op gericht is om overstromingen zo goed mogelijk te voorkomen, dan wel de oorspronkelijke situatie zo snel mogelijk te herstellen via hoger dijken, meer effectieve sluisen, effectievere afwateringssystemen en/of een beter rioolstelsel etc.
- ecologische veerkracht, waarbij de focus gericht is om meer ruimte te geven aan overstromingen via bijvoorbeeld ruimere uiterwaarden of buffergebieden langs de rivier, water- of andere retentiebekkens, die in normale situaties bijvoorbeeld ook nieuwe mogelijkheden bieden voor natuur, recreatie en landschapsbeleving.
- Sociaal-culturele veerkracht, waarbij de focus verlegd wordt naar de eigen verantwoordelijkheid van de burgers, bedrijven en regio's zelf, in zowel de veroorzaking van overstromingen (via bijvoorbeeld de verharding van de tuin of verdere bebouwing in overstromingsgebied), alsmede het voorkomen van de draconische effecten van die overstroming via zowel individuele als collectieve maatregelen.

Dit spoot deels ook met het begrip van de meerlaagse waterveiligheid, waarbij er sprake is van de trilogie protectie, preventie, paraatheid gecombineerd met een gedeelde verantwoordelijkheid van alle actoren. Echter van de eerste twee vormen en maatregelen zijn wel goede voorbeelden voorhanden (zie bijvoorbeeld

de klassieke watermanagement voorstellen en het Sigma-plan). Hier is ook een directe impact van (centraal) overheidsingrijpen aan de orde; hetzij aan de water-, hetzij aan de landzijde. De laatste vorm van paraatheid en sociaal-culturele veerkracht is echter veel hybrider, plaatselijker en ook moeilijker voor te stellen. Hier is ook een veel meer faciliterende overheid aan de orde, waarbij nog niet alle instituties en wet- en regelgeving in dezelfde richting wijzen. Bij een voortgaande klimaatverandering lijkt deze laatste vorm van waterveiligheid (naast de andere) echter steeds belangrijker te worden.

BOX 7

EROSIEHOUDERIJ



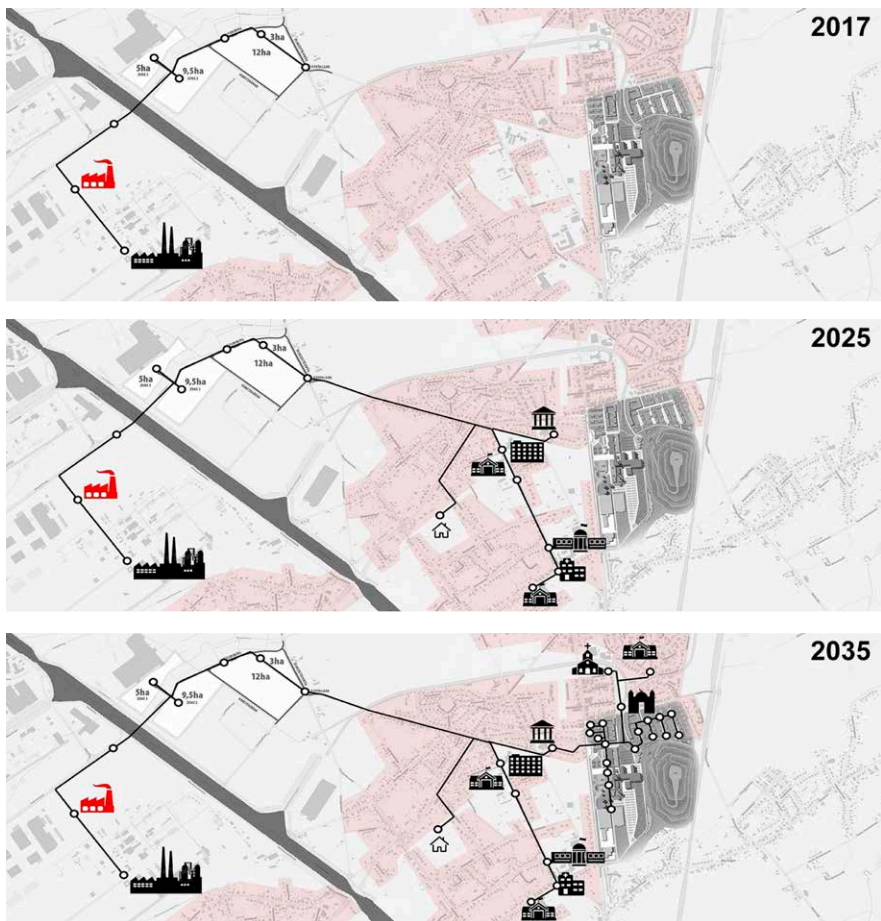
Figuur 15 Voorstel erosiehouderij (Master studenten Gent)

Op een vergelijkbare wijze als bij de waterhouderij kan er in het landelijk gebied van Vlaanderen mogelijk ook nagedacht worden over een erosiehouderij. Als gevolg van tijdelijke hevige regenval neemt de kans op bodemerisatie in met name de heuvelgebieden van Limburg, Vlaams Brabant en de Vlaamse Ardennen immers sterk toe. In de komende honderd jaar wordt zelfs een toename met bijna 50% verwacht. Ter verlichting van de meest extreme situaties zijn er naast aanpassingen van de (ploegrichting of teelten van) landbouw op de hellingen, door de overheid ook al her en der erosiebekkens aangelegd. Maar de vraag is of die capaciteit toereikend is. Om hierin verbetering te brengen en naar voorbeeld van de waterhouderij kan overwogen worden om het (tijdelijk) bergen van erosie ook onderdeel te maken van een reguliere bedrijfsexploitatie. Dit kan door bijvoorbeeld een koppeling te maken met ander tijdelijk gebruik in niet erosiegevoelige periodes, zoals bijvoorbeeld weide- of uitloopegebied voor paarden, camping, festival- of sportterrein, parkeerterrein of anders (in combinatie met bijvoorbeeld een tijdig waarschuwingssysteem in geval van calamiteit), of via het innen van rekeningen bij de gegadigden door de vermindering van de verzekeringspremie. Dit laatste kan bijvoorbeeld ook via het in natura beschikbaar stellen van tijd en/of expertise voor onderhoud en beheer, naar voorbeeld van de eeuwenoude coöperatie concepten als het waterschap. Ook hier heeft de Universiteit van Gent een eerste ontwerpverkenning gedaan naar de mogelijkheden en de kosten baten van een dergelijk verhaal (Studio AMRP/Labo S voorjaar 2016). Case

was hier een locatie in Mettekoven Limburg. Daaruit bleek dat anders dan bij de waterhouderij, daaruit niet direct een opbrengst gevende case te ontwikkelen zou zijn; een deelbijdrage/subsidie van de overheid zou daarbij gelet op de maatschappelijke baten nog steeds nodig blijven. Deze is echter stukken (circa 50-70%) minder dan wanneer de erosiebekkens volledig zelf door de overheid in eigen beheer worden aangelegd. Bovendien kan het periodiek onderhoud in zelforganisatie dan beter gegarandeerd worden. Derhalve werd in de studie een erosie coöperatie voorgesteld, waarbij de (regionale en lokale) overheid als partner een aanjagende rol blijft vervullen.

MIJNWATER VOOR ENERGIEPRODUCTIE

Sinds de sluiting van de steenkolen-mijnen in Limburg zijn vele schachten verzakt. Deze verzakkingen vormen een kom waarin regenwater samenkomt. Om overstromingen tegen te gaan wordt daarom jaarlijks circa 40 miljard liter water weggepompt tegen een kostenpost van circa 1 miljoen €/jaar. Circa 50% daarvan wordt hergebruikt door de Watergroep voor de drinkwatervoorziening; de rest wordt afgevoerd omdat het niet bruikbaar zou zijn vanwege de kwaliteit. Niettemin zijn er reeds op dit moment grote schommelingen in de volumes; verwacht wordt dat deze schommelingen door de klimaatveranderingen alleen nog maar groter zullen worden. Derhalve dient overwogen te worden hoe in tijden van overvloed alternatieve vormen voor het hergebruik, dan wel alternatieve inkomsten overwogen kunnen worden, teneinde oplopende kosten voor het wegpompen te voorkomen. Wellicht kan overwogen om een deel van het (relatief schone) mijnwater gericht te injecteren in het diepe grondwater, teneinde het debiet aan grondwater ook op de lange termijn op peil te houden. Mogelijk kan dit nu tegen een haalbare prijs gedaan worden met verevening van de kosten voor wegpompen. Een andere optie is mogelijk het mijnwater ook te gebruiken als energievoorziening zoals dat reeds sinds 2005 door de gemeente Heerlen in Nederlands Limburg ontwikkeld is. Dit project gaat thans al zijn derde fase in. In Mijwater 1.0 zijn 5 putten geslagen; twee voor het dieper gelegen warmwater (28C) en twee voor het ondieper koud water (16C) en één voor de retourstromen (26C en 18C), waarmee een tweetal kantoorcomplexen (samen circa 55.000 m²) werden verwarmd en/of gekoeld afhankelijk van het seizoen. In Mijwater 2.0 is het concept verfijnd, waarin nu veel meer werd uitgegaan van energie-uitwisseling, energieopslag en een volledig vraag gestuurde automatische levering; het warme water kon daarmee tot 38 graden Celsius opgehoogd worden en het systeem met circa 800.000 m² vloeroppervlak uitgebreid, waaronder scholen, kantoren en woningen. In het verlengde daarvan is onlangs Mijwater 3.0 geïntroduceerd waarin het systeem omgebouwd wordt tot een variabel 'demand system' dat vraagpatronen aan de hand van onder andere weersvoorspellingen herkent en met behulp van hybride energievoorzieningen een optimaal rendement probeert te behalen, tot zelfs 500-600%. Met deze ervaringen in de hand, is door de Universiteit van Gent verkend of dit systeem ook toepasbaar zou kunnen zijn voor Vlaanderen, De Kempen (Studio AMRP/Labo S, 2016). Daarbij is een case rond Beringen B-Mine uitgewerkt in drie mogelijke uitbouwscenario's. In een stapsgewijze uitbouw van een smart grid werd de terugverdientijd van de benodigde investeringen in het meest optimale scenario berekent op circa 5 à 6 jaar. Zeker vanaf 2035 zou er absolute winst te behalen zijn in vergelijking tot de verwachten prijzen van aardgas. Tegelijkertijd zouden er aanzienlijk maatschappelijke baten zijn in verband met het reducerende effect of de verwachte schommelingen van het mijnwater (en daarmee de kosten van wegpompen) en de minimalisering van de CO₂ uitstoot van klassieke verwarmings/koelingssystemen.



Figuur 16 Voorstel mijnwater

bouwlocaties (die niet in 2040 maar reeds nu zal moeten worden ingevoerd), maar het betreft ook het minimaliseren en terugdringen van huidige harde oppervlakten. Hier kan bijvoorbeeld gedacht worden aan subsidies op de invoering en toepassing van geschikte meer waterdoorlatende verharding, mogelijk gefinancierd uit een belasting op het gebruik van meer traditionele verhardingsmaterialen. Ook de Vlaamse Confederatie Bouw kan hier een belangrijke rol vervullen door nader onderzoek uit te zetten naar geschikte waterdoorlatende verharding, voor intensief of zwaar gebruik in havens, op industrieterreinen en op en langs snelwegen.

Daarnaast daalt ook het gespannen grondwater (dat zich onder de eerste freatische watervoerende laag bevindt) en dreigen reserves in sommige gebieden zelfs uitgeput te geraken, vanwege eertijdse onttrekkingen door de landbouw en industrie. Aan die onttrekkingen zijn sinds een studie van de Universiteit van Gent (Walraevens 2003) weliswaar verandering gekomen, maar juist het herstel van dat diepe grondwater vraagt meerdere decennia. Waar (economisch) mogelijk of gewenst zou op specifieke plekken derhalve diepte-infiltratie overwogen kunnen worden juist ook om dit kwalitatief schoon en hoogwaardig water op peil te houden; dit mogelijk vooral in De Kempen, die zoals bekend een belangrijk bron- reservegebied voor grote delen van de rest van Vlaanderen en zelfs Nederland vormt (zie ook BOX 8).

Tenslotte heeft de klimaatverandering ook een effect op de waterkwaliteit (Verweij et al. 2010). Het heeft een direct effect op een stijging van de watertemperatuur, vooral van het oppervlaktewater. Maar indirect vinden er ook fysische en chemische processen plaats, zoals bijvoorbeeld een toename van de snelheid waarmee (bio-)chemische vervuiling plaatsvindt, een daling van de zuurstofconcentratie en een wijziging in het stratificatiepatroon. Daarnaast kan hevige neerslag de bodemerosie versterken, zodat er meer nutriënten en pollutanten via afspoeling het oppervlaktewater bereiken. Het aantal pesticiden in oppervlakte water blijkt door aangescherpte regelgeving weliswaar af te nemen (MIRA 2013), maar door de moeilijke afbreekbaarheid, lage absorptiecapaciteit en goede wateroplosbaarheid gaat dit vrij traag. Verwacht wordt dat de klimaatverandering op dat proces geen positief effect heeft; sterker nog, zal leiden tot voedselrijker en daarmee troebeler water. Dat geeft op haar beurt dan weer consequenties voor het ecosysteem. Alhoewel verwacht wordt dat het ecologisch evenwicht zich op termijn weer zal herstellen, worden op de korte en middellange termijn wel degelijke verstoringen verwacht doordat trofische milieus niet op elkaar aansluiten en schadelijke cyanobacteriën zullen profiteren van de klimaatverandering. Reeds in 2015 werden voor 8 van de 42 onderzochte grondwaterafhankelijke ecosystemen een slechte toestand geconstateerd (MIRA 2015). Dat vraagt om een nog scherper waterkwaliteitsbeleid op stroomgebieden niveau, met gerichte flankerende acupuncturen om ecologische evenwichten te herstellen (zie ook BOX 7, 8 en hoofdstuk 7).

LEEFBAARHEID

Tenslotte en *last but not least* leefbaarheid. Buiten de direct fysieke impact, kan het weer immers een direct effect hebben op het gedrag en de gemoedstoestand van mensen. Een gebrek aan zon kan leiden tot depressies, terwijl zomerse dagen op hun beurt kunnen leiden tot spijzucht; zeer hete of koude temperaturen tot lethargie, regen tot vraatzucht en/of lichamelijke pijnjes en buitenactiviteiten op zomerse en droge dagen tot een verbeterd geheugen en creativiteit (Bernstein 2015). Daarnaast heeft vooral Angelsaksisch onderzoek aangetoond dat hittedagen een direct effect hebben op gewelddadig gedrag en misdaad, en zeer koude en onstuimige dagen tot ongevallen (Anderson 2001, Pedersen 2016, Hickey 2017). In ons geval gaat het hier echter met name om de inmiddels welbekende Urban Heat Island (UHI) effecten¹³, die een directe impact hebben op het welbevinden van mensen en alhier zelfs kunnen leiden tot toenemende hittestress, morbiditeit en mortaliteit; en dan vooral bij de hittegevoelige zeer oude en zeer jonge leeftijdsgroepen, alsmede de lichamelijk kwetsbaren en migranten, aangezien deze nog nauwelijks aan ons klimaat gewend zijn of de taal voldoende spreken om waarschuwingen via de media te begrijpen.

Niettemin zijn de daarop te nemen adaptatie maatregelen inmiddels ook wel bekend (VITO/UGent) en door DKA-V nogmaals in discussie herbevestigd, alsmede de daarbij naar voren komende kansen en belemmeringen:

- *Ventileren*
De bevordering van ventilatie op hittedagen is evident. Maar die ventilatie is in de Vlaamse historische binnensteden met hun kleine kronkelende steegjes en pleintjes niet makkelijk te bevorderen. Niettemin kan hiermee wel degelijk rekening gehouden worden in de nog aan te leggen uitleg- en industriegebieden. Daarnaast kan met (slim geplaatste) zonweringen – die windbriesjes meer geleiden – al heel wat gedaan worden; hetzelfde geldt voor het weghalen van winhinderlijke obstakels op de weg of in de openbare ruimte.
- *Ontharden*
Over ontharden is hiervoor reeds gesproken in relatie tot waterbestendigheid. In de voornoemde studie van VITO/UGent (2013) bleek echter ook dat er een sterk verschil bestaat in absorberend en daarmee hitte-afgevend vermogen van verschillende soorten bedekkingsmaterialen: kasseien zijn beter dan (licht grijze) betonplaten, die op hun beurt beter zijn dan asfalt en vervolgens bitumen. Derhalve werd door DKA-V nadere studie van de bouwsector in overweging gegeven, om te komen tot meer breed toepasbare bedekkingsmaterialen, met een

13 Hierbij wordt bedoeld op het fenomeen dat het verschil in temperatuur tussen stad en ommeland wel eens kan oplopen tot 3 a 4 graden Celsius (met pieken tot zelfs 8 graden) doordat in steden het zonlicht meer wordt geabsorbeerd, de afkoeling er lager is, gebouwen en menselijke activiteit ook warmte afgeven en er 10 tot 20% minder verdamping plaatsvindt. Vooral op hittedagen van meer dan 30 graden Celsius kan dit temperatuurverschil nefast zijn.

zogeheten relatief hoge 'albedowaarde'¹⁴. Tot nu toe is van een dergelijke studie nog weinig bekend.

- *Vergroenen*

Het effect van groen op hitte is bekend, vanwege haar schaduwwerking en evaporatie; daarnaast heeft het ook een bufferende werking doordat het verkoelend water kan opnemen. Opstaand groen is beter dan laag-groen, geconcentreerd groen beter dan verspreid groen en loofbomen beter dan donkergroen naaldhout, vanwege de zeer hoge interceptie van regenwater en hoge transpiratie tijdens de winter (zie ook hoofdstuk 6 en 7). Nog onduidelijk is evenwel hoeveel opstaand groen nodig is om daadwerkelijk een effect te bereiken en waar een 'verzadiging' optreedt; aanvullend onderzoek is nodig. Niettemin kan nu al gezegd worden dat een groene dooradering van de stad, alsmede de bevordering van gevel groen en groene natuurlijk daken (ook in industriegebieden; zie BOX 10) een belangrijk effect heeft op een vermindering van het UHI-effect; hetzelfde geldt voor parken en grotere groengebieden. De zogeheten 'groene sproeten'¹⁵ zijn mogelijk uit oogpunten van belevingswaarde en sociale betrokkenheid wel interessant, maar hebben op de UHI-doelen nauwelijks effect.

- *Verwateren*

Het is bekend, water heeft een belangrijk verkoelend effect. Niet voor niets trekken we op zomerse dagen snel naar de zee, een meer, plas of het zwembad. Niettemin is stromend water beter dan stilstaand water; en vooral in de voormiddag. Doordat de warmte gedurende de hittedagen in het water geabsorbeerd wordt, geeft het deze later immers ook weer warmte af. Daarmee is het verkoelend effect van water in de late namiddag en nacht (waarop het bij UHI vaak aankomt) minder groot (zie BOX 9). De combinatie van stromend water, met opgaand groen dient zich derhalve hierbij aan. Door de schaduwwerking en evaporatie van loofgroen is het absorberend effect van water dan minder groot en blijft het zijn verkoelend effect behouden. Dat vraagt om een slimme groen-blauwe dooradering van de Vlaamse steden langs haar grachten, kades, rivieren of beken; waarbij de laatsten ook uit het oogpunt van beleving en attractie waar mogelijk weer opengelegd

14 Met albedowaarde wordt bedoeld op het weerkaatsingsvermogen van een materiaal, gedefinieerd als de verhouding tussen de hoeveelheid opvallende en gereflecteerde straling. Bitumen heeft zo een gemiddelde albedo van circa 4 a 5%, asfalt 4 a 15% en grasland circa 25 a 30%. Volledige weerkaatsing (een metalen dak heeft bijvoorbeeld een albedo van soms zelfs 50%) is echter ook niet gewenst doordat het dan gedurende de stralingsuren veel te warm wordt.

15 Groene sproeten, was een beleid sinds het eerste decennium in Ledeberg-Gent om plekken voor hangjongeren te beperken en de wijk meer levendig te maken. Recent is het ook overgenomen door het Antwerps stadsbestuur voor de wijk Kronenburg in Deurne Noord.

moeten worden, waar ze in het verleden onder de grond verdwenen. Daarnaast kan hier gedacht worden aan het meer veelvuldig gebruik van fontein (zoals ook in de Mediterrane landen gebruikelijk), aan toepassingen van kleine waterstroompjes (zoals bij de *bächles* van Freiburg), stedelijke waterattracties (zoals de *'miroir d'eau'* in Bordeaux, of de *'springende waterstralen'* in de Beurstraverse Rotterdam) etc. Deze laatste verminderen niet alleen het UHI-effect, maar leveren ook een belangrijke bijdrage aan de attractiewaarde van de openbare ruimte

Mede gerelateerd aan de doelstelling van waterbestendigheid komt internationaal het concept van *'Sponge City'* (oftewel: *spons stad*) sterk op. Hier is het doel om ook in stedelijke omgevingen het water in natte tijden zoveel mogelijk (al dan niet tijdelijk) te bergen om overlast te voorkomen, en eventueel in droge tijden als speel-, schoonmaak- en koelwater gebruikt te worden. Geconfronteerd met de enorme overstromingen in 2013, die alleen al in Beijing 79 doden tot gevolg hadden, heeft de Chinese regering besloten tot een massief *'stedelijk spons programma'*, waarbij 16 miljoenen steden betrokken zijn om doorwaadbare parken, infiltratiebassins, poreuze wegen, parkeerplaatsen en openbare ruimte en waar mogelijk of nodig grote ondergrondse ruimte te realiseren om water te bergen.

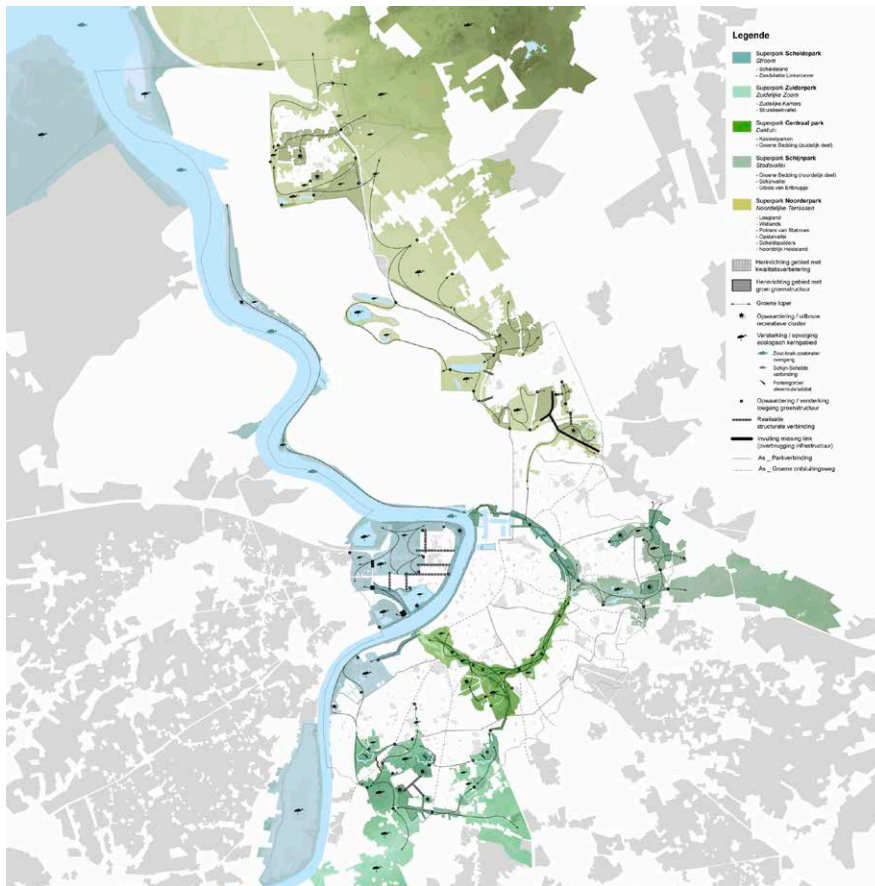
Meer op Vlaamse maat, zet ook de gemeente Rotterdam inmiddels zwaar in op een geïntegreerd Groen-Blauw Waterproject van aaneengeschakelde plantsoenen (mede tbv waterberging én UHI), nieuwe waterpleinen waar overtollig water tijdelijk geborgen kan worden, waterproof parkeergarages mede ten behoeve van tijdelijke berging na automatische waarschuwing van de geparkeerde auto-eigenaren, de herinrichting van groene buitenruimten in de buitenwijken tot wadi's, de structurele toepassing van poreus materiaal bij de heraanleg van wegen en openbare ruimten en de inzet van *'urban farming'* mede als buffer en (tijdelijke) opvang van overtollig regenwater (zie BOX 9 en 11).

Zo ook, en mogelijk vooral relevant voor de Vlaamse *urban sprawl*, is er tevens in Los Angeles (hier vooral uit oogpunt van droogte overigens) een programma van kracht om niet alleen rond elk individueel woonhuis of appartementsgebouw bewoners tools ter beschikking te stellen tot het zoveel mogelijk vasthouden, bufferen en hergebruiken van water, maar ook te komen tot een samenhangende aanpak tussen de woningen, buurten en wijken. Hierbij wordt de stad ingedeeld in zones die zich beter lenen om water op te vangen, te bufferen of bergen (dan wel een combinatie daarvan), en nog weer andere om water te transporteren. Gegeven het gedeeld belang komt men daarbij doorgaans tot een gezamenlijk samenwerking en (waar mogelijk) financiering van overheid, bedrijfsleven en burgers.

De klimaatadaptatiemaatregelen in verband met *'leefbaarheid'* zijn dus bekend en worden her en der ook al geïmplementeerd in doorgezet beleid, bijvoorbeeld in klimaat *'pionier-steden'* als Gent, Antwerpen, Leuven, Eeklo, Hasselt e.a.. Dit neemt niet weg dat – ondanks dat deze maatregelen steeds breder worden onderschreven

BOX 9

ANTI-UHI



Bron: Stad Antwerpen, Stadsontwikkeling, Ruimte

Figuur 17 Ideeën Groen-Blauwe Netwerken

Het Stedelijk-Hitte-Eiland (of het Urban-Heat-Island, UHI) effect krijgt een toenemende aandacht internationaal en in Vlaanderen. Dit komt deels ook doordat een toenemend aandeel van de oplopende morbiditeits- en mortaliteitsgraad gedurende warme zomers wordt toegeschreven aan UHI. Gedurende de zomerse hittegolf van 2003 werden circa 70.000 extra overlijdens in de EU geteld boven het gebruikelijk gemiddelde, waarvan ongeveer de helft werd toegeschreven aan UHI. Alleen al in Frankrijk werden ongeveer 14.000 extra doden geteld, waarvan alleen al ruim 2000 in Parijs (Heaviside et al. 2016). Dergelijke cijfers zijn er voor de meest recente hitte zomer in Europa nog niet, maar als het gevolg van bescherming van de privé-gegevens zijn dergelijke cijfers voor Vlaanderen/België sowieso moeilijk te geven.

VITO heeft in samenwerking met UGent/AMRP reeds in 2012/2013 het stedelijke hitte eiland effect in Gent gemeten en de oorzaken bestudeerd (Maiheu et al. 2013). Daaruit bleek dat het verschil in nachtelijke temperatuur tussen Gent en

haar ommeland ongeveer 3 graden Celsius bedraagt, met uitschieters na zomerse hittedagen tot zelfs 8 graden Celsius. De oorzaken daarvoor zijn dat door de donkere materialen van bvb daken en wegen, de dichte bebouwing met smalle straten en weinig open ruimte, de grote mate van verharding en verstening en het beperkt aandeel groen, steden gedurende de dag de warmte opslaan, die 's avonds langzaam wordt afgegeven. Mede in relatie tot de meest hittegevoelige bewoners (baby's/ kleuters, ouderen en kansarmen) en meest hittegevoelige voorzieningen (crèches, ziekenhuizen en ouderenhuisvesting) bleken de Binnenstad, Sluizeken-Tolhuis-Ham, Dampoort, Ledeborg en Muide-Meulestede de meest hitte-gevoelige wijken. Dergelijk onderzoek is later ook nog eens uitgevoerd voor Antwerpen (Lauwaet 2013) en Vlaanderen als geheel (MIRA 2015), met vergelijkbare resultaten.

Niettemin zijn de mogelijke oplossingen ter beperking van dit UHI-effect welbekend en in de voornoemde rapporten ook wel beschreven. Het gaat om **1.** meer bomen en vegetatie, **2.** groene daken en gevels, **3.** stromend water, **4.** minder verharding en/of gebruik van reflecterende of permeabele bestrating en **5.** slimme stadsuitleg/renovatie met plekken voor verkoeling en betere ventilatie, dan wel een combinatie uit deze. Voor de historische Vlaamse steden, met hun kleine aantrekkelijke steegjes en pleintjes is het laatste (een goede ventilatie) mogelijk minder snel te realiseren. Maar daarnaast zou het meer permeabel maken van de openbare ruimte, in combinatie met fonteinen, waterpunten en/of stedelijke water attracties al veel soelaas kunnen bieden. Tot nu toe is water/groen/openbare ruimte aanleg echter vooral gefocust op het aantrekkelijker maken van de binnensteden, maar deze concrete anti-UHI maatregelen zouden daarbij veel meer aandacht moeten krijgen.

SOCIAAL-ECONOMISCHE EFFECTEN VAN UHI



Figuur 18 Sociaal-economische effecten UHI

Buiten UHI, hebben langdurige hittegolven ook impact op andere elementen van de samenleving. Zo is bekend dat mensen op hittedagen loom, maar ook prikkelbaarder worden, dat zelfs aanleiding geeft tot meer conflicten. Amerikaans onderzoek heeft aangetoond dat gewelddadige misdrijven met bijna 5 procentpunten toenemen bij gemiddeld elk graad dat het boven 30 graden Celsius warmer wordt (US Departement of Crime, 2014). Daarnaast hebben intensere en langere hittedagen ook een effect op de werkgelegenheid en de productiviteit van de werknemers. Derhalve heeft DKA-V voor de Gentse Haven preliminair onderzocht, wat de effecten zouden kunnen zijn en welke preventieve of adaptieve maatregelen daartoe genomen kunnen worden. Daartoe hebben we vijf bedrijven uit deze haven benaderd, met de centrale vraag: stel dat het een week meer dan 30 graden Celsius zou zijn, welke effecten zouden dan op uw productie proces verwacht kunnen worden en heeft u daartoe al preventieve of adaptieve maatregelen genomen (DKA-V, december 2015).

Vanuit deze interviews werd duidelijk dat er toch wel een aanzienlijk productie-verlies bij langdurige hittegolven verwacht kan worden (tot zelfs 30%), vanwege het extra inbouwen van pauzes en het op minder volledige kracht draaien van het productieproces vanwege de warmte die daarmee gepaard gaat. Daarnaast wordt ook een extra kostenpost verwacht (tot soms zelfs 15% van de omzet) vanwege de extra koeling die voor de machines en de arbeidskrachten aangebracht moeten worden. Echter ook bij extreme koude werden deze kosten verwacht (zij het iets minder) vanwege de dan noodzakelijke verwarming van de leidingen en installaties. Maatregelen die de ondervraagde bedrijven voorzien, liggen thans vooral in die orde van meer pauzes, meer koeling, verlaging van het productievermogen, eventueel meer verwarming van de essentiële onderdelen bij extreme koude.

Meer structurele oplossingen zoals het werken met groene daken, ventilerende gevels, permeabele kades en parkeerterreinen, meer opgaand groen etc. wordt thans echter nog niet overwogen. Dit ondanks dat bijvoorbeeld de op die wijze verduurzaamde Ford Rouge Plant van Ford in Detroit, op dit terrein economisch effectieve resultaten te zien geeft, naast een verlaging van de energiekost en een bijdrage aan een meer duurzame brand van dit automotive bedrijf (William McDonough & Partners 2013).

KLIMAAT ROBUUSTE STEDEN

Eén van de steden die al sinds enkele jaren de aanpassing aan de klimaatverandering hoog in haar vaandel heeft staan is de stad Gent. In haar klimaatadaptatieplan 2016-2019 heeft de stad haar koers uitgezet naar klimaat-robuustheid in 2030¹. Deze koers werd eerder ook opgenomen in haar beleids-nota's Milieu en Openbaar Groen, en zit nu ook vervat in Ruimte voor Gent 2030², de nieuwe structuurvisie (ontwerp) voor Gent.

Principes waar de stad op inzet zijn:

- meer groen via groenassen, parken, straat- en pleinbomen, geveltuintjes, groendaken en groene gevels
- meer ruimte voor water door openleggen waterlopen, herwaarderen van grachten en overstroombare ruimte, waar mogelijk gecombineerd met groen waardoor het groen-blauwe netwerk verder uitgebouwd wordt
- minder verharding, in eerste instantie op openbaar domein, vervolgens ook op privaat domein
- meer water vasthouden en laten infiltreren door hergebruik van regenwater, de aanleg van wadi's, gebruik van waterdoorlatende materialen
- meer schaduw via straat- en pleinbomen en verkoelende infrastructuur

Aan de hand van voorbeeldprojecten op het openbaar domein worden deze principes concreet en zichtbaar gemaakt. Reeds uitgevoerde projecten zijn oa. straatbomen in de Belfort-sstraat, baangrachten in de Beelbroek-sstraat en Hondelee, wadi's in verkaveling Lijnmolenpark en Lange Velden, de uitbouw van de groen-blauwe as langs de Benedenschelde tot aan Portus Ganda.

Een mooi voorbeeldproject dat nog loopt is het Kettingplein, waar samen met de bewoners voor het idee van een duurzaam klimaatplantsoen is gekozen, gericht op het maximaal vergroenen van het plein, het optimaliseren van de wandel- en fiets-circulatie en het maximaal opvangen en infiltreren van hemelwater afkomstig van aanliggende verharding en daken. Daarmee zet Gent het voorbeeld ook voor andere gemeenten.

Om die reflectie ook bij de andere steden in Vlaanderen nog verder te bevorderen, kan naar voorbeeld van Nederland mogelijk ook gekozen worden voor het periodiek verplicht stellen van een zogenoemde 'stresstest' om gemeenten en haar burgers bewust te maken van de zwaktes en bedreigingen in relatie tot de aanstaande klimaatverandering. Daarmee kan mogelijk niet alleen een meer klimaat robuuste Vlaamse stedelijke structuur bevorderd worden, maar ook de ruimtelijke kwaliteit en leefbaarheid van die steden krachtig versterkt.

¹ <https://klimaat.stad.gent/nl/zo-houdt-gent-voeten-droog-en-hoofden-koel>

² www.ruimtevoor.gent

WERKEN AAN EEN KLIMAATBUURT



Maatregelen



Vergroen van de waterdoorlatendheid, verminderen van gesloten, versteende oppervlakten



Meer bomen, planten en schaduw, verminderen van harde oppervlakten



Regenwater gecontroleerd over het oppervlak laten vloeien in de openbare ruimte



Opslag en hergebruik van regenwater



Planten van straatbomen op openbare ruimte (De Urbanisten)



Planten op gevels (De Urbanisten)



Planten op daken (De Urbanisten)



Regenwater op openbare ruimte (De Urbanisten)



Planten op openbare ruimte (De Urbanisten)



Planten op platte daken die het regenwater vasthouden en later afvoeren

Bewoners aanmoedigen om bijgebouwen in de private domeinen te vergroenen

Direct afschoppen van het regenwater op de daken naar het publieke domein



Afvoeren van het regenwater richting het klimaatplein



Verzachten van de parking (creëren van spons capaciteit door nieuwe bomen en een waterdoorlatende verharding)



Toevoegen van planten en bomen in de straten die zorgen voor ventilatie en vermindering van de verharding



Planten tegen de gevels ter verkosing van de bebouwing



Parkoerplaatsen met waterdoorlatende verharding



Het klimaatplein, centrale "ruzakamer" van de buurt

Bron: Stad Gent, ontwerper Omgeving/De Urbanisten



OMGEVING DE URBANISTEN
LANDSCAPE ARCHITECTURE

participatiemoment 11 maart 2017
KLIMAATPLEIN KETTINGSTRAAT

Figuur 19 Voorbeeld Gent (Kettingplein)

Eerste schetsen die deel uitgemaakt hebben van het gesprek met de bewoners; thans wordt doorgerwerkt op een van de uitwerkingsconcepten.

KLIMAAT ROBUUSTE STEDEN (VOORBEELD ANTWERPEN)



Met het project voor de *Gedempte Zuiderdokken* wil de stad Antwerpen innovatieve oplossingen toepassen om het plein en de naastgelegen wijk voor te bereiden op de gevolgen van het wijzigend klimaat. Een extreme bui zal in en op het plein opgevangen kunnen worden. Maar daarnaast zal dat ook zichtbaar en beleefbaar gemaakt worden met nieuwe recreatieve en ecologische mogelijkheden, referend naar de historiek van de site als voormalig havengebied. Om flexibel en efficiënt te kunnen inspelen op de onzekerheden verbonden aan de klimaatswijziging, wordt daarbij ingezet op een brede waaier aan maatregelen:

- Maximaal inzetten op *infiltratie* door het gebruik van halfverhardingen en gras met beheer op maat. In totaal zullen meer dan 4 ha, of 1/3 van de pleinoppervlakte, onthard worden.
- Het *collectief hergebruik van regenwater* door het water van de daken rond het plein gemeenschappelijk te verzamelen in een hemelwaterput van 900 m³ en te gebruiken voor het vullen en reinigen van de veegwagens, het bevoeien van bomen in de stad en het huishoudelijk gebruik (wasmachines, toiletspoeling, ...) voor een geplande nieuwbouw op de kop van het plein.
- Het bevoeien van de bomen via een *krattensysteem*, waarin het water capillair kan opstijgen en opgehouden kan worden voor gebruik in de zomer.
- Op één van de koppen van het plein komt een pergola, alwaar het water van het dak wordt opgevangen in een bassin waarna het door verschillende kanaaltjes kan worden gestuurd en als spelelement kan worden gebruikt.
- Een combinatie van *bovengrondse en ondergrondse buffering*: bovengronds, in twee grote wadi's (met een totale buffercapaciteit van 1 200 m³) en, ondergronds, in het substraat onder een deel van het plein. Deze verlaagde weide is

geïnspireerd op het Benthemplein in Rotterdam, maar heeft een andere uitvoering (zachte ondergrond i.p.v. harde ondergrond), waarbij wordt nagaan of het onderhoud van een dergelijke verlaging in het openbare domein efficiënter kan zijn.

- De aanleg van *regentuinen* die bestaan uit een groene topografie met bomen, waarin het water tijdelijk kan blijven staan en vertraagd kan infiltreren. Deze regentuinen dragen op zich in vergelijking tot de andere toepassingen op het plein minder bij aan de wateropgave, maar dragen door de frequente vulling wel bij aan de publieke bewustwording rond water.

Met deze combinatie van verschillende toepassingen wil de stad niet alleen een innovatief antwoord bieden op de gevolgen van de klimaatwijziging, maar wil ze ook inspirerend werken zowel voor de bewoners, als voor steden in binnen- en buitenland. De stad heeft het engagement aangegaan om de opgedane ervaring te delen via zowel Vlaamse als Europese kanalen. Ook willen de verschillende stadsdiensten hieruit zelf uit leren om zo de inrichting van andere stadspaleinen steeds meer en beter klimaatrobust te maken.

– ze nog niet altijd even adequaat doorwerking krijgen in het reguliere beleid en de dagelijkse stadsontwikkeling in Vlaanderen. Ook in Gent en Antwerpen (waar het streven naar klimaatneutraliteit sterk is doorgedreven en op onderdelen in ieder geval beleidsmatig geïmplementeerd, zie o.a. BOX 11) worden soms ook nog voorstellen ontwikkeld of herinrichtingsprojecten gerealiseerd die niet altijd de voornoemde voorstellen even sterk ter harte nemen.¹⁶ Er is nog geen sprake van een vanzelfsprekende klimaatreflex in alle geleding van het stedelijke en ook regionaal apparaat. Een voldoende en vanzelfsprekende doorvoering in alle geledingen en ook in de andere Vlaamse steden blijft daarmee aandacht vragen.

Tenslotte, de leefbaarheidsdoelstelling in verband met de klimaatverandering beperkt zich niet alleen tot de stad. Ook in het landelijk gebied is die leefbaarheid aan de orde. Hierbij wordt echter vaak vergeten dat tot dusver de landbouw en natuur feitelijk die 'klimaatdiensten' leveren. Deze sectoren spelen al een belangrijke rol in het opnemen van de CO₂ uitstoot, het bufferen van water en het voorkomen of minimaliseren van hittestress effecten. Tevens ligt er nog een belangrijk klimaatpotentieel bij de landbouwsector in de vorm van koolstofopslag in de landbouwbodems, wat tevens een positief effect kan hebben op de bodemvruchtbaarheid en de infiltratie- en absorptiecapaciteit van neerslag. Tenslotte kan de landbouw bijdragen aan een meer duurzaam grondstof- en energiebeheer, evenals de energieproductie via het ter beschikking stellen van restland of daken voor zonnecellen, wind- en geothermie en eventueel biomassa (zie ook BOX 1 en hoofdstuk 8). Sommige van deze klimaatdiensten bieden al de mogelijkheid voor aanvullende inkomsten voor de boer, bij andere moet uit oogpunt van algemeen belang, deze 'kapitalisering' van de (al dan niet indirect) geleverde klimaatdiensten nog vorm krijgen. Maar indien deze klimaatdiensten verder gestalte krijgen, komt ook de klassieke discussie van agrarisch *landsharing versus landsparing*¹⁷ weer terug en blijft er mede gerelateerd aan de doelstelling van voedselzekerheid nader onderzoek gewenst hoeveel *landsharing* dan wel *landsparing* er nodig is om voldoende klimaat-adaptief vermogen te verkrijgen.

16 Vergelijk in dit geval bijvoorbeeld de recente heraanleg van de Korenmarkt in Gent die volledig in steen is uitgevoerd, zonder gebruik te maken van groen of het verkoelend effect van water. Of de recente kap van de statige bomen op de Leien Antwerpen, uit oogpunt dat deze bomen toch aan het eind van hun leven zouden zijn, voor gevaar zorgen en door jong worden vervangen. Bij een iets ander ontwerp hadden deze bomen makkelijk kunnen blijven en vervolgens met een iets ander snoeiplan stap voor stap vervangen, nadat de nieuwe jonge bomen ook een vergelijkbaar effect op de opname van CO₂ en vermindering van UHI hebben verkregen.

17 Landsparing is thans het reguliere beleid, waarbij op een beperkte oppervlakte zo'n hoog mogelijke landbouwproductie wordt nagestreefd; hetzelfde geldt voor het natuurbeleid met betrekking tot de ecologische waarde. Bij *landsharing* wordt er evenwel vanuit gegaan dat vanwege de toegenomen biodiversiteit en mogelijk aansluitende beheer, hogere ecologische en maatschappelijke waarden bereikt kunnen worden.

BELEMMERINGEN EN DE RICHTING VAN MOGELIJK NIEUW BELEID

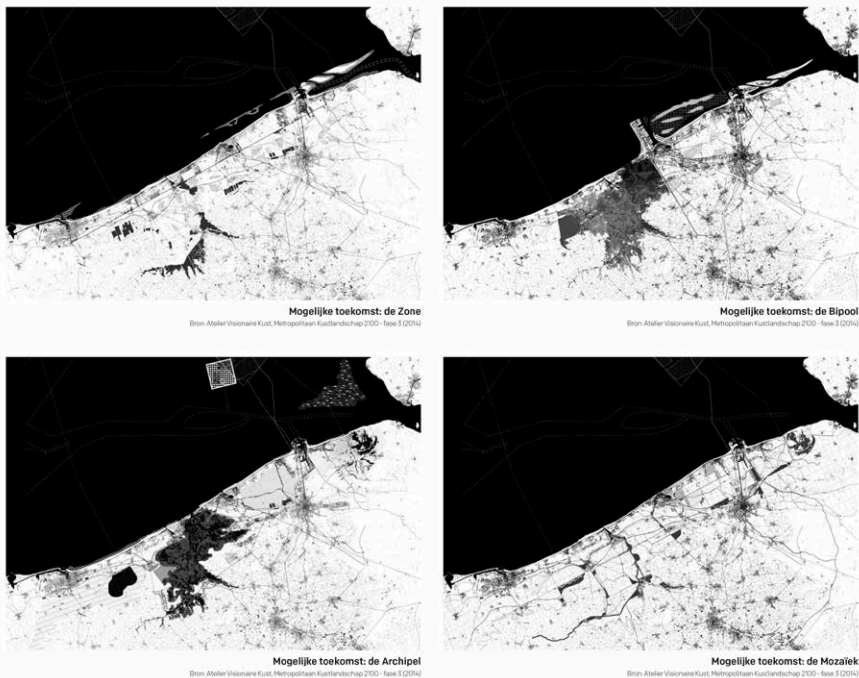
Uit de voorgaande overwegingen, discussies en vooral ook Boxen, constateert DKA-V dat her en der gelukkig eerste vormen van klimaatadaptief gedrag en ontwikkelingsvoorstellen opkomen. Maar deze worden nog lang niet altijd gerealiseerd, laat staan dat ze mainstream zijn. Op zijn best blijven al deze voorstellen nog in de sfeer van niches binnen de algemene praktijk en leveren ze nog weinig aan de versterking van het algemeen klimaatadaptief vermogen van geheel Vlaanderen. De klimaatreflex in al ons handelen is daarvoor nog onvoldoende ontwikkeld. Rampen of verdere uitwassen als gevolg van extreme weersituaties kunnen daarmee ook in de komende tijd nog verwacht worden. Daarvoor zijn tal van belemmeringen aan te geven waarom klimaatadaptief gedrag nog niet mainstream is in de dagelijkse praktijk; zoals 'nog niet voldoende tussen de oren', 'nog onvoldoende kennis beschikbaar of gekend', 'nog te weinig investeringsbereidheid en/of financieel vermogen', 'te weinig proactieve dadendrang na een (snel vergeten) ramp', 'moeilijk om verbanden te leggen tussen groot en klein, lange en korte termijn', 'gebrek aan competitief vermogen, creativiteit op klimaatadaptatie/duurzaamheid' etc. In het slothoofdstuk komen we daarop nog verder terug (zie o.a. Figuur 50).

Ten tweede constateert DKA-V dat alle voornoemde overwegingen en voorstellen er op wijzen dat de versterking van dat klimaatadaptief vermogen niet alleen een zaak van de overheid is (door al haar lagen en geledingen heen), maar eigenlijk van alle partijen; de bedrijfswereeld, burgers, onderzoekers en ontwerpers inclusief. We moeten daarbij voorbij het aloude adagium dat de publieke overheid de (hoofd)verantwoordelijke is voor het garanderen van onze veiligheid, voedselzekerheid, bereikbaarheid, leefbaarheid, waterbestendigheid etc. Gelet op de verwachte plaatselijke en extreme weersituaties kan die overheid dat niet alleen meer, of heeft het daarvoor op zijn minst niet de financiële budgetten. Maar tegelijkertijd zijn de maatregelen en voorstellen tot klimaatadaptatie ook dusdanig situationeel (naar tijd en plaats) en complex, dat het de volledige, gerichte inzet en investeringsbereidheid (in geld, expertise, doorwerking en wet- en regelgeving) vraagt van alle betrokken actoren. Meer dan het adagium **co-productie** (waarbij de overheid de doelen stelt en andere partijen vraagt daaraan bij te dragen), is hier **co-evolutie** tussen betrokken partijen nodig; waarbij we beginnen mee te bewegen met het klimaat (adaptief) en we binnen de algemene kaders van duurzaamheid, burgers bedrijven en overheden op specifieke thema's gaan samenwerken met ieder hun eigen inbreng (respectievelijk lokale kennis, financiën, wet- en regelgeving) om een dynamische klimaatveerkracht te bevorderen.

Dit vergt dus vooral om een majeure transitie in ons publieke denken en handelen. Daarbij is niet de vraag dat de (centrale) overheid hier niks meer zou moeten doen, zich zou moeten beperken tot een regierol of veel zou moeten overlaten aan andere partijen of lagere overheden. Integendeel; eerder is hier de vraag dat die (centrale)

overheid haar inzet anders zou moeten richten. Enkel het maken van wederom een nieuw Klimaatbeleidsplan, CODEX, met een bijbehorend nieuw Actieplan (bijvoorbeeld een Klimaat VIA 2.0) etc. is hier niet voldoende. Eerder is er nood aan andere maatregelen om een klimaatadaptief vermogen van Vlaanderen te bevorderen; door doelen, middelen en aanpak van meet af aan en met een open vizier met andere belanghebbenden (burgers, bedrijven, onderzoek) af te stemmen en daarmee situationeel (naar tijd en plaats) slagvaardige maatregelen te ontwikkelen. Dat vraagt om een andere inzet en een ander beleid. In het slothoofdstuk wordt die gewenste transitie naar een meer klimaatadaptatief beleid op onderdelen verder uitgewerkt.


VIER TOEKOMSTEN VOOR DE KUST



Figuur 20 Vier scenario's voor een metropolaan kustlandschap
(Bron Vlaams Bouwmeester 2015)

De klimaatverandering biedt de kans om eindelijk te gaan werken aan een kustbrede visie en –programming. De klimaatverandering zal immers gepaard gaan met meer en zwaardere stormen en een serieuze zeespiegelstijging. Waar er vroeger nog sprake was van een dynamische kust, die allerlei klimaat en weerschokken door de tijd heen heeft opgevangen, is sinds de afgelopen eeuw de kust evenwel gebetonneerd in een hoogbouw scheidslijn, die over een groot deel van de Vlaamse kust doorgaat en als het ware de zee scheidt van het achterland. Die lijn wordt thans nog verder verstevigd met civiel technische werken om de veiligheid te garanderen. Maar tegelijkertijd groeit het besef dat als we een antwoord willen bieden aan de klimaatverandering, we dan ook ernstig moeten investeren in een meer natuurlijk kustlandschap en in een restyling van de huidige 'atlantic wall', naast de investeringen in schone energie, schone landbouw, schone transport, en een duurzaam natuur- en waterbeheer.

Die uitdaging heeft de Vlaams Bouwmeester opgepakt, en samen met de Departementen Ruimte en Mobiliteit en Openbare Werken vier mogelijke toekomst tot 2100 voor de gehele kustlengte exploratief ontwerpend onderzocht. Dat beperkte zich niet alleen tot de huidige kustlijn zelf, maar ook de vooroever tot diep in de zee, en het achterland tot ver landinwaarts, vanwege de combinatie van periodieke verhoogde regenafvoer, droogte, verzilting van de



grond en het functioneren van de havens. Het eerste toekomst beeld (met als titel *De Zone*) richtte zich op een verdere concentratie in de kustzone zelf met een maximale diversificatie. De tweede heette *De Archipel* en baseerde zich vooral op de al aanwezige sterke landschappen zelf (in voor- en achterland) en probeerde deze verder te versterken via nieuwe daarop aangepaste verblijfsomgevingen. Het derde beeld (*De Bipool*) richtte zich op een proto-stedelijk netwerk in het oosten en een luwere westkust, die ook periodiek overstroomd zou kunnen worden. En de vierde (het *Mozaïek*) richt zich op een doorgedreven poldersysteem over het gehele gebied tussen kustlijn en dekzandrug, waarbij op elk knooppunt er plaats zou zijn voor nieuwe ontwikkelingen. In alle gevallen werd echter geopteerd voor een meer veilig landschap (in verband met de klimaatverandering), maar telkens ook gekoppeld aan doelstellingen met betrekking tot het opwaarderen van het verblijf (voor bewoners, bedrijven en bezoekers), de productiviteit (voor met name de landbouw en het toerisme), en de dynamiek van en koers op samenwerking.

BRIEVEN VANUIT DE TOEKOMST

Hannes Lauer

Lief kleinkind,

Waarom hebben we niet gehandeld toen er nog tijd was? Waarom hebben we de niet-duurzame productiemethodes niet gewoon links laten liggen? Waarom hebben we alleen maar over verandering gesproken en er vervolgens heel weinig aan gedaan? Het blijven moeilijke vragen, ook vandaag, meer dan vijfendertig jaar na de langverwachte Parijs-overeenkomst. Toen al waren de meeste landen het erover eens dat de klimaatverandering een goede zaak was voor de wereld en dat actie zich opdrong. En toch... misschien waren de doelstellingen niet realistisch? Immers, iedereen aan boord krijgen – een collectieve verandering op wereldschaal – betekent dat je alternatieven moet bieden voor een diepgeworteld gedrag. Misschien was het idee van een mogelijke wereldwijde verandering idealistisch, omdat verandering zelf een ongeleid proces is.

Onlangs hebben we de ooit geschatte kritische drempel van twee graden temperatuurstijging overschreden. En - we leven nog steeds! Ons leven is echter fundamenteel veranderd. Hier in Centraal-Europa zijn we erin geslaagd om te leren omgaan met de vele veranderingen in ons milieu. We beschermen onze kusten tegen het stijgende zeeniveau en hebben een noodwaarschuwingssysteem opgezet voor extreme gebeurtenissen. Skiën in de Alpen echter, is iets dat ik alleen in fotoboeken kan laten zien. Het zomerseizoen van nu is dan weer ideaal voor het toerisme dat nooit eerder zulke pieken scoorde. Maar ook aan deze medaille zijn er twee kanten. De wereldwijde stijging van twee graden betekent dat sommige regio's te kampen krijgen met véél hogere temperatuurstijgingen en dat deze zowat onleefbaar zijn geworden. Tragisch genoeg zijn het vaak juist deze regio's die ook het minst in staat zijn om zich aan te passen aan deze veranderingen. Sommige landen en regio's hebben veel verloren. Uitgestrekte landschappen die in 2017 leefbaar waren, veranderden in verlaten gebieden. Veel mensen verhuisden, verloren hun leven. Diersoorten verdwenen.

Interessant is dat niet alleen de ontwikkelde landen en de geavanceerde en krachtige spelers zich meer succesvol aanpassen aan klimaatverandering en veranderende omgevingen. Aanpassing verschilt van land tot land en regio tot regio. Wat helpt om zich op één plek aan te passen, werkt niet noodzakelijk op de andere. Er is geen beste manier met andere woorden. Is het bijvoorbeeld beter om een dam te bouwen aan de kusten of om naar andere gebieden te verhuizen? Deze vraag kan elk anders invullen, afhankelijk van of men in Nederland of Bangladesh woont. Boeren nieuwe zaden laten introduceren, die bestendiger zijn tegen hitte en droge periodes, zouden in Duitsland kunnen werken, maar misschien niet in de Sahel. Het zou daar interessanter kunnen zijn om het onderwijs om te vormen en mensen te leren hoe ze nieuwe kansen kunnen grijpen. Wat aanpassing echt doet

slagen zijn niet zozeer de technische mogelijkheden maar wel de bereidheid van iemand om zijn gedrag te wijzigen.

De klimaatverandering is een keerpunt geweest. In de late jaren 1970 werd men zich al bewust dat er grenzen zijn aan de economische groei. Uiteindelijk kregen we met de klimaatsverandering het deksel op de neus. We kunnen nu wel stellen dat het niet voldoende is geweest om ons systeem 'een beetje' aan te passen en door te gaan waar we mee bezig waren. Een dam bouwen om de zee te stoppen is even een oplossing voor de stijgende zee maar niet voor andere problemen. Het verandert ook niets aan de oorzaak. Vasthouden aan business as usual is de slechtst mogelijke manier gebleken om met dit probleem om te gaan. De succesformules waren veeleer diegene die alternatieve vormen van ontwikkeling mogelijk maakten. Decentralisatie van energieproductie, kleine boerenbedrijven, mensen opvoeden en mondiger maken – vooral dan vrouwen, Helaas stond niet iedereen open voor fundamentele veranderingen, voor een nieuwe manier van denken of een andere blik op vooruitgang. Zoals we vandaag kunnen zien, is de wereld meer verknipt, heterogeen en divers dan ooit.

Jouw opa,
Hannes Lauer

Beste plukboerderij boer(in),

Het is 2050, de plukboerderij bestaat dit jaar 40 jaar. We hebben al die jaren een grote klimaatsverandering gezien, maar ook een mentaliteitswijziging. De opwarming van de aarde zou wellicht nog erger geweest zijn, mochten we ons geen nieuwe levensstijl hebben aangemeten. Op het eerste zicht zou men kunnen zeggen dat de klimaatsverandering de tuinbouw geen windeieren heeft opgeleverd: tomaten, paprika's en aubergines kweken we tegenwoordig niet meer onder tunnel, we kweken broccoli en andere warmteminnende groenten het hele jaar door. Maar we hebben nu wel regelmatig te kampen met lange periodes van droogte. We kunnen niet meer zonder beregenen of te irrigeren. Met periodes is er dan weer te veel regen en vrezes we voor overstromingen. De winters zijn niet meer zo streng, wat de druk van plagen wel aanzienlijk heeft vergroot. We voelen aan dat alles twee kanten heeft en beseffen ook dat de opwarming van de planeet niet zal stoppen, wanneer het ons goed uitkomt.

Tegelijkertijd hebben we zo veel meer inzichten gekregen door wetenschappelijke studies in de kringloop, dat we op een heel andere manier teelten. De integratie van insectenvriendelijke gewassen met landbouwgewassen is nu algemeen verspreid in onze sector. We hebben zelfs heel originele manieren van teelten aangenomen. Vroeger werd alles soort per soort geteeld, in lange bedden van 50m, teeltrotatie was de sleutel. Het is moeilijk om je dit nu nog voor te stellen.

CSA (Community Supported Agriculture) is enorm toegenomen in al die tijd. 40 jaar geleden waren we nog een pionier met dit systeem in België. Nu heeft elke gemeente wel een CSA. En dit dankzij het ter beschikking stellen van gronden van OCMW, kerkfabriek en gemeente en staat voor dit soort gemeenschappelijke initiatieven. De mentaliteit is grondig gewijzigd. Die trend was 30 jaar geleden al aanwezig, maar nog erg marginaal: CSA-boerderijen, samentuinen, voedselteams, cohousing, autodelen, LETSen, Repair cafés, covoiturage, ... al dit soort systemen stak her en der de kop. Mensen wilden solidair met elkaar gaan werken, lokaal en korte keten. Nu zijn deze systemen overal verspreid, maar het heeft heel wat voeten in de aarde gehad voor het beleid die tendens is gevolgd en onder andere de regelgeving heeft aangepast. Weet je dat je in die tijd op een boerderij enkel met je verwanten mocht wonen en eventueel een 'stalknecht of meid'. Uit welke tijd dateerde die maatregel! Mensen hebben wijze vormen van samenwerken en samenwonen gevonden, niet de love-peace-and-understanding van de jaren 70, maar samen dingen doen met respect voor de individuele ruimte en privacy. Een goed evenwicht dus en dat is belangrijk om te bewaren. Daarom is ook het CSA model een succes: een professionele boer die een inkomen heeft en voor standvastigheid zorgt, gecombineerd met een vrijwillige inzet van deelnemers aan het model, die ook het inkomen garanderen aan de boer in ruil voor een overvloed

aan gezonde groenten geteeld op een duurzame manier. Dit soort modellen werken, gebruik ze als inspiratie, breid ze nog uit naar andere teelten en sectoren.

Inzetten op communicatie en community-building blijven belangrijke elementen om deelnemers te behouden in het model. Belangrijk is daarbij om de digitale technologie te gebruiken om gemeenschapsactiviteiten efficiënt en vlot te laten verlopen. Frustratie en misverstanden heeft in het verleden menig goedbedoelde groepsactiviteiten laten mislopen. Ons doel is immers zo veel mogelijk mensen lokaal te laten consumeren. Alleen zo zullen we onze ecologische voetafdruk klein kunnen houden.

Er werd de afgelopen decennia door het beleid enorm geïnvesteerd in fietspaden en openbaar vervoer. De meerderheid van de mensen die naar het veld komen verplaatst zich nu met de fiets. Dat is ooit anders geweest. Het belang van zich op een ecologische manier te verplaatsen, moet je blijvend aanmoedigen. Het belang van een goed en zeer regelmatig openbaar vervoer kan niet onderschat worden. 30 jaar geleden reed de trein hier slecht één maal per uur en alleen tijdens de week, de busboot werd pas in 2017 ingevoerd! Dit is vandaag volledig ondenkbaar.

Op onze CSA boerderij zijn we ooit begonnen met tweedehandstractoren en motoren, die met vervuilende diesel werkten. We beseften wel dat deze vervuilende manier van werken niet optimaal was, en een enkeling probeerde het met bio diesel. Deze technologie stond toen echter nog niet helemaal op punt en die oude tractoren verdroegen dit soort brandstof niet al te best. We paaiden onszelf met het idee dat we dan ten minste oude tractoren recycleerden, een tweede leven gaven. Dat was op zich toejuichbaar maar uiteindelijk hebben we ook dit gegeven kunnen ombuigen naar hernieuwbare energie. De tractor laden we op met zonne-energie. Irrigatie gebeurt volledig natuurvriendelijk met een windmolenpomp. Er is nog steeds zeer goedkoop tweedehandsmateriaal op de markt, laat je hierdoor niet verleiden, maar ga steeds op zoek naar een milieuvriendelijk alternatief. Er bestaan groepen technici, die zich gespecialiseerd hebben in dit soort technologie en het betaalbaar maken voor iedereen. Aan hen hebben we te danken dat ook kleine boeren, deze technologie konden aanschaffen.

Daarom is het belangrijk je te blijven informeren over nieuwe ecologische en duurzame technologie, productiemethoden, communicatiesystemen, ... alleen als je blijft kan je blijvend inzetten op duurzaamheid om enerzijds de opwarming van de aarde tegen te gaan en om je anderzijds als landbouwbedrijf te kunnen handhaven in een wereld onderhevig aan klimaatsveranderingen.

Blijf ook steeds mee op de barricade voor maatregelen die de opwarming van de aarde kunnen stoppen op wereldschaal. Kapsel je niet in in je eigen kleine CSA bedrijf. Laat samen met anderen je stem horen in het globale protest tegen de grote vervuilers van deze wereld.

Kristien De Boodt
Plukboerderij Schelle

DE KUST

MOET ER NOG ZAND BIJ?

Patrick De Klerck (Tweede schepen Blankenberge)



5

Eén van de geografische zones waar de gevolgen van het wijzigende klimaat zich manifesteert, is zeker de kustzone. Derhalve zijn er in elk van de tien gemeenten aan de Vlaamse kust projecten lopende rond klimaatadaptatie. Deze verschillen naar de eigenheid van iedere badplaats en de specifieke uitdagingen. Hierbij kan gedacht worden aan de werken inzake harde en zachte maatregelen om de zwakste plekken van de kustlijn tegen een zeespiegelstijging van 30 centimeter te beschermen, de problematiek van de zout/zoet gradiënt van het hydrografisch systeem aan de kust en het achterland, de mogelijke adaptatie van de morfologische situatie ter hoogte van de zeedijk, etc. Gebiedspecifiek maatwerk, een goede afstemming en integratie is dan ook aangewezen. Want de zwakste schakel bepaalt immers de sterkte van de gehele keten. Alle kuststeden en -gemeenten gaan er echter thans vanuit dat de huidige inspanningen om de kust te beschermen tegen de invloed van klimaatverandering op korte en middellange termijn zullen volstaan. Diverse maatregelen werden wetenschappelijk onderbouwd en internationaal afgetoetst. Echter los van deze (opgelegde) ingrepen, zijn bijkomende zoete werken beperkt. Zo ook zijn maatregelen thans nog in de eerste plaats gericht naar de zeezijde. Maar ook in het poldergebied dienen acties overwogen te worden met betrekking tot een rijzende zeespiegel, wijzigende weersomstandigheden, de zout/zoet gradiënt, etc. We merken tevens dat de mogelijke noodzaak om meer in te zetten op klimaatadaptatie, bijvoorbeeld (zoete) waterberging, slechts zelden deel uitmaakt van de ruimtelijke plannen. Nu gebeurt de afwatering via de kusthavens zeewaarts, zonder de meerwaarde van dit zoete water te valoriseren. Klimaatverandering wordt evenmin als opportuniteit gezien om er nieuwe landschappen en ruimtelijke ontwikkelingen op te enten.

KORTE HISTORIEK

Ons kustgebied werd door de eeuwen heen stapsgewijs ingepalmd door antropogene structuren (dijken, wegenis, landbouwactiviteiten,...), waardoor natuurlijke dynamieken steeds meer onder druk kwamen te staan. Tijdens de elfde en twaalfde eeuw werden de eerst drooggevallen gebieden beschermd. Later werden

getijdengebieden ingepolderd om landbouwgrond te winnen¹⁸. Rond het midden van de achttiende eeuw, werden stuivende duinen gefixeerd om de landbouw in de polders te beschermen. Ten slotte werd de duinengordel – de natuurlijke zeekering – tijdens de voorbije twee eeuwen grotendeels getransformeerd door technische ingrepen om de demografische en toeristische aspiraties op te vangen. De aanleg van een zeedijk, de kusttram en de Koninklijke Baan doorheen de duinengordel waren een motor voor het kusttoerisme, en werkten een sterke verstedelijking in de hand¹⁹.

Vanaf het midden van de negentiende eeuw, begon men met de uitbouw van een zeedijk. De dijk was in oorsprong een kustverdedigingsproject, maar werd al snel een katalysator voor toerisme en een belangrijk instrument in de vastgoedontwikkeling²⁰. De zeedijk was mede een geïmproviseerd antwoord op de verlangens van de toerist naar een eindeloos, ongehinderd zicht op zee en groeide uit tot een essentieel onderdeel van vele badplaatsen: een verhoogde promenade als scherpe grens tussen zee en land²¹. De voorste duinenrij werd verwijderd en werd met planken of stenen bekleed, terwijl men de aangrenzende gronden verkocht om villa's of hotels op te bouwen. Ter verdediging van de zeedijk en het achterland werden dijken, duinvoetversterkingen en strandhoofden geconcipieerd, alsmede helmgrasaanplantingen en strand- en duinsuppleties. Gezien de grote erosieve kracht van de zee en de sedimentenstromen, dienen deze suppleties zeer vaak hernomen te worden. Het verlies aan strandoppervlakte tegen 2100 wordt tussen de 17 en de 50 procent geraamd (Van der Biest et al., 2009).

De uitbouw van de zeedijk creëerde het ultieme zicht op zee. De zeedijk werd “*the place to be*” voor de mondaine kusttoerist, die er kwam flaneren langs casino's, hotels, restaurants, winkels en statige villa's. Vanuit de badplaatsen Oostende en Blankenberge, verspreidde dit model zich over bijna de hele Belgische kust. Sinds de beide wereldoorlogen beschikken meer en meer Belgen over de nodige tijd en middelen en zakken ze in steeds grotere getale af naar zee. De architectuur van villa's en hotels maakte, vanaf de jaren 1960, op veel locaties en zeker ter hoogte van de dijk plaats voor modernere architectuur, vaak zonder hoogwaardige

18 Zie onder andere: *Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief*, Verhulst, A., De Nederlandsche Boekhandel, Antwerpen, 1966. ; *Transgressies en occupatiegeschiedenis in de kustgebieden van Nederland en België*, Verhulst, A., Gottschalk, M., Belgisch centrum voor landelijke geschiedenis, Gent, 1980. ; *Toegepaste Geologie en Hydrologie*, partim grondwater, De Breuck, W., Universiteit Gent, Gent, 1991.

19 *From flux to frame, the infrastructure project as a vehicle of territorial imagination and a instrument of urbanization in Belgium since the early 19th century*, Van Acker, M., Departement Architectuur, Stedenbouw en Ruimtelijke Planning, Katholieke Universiteit, Leuven, 2011.

20 *Stadland België: hoofdstukken uit de geschiedenis van de stedenbouw*, Uyttenhove, P., A&S books, Gent, 2011.

21 *Een gecompartmenteerde kuststrook als raamwerk voor technische en ruimtelijke adaptatiemaatregelen*, De Waegemaeker, P., Lierman, S., Verhofstede, B., Foré, P., Verhoestraete, D., CcASPAR, Academia Press, Gent, 2012, p.167.



Figuur 21 Erosieve werking door de voor- en najaarsstormen (Het Nieuwsblad, 2016).

accenten. De aaneengesloten, modernistische en postmoderne bebouwing langs de zeedijk, is een belangrijke identiteitsdrager van de Vlaamse kust als recreatieve bestemming²². Opvallend is dat waar badplaatsen áchter de bebouwingswand enigszins onderscheidend van elkaar zijn, dit onderscheid minder zichtbaar is aan de kust. De bouwperiode en -stijl zijn soms vergelijkbaar. Maar ook het onderhoudsniveau, de kwaliteit van de afwerking van de gebouwen en de schaal kennen gelijkenissen tussen bijvoorbeeld Knokke-Heist en Blankenberge, twee buurkernen slechts gescheiden door de haven van Zeebrugge, die toch gekenmerkt worden door een totaal verschillend recreatief-economisch en sociaal-economisch karakter. Niettegenstaande de verfraaiing van vele badplaatsen, blijven de verschillen achter de gevel beduidend. De prijzen per gemeente verschillen dan ook sterk van gemeente tot gemeente. Diversiteit in functie, formaat, kwaliteit, etc. trekt ook specifieke gebruikers aan. Daarnaast is ook doorwaadbaarheid belangrijk. Het is een landschap-ecologisch principe dat gebieden die zich van elkaar onderscheiden, maar tegelijkertijd organisch in elkaar overlopen, de grootste diversiteit kennen. Uitwisseling zorgt voor veerkracht. Dit staat haaks op de fysieke expressie van de kuststrook, die in sommige kustgemeenten (Blankenberge, Knokke-Heist, Oostende, ...) een zeer harde grens met de rest van de gemeente vormt. De combinatie van dijk en hoge, aaneengesloten bebouwing sluit het strand fysiek en mentaal af van het stedelijk systeem. Bezoekers van het strand worden op die plaatsen niet verleid om de winkels en historische binnensteden áchter de zeedijk te bezoeken. Er is sprake van een echte barrièrewerking op een aantal plaatsen.

22 *Labo Ruimte - Stedelijk Systeem Kust*, Tractebel - FABRICations - H+N+S in opdracht van het departement Omgeving van het Vlaams gewest, OVAM, Team Vlaamse Bouwmeester en de provincie West-Vlaanderen, Brussel, 2017, p.56-60.

Er is dus nood aan een transformatie van de kuststrook, in de eerste plaats ter hoogte van de zeedijk en het direct aanpalende zone, onder andere in functie van klimaatadaptatie, maar zeker ook in het licht van het verhogen van de ruimtelijke kwaliteit.

STUDIES VOOR HET KUSTGEBIED

In het kader van de recente studie “*Stedelijk Systeem Kust*” werd een aantal fundamentele aandachtspunten voor de verdere ontwikkeling van de kust gedefinieerd. Op de tweede plaats stond: “*Klimaatadaptatie biedt kansen voor een kwaliteitsslag van het stedelijk-recreatief systeem*”. Maar er gaan ook stemmen op die eerder wijzen op de mogelijke bedreigingen van de klimaatadaptatie (woongebieden die onder druk komen, vermindering van het landbouwareaal, anders gaan bouwen, etc.). Ook het onderzoek naar het “*Metropolitaan Kustlandschap 2100*” verschaft een uitgebreid overzicht van het huidig en toekomstig functioneren van de kust in relatie tot de wijzigingen in ons klimaat. Meer in het bijzonder wordt de nadruk gelegd op het socio-economisch functioneren, met de focus op de gevolgen voor de vastgoedontwikkeling aan zee.

Maar vooral de zeespiegelstijging zal zowel aan zee als in de polder verregaande effecten hebben. Allereerst zullen jaarlijkse extremen toenemen: meer droogte én meer wateroverlast door hevige regenbuien. In de gebieden in de invloedssfeer van de zee, heeft droogte extra gevolgen door de mogelijke verzilting, en heeft wateroverlast meer consequenties omdat de polders niet altijd onder vrij verval water kunnen lozen²³. Verder zullen droge periodes steeds langer aanhouden en kan hierdoor de toevoer van zoetwater in het gedrang komen. Bovendien dreigen laaggelegen gebieden te verzilten bij langdurige droogte, onaangepast peilbeheer en verregaande zeespiegelstijging²⁴. Dit vraagt om een meer robuust kustsysteem, dat zowel met extreme droogte, als met extreme regenval om kan gaan, zonder dat er grote schade wordt berokkend. Mogelijkheden in dit kader zijn waterbuffering,

23 Volgens een droogterapport van de Vlaamse Milieumaatschappij (2017) was het in heel Vlaanderen zeer tot extreem droog voor de tijd van het jaar. Sinds eind vorig jaar was er zich een droge situatie aan het opbouwen die acuut geworden was door een uitzonderlijk droge maand april, gevolgd door een droge mei en juni. Tijdens de eerste weken van juli zette deze trend zich door... Het recreatief watergebruik werd aan banden gelegd (*geen zwembad meer laten vollopen voor de kinderen, geen gazons besproeien, de auto niet meer wassen,...*). Het grondwater stond zeer laag en ook de aanvoer van oppervlaktewater leed onder de droogte. Nog volgens het rapport was de grondwaterstand in mei in driekwart van Vlaanderen 'laag voor de tijd van het jaar en op meer dan de helft van de locaties historisch laag'. De gouverneur van West-Vlaanderen, Carl Decaluwé, vaardigde een verbod uit voor de boeren in het IJzerbekken – tussen Nieuwpoort, De Panne en Diksmuide – om hun gewassen nog te besproeien met water uit de waterlopen gezien de mogelijke verregaande verzilting van de bodem. Verder kan bij vloed de zoetwaterafvoer naar de zee in het gedrag komen.

24 *Ontwerpend onderzoek kustgebied*, Lierman, S., De Waegemaeker, J., CcASPAR, Academia Press, Gent, 2012, p.147.

aanwenden van automatische pompgemalen, nadenken over de noodzaak tot lozingen van zoet water naar zee, werken met verzilting in de landbouw en natuur etc.

Buiten dat de kustlijn het achterland beschermt tegen het water uit de Noordzee, is het ook het uitlaatpunt van het water uit het achterland. De kustpolders en de uitlaatplekken aan de kust, vormen een complex systeem waarop een meerledig watersysteem ontwikkeld kan worden. De havens spelen hierbij een belangrijke rol. De polders en waterlopen hebben een functie inzake het kunnen vasthouden en bergen van het water.

ALTERNATIEVEN

Naast de seizoenpieken en droogte, leiden de zeespiegelstijging en de te verwachten zwaardere stormen ook tot een groter risico voor acute overstromingen. De Vlaamse kust is grotendeels een erosieve kust. Een hogere zeespiegel zal dit proces versnellen. Zij heeft impact op het dagelijkse gebruik en zal de impact van stormen vergroten. Met het Masterplan Kustveiligheid²⁵ worden de zwakke plekken aan de kust versterkt, en wil men het veiligheidsniveau verhogen. In dit plan doet men een beroep op traditionele technieken zoals zandsuppleties en dijkverhogingen om de veiligheid te garanderen. Herhaalde strandophogingen, aaneengesloten zitbanken op strategische plaatsen op de dijk en een betonnen balustrade als dijkverhogingen zouden voorlopig moeten volstaan. Dit project omvat niet enkel verbeteringen aangaande de beveiliging van de kust, maar zou tevens moeten zorgen voor een revalorisatie van de Vlaamse kust op economisch, ecologisch en toeristisch vlak. Dit was een belangrijke voorwaarde vanuit de besturen van de verschillende kustgemeenten: de noodzakelijke veiligheidswerken koppelen aan een ruimtelijke opwaardering en een grotere belevingswaarde. Dit is het “*hold the line*” of het “*protect (beschermings-) principe*”. De lange termijn scenario’s laten echter zien dat de opgave hiermee niet is opgelost. De kust zal continu op orde gehouden moeten worden. Wanneer de zeespiegelstijging alle (*huidige*) verwachtingen overtreft, is de uitbouw van een (*dure*) “superdijk” een optie om alle voorgaande investeringen veilig te stellen (*dit binnen het beschermingsprincipe*). Om die puur civiel-technische en dure opties te omzeilen, werden door het “*Intergovernmental Panel on Climate Change*” (IPCC²⁶) in het verlengde hiervan al zo’n ruim 25 jaar geleden verschillende alternatieve ontwikkelingspistes en strategieën voor kustadaptatie gesuggereerd, te weten a) *advance the line*, b) *retreat the line* en c) *accomodate the line*.

25 Masterplan Kustveiligheid: voor een aantrekkelijke en natuurlijke Vlaamse Kust beveiligd tegen storm en overstroming, Vlaamse overheid, Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust, Vlaamse Overheid, Brussel, juli 2014.

26 Strategies for Adaptation to Sealevel rise, IPCC CZMS, Ministry of Transport, Public Works and Water management (the Netherlands),1990.

AD A) ADVANCE THE LINE STRATEGY

Het eerste scenario (*“advance the line”*) gaat uit van zeewaartse ingrepen, zoals inpolderen en het aanleggen van eilanden voor de kustlijn. In dit kader past de visie van *“De Vlaamse Baaien”*²⁷, waarbij het de bedoeling is naast conventionele kustverdedigingsmaatregelen, een sliert van eilanden aan te leggen voor de kust, met verschillende functies. Het is een lange termijnproject van de Vlaamse Regering. Het moet zorgen dat tegen 2100 de kust bestand is tegen de veranderende klimaatomstandigheden, met de daarbij horende stijgingen van het waterpeil, stormen en krachtigere golfinslag. Dit plan kwam tot stand na intensief overleg met alle betrokken partijen en werd eind november 2013 voorgesteld door toenmalig Vlaams minister van Mobiliteit en Openbare Werken Hilde Crevits op het congres *“Superstormen”*²⁸. Ondertussen werkt men aan een verdere verfijning van dit plan.

Een extra element van deze strategie is dat de zee ook aangewend kan worden als belangrijke bron voor duurzame energievoorziening. In dit raamwerk wil men onder andere de *“blauwe groei-strategie”* bewerkstelligen²⁹. Waar de kust nu een smalle zone is, welke door harde korte dijken en zandsuppletie wordt verdedigd, wil dit project een bredere en zachtere kustlijn, met grote duingebieden, zandbanken en eilanden die voor een natuurlijke verdediging van de kustlijn moeten zorgen. Verschillende grote ondernemingen met een brede nationale en internationale ervaring op het gebied van kustontwikkeling en baggeren werken mee aan dit project. Indien de principes van dit project zouden doorgevoerd worden, zal dit onder andere betekenen dat het zeezicht op sommige plaatsen zal verdwijnen, de afstand naar de laagwaterlijn veel langer zal worden, de strandbeleving andere vormen zal aannemen, en andere mogelijke draconische gevolgen

Maar momenteel is het echter nog te vroeg om verregaande uitspraken te doen. Zo is er nog te weinig onderzoek gebeurd naar de consequenties van bijvoorbeeld eilanden voor de kust (stromingspatroon, visuele hinder, verzandingen, sedimentatie, erosie, etc.). Ook de effectieve meerwaarde op het vlak van kustveiligheid vergt meer analyse. Finaal mogen zeker ook de toeristische consequenties van een dergelijke strategie niet geminimaliseerd worden. Toerisme is nog steeds de belangrijkste

27 *Vlaamse Baaien: naar een geïntegreerde visie voor de kust*, Vlaamse overheid, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Brussel, november 2012.

28 Een superstorm is een storm die slechts zelden voorvalt, maar die erg grote schade kan berokkenen door hoge golven. Op dergelijke superstormen wordt de kustverdediging berekend. In Vlaanderen is (voorlopig) de 1000-jarige storm ingesteld als minimale veiligheidsnorm.

29 Voedselbevoorrading, duurzame energievoorziening, klimaatadaptatie, veiligheid tegen overstromingen, transport over water en grondstofvoorziening zijn wereldwijd verbonden aan de sectoren van de blauwe groei. Oplossingen voor deze maatschappelijke uitdagingen kunnen een directe economische meerwaarde betekenen voor talrijke Vlaamse bedrijven actief in blauwe subsectoren. Daarenboven stelt Europa vast dat sectoren als aquacultuur, adaptatie aan zeespiegelstijging en klimaatwijziging, kusttoerisme, mariene biotechnologie, energie uit de zee en ontginning van de zeebodem over een groot innovatiepotentieel beschikken en nog aanzienlijk kunnen groeien. Ook het federale niveau erkent de ambitie om te groeien inzake blauwe energie.



Figuur 22 Overzichtskarta Masterplan Vlaamse Baaien (Vlaamse Overheid, Brussel, juli 2014).

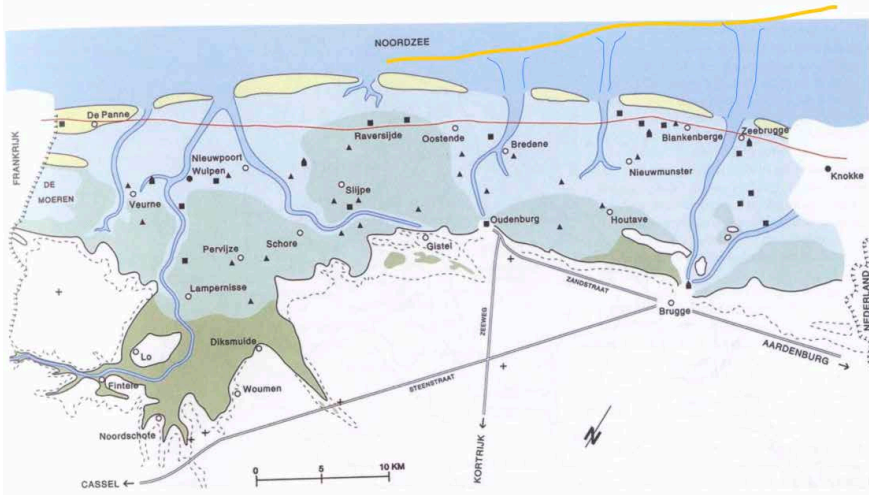
economische basis voor de meeste kustgemeenten. Een slecht toeristisch seizoen kan nefast zijn voor het bestedingspatroon van de kusthandelaars en aanverwante sectoren. Een zeewaartse uitbouw kan dan ook grote repercussies hebben voor het toerisme (de eigenheid van de badplaatsen verdwijnt, visuele pollutie door nieuwe eilanden, etc.).

AD B) RETREAT THE LINE STRATEGY

Daarmee kan een tweede “retreat the line”-strategie (of “managed realignment”³⁰) overwogen worden. Deze zet in op een terugtrekking van de huidige kustlijn van menselijke activiteiten naar het achterland. Dit scenario werd voor de Vlaamse kuststrook nog niet ten gronde onderzocht. Misschien kunnen bepaalde deelgebieden hiervoor in aanmerking komen, maar gezien de sterk verstedelijkte kuststrook en de dichte bebouwing, is dit geen evidentie. De densiteit van bebouwing is wel (sterk) verschillend op het niveau van bijvoorbeeld de Westkust en de Oostkust. Zo is de driehoek Oostende/Brugge/Knokke-Heist sterk verstedelijkt, terwijl er aan de Westkust nog grote natuur- en landbouwarealen aanwezig zijn. De gebieden vlak achter de smalle duinrepen of zeedijk, die laag liggen en waar zout water minder dan 2 meter onder het maaiveld zit, kunnen in dit scenario weer in verbinding met de zee worden gebracht. Door grootschalige sluffers, kan dit gebied zichzelf ophogen, doordat de sedimentatie weer op gang komt. Hedendaagse voorbeelden vinden we onder andere in Frankrijk en in Nederland terug. Met het project “Parc

30 Integrated coastal zone management: the five generic policy options, European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Progress report on the EU's integrated maritime policy, October 2009 (SEC(2009) 1343 final).

GESCHIEDENIS VAN EEN RETREAT THE LINE SCENARIO



Figuur 23 Vlaanderen rond 1150

De aantasting van het nog ettelijke kilometers brede, hoge, begroeide en zelfs beboste duinmassief nam pas een aanvang in de periode der Grote Ontginningen, voornamelijk vanaf de 12de eeuw. Diverse factoren hebben geleid tot een langzame maar onomkeerbare degradatie van de duinen, in die mate dat vanaf begin 14de eeuw zeedijken plaatselijk reeds de functie van de duinen moesten overnemen. Tevens kregen zware noordwesterstormen er greep op, zodat zij onder meer daardoor einde 14de begin 15de eeuw onomkeerbaar afgetakeld zijn tot de smalle strook instabiele stuifzandduinen die wij nu nog kennen. Door de afplating van de duinen ter plaatse, waren havensteden evenwel kwetsbaar en bedreigd bij elke zware stormvloed. Een eeuw na de stadsstichting van Oostende, bij de Sint-Clemensvloed van 1334, werden alle voorliggende duinen weggeslagen en werd de kerk van de zeezijde naar het midden van de stad verplaatst. Nog geen 60 jaar later, tijdens de Sint-Vincentius vloed van 1393, liep de stad opnieuw onder. Tijdens de Sint-Elisabethvloed van 1424 palmde de zee opnieuw een deel van Oostende in, zodat in een kleine 200 jaar tijd de kerk, en dus de zeewaarts gelegen stadsdelen driemaal landinwaarts verplaatst moesten worden. Van de oorspronkelijke 13de eeuwse stad bleef in de 16de eeuw maar weinig meer over, en momenteel ligt het volledig in zee. De stad Blankenberge kende een vergelijkbare, noodlottige evolutie. Ze werd eveneens zwaar getroffen tijdens de stormvloed van 1334 en de kerk werd verplaatst naar het achterliggende dorp Uitkerke.

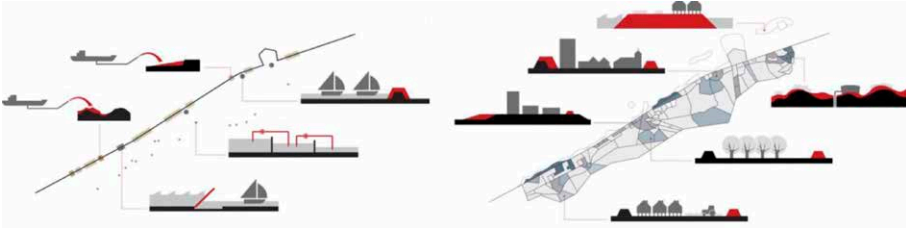
du Marquenterre” in de buurt van Abbeville aan de monding van de Somme, werd zout water vanuit zee toegelaten in een voormalig landbouwgebied. Het gebied is binnen enkele jaren omgevormd tot een natuurgebied met vogelpark, waar jaarlijks veel toeristen op afkomen. Via een ingenieus systeem van paadjes, dijkjes, bomen en hutten komt de toerist tot op luttele meters van de aanwezige dieren. Een ander interessant “retreat the line” dossier is “Waterdunen” in Zeeland. Naar aanleiding van de geplande kustversterking, waarvoor camping Napoleonhoeve in Sluis plaats moest maken, werd het idee van een landschappelijk ingepaste recreatiefaciliteit aan de kust naar voren geschoven. Tegelijk ontstond bij Het Zeeuwse Landschap het idee voor een internationaal trekvogelreservaat. Deze initiatieven leiden tot de samenwerking van verschillende partijen met de Provincie Zeeland. De totale investering in Waterdunen in combinatie met de kustversterking door het waterschap bedraagt ongeveer 150-200 miljoen euro. Deze wordt gedekt door een combinatie van privaat (*markt*) en publiek (*overheids*)geld. De kustversterking wordt volledig gefinancierd door het Tweede Hoogwaterbeschermingsprogramma. Maar indien een dergelijk scenario ook voor Vlaanderen wordt overwogen, zal men zeer voorzichtig tewerk moeten gaan; gelet ook op de Geschiedenis van de Vlaamse kust.



Figuur 24 Inrichtingsplan Waterdunen (Provincie Zeeland, Middelburg, 2015).

AD C) ACCOMMODATE STRATEGY

Onder de derde *accommodate strategy* verstaat het IPCC een aangepaste manier van omgaan met een veranderende omgeving, waarbij men inspeelt op opportuniteiten. Verder wordt het ruimtegebruik lokaal afgestemd op de klimaatimpact. Als voorbeeld voor deze strategie kan verwezen worden naar de compartimenteringsstrategie van CcASPAR. In plaats van één enkele kustlijn die zee en land van elkaar scheidt, deelt CcASPAR de kuststreek op in compartimenten met behulp van diverse lineaire infrastructuurfragmenten, waaronder oude dijken, spoorwegen, geluidsbermen, etc.



Figuur 25 Hold-the-line versus compartimentering (CcASPAR, Gent, 2012)

Het verbinden van deze losse fragmenten, resulteert in een samenhangend raamwerk met robuuste, waterkerende functie. Het concept biedt kansen voor het actief bergen van zoet en zout water. Per compartiment werd de onderliggende natuurlijke structuur (parameters zoals hoogte, reliëf, bodemsamenstelling, grondwaterlagen, etc.) vertaald in een set klimaatcondities zoals het veiligheidsniveau voor overstromingen vanuit zee, het risico op een zoetwateroverstroming of de kans op verzilting en droogte. Maatregelen zoals verhoogde gebouwen, aanpassingen ter hoogte van het gelijkvloers, zoutresistente gewassen en bouwverbod worden ingeschakeld om de klimaatimpact op te vangen. Het compartimenteren heeft niet tot doel om bestemmingen vast te leggen, maar vertaalt zich in klimaatcondities per compartiment. Het is daarom belangrijk dat deelgebieden op waterbouwkundig vlak (zoveel als mogelijk) onafhankelijk van mekaar zijn, opdat in elk gebied de gepaste strategie kan worden doorgevoerd. Binnen één deelgebied moet bijvoorbeeld één peilbeheer mogelijk zijn. Bij het compartimenteren van de kust, wordt bijgevolg ook rekening gehouden met de aanwezige waterstructuur.

DYNAMISCHE KUSTSTROOK

Daarnaast is er mogelijk nog een vierde alternatief. Voor de kustplaatsen ligt er een kans om door middel van de stedelijke transitie in te spelen op de toekomstige verhoging en verbreding van de zeewering. De sedimentbalans van het kuststelsel is de belangrijkste, natuurlijke voorwaarde voor lange termijn kustontwikkeling. In de studie van het Metropolaan Kustlandschap 2100 is daarom gesteld dat, om daadwerkelijk mee te kunnen groeien met de zeespiegel, de sedimentbalans in de gehele actieve kustzone op peil moet worden gehouden doormiddel van grootschalige suppleties en uitwisseling van zand tussen de voorzee, strand en het duin³¹. Om dit te kunnen bereiken, werd in die studie uitgegaan van een actieve kustzone met een breedte van 4 km. Door in te zetten op de brede kustzone ontstaat er ruimte voor een proactieve in plaats van een reactieve benadering voor de zeeweringen. De kustzone als geheel zal meestijgen met de zeespiegel; sneller zelfs dan de zeespiegelstijging. Dit zal in de eerste plaats gemerkt worden ter hoogte van de overgangszone tussen het natuurlijk en cultuur systeem, want de bebouwing die

31 *Metropolaan Kustlandschap 2100: verkennende en methodologische analyse van de Belgische Kust*, ALTERRA en BUUR, Bureau voor Urbanisme in opdracht van Team Vlaams Bouwmeester, Departement Ruimte Vlaanderen, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Brussel, maart 2013.

er nu staat stijgt niet mee. Die gebouwen komen in dit perspectief voor, achter of in de strandzone of duinen te liggen. Dit lijkt geen goed vooruitzicht voor de bestaande uitbaters van zaken aan de zeedijk, en bewoners van appartementen op de begane grond. Hiervoor is er momenteel zeker op lokaal bestuurlijk vlak geen draagvlak aanwezig. Weliswaar gaat het over een transitie van tientallen jaren, waarbij de kans bestaat om mee te bewegen en aan te passen aan het stijgende niveau. Maar we kunnen zeker afvragen of voor een dergelijk strategie op termijn alle neuzen in dezelfde richting zullen staan.

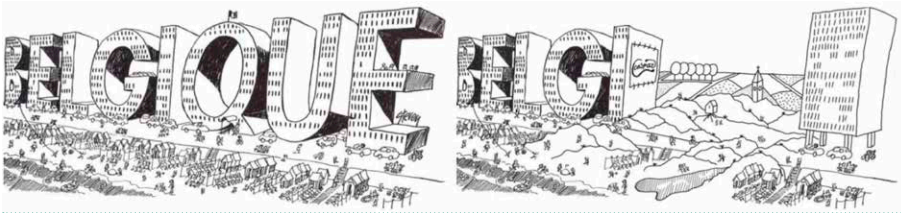
NAAR EEN NIEUWE IDENTITEIT

Onder invloed van het kusttoerisme, en vooral door de vraag naar tweede verblijven, transformeerde het duinenlandschap op vele plaatsen tot één stedelijk lint, de zogeheten “Atlantic Wall”. Vandaag is ongeveer 18,5 procent van de kuststrook, de zone binnen de eerste tien kilometer vanaf de waterlijn, bebouwd³². Dit cijfer is veel hoger dan het Europese gemiddelde. De verstedelijking in de Nederlandse, Franse en Britse kustzone wordt bijvoorbeeld geraamd op 7 tot maximaal 9 procent³³. Gezien, in vergelijking met andere Europese landen, de beperkte lengte van de kuststrook (ongeveer 67 km.), is de druk dan ook navenant. Vandaag telt de Belgische kust 215.000 inwoners, maar in de zomer komen daar circa 300.000 toeristen bij en op piekdagen nog eens 250.000 dagjesmensen. Bij het ontstaan van dit massatoerisme, ontstond een typische kustarchitectuur, die nu sterk onder druk staat. De ooit zo brede natuurlijke kust, werd teruggebracht tot één enkele door de mens geboetseerde kustlijn. Die werd zelden in vraag gesteld en de kuststrook groeide uit tot een ware unieke lijnstad met een kustbaan, kusttram en bijbehorende voorzieningen. Nochtans vormen de verschillende kustlandschappen hefboomen om te komen tot een unieke kwalitatieve ruimtelijke ontwikkeling, die een meerwaarde vormt voor zowel bewoners als toeristen, alsmede een kader kunnen scheppen voor klimaatadaptatie.

Wat dit laatste betreft, lopen er onder andere in de schoot van de provincie West-Vlaanderen verschillende interessante studies over het volledige gebied van de kust en het achterland. De laatste jaren is er sowieso vanuit planologische hoek een vernieuwde belangstelling vast te stellen voor deze ‘achterkant’ van de Kust. In Nieuwpoort verrijst langs het kanaal een nieuw stadsfront, met appartementen die uitkijken op het groen van de polders (zie masterplan *Groene Gordel Nieuwpoort*). Residentie ‘Zeezicht’ wordt residentie ‘Polderzicht’. In Oostduinkerke zorgt het nieuwe golfterrein voor een link met het achterland. En Oostende formuleert in het *Masterplan voor het Groen Lint* een visie op de toekomstige relatie tussen de

32 *Living with coastal erosion in Europe: sediment and space for sustainability, part II – maps and statistics*, Eurosisivion, 2004.

33 *Klimaatverandering en kusttoerisme: Verrassende kansen*, De Waegemaeker, J., in *Ruimte*, No. 19, p. 40-45, 2013.



Figuur 26 Karikatuur - het huidige toerisme (Steven Wilsens, 1962); Karikatuur - toerisme in een gecompartmenteerde kust

stadsrand en de polders. Een evenwichtsoefening die ook het project *Duinenwater* in Knokke maakt. In opdracht van de provincie West-Vlaanderen werd recent nog een beeldkwaliteitsplan opgeleverd voor het achterland. Het is daarbij de bedoeling om een koppeling te maken tussen enerzijds de stedelijke open ruimteprogramma's met stadsboerderijen, volkstuinen en campings en anderzijds de landelijke open ruimteprogramma's met landbouw en natuur. De studie focust onder meer op de Oudemaarspolder in Blankenberge en Zeebrugge en op de Uitkerkse Polder.

De uitdaging voor een geleidelijke, maar ingrijpende transformatie van het bestaande scheefgegroeid weefsel, ligt in een strategie voor een omslag in de huidige percellering en eigendomsstructuur binnen een sluitend maar flexibel beleidskader. Dit is geen evidente strategie en een werk van lange adem maar wel de moeite waard. Eén met een hoge kans op slagen om de gewenste kwaliteiten in de bouwblokken zelf te krijgen en op termijn een valabel antwoord te formuleren op de schaalbreuk tussen dijk en stadskern. Dit is geen exclusieve benadering of een vorm van "cherry picking", maar de zaken integraal benaderen. De situatie vraagt om een behoedzame gelaagde benadering. Geen zwart/wit kijken en denken maar een complexe opgave zonder "quick wins" of een snelle "return on investment". Dit vraagt naast draagvlak en draagkracht ook de nodige kritische massa en kwaliteiten op basis van de eigen sterke troeven. Een concentratie van activiteiten en mensen op een goed bereikbaar multimodaal knooppunt, het creëren van een draagvlak van voorzieningen binnen loopafstand en het vrijwaren van de open ruimte zijn duidelijke duurzame maatregelen.

BELEMMERINGEN

Echter één van de redenen waarom deze denkplaatjes nog niet vaak geconcretiseerd werden, is de problematiek van de eigendomssituaties van de vele appartementen. Gezien het wetgevend kader, kan één eigenaar de nieuwbouw van een complex voor lange tijd betonnen. Dit fnuikt vele initiatieven. Voor (bepaalde) restauratie aan een appartementencomplex is de wetgeving iets soepeler, maar ook in dit geval loopt alles niet van een leien dakje... Notaris Bart Van Opstal zegt hierover het volgende: "Dijkappartementen liggen op dit ogenblik wat moeilijker in de markt. Gemiddeld genomen zijn het vaak oude appartementen, die doorgaans sneller om renovatie vragen,

rekening houdend met hun specifieke ligging. Het gaat om werken aan gevels en ramen, maar ook aan gemeenschappelijke delen in de gebouwen. Die bijkomende kosten schrikken een aantal kopers af.”³⁴ Indien er in het licht van klimaatadaptatie nog bijkomende kosten zullen volgen, zal het onderhoud van bestaande gebouwen nog duurder worden, waardoor de vernieuwing volledig zou kunnen stilvallen.

Maar daarnaast zijn ook de bestaande ruimtelijke plannen vaak een belemmering voor de gewenste aanpassingen. Bij het opstellen van de gewestplannen, waren bepaalde delen van het strand bijvoorbeeld ingekleurd als natuurgebied. Echter, het grootste gedeelte van het strand valt buiten de afbakening van de gewestplannen, waardoor het “onbestemd” gebied was. Deze situatie zorgde voor onduidelijkheid over de juridische en planologische voorwaarden voor constructies en de daarbij behorende activiteiten, voornamelijk in functie van toerisme en recreatie, op strand en dijk. In het kader van een duurzame kustontwikkeling, zowel vanuit een ecologische invalshoek (natuurlijk milieu), economische invalshoek (o.a. toerisme, havenactiviteiten), als vanuit de functie als zeevering en klimaatbeleid, was het wenselijk om een specifiek ruimtelijk beleidskader te ontwikkelen, dat een optimale afweging voorziet voor de diverse (al dan niet bouwvergunningplichtige) functies en activiteiten op het strand en de aanleunende dijk. Vandaar dat er door het provinciebestuur, in samenspraak met de kustgemeenten, tien “ruimtelijke uitvoeringsplannen voor strand en dijk” werden opgemaakt. Op deze manier is een globaal kader uitgewerkt voor het behandelen van stedenbouwkundige vergunningaanvragen en het beoordelen van aanvragen voor de organisatie van activiteiten op strand en dijk, vanuit een gezamenlijk en duurzaam perspectief. Er werden telkens verschillende deelzones onderscheiden, gaande van gebieden met een hoge antropogene dynamiek (centrumzones met in de eerste plaats een toeristisch-recreatieve bestemming) tot een lage dynamiek (groenzones met prioritair een natuurgerelateerde bestemming).

Ondertussen werden de initiële plannen, in samenspraak met de kustgemeenten, geactualiseerd. Echter, klimaatadaptatie werd haast niet doorvertaald in deze plannen. Want het uittekenen van de uitgangspunten van klimaatadaptatie in ruimtelijke plannen, is niet evident. Dit soort ontwikkelingen vergt planologische flexibiliteit en mogelijk ook de ontwikkeling van nieuwe landgebruikscategorieën. Door de vraag van de juridische wereld naar het eenduidig en toetsbaar maken van overheidsinterventies in ruimtelijke uitvoeringsplannen en zelfs in structuurplannen, werden deze plannen veel statischer dan oorspronkelijk bedoeld. Bestaande voorschriften in ruimtelijke uitvoeringsplannen kunnen bijvoorbeeld ruimte voor experimenten en nieuwe coalities limiteren. Dit is vaak het gevolg van de expliciete vraag van een aantal sectoren om de actiepunten of voorschriften van hun beleidsdocumenten juridisch te verankeren in ruimtelijke uitvoeringsplannen. Dit kadert binnen de algemene filosofie waarbij de scheiding

34 *Appartementen op zeedijk schrikken kandidaat-kopers af*, Van Opstal, B., De Tijd, 30 augustus 2017.

tussen de beleidssectoren steeds groter werd. Op die manier worden de strategische doelstellingen van beleidsthema's zoals water of erfgoed herleid tot een aantal voorschriften in ruimtelijke uitvoeringsplannen, die weinig flexibiliteit toelaten. Flexibiliteit die meer ruimte laat voor duurzame oplossingen in functie van waterbeheersing, temperatuurbeheersing, kustverdediging enz., houdt in dat er werk wordt gemaakt van een vernieuwd instrumentarium. Met een veranderend klimaat moet er nagedacht worden over hoe bestaande bestemmingen te veranderen of te wisselen om bijvoorbeeld overstromingsgebieden vrij te maken.

Belangrijk is dat dit dan gebeurt in overleg met de verschillende stakeholders: gemeentebesturen, polderbesturen, landbouwers, natuurverenigingen, provinciale diensten, Vlaams gewest, de betrokken burgers en bedrijven. Hier wringt echter vaak het schoentje. Zo zijn de wensscenario's op het vlak van water vaak tegenstrijdig. In functie van de bemesting van hooilanden, het gebruik van steeds zwaardere landbouwvoertuigen en een snellere start van het groeiseizoen, wordt er vanuit de landbouwsector gestreefd naar lage waterstanden in de winter. Met het oog op een goede waterbevoorrading in het groeiseizoen wordt dan weer gestreefd naar een hoger peil in de zomer, met een bijkomende watervraag als gevolg. Om hieraan tegemoet te komen, is meer 'gebiedsvreemd' water nodig. Door de beperkte beschikbaarheid ervan vergroot de kans op verdroging en verzilting. Dit terwijl er vanuit natuurverenigingen gepleit wordt voor een omgekeerde redenering etc. De marges waarbinnen en de manier waarop het peilbeheer gehandhaafd wordt, zitten daarom doorgaans ook zeer dicht bij de gevarezone voor verzilting. Om, als gevolg van verminderde neerslaghoeveelheden in de zomer, verzilting te voorkomen, kan een peilverhoging in winterperiodes onderzocht worden, of moeten alternatieven uitgewerkt worden. Het water tussen de verschillende belangen is vaak echter nog te diep om een duurzaam gebiedsgericht watersysteem te bewerkstelligen. Niettemin is een geïntegreerde dynamische aanpak nodig op basis van ecologische, economische, maatschappelijke en sociale factoren, met aandacht voor responsabilisering, ondersteuning, bewustmaking en activering.

BESLUIT



De ruimte aan de kust en het directe achterland moet zodanig worden ingericht dat ze veerkrachtig genoeg is om de effecten van klimaatverandering op te vangen. Voor sterk bebouwde omgevingen betekent dit: inzetten op groenblauwe dooradering, rekening houden met overstromingsrisico's voor bestaande en nieuwe bewoning, ruimtelijk rendement³⁵ en een energiebewuste ruimtelijke ontwikkeling. Fijnmazige groenblauwe aders kunnen deze effecten milderden. Een multifunctionele inrichting zorgt ervoor dat verschillende effecten (stedelijke hitte,

35 *Ruimtelijk rendement en ruimtebeslag*, Beleidskader BRV, Departement Omgeving, Brussel, 27 juni 2017.

wateroverlast, enz.) tegelijkertijd kunnen aangepakt worden. Om klimaateffecten in de open ruimte beter op te vangen, worden de verharding van de bodem en de verdere fragmentatie geremd³⁶. Het ruimtelijk beleid kan de transitie naar een meer hulpbronnenefficiënte en klimaatbestendig bouwen ondersteunen. Deze transitie dient op een geïntegreerde manier vorm te krijgen in samenspraak met de relevante stakeholders. Onder meer voor kuststreken stelt het IPCC voor om klimaatadaptatie binnen een integrale gebiedsbenadering – *Integrated Coastal Zone Management (ICZM)* – te kaderen (Nicholls et al., 2007)³⁷. Klimaatadaptatie kan hier aangewend worden als motor voor (hernieuwde) ruimtelijke kwaliteit en het verweven en realiseren van verschillende plandoelstellingen. Ruimtelijke planning dient immers in het klimaatdiscours de klemtoon te leggen op de innovatieve aanpak, waarbij men zich focust op het stimuleren van nieuwe, positieve ontwikkelingen in plaats van het bewaren, beschermen en controleren van de huidige ontwikkelingen (Roggema, 2009)³⁸. Een dergelijk actief cultiveren van ruimtelijke kwaliteit werd geselecteerd als strategisch thema in het Groenboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen³⁹.

Via de gebiedsgerichte werking kunnen overheden een rol spelen bij het realiseren van klimaatgerelateerde doelstellingen. Gebiedsgerichte werking gaat over co-governance, waarbij verschillende bestuursniveaus en private en (semi) publieke partners worden betrokken bij een project (via verticale integratie). Door het organiseren van conversaties tussen de actoren en sectoren, wordt gezocht naar win-win situaties en zodoende een gemeenschappelijke visie geformuleerd (via horizontale integratie). Op deze manier kunnen onder andere klimaatondersteunende gebiedsgerichte projecten geïnitieerd en/of gefaciliteerd worden.

Concreet kan hierbij gedacht worden aan het Territoriaal Ontwikkelingsprogramma Kustzone (*T.OP Kustzone*). Een Territoriaal Ontwikkelingsprogramma is een nieuw instrument in het ruimtelijk ontwikkelingsbeleid. Het kadert in de vernieuwing van het plansysteem naar aanleiding van de opmaak van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen en het Gewestelijk Plan voor Duurzame Ontwikkeling van het

36 Vandaag komt 38% van de bijkomende woningen tot stand via rendementsverhogingen: bij verbouwingen worden bijkomende woongelegenheden gecreëerd; Na sloop worden er meer woningen als vervanging gebouwd. Hetzelfde geldt voor omvormingen: leegstaande kantoren die woningen worden.

37 *Coastal systems and low-lying areas. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Nicholls, R.J., Wong, P.P., Burkett, V.R., Codignotto, J.O., Hay, J.E., McLean, R.F. Ragoonaden, S., en Woodroffe, C.D., Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007, p.315-356.

38 *Adaptation to Climate Change: A Spatial Challenge*, Roggema, R., Springer Science+Business Media, 2009, p.113-182.

39 *Vlaanderen in 2050: mensenmaat in een metropool?*, Groenboek Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, kernteam van het Beleidsplan Ruimte en het expertenforum, departement Ruimtelijke Ordening, Woonbeleid en Onroerend Erfgoed, Brussel, mei 2012.

Brussels Gewest. Een territoriaal ontwikkelingsprogramma brengt relevante belanghebbenden samen om in een bepaald gebied, vanuit gemeenschappelijke doelstellingen tot (een programma van) realisaties op korte en middellange termijn te komen. T.OP Kustzone kan voortbouwen op de opgedane kennis uit het gebiedsgerichte traject van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen voor de Oostkust⁴⁰. Ruimte Vlaanderen bracht afgevaardigden van de verschillende kustgemeenten, de provincie West-Vlaanderen, het Gewest en vele partners uit het middenveld rond de tafel om na te denken over de toekomst van de kustregio.

Een ander interessant initiatief dat de laatste jaren meer weerklank kreeg, betreft het coördinatiepunt duurzaam kustbeheer. Het coördinatiepunt wil duurzaam beheer van het kustgebied in België stimuleren en is tevens een aanspreekpunt voor al wie met sectoroverschrijdende thema's aan de kust te maken krijgt. De Provincie West-Vlaanderen treedt op als projectleider en er is een intense samenwerking met de Vlaamse en Federale overheid (*Noordzee*), en het VLIZ (*Vlaams Instituut voor de Zee*). Er worden drie strategische doelstellingen naar voren geschoven: meewerken aan de implementatie van de aanbeveling van het Europees Parlement en de Raad van 30 mei 2002 betreffende de uitvoering van een geïntegreerd beheer van kustgebieden in Europa, bevorderen van integratie van planning en beleid in kustgebieden en finaal draagvlak creëren voor geïntegreerd beheer van het kustgebied.

Toch zal men op dit vlak nog meer inspanningen moeten leveren om een problematiek zoals klimaatadaptatie aan te pakken. Om tot een integrale visie te komen, is het nodig dat verschillende sectoren (structureel) gekoppeld worden. Enkel wanneer adaptatiemaatregelen breed gedragen zijn, hebben ze slaagkansen op uitvoering. Klimaatadaptatie wordt dan gebiedsgericht maatwerk. Echter klimaatverandering is niet alleen een zaak van visies en toekomstperspectieven. Integendeel, ontwikkelingsperspectieven voor een veerkrachtige ruimte kunnen slechts in praktijk worden omgezet door concreet gelocaliseerde en realiseerbare acties. De ontwerpende onderzoeken tonen zich een krachtig instrument om ondanks de onzekerheden en de verre planningshorizonten aan de slag te gaan om creatieve en soms verrassende denkpistes voor klimaatadaptatieve toekomstmogelijkheden uit te zetten. Men moet afstappen van de top-down ruimtelijke planning die we in Vlaanderen sedert de stedenbouwwet van 1962 hebben bedreven. Een dergelijke meer markt- en burgergerichte aanpak kan in het kader van een co-evolutie van ruimte en samenleving, productiever zijn dan de klassieke inspraakprocedure, omdat er meer doelgroepen worden bereikt. De bijzondere geografische locatie maakt dat Vlaanderen een gebiedseigen adaptatiebeleid moet ontwikkelen⁴¹. Dit gaat zeker ook op voor de kustzone.

40 *Eindnota relance BRV: gebied 'Oostkust', werkgroep gebiedsgericht traject Oostkust, Ruimte Vlaanderen, Brugge, november 2014 – mei 2015.*

41 *Sleutelkwesities studie CcASPAR, Allaert, G., Gulinck, H., Van Damme, S., Van den Broeck, P., Van Eetvelde, V., CcASPAR, Academia Press, Gent, 2012, p.245-257*

DE SUPERMARKT

NAAR EEN KLIMAATVRIENDELIJKE RETAIL

Astrid Van Parys (Colruyt) in gesprek met Chloé Walot (secretaris DKA-V)



Colruyt Group is van een familiebedrijf uit het Vlaams-Brabantse Lembeek dat inmiddels is uitgegroeid tot een familie van bedrijven, met 29.000 werknemers, voornamelijk opererend in België en Frankrijk . Naast Colruyt zelf omvat het onder meer de buurtwinkels Okay en Spar, de bio- en eco-markt Bioplanet, de voeding belevingsmarkt Cru, ZEB, Dreamland en Dreambaby en de webshops Collect & Co, Collishop, en My Underwear24, Vooral in de laatste decennia zijn de geboden formules en producten van Colruyt Group breder en gevarieerder geworden. Niettemin heeft het bedrijf vastgehouden aan een brede missie dwars door haar merken en expliciet gekozen voor duurzaamheid. Haar missie: *‘Samen duurzaam meerwaarde creëren door waarden gedreven vakmanschap in retail’*. Reden om eens te gaan praten met deze grote retailer, te bekijken hoe dit bedrijf met de klimaat verandering omgaat en wat er mogelijk nog op stapel staat. In gesprek met Astrid Van Parys (domeinverantwoordelijke duurzaam ondernemen), kwamen daarbij de volgende concrete klimaatprojecten/thema's naar voren:

“MEER INSPANNINGEN VOOR MINDER CO₂

Om de klimaatopwarming tegen te gaan en de luchtkwaliteit te verbeteren, leveren we constant inspanningen om onze CO₂-uitstoot te verlagen. We produceren zelf hernieuwbare energie, renoveren onze winkels, introduceren nieuwe technologieën en maken werk van een slim mobiliteitsbeleid.

Het doel? Tegen 2020 onze relatieve broeikasemissies (in verhouding tot onze omzet) met 20% verlagen tegenover 2008.

ZELF GROENE ENERGIE PRODUCEREN

Als sinds de installatie van de eerste windturbine in 1999, zetten we zwaar in op hernieuwbare energie. Eoly is de duurzame energieproducent van Colruyt Group en wekt stroom op met windturbines, zonnepanelen en wamtekrachtkoppeling.

Zo vermijdt Eoly jaarlijks 17.000 ton CO₂-uitstoot en vergroten we de energie-onafhankelijkheid van onze groep.

SLIMME MOBILITEIT

29.000 medewerkers en 4 miljoen klanten vraagt om een slim mobiliteitsbeleid. We stimuleren onze medewerkers om te kiezen voor groen vervoer, zorgen ervoor dat onze winkels en afhaalpunten makkelijk bereikbaar zijn én verduurzamen ons goedertransport.



Figuur 27 Koeling en verwarming

De firmavloot van Colruyt Group bevat een groot aantal wagens die rijden op aardgas (CNG) en op groene stroom. Daarnaast investeren we ook volop in de ontwikkeling van waterstof (op basis van elektrolyse voor transport- en energiedoeleinden (o.a. bij de manipulatioestellen op de sites).

ENERGIEZUINIGE GEBOUWEN EN TECHNIEKEN

Al een tiental jaar bouwen we alleen nog maar lage-energiewinkels. De volgende 12 jaar investeren we ook 75 miljoen euro in de duurzame renovatie van 234 bestaande winkels. Zo verkleint onze CO₂-uitstoot met 4%.

Tegen 2027 zullen we alle winkels van Colruyt, OKay en Bio-Planet uitrusten met koelinstallaties die werken op natuurlijk propaan- en propeengas. Deze nieuwe technologie zal de CO₂-uitstoot van onze supermarkten met liefst 11% verlagen.

Een laatste relevant initiatief is de introductie van de liquid ice container begin 2016 voor het transport van verse producten naar onze winkels. Die intern ontwikkelde koelkar stoot 73% minder broeikasgassen uit dan een klassieke koelkar.

Bron: Colruyt Group Jaarverslag 2016-2017



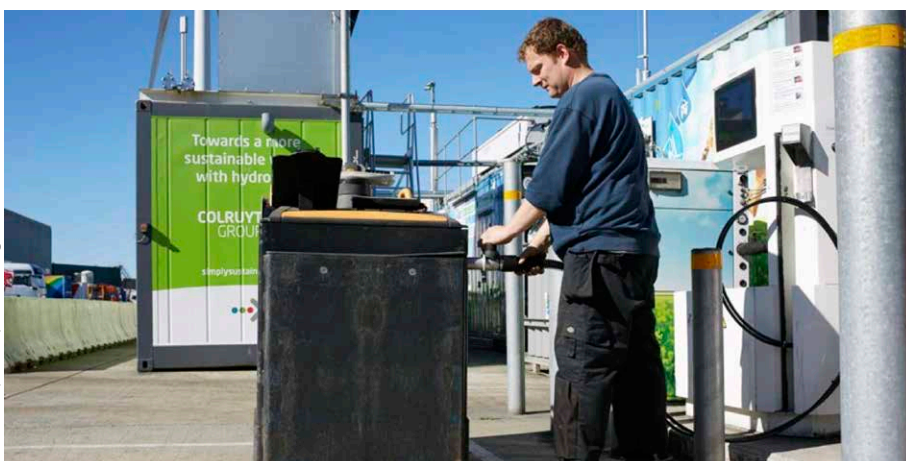
Figuur 28a Groener woon-werkverkeer met de kantoorbus van Colruyt Groep

Bron: Colruyt Group Jaarverslag 2016-2017



Figuur 28b Colruyt Group kiest voor slim transport

Bron: Colruyt Group Jaarverslag 2016-2017



Figuur 28c Logistiek op waterstof

EN TEN SLOTTE DE KLANT...

We hebben maar één planeet. Dat betekent dat we zelf onze verantwoordelijkheid opnemen en ook onze klanten willen sensibiliseren. Over de juiste informatie beschikken is essentieel. De jongste jaren hebben we in een Europees pilootproject een methode helpen ontwikkelen om de milieu-impact van retailers te berekenen. We schreven mee aan de regels voor de Organisation Environmental Footprint (OEF) en deden zelf ook de oefening voor onze eigen organisatie. Zo zagen we dat in transport en koeling de grootste uitdagingen zaten. Over heel onze keten beschouwd blijken productie en consumptie de grootste milieu-impact te veroorzaken. We ondernemen daar ook actie: ons aankoopbeleid bijsturen en de consument stimuleren om bewuster te consumeren."



Bron: Colruyt Group Jaarverslag 2016-2017

Figuur 29 Het groendak op de Bio-Planet van Ukkel



Figuur 30 Een low impact store? Colruyt en Stadslab 2050 aan het denken.



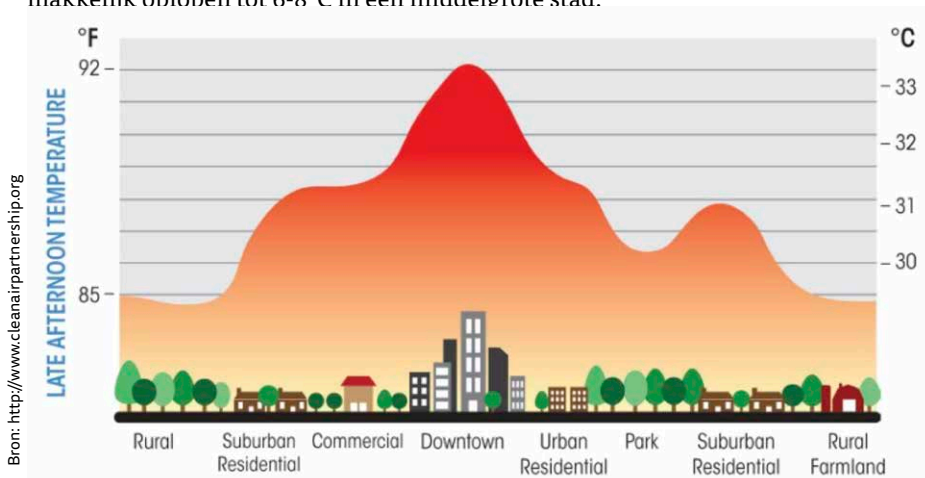
Daarmee probeert de Colruyt Group reeds een krachtige bijdrage te leveren aan de beperking van de klimaatopwarming. We kunnen concluderen dat zich dat vooralsnog vooral concentreert op het luik klimaat**mitigatie**. En dat lijkt ook logisch want hier is het terugverdieneffect het meest direct en ook op korte termijn zichtbaar. De maatregelen hebben immers een direct effect op het energiegebruik en daarmee de CO₂-uitstoot. Dat zien we ook terugkomen bij andere bedrijven. Niettemin lijkt Colruyt Group mogelijk ook verder te gaan en richting het luik van klimaat**adaptatie** op te schuiven. De bijdrage die de groep bijvoorbeeld heeft geleverd aan het Antwerpse project Stadslab 2050 om de stad meer klimaatneutraal te maken en haar eerste initiatieven met groendaken en duurzame klinkers op de parking van Bio-Planet neigen in die richting. Mogelijk wordt dat in de nabije toekomst nog verder structureel ingebed; *there is more to come.....!*

CASUS GENT

IMPACT VAN GROEN-BLAUWE NETWERKEN OP HITTESTRESS IN STAD EN HAVEN¹

Dirk Lauwaet, Filip Lefebvre & Koen De Ridder (VITO)

Een stad heeft een belangrijke impact op de meteorologische condities die er heersen omwille van de aanwezigheid en geometrie van (hoge) gebouwen, de gebruikte materialen, de afwezigheid van vegetatie en water, intensiteit van menselijke activiteiten (verkeer, airconditioning toestellen, industrie,...), enz. Hierdoor is het in de stad gemiddeld veel warmer dan op het platteland. We spreken daarbij van een stedelijk hitte-eiland effect. Dit fenomeen doet zich voornamelijk 's avonds en 's nachts voor tijdens de zomermaanden. De onderstaande figuur toont de typische temperatuurovergang tussen stad en platteland tijdens de late namiddag op een warme zomerdag. De temperatuurverschillen kunnen makkelijk onlopen tot 6-8°C in een middelgrote stad.



Figuur 31 Verdeling van luchttemperaturen tijdens de late namiddag

Luchttemperaturen vertellen echter niet het volledige verhaal over de hittestress die mensen in een stad ervaren. De eigenschappen van een stad zorgen er niet enkel voor dat de temperatuur er 's avonds en 's nachts hoger oploopt, ook overdag ondervinden mensen buitenshuis een hogere warmtebelasting in steden. De zon warmt immers

¹ Onderzoek uitgevoerd tussen november 2015 en februari 2016 in opdracht van de Denktank Klimaat Adaptatie Vlaanderen

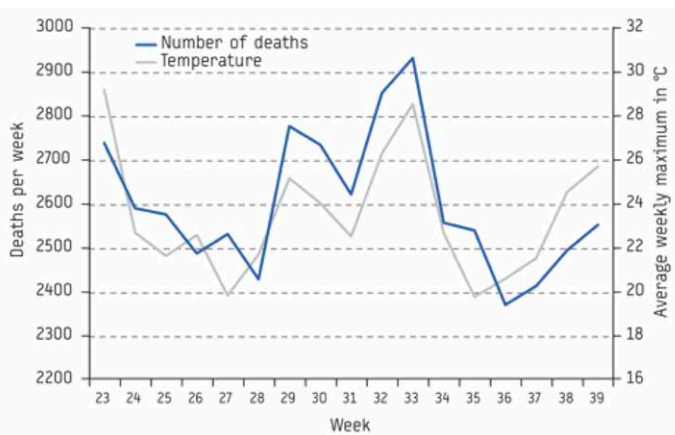
de straten, gebouwen en objecten in steden sterk op; makkelijk tot 40°C en meer, zelfs op niet zo warme dagen. Door de hoge oppervlaktetemperaturen van deze materialen zal de warmtestraling sterk toenemen; een extra stralingsbelasting die duidelijk voelbaar is in een stad. Daarnaast spelen ook de luchtvochtigheid en de wind een belangrijke rol in het bepalen van het thermisch comfort van mensen. Een indicator die al deze effecten in rekening brengt is de zogenaamde 'Wet Bulb Globe Temperature' (WBGT), de ISO-standaard voor het bepalen van thermisch comfort. Deze indicator wordt gebruikt door de Belgische overheid (FOD Volksgezondheid en FOD Werk) om te bepalen wanneer werknemers worden blootgesteld aan overmatige hittestress.

Je kan je nu de vraag stellen of die hogere temperaturen in steden een probleem zijn. Een beetje warmer mag toch wel in een kil land als België? En 's avonds wat langer op een terrasje kunnen blijven zitten is toch best aangenaam? Jammer genoeg zijn er ook heel wat nadelen verbonden aan een warmer stadsklimaat:

De omgevingstemperatuur is één van de belangrijkste factoren die de nachtrust beïnvloeden. Hitte verstoort het slaappatroon en aangezien alle mensen nood hebben aan slaap, kan de totale negatieve impact hiervan groot zijn. Studies wijzen uit dat een opbouw van slaapttekort (bv. tijdens een hittegolf) nefast is voor de gezondheid.

Uit cijfers blijkt dat er duidelijk meer ziekenhuisopnames zijn gedurende hittegolven. Het opwarmen van het menselijk lichaam bij hitte wordt aangeduid als hyperthermie. Vooral wanneer deze opwarming langdurig is, kan dit leiden tot hitte gerelateerde ziekten zoals krampen, flauwtes en beroertes.

In extreme gevallen leidt dit zelfs tot een verhoging van de sterfte. Onderstaande figuur toont duidelijk het verband tussen overlijdens en de temperatuur tijdens de hete zomer van 2003. De kwetsbaarheid is des te groter in stedelijke omgevingen, waar het effect van hittegolven nog versterkt wordt door het optreden van het stedelijk hitte-eiland effect.



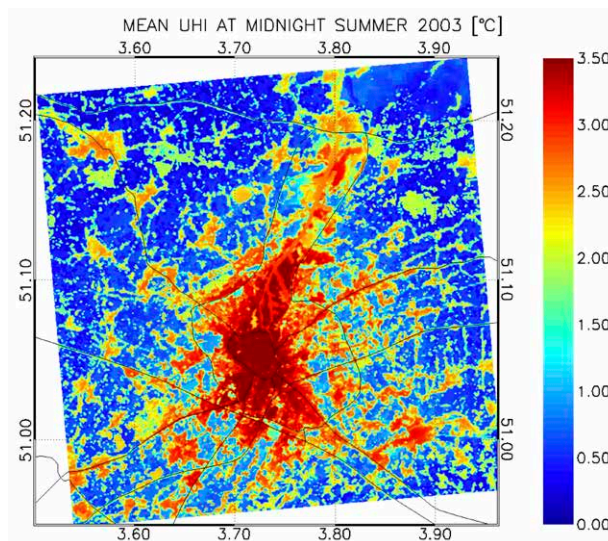
Figuur 32 Het verband tussen het aantal overlijdens per week en de maximum temperatuur tijdens de zomer van 2003

Naar alle verwachting zal het probleem van hitte in steden de komende decennia enkel maar toenemen omwille van de gestaag verder gaande klimaatverandering. De stijgende concentratie broeikasgassen in de atmosfeer zal leiden tot een geschatte temperatuurstijging van 1.5 tot 4°C tegen het einde van de eeuw volgens het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) van de Verenigde Naties. Klimaatonderzoekers verwachten dan ook dat het aantal hittegolven en zeer warme dagen nog verder toeneemt. Recent onderzoek van Wouters et al. (2017) toont aan dat de hittestress in stedelijke omgevingen dubbel zo snel zal toenemen t.o.v. landelijke omgevingen in Vlaanderen omwille van het stedelijk hitte-eiland effect.

HITTESTRESS IN DE GENTSE STAD EN HAVEN

Om de situatie in Gent in kaart te brengen is gebruik gemaakt van simulaties met het door VITO ontwikkelde stedelijk klimaatmodel UrbClim (De Ridder et al., 2015; Lauwaet et al., 2015). Dit model is in het verleden reeds uitvoerig gevalideerd met metingen in en rond de stad Gent (Maiheu et al., 2013). De UrbClim simulaties hebben een ruimtelijke resolutie van 100 meter voor een domein dat het volledige administratieve gebied van de Stad Gent omvat, inclusief het deel van de haven op het grondgebied van Gent. Wegens de focus op sterke hittestress is de zomer (juli-augustus) van 2003 doorgerekend, tot nader order de meest extreme zomer uit het recente verleden.

Figuur 33 toont de ruimtelijke spreiding van het stedelijk hitte-eiland om middernacht, het moment dat het effect maximaal is, gemiddeld over de hele zomerperiode.

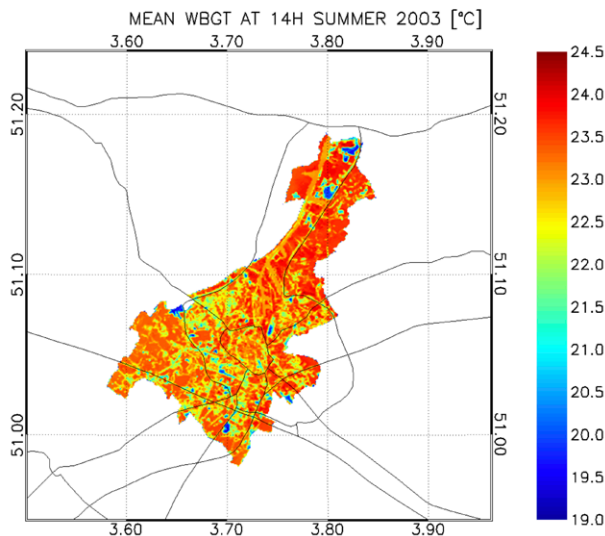


Figuur 33 Het gemiddeld stedelijk hitte-eiland effect in Gent om middernacht tijdens de zomer van 2003

We merken duidelijk dat zowel het volledige stadcentrum, de 19de eeuwse gordel en het nabijgelegen havengebied één grote 'hot spot' is, met temperaturen die gemiddeld zo'n 3,5°C hoger liggen dan op het platteland. Zoals reeds bekend uit voorgaande studies is de grote boosdoener wat betreft nachtelijke hittestress een overvloed aan verharde oppervlakken, en een gebrek aan vegetatie.

Zoals besproken in de inleiding is het belangrijk om niet enkel naar lucht temperaturen te kijken om hittestress te bepalen. Daarom wordt met het UrbClim model ook de WBGT berekend, die een betere maatstaf is voor thermisch comfort. De berekening van de WBGT gebeurt op basis van de methodologie die is beschreven in de paper van Liljegren et al. (2008). Voor het berekenen van de schaduwvorming door gebouwen doen we beroep op een gedetailleerd 3D model van de gebouwen van Gent. Ook de stralingstransfer door vegetatie wordt gedetailleerd in rekening gebracht op basis van een parameterisatie schema dat is beschreven in De Ridder (1997). Hiervoor is het wel nodig om de exacte locatie van alle bomen in het modeldomein te kennen, informatie die jammer genoeg enkel beschikbaar was voor het grondgebied van de Stad Gent.

Figuur 34 toont de gemiddelde WBGT situatie in Gent om 14u, het warmste moment van de dag, tijdens de zomer van 2003. De indicator varieert tussen 19 en 24.5°C, iets lager dus dan normale lucht temperaturen. Het ruimtelijk patroon op de kaart oogt wat anders dan op de voorgaande kaarten. De hoogste waarden worden bereikt in het havengebied, waar er grote open vlaktes van beton en asfalt zijn, die sterk opwarmen gedurende de dag, en waar weinig beschutting tegen de zonnestraling is. In het centrum is de situatie iets beter, omdat er daar veel schaduwvorming is door



Figuur 34 De gemiddelde Wet Bulb Globe Temperature om 14u tijdens de zomer van 2003.

de hoge gebouwen. De koelste locaties op de kaart zijn duidelijk de grotere parken en bossen, waar de bomen niet alleen voor schaduwvorming zorgen, maar de lucht ook afkoelen door evapotranspiratie.

Zoals in de inleiding al aangegeven wordt de WBGT indicator ook gebruikt door de FOD Werk om te bepalen wanneer werknemers worden blootgesteld aan te veel hittestress en er door de werkgevers rustpauzes moeten ingelast worden. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de drempelwaarden die hiervoor gehanteerd worden voor de verschillende werk-types (licht, halfzwaar, zwaar en zeer zwaar). Voor de gedetailleerde informatie over wat voor soort werk elk type inhoudt verwijzen we graag door naar de website van de FOD².

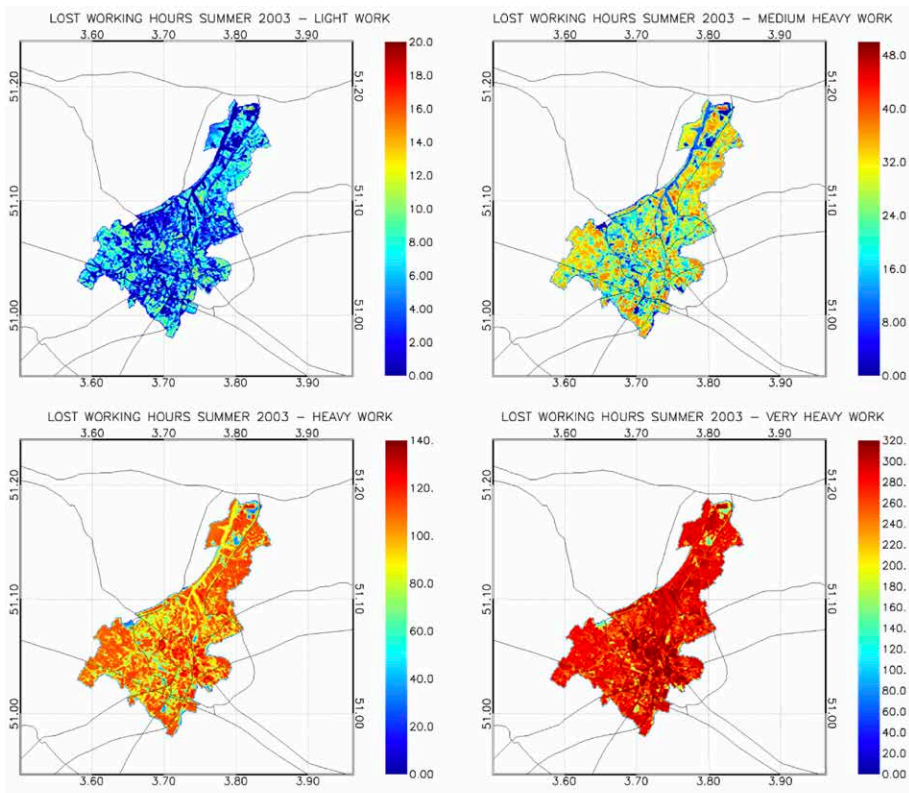
Afwisseling in het werk	WBGT-waarden			
	Licht werk	Halfzwaar werk	Zwaar werk	Zeep zwaar werk
45 min werk – 15 min rust	29,5	27	23	19
30 min werk – 30 min rust	30	28	24,5	21

Figuur 35 Drempelwaarde voor werk bij hitte stress (bron: FOD)

Op basis van deze cijfers kunnen we dan gaan berekenen hoeveel arbeidsuren er potentieel verloren zijn gegaan tijdens de zomer van 2003 door verplichte rustpauzes voor ieder type van werk. We houden hierbij wel geen rekening met eventuele werkschema's of pauzes, omdat die toch voor ieder bedrijf specifiek zijn. Het gaat hier dus om een maximale inschatting. We bekijken ook enkel de 'outdoor' omstandigheden. De regels gelden ook voor werknemers die binnenwerk verrichten, maar het berekenen van de WBGT indicator 'indoor' is weer een hele studie op zich, aangezien dit erg specifiek is voor het type gebouw (oriëntatie, ramen, isolatie, ventilatie,...) en er gespecialiseerde software bij komt kijken (Hooyberghs et al., 2017).

De kaarten met het aantal verloren arbeidsuren per type van werk worden voorgesteld in. Het is duidelijk dat voor licht werk de drempelwaarde van 30°C slechts zelden wordt overschreden, er gaan maximaal slechts een twintigtal uren verloren op enkele hotspots, terwijl het voor het grootste gedeelte van de kaart beperkt blijft tot minder dan 10u. Voor halfzwaar werk loopt het aantal uren al op tot meer dan 40, en komen het stadcentrum en het havengebied naar voren. Op plaatsen in de nabijheid van water of groen wordt de drempelwaarde amper overschreden. Voor zwaar werk loopt het aantal verloren uren verder op tot meer dan 100 uur voor de meeste gebieden op de kaart. Nabij wateroppervlakken gaat het om iets minder dan 100 uur, en enkel op dicht beboste locaties blijft het aantal verloren uren beperkt. Voor heel zwaar werk wordt zelfs daar de drempelwaarde regelmatig overschreden, en kleuren het centrum en het havengebied donkerrood, daar gaan er gedurende de hele zomer potentieel meer dan 300 uur arbeidsuren verloren, een erg hoog aantal.

2 <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=39434>



Figuur 36 Het totaal aantal potentieel verloren arbeidsuren door verplichte pauzes voor de verschillende types (licht tot erg zwaar) werk tijdens de zomer van 2003.

IMPACT VAN GROEN-BLAUWE INFRASTRUCTUUR OP HITTESTRESS

Uit eerdere VITO studies en de wetenschappelijke literatuur is gebleken dat groen-blaue infrastructuur – groendaken, bomenrijen, parken, fonteinen, vernevelaars, etc. – het meest efficiënt en duurzaam is om verkoeling te brengen in steden (Lauwaet et al., 2013). Om het verkoelend effect beter te kwantificeren en onze modelresultaten te kunnen verifiëren, heeft VITO in de zomer van 2015 een meetcampagne opgezet in en rond het centrum van Gent. Daarbij werd met behulp van meetapparatuur op drones, bootjes en fietsen de temperatuur gemeten boven en naast wateroppervlakken, in parken, landelijke gebieden en volledige verstedelijkte gebieden.



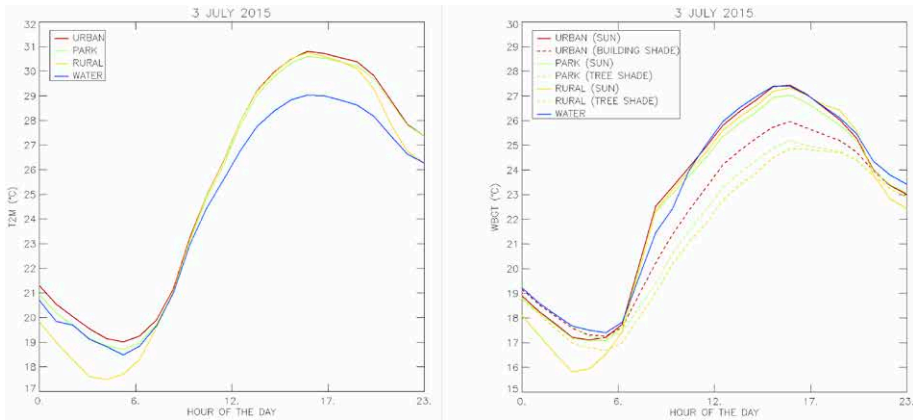
Figuur 37 Dr. Bino Maiheu in actie tijdens de VITO meetcampagne.

Een combinatie van de meetresultaten met modelsimulaties leert ons dat de lucht temperatuur boven en vlak naast wateroppervlakken tot meer dan 2°C koeler is tijdens de warmste uren van een hete zomerdag. In parken en ruraal gebied is de lucht temperatuur rond de middag even hoog als in stedelijk gebied. Het is voornamelijk 's avonds en 's nachts dat de lucht temperatuur in (open) ruraal gebied een stuk koeler is (>2°C), omdat zulke gebieden veel sneller kunnen afkoelen door uitgaande langgolvlige straling, die wordt geblokkeerd door gebouwen en in mindere mate door bomen. Water behoudt lang zijn warmte waardoor het er 's nachts ook warmer blijft.

Als we daarnaast kijken naar het thermisch comfort (WBGT) zien we een ander beeld. Op de warmste uren van de dag scoren wateroppervlakken even slecht als stedelijk gebied, omwille van de grote blootstelling aan zonnestraling daar, en de hogere luchtvochtigheid. Schaduwvorming blijkt cruciaal voor het verlagen van de WBGT op de warmste uren van de dag, en vooral bomen met een dicht bladerdek blijken zeer efficiënt in het verbeteren van het thermisch comfort overdag. 's Nachts is de situatie voor de WBGT dezelfde als voor de lucht temperaturen en zijn open landelijke gebieden het koelst.

Uit het onderzoek bleek verder dat het effect van groene en blauwe infrastructuur erg lokaal blijft en er slechts beperkte 'off-site' baten zijn.

Aangezien bomen het meest efficiënt zijn in het brengen van verkoeling in steden, hebben we eens berekend wat het effect is van het planten van extra bomen in de stad en de haven van Gent. Er werden drie scenario's aangemaakt waarbij 10, 20 of 30% van de stedelijke gridcellen werden beplant met bomen door 'at random' te putten uit de beschikbare oppervlakte per gridcell. Het is uiteraard erg moeilijk om een



Figuur 38 Dagelijkse gang van de 2m lucht temperatuur (links) en de WBGT (rechts), uitgemiddeld per landgebruiksklasse, op 3 juli 2015.

dergelijk scenario te realiseren, maar het geeft wel een goed idee van de maximale effecten die verwacht kunnen worden door het toepassen van groenmaatregelen in de stad en haven.

Wat betreft het stedelijk warmte-eiland zien we dat het aanbrengen van extra bomen op 10% van de stedelijke oppervlakte een koelend effect heeft tot 0.5°C (gemiddeld). Voor 20% stijgt dit effect tot maximaal 1°C en voor 30% zelfs tot 1.3°C. De effecten spelen niet enkel lokaal (in de gridcellen waar bomen zijn aangeplant), maar ook de tussenliggende gridcellen en de omgeving rond de stad worden afgekoeld met gemiddeld 0.5°C. In verhouding tot het gemiddelde stedelijke warmte-eiland van Gent (3.5°C) zijn deze cijfers zeker significant, maar alle problemen zijn hiermee uiteraard nog niet van de baan. De effecten op het thermisch comfort (WBGT) zijn vrij vergelijkbaar met de effecten op de nachtelijke hittestress, met een graduele koeling bij het beplanten van 10, 20 en 30% van het stedelijke oppervlak met respectievelijk 0.5, 1 tot 1.4°C. Omwille van de sterke link met schaduwvorming bij deze indicator zien we hier wel minder 'off-site' effecten, de koeling is beperkt tot de locatie van de bomen.

	Referentie	10% bomen	20% bomen	30% bomen
Licht werk	22	-8 (40%)	-14 (60%)	-18 (80%)
Halfzwaar werk	56	-12 (20%)	-21 (40%)	-27 (50%)
Zwaar werk	150	-21 (15%)	-35 (20%)	-45 (30%)
Zeer zwaar werk	350	-25 (5%)	-45 (10%)	-65 (20%)

Figuur 39 Effect van het planten van bomen op het aantal verloren arbeidsuren.

Ten slotte is ook het potentieel aantal verloren arbeidsuren herrekend voor de verschillende scenario's. Een overzicht van de resultaten is in tabelvorm weergegeven (Figuur 39). In vergelijking met de referentiewaarden (de maximale waarden voor de huidige situatie) slagen de extra bomen er in om het aantal verloren arbeidsuren gevoelig te reduceren. Vooral voor de categorieën met hogere drempelwaarden (licht werk en halfzwaar werk) is de daling spectaculair, maar ook voor het zware en zeer zware werk zien we significante reducties. Het planten van bomen en de daarmee gepaard gaande schaduwvorming kunnen dus potentieel een heel aantal verloren arbeidsuren verhelpen.

CONCLUSIE VAN DE CASUS GENT

Adaptatie van steden aan hittestress en de klimaatverandering vergt innovatieve oplossingen. Het integreren van klimaatkwesties in ons stadsontwerp is lange tijd verwaarloosd, en is zeker nog geen standaardprocedure (Lenzholzer, 2013). Het verkoelen van de publieke ruimte en de gebouwen in een stad door het gebruik van bijvoorbeeld groendaken, groengevels en schaduwvorming in plaats van airco's zorgt voor een belangrijke energiebesparing en maakt een stad veel attractiever. Nu reeds in actie schieten zorgt ervoor dat de maatregelen tijdig en tegen een lagere kostprijs genomen kunnen worden. Want de gebouwen, wegen, nutsvoorzieningen, rioleringsystemen die nu gebouwd worden, zullen decennia lang moeten meegaan, en zijn erg duur om te vervangen. Infrastructuur die aangepast is aan de komende klimaatverandering zal op termijn leiden tot lagere kosten en een hogere efficiëntie.

Uit dit onderzoek is duidelijk gebleken dat er zich momenteel een hittestress probleem voordoet op warme zomerse dagen in Gent stad en haven. Uit de metingen en modelsimulaties bleek dat groen-blauwe maatregelen een belangrijke bijdrage kunnen leveren voor het oplossen van dit probleem; nog betere is de combinatie van opstaand groen met water. Van die groenmaatregelen is het planten van bomen naast rivieren en kanalen in de stad de meest efficiënte maatregel m.b.t. outdoor hittestress. Dat benadrukt het streven naar groen-blauwe newerken in en om de steden. Het effect van de extra bomen of groenmaatregelen op de gemiddelde luchttemperatuur lijkt soms misschien aan de lage kant (we spreken over effecten van 0.5 tot 1.5°C), maar het totale stedelijke hitte-eiland effect van Gent bedraagt gemiddeld 'slechts' 3.5°C tijdens de zomer. Sommige maatregelen kunnen daar lokaal dus procentueel toch een flink stuk afdoen. Op sommige momenten zullen de verschillen ook veel groter zijn, zoals bleek tijdens metingen voor de hittekaartstudie, waarin het stadspark tot 4°C koeler kon zijn dan de binnenstad.

Belangrijk om te vermelden is dat uit alle onderzoek blijkt dat het effect van de maatregelen erg lokaal is. Het is dus niet omdat er een boom op het plein staat, dat daarom het hele plein ineens hitte-vrij is. Het effect is enkel voelbaar in de

onmiddellijke omgeving. Bij het combineren van twee maatregelen mag je ook niet zomaar de effecten bij elkaar optellen, het gezamenlijk effect zal steeds kleiner zijn dan de som ervan. Om het hitte-probleem op stadsniveau aan te pakken is het dus nodig om de maatregelen op grote schaal (overall) toe te passen, en liefst zoveel mogelijk maatregelen met elkaar te combineren. Het voordeel van dit soort groenmaatregelen is dat het zogezegde '*no-regret measures*' zijn, ze hebben sowieso een positief effect op de leefbaarheid en de aantrekkelijkheid van een stad.

DE NATUUR

NAAR OP NATUUR GEBASEERDE OPLOSSINGEN
VOOR KLIMAATADAPTATIE

Robin Verachtert (Beleidsmedewerker Natuurpunt)



De huidige opwarming van de aarde zal nog decennia doorgaan, zelfs al stoppen we vandaag met het uitstoten van broeikasgassen. Deze gasen blijven immers zeer lang in de atmosfeer, en de aarde en vooral de oceanen warmen slechts geleidelijk op, dan wel koelen ook weer slechts geleidelijk af. We zullen ons – naast de cruciale omwenteling naar een klimaatneutrale samenleving – de komende decennia dus dienen aan te passen aan de onvermijdbare gevolgen van de klimaatverandering. In dat kader zijn we pleitbezorger van oplossingen die de natuur zelf naar voren schuift. De natuur dient volgens ons niet alleen alle kansen te krijgen om zich aan te passen aan het veranderend klimaat, we zullen ook meer natuur dienen in te zetten om onszelf te bufferen tegen de impact van de klimaatverandering. In het vakjargon wordt die aandacht voor ecosystemen als noodzakelijk hulpmiddel in de strijd tegen klimaatverandering aangeduid als *'ecosystem based adaptation'*. Natuurgebaseerde oplossingen blijken vaak goedkoper dan grote bouwwerken en zuiver technologische oplossingen, zowel in aanleg als in onderhoud. Ook op vlak van CO₂-emissies komen investeringen in de natuur vaak als beste uit de bus: de aanleg en het behoud ervan stoot weinig broeikasgassen uit. Integendeel: veel klimaatbuffers slaan naast hun beschermende functie aanzienlijke hoeveelheden koolstof op. Bovendien hangen er aan herstel en behoud van ecosystemen ook talrijke andere voordelen vast. Denk maar aan ecologische, recreatieve, economische of sociale effecten.

In deze bijdrage bekijken we wat dit voor Vlaanderen en voor het Vlaams natuurbeleid kan betekenen, en hoe burgers, ondernemers en beleidsmakers hun activiteiten kunnen inpassen in een efficiënt adaptatiebeleid. Waar mogelijk zoeken we de oplossing in meer natuur, maar we focussen ook op onze ruimtelijke ordening en landbouw die, wil ze duurzaam de toekomst doorstaan, genoodzaakt zal worden om adaptatiemaatregelen door te voeren. Adaptatiebeleid past in een nationale en Europese strategie die focust op zowel het terugdringen van broeikasgassen, als aanpassing van onze leefomgeving aan de negatieve effecten van klimaatopwarming. Adaptatie kan en mag nooit als exclusief alternatief voorgesteld worden voor het terugdringen van broeikasgassen. Zonder een effectief mitigatiebeleid, is een adaptatiebeleid een pleister op een houten been. Daarbinnen is de afstemming tussen ambitieuze energie- en biodiversiteitsdoelen belangrijk.

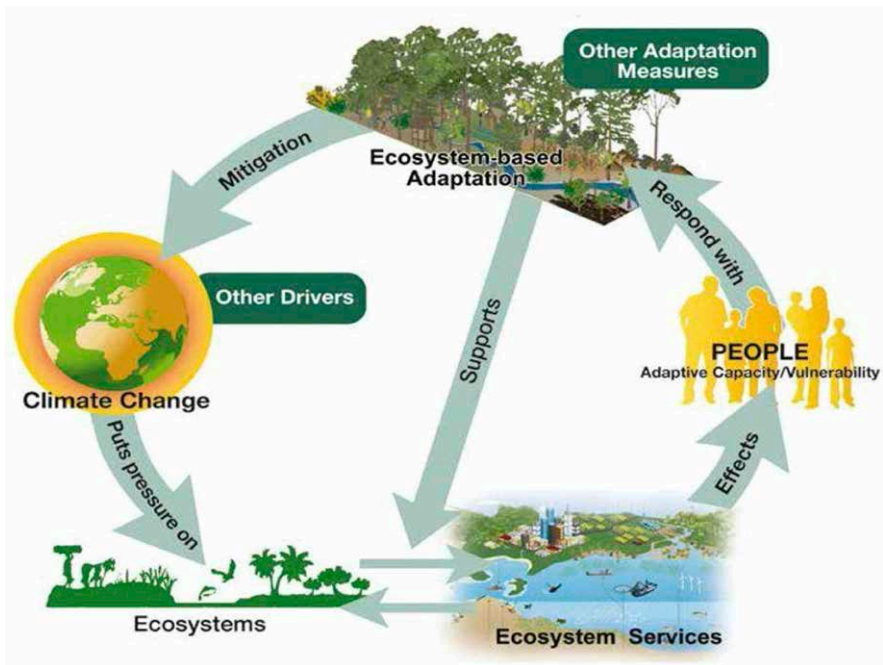
KLIMAATVERANDERING EN SAMENWERKEN MÉT NATUUR

Bij het leeuwendeel klimaatexperten en beleidsmakers bestaat consensus dat de uitdagingen en problemen gelinkt met klimaatverandering van dien aard zijn dat de oude aandacht voor civiele-techniek en technologische innovatie alleen niet zullen volstaan om de grote schokken op te vangen. We kunnen niet zomaar water blijven oppompen om de droge zomers te overbruggen. Ook het blijven verhogen van dijken om het water uit de laaggelegen gebieden te weren en onze steden en dorpen te beschermen tegen wateroverlast, wordt als voorbijgestreefd beschouwd. Professor Willems zegt hierover: *“Het maakt dat het water sneller afstroomt, wat de problemen stroomafwaarts groter maakt en grotere pieken met zich brengt. Hetzelfde probleem dat je met rioleringen hebt. Die groter maken zal evenmin iets oplossen.”*⁴² Er duiken meer bewijzen op dat gezonde en veerkrachtige ecosystemen absoluut noodzakelijk zijn om mens en maatschappij te bufferen tegen de gevolgen van de klimaatverandering. Een groot aantal studies en rapporten somt hiervan de voordelen op wereldschaal op, zeker wanneer grote ecosystemen ingezet worden:

- Bosbehoud en bosherstel is in bergachtige streken cruciaal om erosie en modderstromen te vermijden en om water zo goed mogelijk vast te houden op de plaats waar de neerslag valt, om het nadien langzaam vrij te geven.
- Mangroves en wetlands beschermen kusten tegen erosie en vormen een buffer tegen vloedgolven.
- Agroforestry (combinatie van akkerbouw met bomen) is niet alleen goed voor de biodiversiteit, maar beschutten de akkers en hun producten ook beter tegen extreme weersomstandigheden.
- Bomen zijn ‘koolstofsinks’ en daarnaast belangrijk om verkoeling te brengen, een noodzakelijke functie tegen het stedelijke hitte-eiland-effect.
- Etc.

Een aantal van die cases zijn prima illustraties van wat Francis Bacon in de 16de eeuw al wist: *“Natura non vincitur nisi parendo”*. Oftewel: de natuur kan men alleen overwinnen door zich ernaar te schikken. In iets modernere bewoordingen heeft men het sinds kort over ‘Ecosystem Based Adaptation’. De *Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change (AHTEG)* definieert deze strategie als volgt: *“het gebruik van biodiversiteit en ecosystemen als onderdeel van een algemene strategie om mens en maatschappij te helpen zich aan te passen aan de onvermijdbare gevolgen van de klimaatverandering. Dit omvat het duurzaam beheer, behoud en herstel*

42 Interview Prof Dr. Willems in De Standaard 09/06/2016



Figuur 40 Schematische voorstelling Ecosystem Based Adaptation (Beeld: UNEP/WCMC)

van die ecosystemen die essentiële ecosystemdiensten leveren.”⁴³ Dergelijke ‘natuurlijke verdedigingsmechanismes’ zijn niet alleen goedkoper, er is ook veel minder risico op technische mankementen. Ze vergen minder onderhoud en ze kunnen ook door lokale overheden en particulieren beheerd worden. De bestaande voorbeelden tonen ook aan dat investeren in dergelijke maatregelen ook andere voordelen met zich meebrengen; de zogenaamde *co-benefits*. Bossen leveren hout, mangroves zijn belangrijke paaiplaatsen voor vissen en bieden kansen voor visvangst, etc. Het is evident dat dit perspectieven opent voor het adaptatiebeleid in het zuiden, maar ook in het noordelijk halfrond kunnen de mogelijkheden nauwelijks overschat worden. Natuurpunt is daarom een grote voorstander van het samenwerken met natuur. Niet alleen in het buitengebied maar ook in ons sterk verstedelijkt Vlaamse landschap. Alleen door in te zetten op veerkrachtige systemen zoals klimaatrobuuste steden en grote aaneengesloten groengebieden staan we als maatschappij sterk genoeg om het hoofd te bieden aan een veranderend klimaat.

MEER KLIMAATROBUUSTE STEDEN EN GEMEENTEN

Gelukkig is er al heel wat onderzoek gedaan naar hoe we onze steden en dorpen beter kunnen voorbereiden op de klimaateffecten. Ook in Vlaanderen is er op

⁴³ CBD (United Nations Convention on Biological Diversity). Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Key messages from the report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change. 2009

overheidsniveau al aandacht voor op natuurgebaseerde oplossingen. Zo stelde het Departement Omgeving (DO) een waslijst van maatregelen op die lokale overheden kunnen gebruiken in de publieke ruimte. Deze strategieën kunnen zowel op stad-, wijk-, als gebouwniveau toegepast worden. Maar oplossingen die nauw aansluiten bij en gebaseerd zijn op natuurlijke oplossingen zijn nog lang niet mainstream. Dit komt mogelijk door het feit dat bij het plannen van onze steden en dorpen lang is gedacht dat natuur overbodig was, getuige het ontbreken van veel historische groenplannen en het massaal dichtsmijten van waterpartijen en waterlopen. Al gebeurde dat laatste ook vaak vanwege hygiënische redenen. We weten nu beter. De natuurvoordelen zijn vaak beter en goedkoper dan andere oplossingen. Daarom doen steden en gemeenten er goed aan om de natuur op hun grondgebied zo robuust, divers en gezond mogelijk te maken. Door te investeren in grote oppervlaktes natuur en water in steden en dorpen kunnen we de temperatuur gevoelig naar beneden brengen.



Figuur 41 Voorbeeld Wadi

Niettegenstaande veel provincies en steden al goede initiatieven nemen – denk maar aan de ondertekening van het burgemeestersconvenant en de verschillende stedelijke adaptatieplannen – en nadenken over de impact van klimaat op de leefbaarheid van hun omgeving, is adaptatie voor velen nog een ‘ver van mijn bed show’. Een rapport in opdracht van de Nederlandse Overheid verwoordt het ontbreken van de klimaatreflex in bv. ruimtelijke ordening en lokaal beleid: *“Het is noodzakelijk dat het klimaatdenken van begin af aan bij de plannen wordt betrokken. Niet als een afzonderlijk document, maar als een basislaag die in de planvorming wordt geïntegreerd. Klimaatadaptatie op lokaal niveau vraagt om daadkracht om*

INSPIRATIE UIT PARIJS



Figuur 42 *Inspiratie uit Parijs*

Inspiratie voor het betrekken van burgers inzake klimaatadaptatie en verduurzaming van wijken kan in Parijs gevonden worden. Wanneer de Parijzenaren het “Charte de végétalisation”¹ ondertekenen, krijgen ze toestemming om zelf aan de slag te met het opwaarderen van de biodiversiteit van hun wijk. Bewoners kunnen in de openbare ruimte planten laten groeien op muren, in bakken, onder bomen en op daken. Ook het aanleggen van stadsmoestuinen en het vervangen van tegels door groen wordt sterk aangemoedigd. Voorwaarde is dat alles duurzaam gebeurt. Gebruik van pesticiden is dus uit den boze. Een veelbelovende manier dat andere steden kan inspireren in hun transitie naar een duurzame en klimaatbestendig samenlevingsmodel.

¹ https://teleservices.paris.fr/k10/plugins/upload/charte_vegetalisation.pdf

klimaatadaptatie een plek binnen de organisatie te geven. Het gaat om bewustwording en enthousiasmeren, om risico's in kaart brengen en oplossingsrichtingen schetsen. Elke gemeente zou op zoek kunnen gaan naar een 'klimaat-missionaris' die klimaatadaptatie op de kaart zet. Hierbij is een ruimtelijke achtergrond en een ontwerpende benadering gewenst."⁴⁴

Maar in een verstedelijkte omgeving vergt een dergelijke aanpak samenwerking met burgers, bedrijven en organisaties. Burgers en bedrijven kunnen hun steentje bijdragen in het klimaatrobuust maken van hun eigen leefomgeving. Door hun tuin zo natuur- en klimaatvriendelijk in te richten kan hemelwater gebufferd worden op eigen terrein en wordt de riolering tijdens hevige regenbuien gespaard. Door de oppervlakte aan bestrating in je tuin te verminderen, krijg je een groter waterbufferend vermogen. Een groendak aanleggen, regenton installeren of water in eigen tuin te bergen brengt op individueel perceel misschien niet veel zoden aan de dijk. Maar als een hele wijk dit invoert kan dit er wel degelijk voor zorgen dat een straat al dan niet blank komt te staan tijdens een hevige hoosbui. Helaas ontbreekt het vandaag in vele steden en gemeenten nog aan adequate ondersteuning en sluitende wetgeving wanneer burgers met zulke zaken aan de slag willen.

OVERHEIDSBELEID



De Vlaamse Regering pakte in 2016 uit met de krijtlijnen van het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV). De intenties van het BRV zitten goed: verstedelijking in het buitengebied stopzetten, open ruimte behouden, robuuste groene klimaatbuffers creëren en natuur- en landbouwgebieden met elkaar verbinden. We stellen vast dat het taboe eindelijk doorbroken werd. Maar de sense of urgentie ontbreekt voorlopig. Uitbollen tot 2040 kunnen we ons echt niet permitteren. Kijk naar het verleden: op 35 jaar tijd is onze verstening meer dan verdubbeld. Of de uitspraken van de regering m.b.t. een betonstop gemeend zijn, moet blijken in de praktijk. Vooralsnog blinkt het plan uit in onduidelijkheid over de exacte criteria waarop men zal oordelen of een grond beter bewaard blijft als open ruimte of niet. Evenmin is duidelijk wie die oefening uitvoert, communiceert én in praktijk brengt. Niettemin zijn de contouren voor een slagvaardig klimaatadaptief beleid wel duidelijk.

A. GROEN-BLAUWE NETWERKEN

In het kader van de klimaatadaptatie is de idee van een groenblauwe dooradering niet alleen van nut binnen onze steden en dorpen, maar kan en moet toegepast worden op gewestelijk niveau. Als we spreken over groen-blauwe netwerken dan zien wij dit als een functioneel ecologisch netwerk dat vertrekt vanuit robuuste natuurgebieden, doorheen het landbouwgebied, over bedrijventerreinen tot in het hart van onze steden. De verschijningsvorm van die groen-blauwe netwerken is voor elk van die gebieden anders.

44 Slabbers et al. Proeftuin Den Haag, Klimaatadaptatie in de stad, 2010

PRAKTIJKVOORBEELD KLIMAATBESTENDIG WIJK



Figuur 43 *Praktijkvoorbeeld*

Een goed voorbeeld van klimaat-bestendige ruimtelijke ordening is De Duurzame Wijk van Wienerberger in Waregem. In het centrum van Waregem kocht een firma een oude villa aan op een ruim perceel van 2.900 m². Hier wordt momenteel hard gewerkt aan een pioniersproject voor bouwen en wonen in Vlaanderen. De oude, energieverslindende villa maakt plaats voor zeven rijwoningen met een gezamenlijke tuin. De woningen scoren uitstekend op energetisch en ecologisch vlak. Het project is gelegen in de kern van Waregem, op wandelafstand van de bushalte. Winkels, scholen en andere voorzieningen zijn vlakbij. Zo kan de wagen vaker thuis blijven staan. Dit voorbeeld toont duidelijk aan dat er in de bestaande woonzones nog heel wat mogelijkheden liggen voor intensiever en klimaatvriendelijk ruimtegebruik.¹

¹ https://www.bondbeterleefmilieu.be/sites/default/files/files/pro_kkv_2017_woonuitbreiding.pdf

Maar hoewel het concept van de groenblauwe netwerken in Vlaanderen nog in zijn kinderschoenen staat, moet men niet van nul beginnen. De bouwstenen zijn er al, alleen het cement ontbreekt. Naast de afgebakende gebieden van Europese (Natura 2000) en Vlaamse topnatuur (Vlaams Ecologisch Netwerk), passen ook de overstromingsgebieden die ons beschermen tegen hoge waterstanden op de Schelde (SIGMA) in het plaatje. En ook bij nieuwe woon- en industrieprojecten worden natuur en water steeds meer betrokken in het ontwerp. Stedelijk groen kent een opmars, en vele steden leggen rivieren in het stadscentrum opnieuw open. Het is zaak om al die afzonderlijke inspanningen met elkaar te verbinden tot een krachtig groenblauw netwerk over heel Vlaanderen. Het groenblauwe netwerk dat zo tot stand komt kan zo een belangrijke rol spelen bij adaptatie aan klimaatverandering met het oog op het voorkomen of beperken van de effecten van overstromingen, opslag van water, verkoelen van steden en opname van CO₂. In een dergelijk netwerk krijgen planten en dieren ook de ruimte om te reageren op veranderende klimaatomstandigheden. Zo ontstaat een kwaliteitsvolle, multifunctionele invulling conform de Europese Biodiversiteitsstrategie 2020.

B. ROBUUSTE LANDBOUW

Maar ook voor de landbouw kan de natuur een belangrijke rol spelen in klimaatadaptatie. Adaptatie zal ook hier broodnodig zijn wil men klimaateffecten tot een minimum beperken. Het begint met bewustwording van de problematiek en acceptatie. Want de gevolgen van extreme weersomstandigheden laat zich voelen in de landbouw. Zo werd de droogte in het voorjaar 2017 (opnieuw) bestempeld als uitzonderlijk. Vlaams minister van Landbouw startte daarom de procedure voor het Landbouwrampenfonds.⁴⁵ In de toekomst zullen deze extreme omstandigheden nog wel vaker voorkomen en het is van belang zich hiertegen te wapenen. Voorwaardelijk is dat de landbouw meer inzet en ook kan inzetten op systeem innovatie, i.e. verdienmodellen die *'climate proof zijn'*. Deze zijn momenteel zo goed als onbestaande in het Europese- en Vlaamse plattelandsbeleid. Er kan eveneens meer aandacht komen voor *Climate Smart Agriculture*⁴⁶ Hiermee bedoelen we maatregelen en technieken waarmee de landbouwsector zijn uitstoot van broeikasgassen kan verminderen. Tegelijk gaat het ook over het aanpassen van de bestaande landbouwpraktijken zodat boeren beter gewapend zijn tegen extremer weer.⁴⁷ De knowhow is er, nu nog de omzet naar de praktijk.

C. FOCUS OP MINDER WATERINTENSIEVE PRODUCTIEMETHODES

Er zijn nog grote winsten te boeken naar het maximaal hergebruik van hemelwater. Vooral wat het hergebruik van water voor laagwaardige toepassingen (kuisen stallen, irrigatie velden, etc), en in toenemende mate ook voor hoogwaardige toepassingen betreft.

45 <http://deredactie.be/cm/vrtnieuws/binnenland/1.3027400>

46 <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/en/>

47 <http://www.vilt.be/klimaat-slimme-landbouw---klimaatopwarming-noopt-tot-herdenken-van-landbouwmethoden>

Niettemin is er de laatste 3 decennia wel een positieve trend waarneembaar in het Vlaamse waterbeleid, waarbij een langzame verbetering van het watersysteem wordt vastgesteld. Er is echter nog veel werk aan de winkel en het waterbeleid kan absoluut extra inspanningen leveren willen we de doelstelling van de kaderrichtlijn Water behalen. Daarvoor is meer samenwerking nodig tussen het waterbeleid en het natuurbeleid. Meer natuur en een groter herstel van de natuurlijke (water)systemen biedt een immens potentieel voor een betere waterkwaliteit en de beste buffer tegen overstromingen. In het rapport 'Vlaanderen wijs met water' van de Koninklijke Vlaamse Academie voor Wetenschappen en Kunsten (2016) staan daartoe concrete en haalbare actiepunten:

- het strak handhaven van een ruimtelijk-planningsbeleid dat overstromingsrisico's helpt te beperken. Een afbraakbonus kan hierbij veel meer zoden aan de dijk zetten dan steunmaatregelen voor diverse vormen van bijkomende bebouwing;
- bewustwordingscampagnes die zijn gestoeld op cijfermateriaal dat de ware kosten van water of het tijdelijke gebrek eraan weergeeft en dat ook de bronnen van al dan niet verborgen waterconsumptie (zoals vleesconsumptie) belicht;
- een transitie naar een meerlaagse waterveiligheid die uitgaat van een écht integrale systeembenadering door het maatschappelijke debat te voeren en het opzoeken van een consensus. Dat kan door de uitwerking van een communicatieplan Meerlaagse Waterveiligheid binnen de Coördinatiecommissie Integraal Waterbeleid;
- op een wetgevend kader dat het hergebruik van water en uit afvalwater gerecupereerde materialen nadrukkelijk stimuleert.⁴⁸

Eén van de oorzaken van die jaarlijks terugkerende wateroverlast is dat er nog te veel regenwater via parkings, opritten, daken, terrassen, etc. rechtstreeks in de riolering terecht komt, die dat niet kan slikken en overloopt. Hierin ligt niet alleen de verantwoordelijkheid van de overheid. Ook de burger zou zich veel meer bewust kunnen zijn van de waterproblematiek en van zijn verantwoordelijkheid hierin. Nu wordt er te vanzelfsprekend verwacht dat verzekeringsmaatschappijen en het rampenfonds de lasten zullen dragen. De burger moet inzien dat een goed waterbeleid behalve economische ook belangrijke sociale en omgevingsbaten oplevert.⁴⁹ Een belangrijke hulpmiddel hierbij is het implementeren van een infiltratiebonus op niet-afgekoppelde verharde oppervlaktes. Dit houdt in dat een heffing dient betaald te worden voor verharde oppervlakten waarvan het regenwater rechtstreeks in de riolering wordt geloosd. De bonus zal mensen aanzetten om regenwater te laten infiltreren, bv. in de tuin, meer gebruik te maken van grachten of om regenwater op te vangen in een regenwaterput.

48 Erik Mathijs, Willy Verstraete (e.a.), Vlaanderen wijs met water: waterbeleid in transitie, 2016.

49 Erik Mathijs, Willy Verstraete (e.a.), Vlaanderen wijs met water: waterbeleid in transitie, KVAB Standpunt 42, 2016.

Al in 2008 werd in het Vlaams parlement een resolutie goedgekeurd, waarin aan de Vlaamse regering zo'n regenwaterheffing of -bonus wordt gevraagd. Ook Vlario (het overlegplatform van de sector van de riolerings- en afvalwaterzuivering) dringt al jaren aan op het invoeren van een gewestelijke heffing. De Vlaamse Regering nam tot op heden echter geen enkel initiatief hiertoe. Bij gebrek aan initiatief kunnen gemeenten ook zelf een heffing invoeren, maar dat is minder efficiënt, omdat het rioleringsnet niet stopt aan de gemeentegrens. Een vermijdbare hemelwaterheffing zoals bijvoorbeeld ingevoerd in Duitsland lijkt alleszins te bewijzen dat ook deze maatregel in Vlaanderen kan bijdragen als een effectieve adaptatiemaatregel. Het kan tevens ontradend effect hebben op te veel betonning en verharding.

D. KUSTBESCHERMING: EEN INSPIRATIEPLAN

In Europa blijkt België na Nederland het meest kwetsbaar te zijn voor overstromingen ten gevolge van een stijgend zeeniveau: in Vlaanderen ligt 15% van het oppervlak minder dan vijf meter boven het gemiddelde zeeniveau. Bovendien blijkt de Belgische kustlijn de meest bebouwde van Europa. Daarnaast woont 33% van de West-Vlamingen in laaggelegen poldergebieden.⁵⁰ Deze voorspellingen zijn niet alleen belangrijk om het overstromingsrisico te kunnen inschatten en onze kustbescherming op basis hiervan te gaan uitbouwen. Ze hebben ook een grote impact op het grondwater en zoetwatervoorraad in het kustgebied. De zeespiegelstand is immers een randvoorwaarde voor de grondwaterstroming en de verdeling van zoet-zout grondwater, waarbij hogere zeeniveaus zoutwaterindringing in het achterland kunnen veroorzaken.⁵¹

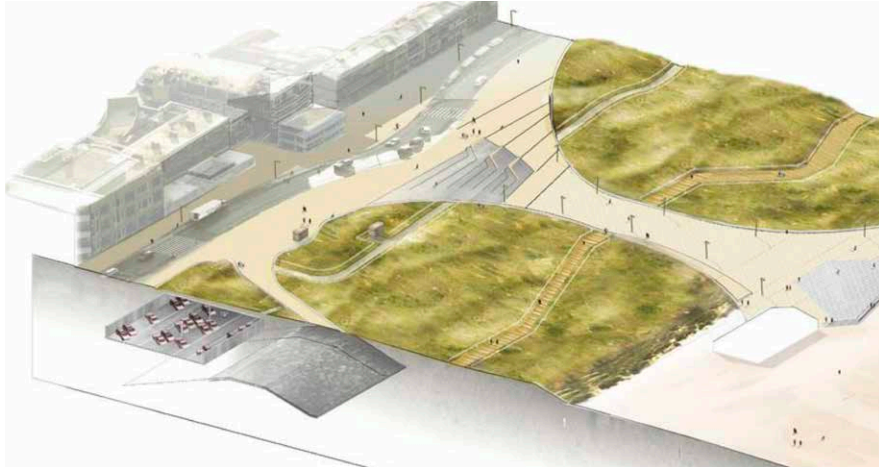
Een Kappaplan voor de kust zorgt voor meer veiligheid, meer natuur en meer recreatieruimte. Dat plan bestaat uit natuurlijke stranden, dynamische duinen en intergetijden gebieden. Zo kunnen we zorgen voor een veiligere kust en een verhoogde levenskwaliteit voor de kustbewoners. Vanuit die visie kan creatief gezocht worden naar maatregelen die inspelen op natuurlijke dynamiek in het ecosysteem. Zo kan een dynamische, sterke duinengordel een goede bescherming bieden voor het achterliggende land tegen de stijgende zeespiegel en stormen. Het duinareaal bedroeg in het begin van de 20e eeuw nog bijna 6000 ha, maar is vandaag – ten gevolge van verstedelijking en toerisme – nagenoeg gehalveerd en vooral sterk versnipperd. Onze duinengordel versterken is dan ook nodig.

Voorts concentreerde de kustverdediging zich in het verleden op het vasthouden van zand in de zeereep. Verstuiving van zand vanuit de zeereep naar het binnenduin werd gezien als een 'verlies'. Maar uit recente studies blijkt dat de ontwikkeling van de kust zich afspeelt op een grotere ruimte- en tijdschaal. Natuurlijke transportprocessen zorgen voor een herverdeling van het zand binnen het ecosysteem. Doorstuiving zorgt er juist voor dat de duinen kunnen meegroeien met de zeespiegelstijging,

50 MIRA. Klimaatrapport, 2015

51 Vandenbohede A, Zoet en zout grondwater in het kustgebied, een verhaal van zeespiegelstijging en menselijke tussenkomst, Vliz- De Grote Eede, 2012.

PRAKTIJKVOORBEELD: DIJK IN DUIN (NL)



Figuur 44 *Praktijkvoorbeeld*

De bestaande zeewering voor het hart van het dorp Katwijk-Aan-Zee, een smalle duin van 8 meter hoog, voldeed niet aan de veiligheidsnormen. De gemeente koos resoluut om zich te beschermen via een natuurgerichte oplossing.

In de huidige duinen is een dijk van zand aangelegd, bekleed met stenen. Door de nieuwe bredere duinenrij kon de dijk relatief laag blijven. De duinen om de dijk verminderen de golfslag op de dijk. Bij een storm is de Dijk-in-Duin dus stevig genoeg om de golfslag op te vangen. Deze oplossing is robuust en duurzaam. Als er over vijftig jaar aanpassingen nodig zijn, is dit zonder veel ingrijpen te realiseren. De verbrede duinen zijn even hoog als in de beginsituatie, en daar waar mogelijk zelfs lager. Het stevige pakket van duinen rondom de dijk vermindert de golfslag op de dijk en is een toekomstbestendige oplossing.

terwijl ‘verstarrende maatregelen’ tot problemen voor de veiligheid en de natuur kunnen leiden. Vooral helmgras kan het zand goed vasthouden. Maar in gefixeerde duinen neemt de groei van helmgras af, waarschijnlijk door infectie met aaltjes. Helmen en daarmee ook een robuuste zeereep hebben een dynamisch systeem nodig. Hiernaast is een brede duinengordel nodig om zilte kwel in het achterland tegen te gaan. In de duinen kan zoet regenwater infiltreren en in de bodem een zoetwaterbubbel vormen. Die houdt het zilte water naar het achterland tegen. Tevens liggen in onze Noordzee evenwijdig aan de kust meerdere zandbanken. Die zorgen voor een natuurlijke kustverdediging. De golven breken op de zandbanken waardoor de golven met minder energie op ons strand beuken. Bovendien zijn de zandbanken vaak – bijvoorbeeld in het westelijk deel van de Noordzee – bezaaid met schelpkokerwormen. Die diertjes zijn rifbouwers die een heel eigen wereld creëren onder water. Ze worden ook wel ecosysteemingenieurs genoemd. De riffen stabiliseren het sediment. Uit historische gegevens blijkt dat in de geulen van sommige zandbanken, op de grindbanken, vroeger inheemse oesterbanken voorkwamen. Oesterbanken vormen natuurlijke riffen die sediment opvangen en de erosie afremmen. Blijvende aandacht voor deze fragiele ecosystemen is dan ook nodig in zowel het Europees- als Vlaams biodiversiteitsbeleid.

BIODIVERSITEIT

Kortom de klimaatverandering zet onze ecosystemen zwaar onder druk. Maar doordat de natuur ‘flexibel’ is zullen een aantal soorten zich elk op hun manier kunnen aanpassen en klimaatwijziging zelfs in hun voordeel gebruiken. Het staat echter evenzeer vast dat veel soorten en ecosystemen zwaar in de problemen komen. Dieren en planten uit het hoge noorden, of uit bergstreken, kunnen nergens heen wanneer het hun te nat of net te droog onder de voeten wordt. Ook soorten met zeer specifieke noden en/of een lage mobiliteit dreigen te verdwijnen. Naast het verschuiven van de klimaatgordels zorgt de onregelmatige afwisseling van extreme droogte, warmte en hevige regen voor een grote druk op alle levende organismen. Deze ‘klimaatstress’ werkt door die versnippering en verdroging van habitats nog sterker door. Voor veel soorten en systemen kan de klimaatverandering dus de doodsteek betekenen. Zo toont een recente studie in *Nature Climate Change* aan dat nu reeds meer dan 700 soorten vogels en zoogdieren in de problemen raken omwille van het veranderende klimaat.⁵² Een recente meta-analyse van bestaande literatuur voorspelt dat in een *business as usual*-scenario 16% van alle soorten zullen uitsterven door klimaatverandering.⁵³

Specifiek voor Vlaanderen zijn er studies die nu al verschuivingen in de seizoenactiviteit aantonen. Uit een onderzoek bij 15 soorten trekvogels blijkt dat

52 Pacifici et al. Species traits influenced their response to recent climate change, *Nature*. 2017.

53 Honnay et al. *Conservatiebiologie*. p. 130.

MISTIMING



Figuur 45 Koolmees (foto Wim Dirckx)

De gevolgen van de klimaatverandering voor de mogelijke mistiming in de ecologie komt goed naar voren bij de relatie zomereik-wintervlinder-koolmees. De zomereik is vanwege klimaatverandering in veertig jaar tijd ongeveer tien dagen eerder gaan uitlopen. Van de jonge bladeren leven de rupsen van de wintervlinder. Tegenwoordig komen de wintervlinderrupsen gemiddeld veertien dagen eerder uit het ei dan vroeger.

Voor de koolmees vormen de rupsen van de kleine wintervlinder een essentieel onderdeel van het menu, vooral dat van de mezenjongen. Voor de mezen is het belangrijk dat het aanbod van rupsen maximaal is op het moment dat de voedselbehoefte bij de mezenjongen het grootst is. In tegenstelling tot de zomereik en de wintervlinder vindt er bij de koolmezen minder verschuiving plaats. De koolmezen berekenen het tijdstip waarop ze moeten broeden aan de hand van het lengen van de dagen, en dat verandert uiteraard niet door de klimaatverandering. De temperatuur heeft bij de koolmezen dus iets minder impact.

Het gevolg is dat de rupsenpiek na een zachte winter al grotendeels voorbij is op het moment dat de koolmezen met grote jongen in het nest zitten. Voor de mezenouders is het dus hard(er) werken om voor de jongen toch voldoende voedsel te vinden. Veel vlinderrupsen zijn tegen die tijd al verpopt en die poppen zitten goed verborgen, onvindbaar voor de koolmees. Resultaat: een grotere sterfte onder de mezenjongen. Bovendien moeten de volwassen mezen zoveel energie steken in het zoeken naar voedsel dat het soms ten koste gaat van hun eigen overlevingskansen.

het gemiddelde van de eerste aankomstdatum tussen 1985 en 2004 vervoegd is met bijna 8 dagen. Dit kan een probleem worden wanneer de seizoensgebonden activiteiten van deze vogels niet meer overeenkomen met andere elementen die nodig zijn in hun levenscyclus.⁵⁴ In een studie over de toekomst van het Zoniënwoud – onlangs uitgeroepen tot Unesco Werelderfgoed – wordt voorspeld dat de ‘beukenkathedralen’ die nu op veel plaatsen het bos domineren, mogelijks al tegen het einde van deze eeuw in de problemen kunnen komen. Bijna het hele Zoniënwoud zou totaal ongeschikt worden als standplaats voor de Beuk door de klimaatverandering. Beuken zijn immers bomen die gevoelig zijn voor droogtestress en vooral jonge boompjes kunnen snel verdorren. Als de winters warmer worden en de zomers droger, zal hun areaal naar het noordoosten verschuiven.⁵⁵

Ook het Inbo bestudeerde in 2015 de effecten van klimaatverandering op onze Vlaamse natuur en biodiversiteit. Daarbij kwamen markante effecten per ecosysteem naar voren. Bijvoorbeeld, de al zeer beperkte bewegingsvrijheid van slikken en schorren in combinatie met het toenemend tijverschil kan er toe leiden dat slik- en schorarealen sterk wegeroderen en dat verschillende habitats voorgoed verdwijnen. Deze evolutie wordt nog verder versterkt door de toenemende intensiteit en frequentie van golfslag. Stijging van de gemiddelde temperatuur kan in zoute schorren leiden tot wijzigingen in de vegetatiestructuur, en dan met name tot een groter overwicht van grassen ten opzichte van niet-grassen (Gedan & Bertness, 2009). In algemene zin hebben inheemse soorten de keuze tussen zich aanpassen of migreren en uitsterven. Intussen verschijnen er nieuwe soorten die zich soms massaal en ten koste van de inheemse soorten ontwikkelen.⁵⁶ Een daadkrachtig adaptatiebeleid voor natuur dringt zich dan ook op. Voor Vlaanderen is er gelukkig al heel wat onderzoek gedaan naar de oorzaken en oplossingen van de effecten van klimaatverandering. Een recente studie van INBO stelt dat adaptatiemaatregelen vooral beheermatig uitgerold moeten worden, maar dat lokale beheermaatregelen zeker niet zullen volstaan. Er zijn belangrijke gevolgen te verwachten naar ruimtelijk beleid, die het huidige Natura 2000 beleid overstijgen. De beperkte omvang en de extreme versnippering van de natuurgebieden in Vlaanderen zijn twee essentiële knelpunten. Verder blijven andere vormen van milieudruk, zoals verzuring, verdroging, vermesting voor een aanzienlijke belasting zorgen, die mogelijk nog versterkt zal worden door klimaatwijziging. Een verdere vermindering van de bestaande milieudruk blijft dus noodzakelijk.⁵⁷ Het implementeren van dergelijke adaptatiemaatregelen vereist een complex geheel van ingrepen. Demey en collega's lijsten voor Vlaanderen verschillende adaptatiemaatregelen op zoals het identificeren van toevluchtsoorden en het verzekeren van het goede beheer ervan. Daarnaast gaat het over continuïteit van beheervormen over milieugradiënten heen,

54 INBO: Effecten van klimaatverandering op bos en natuur. 2015

55 Daise J., Vanwijnsberghe S. & Claessens H. 2011. Analyse de l'adéquation actuelle et future des arbres à leur station en forêt de Soignes bruxelloise. Forêt Wallonne 110:3-21.

56 <http://www.klimaat.be/nl-be/klimaatverandering/belgie/impacts/impact-op-de-biodiversiteit>

57 Van Der Ae et al. Effecten van klimaatverandering op bos en natuur in Vlaanderen. Inbo 2015

opstellen van rampenplannen, verhogen van de beheercapaciteit en -flexibiliteit, beter beheer van invasieve exoten, inzetten op waterbuffering en integraal waterbeheer en geassisteerde migratie.⁵⁸

Helaas vinden deze maatregelen voorlopig nog weinig gehoor in Vlaanderen. Beperkte ervaring en vertrouwdheid met deze materie en te weinig ondersteuning vanuit de overheid liggen hier mee aan de oorzaak. De bewustwording van zowel terreinbeherende vrijwilligers en professionele natuurbeschermers kan dan ook een trede hoger. Net zoals verdere studies, die recente ontwikkelingen in adaptatiebeleid koppelen aan de specifieke Vlaamse context.

ROBUUSTE VERBINDINGEN IN HET LANDSCHAP

Vlaanderen heeft de twijfelachtige eer één van de meest versnipperde regio's ter wereld te zijn. De situatie is zelfs extreem te noemen: na de twee stadsstaten Luxemburg en Malta is België het sterkst ecologisch versnipperde land van Europa⁵⁹, en dan verbloemt Wallonië nog ruimschoots de situatie in Vlaanderen.⁶⁰ Dit weerspiegelt zich vanzelfsprekend ook in de ruimtelijke verdeling van de nog resterende natuurlijke habitats. De meest dringende maatregel waarop we de komende jaren dienen te focussen is veel sterker in te zetten op degelijke robuuste verbindingen tussen onze versnipperde natuurgebieden. Deze corridors zijn immers cruciaal voor soorten zodat ze de verschuivingen van geschikte habitats kunnen volgen. Om de kerngebieden te vergroten en om een maximale uitwisseling tussen de gebieden mogelijk te maken is het nodig rond en tussen die gebieden overgangszones te creëren.

Met het Vlaams Ecologisch Netwerk (VEN) en natuurverwevingsgebieden, waaronder het Integraal Verwevings- en Ondersteunend Netwerk (IVON) zet de Vlaamse overheid daarop inmiddels in. Maar het VEN is een netwerk dat vooral op kaart bestaat, zonder concrete invulling van meetbare doelen voor habitats en soorten. Voorlopige conclusie van het VEN-verhaal: van de 48.000 ha natuur die er extra voorzien zou worden op de gewestplannen, werd op vandaag slechts 40% gerealiseerd. En met de natuurverwevingsgebieden is het nog veel slechter gesteld, slechts 5% is behaald. Een rapport van INBO concludeert dat aan het huidige tempo het nog 70 jaar duurt alvorens het VEN op de kaart staat.⁶¹ Maar zelfs met het VEN en IVON alleen komen we er niet. Daarnaast is er kleinschalige ecologische infrastructuur nodig om planten en dieren te laten migreren. Er is dus nog heel wat werk aan de winkel om in Vlaanderen te komen tot een aaneengesloten netwerk van

58 Demey et al: klimaatadaptatie in natuurbeheer, Universiteit Gent, 2015

59 Jaeger et al. Landscape fragmentation in Europe. 2011.

60 Mergeay J. Translocation in nature management. Natuur.focus, 2017

61 <https://www.inbo.be/nl/natuurindicator/oppervlakte-extra-planologisch-groengebied>

natuurgebieden waartussen planten en dieren kunnen migreren. Geïnspireerd door een studie uit Nederland lijsten we de prioriteiten op voor het Vlaamse natuurbeleid:

- versneld uitvoeren robuuste verbindingen
- versneld tegengaan van verdroging en versnippering
- meer en grotere eenheden natuur
- vergroten interne heterogeniteit (gradiënten) binnen natuurgebieden
- inbedden van het VEN in een klimaatmantel
- een goede aansluiting van niet-Europees beschermde natuur door het ontwikkelen van een goede ruimtelijke samenhang tussen de Natura 2000 gebieden en de andere natuurgebieden⁶²

Het is nodig dat de Vlaamse overheid de komende jaren nog veel sterker zal inzetten op deze maatregelen. Het thema klimaatverandering dient daarbij meer ingebed te worden in beheerplannen en -acties op perceelsniveau. De huidige beheerplannen houden volgens onderzoek van Demey nog niet echt rekening met de effecten van klimaatverandering. Het huidige beheer dient daarom geëvalueerd te worden in het licht van klimaatverandering, met het oog op het ontwikkelen en hanteren van een specifiek beleid rond klimaatadaptatie in natuurbeheer. Dit zal extra onderzoekscapaciteit vragen om toekomstige omstandigheden beter te voorspellen en om rekening te houden met de onzekerheden.⁶³ Om dat mogelijk te maken, dienen de nodige tools en ondersteuning geboden te worden aan terreinbeheerders, zodat deze het hoofd kunnen bieden aan de extra negatieve effecten die klimaatverandering zal hebben op natuurgebieden.

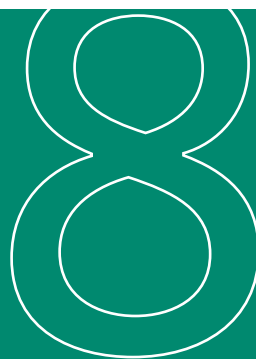
62 Vos et al. Natuur en klimaatverandering: wat kan het natuurbeleid doen? Alterra, 2006

63 Demey et al: klimaatadaptatie in natuurbeheer, Universiteit Gent, 2015

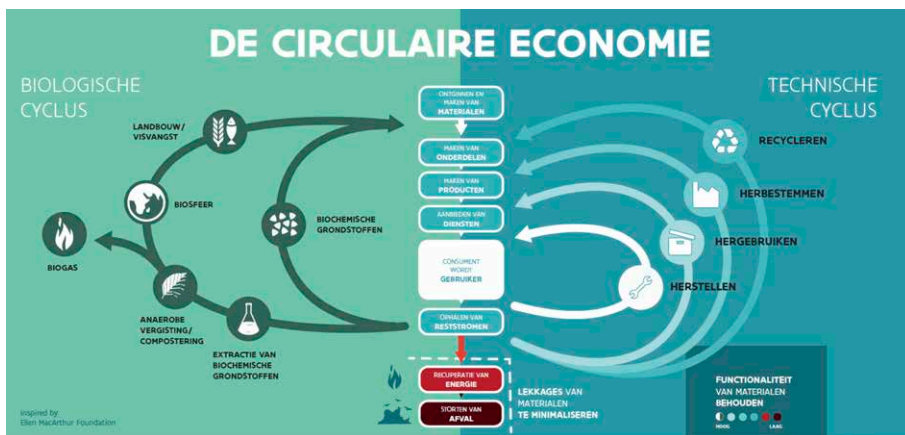
DE CIRCULARITEIT

ALS STRATEGIE VOOR EEN KLIMAAT-
BESTENDIGE ECONOMIE

Nele Bal, Ellen Luyten, An Van Pelt, John Wante, Eddy Wille (OVAM)



Circulaire economie is een begrip dat zijn intrede deed vanuit het afval- en materialen beleidsdenken. Het traditionele afvalbeleid dat gericht was op het zo milieuvriendelijk mogelijk verwerken van afvalstoffen wordt omgevormd tot een materialenbeleid dat gericht is op het ontwerpen en organiseren van materialenkringlopen. Afvalstoffen worden nieuwe grondstoffen en producten worden zo ontworpen dat ze recyclebaar zijn en/of bestaan uit gerecycleerde materialen. Circulaire economie gaat daarmee over meer dan alleen maar recyclen. Het gaat ook over het fundamenteel herdenken van de producten en de systemen waarin die worden toegepast: herbruikbaarheid, demonteerbaarheid voor herstel en vervanging, het invoeren van product-dienst combinaties, het ondersteunen van andere consumptiemodellen gebaseerd op gedeeld gebruik etc.



Figuur 46 Schematische voorstelling van de circulaire economie (Bron: Vlaanderen Circulair op basis van Ellen MacArthur Foundation)

In Visie 2050 goedgekeurd door de Vlaamse regering⁶⁴, wordt het begrip circulaire economie nog verder verruimd. Het circulaire denken wordt ook toegepast op de waterkringloop, de energievoorziening, het ruimtegebruik en voedselvoorziening.

64 Vlaamse Regering (2016), Visie 2050. Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen.

In dat verband werd ook het Duurzaam Voorraadbeheer van Stortplaatsen⁶⁵ geïntroduceerd, teneinde de bestaande afvalsites van het verleden zo mogelijk opnieuw op te nemen in de kringloop en een optimalere invulling van de vrijgekomen ruimte mogelijk te maken. Vlaanderen Circulair⁶⁶ is het knooppunt, de inspirator en de matchmaker voor de circulaire economie in Vlaanderen. Het is een partnerschap van overheden, bedrijven, middenveld en kenniswereld die samen actie ondernemen.

Een studie van SuMMA (Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer, Dubois et al. 2014) berekende dat Vlaanderen in een transitie scenario 3,4 miljard euro zou kunnen besparen aan materiaalkosten door de overgang naar de circulaire economie te ondersteunen. Dat is 2% van het Vlaams BBP. In een meer ambitieus scenario met abrupte wijzigingen zouden de besparingen zelfs 6,1 miljard euro kunnen bedragen wat overeenkomt met 3,5% van het Vlaams BBP. Daarbij zouden er 27.000 nieuwe jobs gecreëerd worden wat overeenkomt met 1% van de werkgelegenheid in Vlaanderen. Deze cijfers moeten niet als exacte voorspellingen geïnterpreteerd worden, maar kunnen wel dienen om het belang van vernieuwende concepten en beleidskeuzes te onderstrepen .

CIRCULAIRE ECONOMIE EN KLIMAAT: WAT IS HET VERBAND?

KLIMAATMITIGATIE

Onze omgang met materialen bepaalt een groot deel van de broeikasgasemissies. De uitdaging van klimaatmitigatie wordt vaak herleid tot een energieprobleem. Het beheersen en verminderen van de energievraag en het vergroenen van de energie-opwekking zijn dan de oplossingen. Vandaag weten we dat de hoge energievraag voor een groot deel verscholen zit in de manier waarop we met materialen omspringen. Om de ambitieuze klimaatmitigatiedoelstellingen van het Klimaatakkoord van Parijs te halen, zullen energiemaatregelen alleen echter niet volstaan⁶⁷. Om de reductiedoelstellingen op middellange (2030) en lange termijn (2050) te halen moet de Vlaamse afvalsector haar emissies reduceren met 39% in 2030 en met 55% in 2050 (t.o.v. 2010)⁶⁸. Dit kan door meer te recycleren, minder stortgas uit te stoten en door het afvangen en omzetten in energie van methaan uit riool- en afvalwaterzuivering.

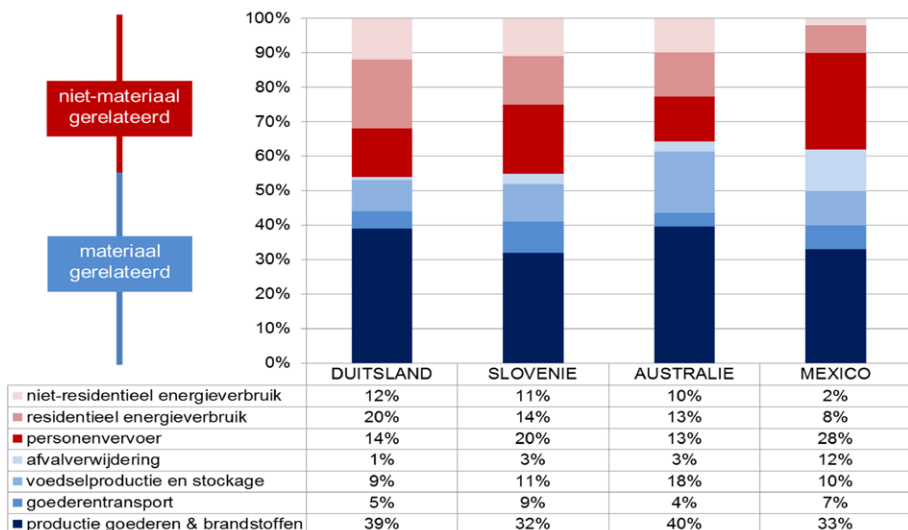
Anders wordt het plaatje als blijkt dat de hoge energievraag voor een groot deel bepaald wordt door de manier waarop we met materialen omspringen.

65 Beleidsnota Omgeving 2014-2019 (p.55).

66 Zie www.vlaanderen-circulair.be

67 Ecofys and Circle Economy (2016), Implementing Circular Economy globally makes Paris targets achievable.

68 Climact en Ecofys (2014), Verkenning middellange termijn (2030) en lange termijn (2050) energie- en broeikasgasscenario's in Vlaanderen, in opdracht van LNE.



Figuur 47 Nationale broeikasgasemissies voor 4 landen ingedeeld naar activiteit (Bron: OECD 2012)

In Figuur 47 wordt het verband aangegeven tussen broeikasgassenuitstoot en materiaalgerelateerde processen in 4 landen. Voor de 4 onderzochte landen zijn de materiaal gerelateerde processen samen goed voor meer dan 50 tot 65 % van de totale broeikasgassenuitstoot. Eerste verkennende berekeningen op basis van gegevens uit de energiebalans Vlaanderen⁶⁹ voor 2014 tonen aan dat de grootteorde van het belang van materiaal gerelateerde activiteiten in het totale energieverbruik in Vlaanderen gelijkaardig is. Volgens een eerste inschatting kan ruim 2/3 van het bruto binnenlands energieverbruik in Vlaanderen in 2014 toegekend worden aan materiaal gerelateerde activiteiten. Uit de vaststelling dat minstens de helft van de broeikasgasemissies materiaal gerelateerd zijn, volgt dat circulaire economie een goede mitigatiestrategie is⁷⁰.

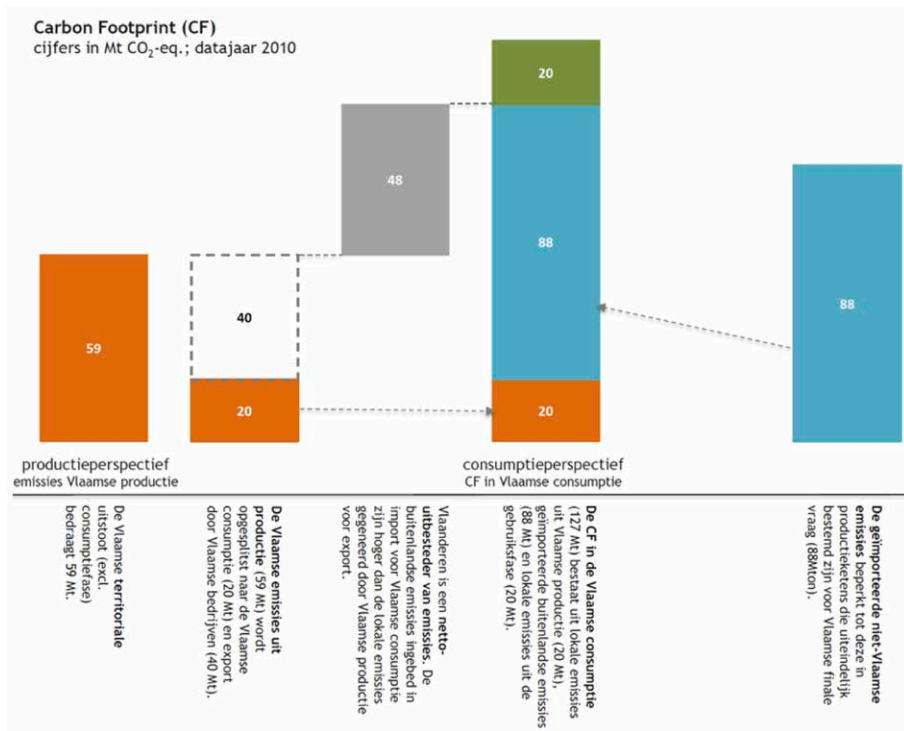
Niettemin doelstellingen in het klimaatbeleid worden doorgaans vastgesteld op basis van territoriale emissies. Dit heeft als gevolg dat in eerste instantie wordt gekeken naar maatregelen om de uitstoot van broeikasgasemissies binnen Vlaanderen te beperken. Daarmee lopen we het risico oplossingen naar voren te schuiven die het klimaatprobleem niet ten gronde aanpakken of zelfs verergeren. Zo zal de verschuiving van Vlaamse productieactiviteiten naar gebieden buiten Vlaanderen leiden tot minder uitstoot binnen Vlaanderen, maar niet wereldwijd. Als de verschuiving leidt tot minder energie-efficiënte productie in het buitenland en tot meer transport, zal het nettoresultaat zelfs negatief zijn voor het klimaat.

69 VITO (2015), Energiebalans Vlaanderen 1990-2014, Referentietask i.o.v. de Vlaamse Regering.

70 Bv. Ecofys & Circle Economy (2016), Implementing Circular Economy globally makes Paris targets achievable.

Om het klimaatprobleem en de oplossingen hiervoor te doorgronden is het noodzakelijk om de koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie in kaart te brengen. De koolstofvoetafdruk wordt berekend als de broeikasgassenuitstoot die verbonden is met de consumptie van goederen binnen Vlaanderen. Deze voetafdruk brengt niet enkel de uitstoot in rekening die optreedt bij het gebruik van producten binnen Vlaanderen, maar ook de uitstoot die is opgetreden bij de ontginning, de productie en het transport van deze goederen buiten Vlaanderen. Onderstaande figuur toont dat de koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie voor het grootste deel in het buitenland zit en dubbel zo hoog is dan de territoriale emissies van Vlaanderen.

Bron: Vercaalsteren A., Boonen K., Christis M., Dams Y., Dils E., Geerken T. & Van der Linden A. (VITO), Vander Putten E. (VMM) (2017), Koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie



Figuur 48 De koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie

De totale carbon footprint van de Vlaamse consumptie kent bovendien een stijgende trend, met een toename van 23% tussen 2003 en 2007 en 2% tussen 2007 en 2010⁷¹. De stijging van de carbon footprint wordt vooral veroorzaakt door een stijging in de productiefase, de carbon footprint van de gebruiksfase veranderde weinig.

71 Vercaalsteren A., Boonen K., Christis M., Dams Y., Dils E., Geerken T. & Van der Linden A. (VITO), Vander Putten E. (VMM) (2017), Koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie, studie uitgevoerd in opdracht van MIRA

KLIMAATADAPTATIE

Daarnaast is circulariteit ook een goede strategie voor klimaatadaptatie. Een economie die minder materialen, water, land, energie en voeding gebruikt, is robuuster en kan zich beter aanpassen aan de gevolgen van klimaatverandering. Het adaptieve karakter van een circulaire economie illustreren we verder met 3 circulaire concepten of strategieën:

- a. veranderingsgericht ontwerpen en (ver)bouwen,
- b. stedelijk metabolisme en
- c. nieuwe verdienmodellen.

AD A. VERANDERINGSGERICHT ONTWERPEN EN (VER)BOUWEN

Omdat investeringen in de gebouwde omgeving die nu gedaan worden, leiden tot gebouwen en infrastructuren die er over pakweg 40 jaar nog steeds staan, wordt veranderingsgericht denken steeds belangrijker. Veranderingsgerichte concepten spelen niet alleen een sleutelrol in het verlagen van de milieu-impact van de bouwsector, maar spelen ook flexibel in op technische innovaties, strategieën voor ruimtelijk rendement en socio-economische en demografische ontwikkelingen. Een veranderingsgericht gebouw is demonteerbaar zodat alle onderdelen hergebruikt, onderhouden of hersteld kunnen worden. Op die manier kan men de waarde van bouwmaterialen levenslang benutten, in plaats van het gebouw te slopen en de bouwmaterialen als afval weg te gooien. Dit zorgt eveneens voor een besparing van de uitstoot van broeikasgassen. Gebouwen die vandaag worden gezet zullen in 2060 moeten kunnen inspelen op een zowel sociaal, economisch als fysiek veranderde omgeving. Een voorbeeld van dit laatste is een warmer klimaat met meer stormen en hevige regenval. Een demonteerbaar gebouw kan ook verplaatst worden indien dit nodig is (bijvoorbeeld bij overstromingsrisico's).

AD B. STEDELIJK METABOLISME

Eén van de ondersteunende concepten voor het denken rond circulaire steden is het stedelijk metabolisme. Zoals bloed in het lichaam door een stelsel van bloedvaten stroomt, zo maken stromen in de stad ook gebruik van bestaande infrastructuren. Water loopt door rioleringen, rioleringen lopen doorheen bodemlagen waar ook andere infrastructuren, zoals bijvoorbeeld metrolijnen voor vervoer van mensen, kruisen. De snelheid van een zenuwimpuls in het menselijk lichaam is te vergelijken met de snelheid waarmee data en elektriciteit doorheen onze steden razen, terwijl beenderen en bijhorende gewrichten eerder opbouwende en ondersteunende lichaamsstructuren zijn die te vergelijken zijn met materiaalgebruik en bouwprojecten in de stad. Het noopt tot het bekijken van een wijk/stad/gebied als een geheel systeem, waar ingrepen in één stroom invloed hebben op andere stromen. Dit denkkader biedt mogelijkheden om knoop- en kruispunten tussen stromen en infrastructuren bloot te leggen, en nieuwe verbindingen te onderzoeken.

AD C. NIEUWE VERDIENMODELLEN

Circulariteit vraagt ook andere verdienmodellen. Het 'traject pilootprojecten' is een instrument dat door de Vlaams Bouwmeester werd ontwikkeld om ontwerpend onderzoek met een beleidsvoorbereidende inslag te koppelen aan de realisatie van grensverleggende projecten. Er werden vijf projecten geselecteerd die ondersteuning zullen krijgen om hun idee uit te werken. Sommige projecten situeren zich op de kleine schaal van gebouw en buurt, terwijl andere voor een veel complexere uitdaging staan op stadswijk of stadsdeelniveau. Via doorgedreven kennisdeling, experiment en het verder zetten tot concrete realisaties kan er ervaren worden welke verdienmodellen er succesvol zijn om circulaire economie ruimtelijk vorm te geven.

OVERWEGINGEN OM DE TRANSITIE NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE IN GANG TE ZETTEN

Kortom door een circulaire economie behalen we een dubbele winst: we beperken de druk op de (schaarse) hulpbronnen van de aarde én we besparen tegelijk op de uitstoot van broeikasgas. Maar de bijdrage van de circulaire economie gaat verder dan het helpen reduceren van broeikasgasemissies. Circulariteit, in al zijn aspecten, kan ook bijdragen aan het klimaatbestendiger maken van onze samenleving. Dit heeft vooral te maken met de onderstaande effecten

- a. Een circulaire economie verbruikt minder materialen
- b. Een circulaire economie gaat efficiënt om met land en ruimte
- c. Een circulaire economie heeft een hogere aanpasbaarheid en zoekt samenhang
- d. Een circulaire economie verbruikt minder water
- e. Een circulaire economie heeft een robuuster sociaal-economisch weefsel

AD A. EEN CIRCULAIRE ECONOMIE VERBRUIKT MINDER MATERIALEN

In een bedrijfsperspectief kunnen we circulaire economie concreet vertalen in een hele reeks circulaire strategieën die in de waardeketen van een bedrijf geplaatst kunnen worden. Het toepassen van deze strategieën zorgt ervoor dat minder CO₂ uitgestoten wordt. Dit kan op een directe manier gebeuren (bv transport vermijden) of doordat de strategie minder materialen en/of minder producten nodig heeft om te voldoen aan eenzelfde behoefte. Zo kan een strategie die de levensduur van een product verlengt ertoe leiden dat er globaal gezien minder producten nodig zijn om aan een bepaalde behoefte te voldoen. Hierdoor ontstaan er CO₂-winsten in de productie, het transport en de afvalverwerkingsfase van deze (vermeden) producten.

Daarnaast kunnen circulaire strategieën die leiden tot een economie die minder materialen verbruikt een rol spelen bij klimaatadaptatie. Vooreerst vergen verschillende adaptatiemaatregelen een grote materiaalinzet, bv het bouwen van dijken en het gebruik van bouwmaterialen met een hoge reflectie of lage absorptie.

In een circulaire economie zal dit materiaalgebruik gerealiseerd worden met een verminderde inzet van primaire materialen (bv door hergebruik van grond, slib, bouwmaterialen...). Daarnaast is een circulaire economie die minder materiaal verbruikt veerkrachtiger in relatie tot klimaatverandering. In een warmer klimaat kan er op termijn minder land beschikbaar zijn (bv door een stijging van de zeespiegel) en minder natuurlijke hulpbronnen. Een circulaire economie die bijvoorbeeld spaarzaam omgaat met biomassa, door voedselverspilling te vermijden en biomassa te gebruiken volgens de cascade van waardebehoud kan hier een duidelijke meerwaarde vormen.

AD B. EEN CIRCULAIRE ECONOMIE GAAT EFFICIËNT OM MET BODEM EN RUIMTE

Binnen de circulaire economie speelt bodem als een te beschermen hulpbron en het daarmee gerelateerd duurzaam landgebruik en -beheer ook een belangrijke rol. Bodem heeft enerzijds een duidelijke rol binnen klimaatadaptatie gezien de relatie met diverse ecosysteemdiensten (waterinfiltratie en verkoeling, biodiversiteit, CO₂ opslag, etc.). Alleen een “gezonde en veerkrachtige” bodem kan deze functies optimaal vervullen en vormt een klimaatbestendige basis. Een verontreinigde bodem in overstromingsgevoelig gebied kan bij het optreden van wateroverlast omwille van klimaatverandering bijvoorbeeld zorgen voor verdere verspreiding van deze verontreiniging, naar het grondwater, omliggende gronden of oppervlaktewater. Het gezond houden van de bodem door preventieve maatregelen of het herstellen en beheren van de aangetaste bodem is cruciaal om bodem zijn rol in de klimaatadaptatie optimaal te laten spelen.

Door het saneren van verontreinigde terreinen maken we onze ruimte klimaatbestendiger. Echter, saneringsactiviteiten zijn vaak zeer ingrijpend, en creëren zelf milieudruk door het intensief gebruik van energie en materialen. Duurzame bodemsanering is een meer holistische benadering die aan deze tegenstelling tegemoet komt. We streven naar een evenwicht tussen economische haalbaarheid, bescherming van natuurlijk kapitaal en biodiversiteit, en het verbeteren van de levenskwaliteit van omwonenden. Duurzame bodemsanering is gebaseerd op samenwerking tussen verschillende stakeholders. Saneringsdoelstellingen en diverse duurzaamheidsaspecten worden tegenover elkaar afgewogen om tot een gedragen oplossing te komen. Het betekent ook dat bodemsanering beter kan worden geïntegreerd in andere maatschappelijke processen zoals bv. gebiedsontwikkeling en ruimtelijke planning.

Anderzijds is het daarmee dan ook belangrijk om gezonde vruchtbare bodems te vrijwaren en de ruimtelijke inrichting hierop af te stemmen. Dit kan via het verkleinen van het ruimtebeslag door in te zetten op een doordacht circulair landgebruik waardoor onderbenutte ruimte in Vlaanderen zinvol wordt hergebruikt. Dit veronderstelt ontwerp- en bouwpraktijken die rekening houden met vlotte aanpasbaarheid, multifunctioneel gebruik en tijdelijkheid van deze circulaire

ruimte. Interim gebruik levert dan mogelijkheden om duurzame invullingen te geven die inspelen op klimaatmitigatie of -adaptatie. Voorbeelden zijn tijdelijke groenzones of energieparks en vooral stortplaatsen bieden hier perspectief.

AD C. EEN CIRCULAIRE ECONOMIE HEEFT EEN HOGERE AANPASBAARHEID EN ZOEKT SAMENHANG

Een circulaire economie die slim omgaat met materialen, energie, water, ruimte en voedsel is ook een adaptieve economie, die zich beter kan aanpassen aan externe trends in de omgeving in tegenstelling tot een lineaire economie. Voorbeelden van deze externe ontwikkelingen zijn uiteraard klimaatverandering, demografische ontwikkelingen en technologiedoorbraken. Door de focus op maximaal waardebehoud en het sluiten van (lokale) kringlopen bezit de circulaire economie een robuustheid die ook goed van pas komt bij het adapteren aan een veranderend klimaat.

Wat tot hiertoe vaak onderbelicht is dat de circulaire economie ook een belangrijk ruimtelijke opgave is waarbij ook het ‘tijdelijkheid denken’⁷² of ‘tussentijdmentaliteit’ als gezamenlijk toekomstperspectief meer op de voorgrond komt. In het voorgaande werd deze link binnen geïntegreerde sanering en herontwikkeling al kort geschetst. Nochtans bevinden steeds meer gebieden en gebouwde omgeving zich in een ‘staat van tussentijd’, oude functies zijn verdwenen en nieuwe functies zijn nog niet in zicht. Hierdoor staan veel gebouwen leeg of blijven er gebieden op korte of langere termijn ‘onbestemd’ braak liggen. Pas recentelijk is men rekening gaan houden met de mogelijkheden die de periode van ruimtelijke en vooral stedelijke transformatie biedt voor andere, meer flexibele vormen van ontwikkelen. Dit gaat veel verder dan de mogelijkheid om bijv. tijdelijk natuur te voorzien in een toekomstig havengebied. Tussentijd biedt namelijk ook ruimte voor innovatie omdat het zich leent voor experimenteren, uitproberen of testen van nieuwe mogelijkheden. Dat kan bijv. door leegstaande of ongebruikte locaties te verhuren, te delen met of ter beschikking te stellen van creatieve ondernemers die mogelijk de gebiedsontwikkeling hiermee een positieve impuls geven.

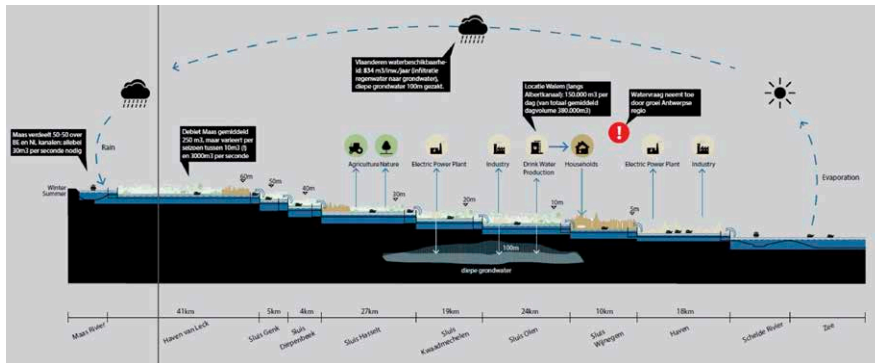
AD D. EEN CIRCULAIRE ECONOMIE VERBRUIKT MINDER WATER

Circulair watergebruik betekent inzetten op minder waterverbruik en het beschikbare water zoveel mogelijk proberen te hergebruiken en in een kringloop te laten circuleren. Dit is noodzakelijk in een warmer klimaat waar water schaarser wordt er dus zuinig met water omgesprongen dient te worden. Rainwater harvesting, het opvangen en benutten van regenwater op (in of bij het gebouw) kan bijv. wateroverlast voorkomen en zo kan water worden verzameld om nuttig te worden gebruikt. Door technische oplossingen voor verwerking van keukenafval en afvalwater economisch haalbaar te maken kan lokaal niet alleen groene energie worden geproduceerd, maar kunnen ook kostbare fosfaten en water worden hergebruikt (zie BOX 19).

72 Tijdelijkheid als toekomst en permanente kans / *Bijdrage aan het exploratief ontwerp onderzoek voor het traject Metropolaan Kustlandschap MKL 2100 (Walter Tempst en Elmar Willems, 2014).*

BOX 19

METABOLISME VAN ANTWERPEN – DENKOEFFENING KLIMAATADAPTATIE/ DRINKWATER



Figuur 49 Denkoefening water

Het drinkwater van Antwerpen wordt deels gegenereerd uit het Albert-kanaal, welke gevoed wordt door de Maas en uitmondt in de Schelde. Hoe kunnen we voldoende kwaliteit en kwantiteit van dit drinkwater naar de toekomst toe garanderen wetende dat drinkwater naar de toekomst toe schaars wordt? Onze afhankelijkheid van fragiele drinkwatersystemen is groot en hoe gaan we hier mee om, wetende dat deze systemen zich op diverse schalen manifesteren en er vele partijen betrokken zijn.

De principes vanuit de circulaire economie zijn hier ook zeer relevant. Hoe herdenken we 'water' als product en systeem, en hoe herdenken we hierrond nieuwe businessmodellen op lokale en regionale schaal? Of geldt nog steeds het principe – 'wie eerst komt, eerst maalt'?

AD E. EEN CIRCULAIRE ECONOMIE HEEFT EEN ROBUUSTER SOCIAALECONOMISCH WEEFSEL

Het toepassen van circulaire principes heeft ook een sociaaleconomische impact. In een circulaire economie wordt samengewerkt in de ganse keten, kennis wordt vlot gedeeld en oplossingen worden uitgewerkt in co-creatie met de betrokken partners. Circulaire strategieën die inzetten op het herdenken van eigendom en gedeeld eigenaarschap kunnen inspiratie bieden voor het omgaan met de uitdagingen binnen klimaatadaptatie. Daarnaast biedt de circulaire economie ook kansen voor lokale jobcreatie zowel in de dienstensectoren (herstel, onderhoud), de maakindustrie (lokale productie, remanufacturing, 3D-productie) als in de recyclage-industrie. Een circulaire economie kan dan ook hand in hand gaan met nieuwe maakindustrie in Vlaanderen, wat dan weer kansen biedt voor het creëren van werkgelegenheid en het opbouwen van technische kennis en vaardigheden in het fabriceren van goederen.

Naast deze kansen die zich op macroniveau voordoen zijn er ook winsten te boeken op meso- en microniveau (het niveau van de regio, de stad of de wijk). Bijvoorbeeld, logistieke systemen die worden opgezet om goederen aan te voeren in een stad kunnen beter worden geïntegreerd in systemen om afgedankte goederen terug te nemen om zo transportbewegingen te minimaliseren en tegelijk de alsmaar verder toenemende gescheiden inzameling van herbruikbare of herstelbare goederen te ondersteunen. Nieuwe productietechnieken, zoals 3D-printing, laten toe dat bepaalde productieactiviteiten terug naar de stad kunnen worden gehaald om zo bij te dragen tot lokale hubs van productie en herstel van goederen. Evoluties in afvalverwerkingstechnieken laten toe dat afvalverwerking zowel op kleine schaal (zoals vergisting op wijkniveau) als grote schaal kan gebeuren.

Deze nieuwe economische activiteiten in de circulaire economie brengen nieuwe jobkansen mee, zowel voor laag- als hoggeschoolden. In 2014 berekende SuMMa⁷³ (het Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer) dat de transitie naar een circulaire economie in Vlaanderen 27.000 jobs zou kunnen creëren. In 2015 onderzocht een andere studie⁷⁴ hoe jobinhoud en competentievereisten zouden kunnen veranderen als resultaat van de transitie naar de circulaire economie. De impact van de transitie naar een circulaire economie op kwetsbare groepen op de arbeidsmarkt (met focus op de groep van de laaggeschoolden) wordt momenteel onderzocht door de opvolger van SuMMa, het vernieuwde Steunpunt Circulaire Economie binnen Vlaanderen Circulair.

73 Dubois, M., & Christis, M. (2014). Verkennde analyse van het economisch belang van afvalbeheer, recyclage en de circulaire economie in Vlaanderen.

74 Bachus, K., Van Dyck, L., & Van Eynde, S. (2015). Quickscan jobpotentieel van de circulaire economie.

HOE DE TRANSITIE NAAR EEN CIRCULAIRE EN KLIMAATBESTENDIGE SAMENLEVING REALISEREN?

Uit de bovenstaande voorbeelden blijkt dat er een hele uitdaging ligt te wachten om deze transitie naar een circulaire economie waar te maken. Je kan niet van tevoren bepalen wat de precieze uitkomst moet zijn, laat staan dat je een actieprogramma kan maken om deze uitkomst te realiseren. Het zal een samenspel worden van veel verschillende actoren, op verschillende schaalniveaus die niet vanuit één punt centraal kunnen worden aangestuurd. Toch kunnen we concrete richtingen aangeven om deze transitie op gang te trekken.

GEbruIKEN VAN MATERIAALDOELSTELLINGEN ALS RICHTSNOER VOOR TOEKOMSTIG BELEID

Om een verandering op gang te brengen, moeten we een idee hebben van het doel dat we daarmee willen bereiken, of op zijn minst een beeld hebben van waar we naartoe willen. Zoals hierboven aangetoond, is er een sterk verband tussen broeikasgassenuitstoot en materiaalverbruik. Naast energiedoelstellingen hebben we derhalve doelstellingen nodig die slaan op hoeveel materiaal we kunnen gebruiken. Volgens het UNEP resource panel moet de materialenvoetafdruk in 2050 zijn gedaald tot ongeveer 7 kg per capita, willen we een duurzaam niveau van grondstoffengebruik realiseren. Dit is een daling met een factor 4 t.o.v. het huidige materiaalverbruik. Het gebruik van materiaaldoelstellingen als richtsnoer voor het beleid is een belangrijke stap naar een circulaire economie die niet langer het klimaat uit balans brengt. Dergelijke doelstellingen prikkelen de verbeeldingskracht. Hoe ziet onze samenleving er bijvoorbeeld uit als we in onze behoefte aan transport en huisvesting moeten voorzien met een factor 4 minder grondstoffen? Of anders gesteld, probeer je voor te stellen wat er nodig is om elke kg hout, staal, beton, kunststof enz. 4 keer intensiever te gebruiken dan vandaag en gebruik dat als streefbeeld voor je beleid.

BURGERS EN BEDRIJVEN LATEN HANDELEN ALS ONDERDEEL VAN EEN KRINGLOOP

Een materiaalarme economie veronderstelt een andere wijze van produceren en consumeren. Wat betekent dit voor de verschillende spelers in de productketen? Hoe zullen die zich gedragen, willen we een blijvende lage koolstofvoetafdruk realiseren?

Ontwerpers zullen zijn geëvolueerd van product- naar systeemdesign. Zij ontwikkelen niet enkel producten met oog op het gebruik ervan, maar ontwerpen voor de hele levenscyclus van dit product. Met andere woorden, producten worden zo ontworpen dat hun milieu-impact zowel in de ontginnings- en productiefase, als in de gebruiks- en afvalfase minimaal is. Ontwerpers – of het nu gaat om productdesigners of architecten van gebouwen of ruimtelijke planners – ontwerpen niet enkel de producten of gebouwen zelf, maar ook de systemen daarrond. De dienst die je ervan verwacht staat centraal in het ontwerpproces. De voorzieningen

die ervoor moeten zorgen dat het product of gebouw goed wordt onderhouden, hersteld, een nieuwe bestemming kan krijgen, wordt teruggenomen voor recycling, worden mee ontworpen.

Bedrijven evolueren van productleveranciers naar dienstverleners, van fabrikanten tot ketenbeheerders. Samen met de distributie zijn ze gericht op het verduurzamen van de aanvoerketen, het terugnemen van afgedankte goederen voor herstel, hergebruik, re-assemblage en recycling. Ze zijn georganiseerd op het leveren van maatwerk dat tegemoetkomt aan een maatschappelijk verantwoorde behoefte. Bedrijven werken samen in netwerken die hen in staat stellen materiaal- en energiestromen zo efficiënt mogelijk te gebruiken, infrastructuren te delen en transport zo efficiënt mogelijk te laten verlopen. Informatie over product/gebouwsamenstelling zijn vrij beschikbaar. Landbouwers leveren niet alleen landbouwproducten, maar zijn ook grondbeheerders die bodem en biodiversiteit mee in stand houden zodat de biokringloop behouden blijft voor leveren van voedsel, biograndstoffen en vastleggen van koolstof in de bodem.

Afvalinzamelaars en -verwerkers zijn geëvolueerd tot leveranciers van nieuwe grondstoffen die hun klanten adviseren om zo efficiënt mogelijk met materiaalstromen om te springen.

Burgers evolueren van consumenten naar prosumenten die zelf mee bepalen hoe de producten en diensten die zij gebruiken er uitzien of gaan ze zelfs zelf produceren. Zo zullen burgers vaak zelf energieproducenten zijn of investeren in lokale energienetwerken. Producten en gebouwen worden vaak gedeeld omdat burgers toegang tot een dienst belangrijker vinden dan persoonlijk bezit ervan. Ze zijn vaak actief betrokken bij het vorm geven van hun omgeving en voelen zich er mee verantwoordelijk voor en dragen hier ook zorg voor. Ze leven in gebouwen die aangepast zijn aan de behoeften die zij op dat moment hebben in hun levensfase. Zij nemen hun rol op als schakel in het sluiten van de materialenkringloop door zoveel mogelijk gebruik te maken van hergebruikte of gerecycleerde lokaal beschikbare producten, hun goederen goed te onderhouden en bij afdanking door te geven voor hergebruik en recycling. Ze zien hun rol binnen de natuurlijke kringlopen, en zorgen voor hun leefmilieu door aandacht voor bodem, lucht, water, en ruimte, eten minder vlees en zetten in op meer lokaal geproduceerd voedsel.

EEN FINANCIËEL, ECONOMISCH EN JURIDISCH KADER VOOR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

Gedrag van burgers en bedrijven zal maar veranderen als ze kunnen handelen in een aangepast financieel, economisch en juridisch kader. De overgang naar een koolstofarme circulaire economie veronderstelt ook een fiscale transitie. Het fiscaal systeem moet zo worden hervormd dat herstel, hergebruik, gedeeld gebruik en dienstverlening economisch interessant zijn geworden. Activiteiten die leiden tot ongewenst primair materiaalverbruik zijn dan weer onrendabel. Arbeid wordt veel minder belast, terwijl grondstoffengebruik veel duurder is geworden.

De verschuiving van productie naar lageloonlanden wordt zo gestopt. Het wordt weer interessanter om dichtbij huis kwaliteitsvolle producten te maken die lang meegaan, die te onderhouden, aan te passen en te hergebruiken/recycleren zijn. Waardeketens zijn zo opgebouwd dat wie investeert in behoud van waarde van een product daarvoor wordt beloond, terwijl handelingen die leiden tot kwaliteits- of materiaalverlies worden afgestraft.

Een nieuw herverdelingsmodel is derhalve aan de orde. We zien nu al bijvoorbeeld dat overheden worstelen met het reguleren en belasten van nieuwe vormen van de economie. Ook robotisering kan een disruptief effect hebben op de arbeidsmarkt en de manier waarop inkomsten worden verworven. Het maatschappelijk debat hierover wordt beter zo snel mogelijk opgestart, en scenario's ontwikkeld. Ook op juridisch vlak dienen zich veranderingen aan. Meer nog dan vandaag zullen producenten financieel en operationeel verantwoordelijk worden gesteld voor het sluiten van de kringloop. In een circulaire economie zit het juridisch kader zo in elkaar dat producten pas op de markt worden gebracht als er ook een systeem en technieken voorhanden zijn voor hun terugname en recyclage. Wetgeving houdt er rekening mee dat producten kunnen worden gedeeld en de houder van het product verantwoordelijk is voor het in goede staat houden voor een volgende gebruiker. Wetgeving geeft ruimte aan business modellen gebaseerd op delen of het verstrekken van product/dienstcombinaties als die ook effectief leiden tot minder materiaalverbruik.

HERWAARDERING VAN GEMEENSCHAPPELIJK BEHEERDE COMMONS

Gemeenschappelijk beheerde commons zijn wat wordt gedeeld en onderhouden zonder organisatie door een overheid of via de klassieke commerciële transacties. Burgers en bedrijven organiseren zich in platformen of verenigingen die gericht zijn op het gedeeld gebruik of het in stand houden of verder ontwikkelen van commons, zoals open kennis, gedeelde goederen en gebouwen, infrastructuur, gronden, wijkparken, stadstuinen, materiaalstromen, energie etc. Ze vertrekken vanuit de idee dat gemeenschappelijk onderhouden commons zullen bijdragen tot winsten voor een gemeenschap in zijn geheel. We laten parallelle transactiesystemen toe om commons te laten werken als derde pijler van de samenleving, naast overheid en markt. De deelconomie zal voor een stuk de klassieke verkoopmodellen vervangen. Er zal opnieuw nagedacht moeten worden op welke wijze mensen hier kunnen in werken en ondernemen. Ze hebben het potentieel met minder materiaalverbruik in behoeften te voorzien. Het komt er dus op aan de initiatieven die we nu zien verschijnen op hun merites te beoordelen en degene die effectief leiden tot minder materiaalverbruik en sterkere gemeenschappen te ondersteunen.

BRIEVEN VANUIT DE TOEKOMST

Diane Schoonhoven (Boerenbond)

Beste landbouwer van 2050,

Op dit moment is het half oktober en waarschijnlijk ben je druk bezig met het binnenhalen van de oogst. De opbrengsten van je maïs en aardappelen liggen waarschijnlijk wat lager dan in het begin van deze eeuw het geval was. De extremere situaties in het weer (meer hittegolven, tropische dagen, neerslag en extreem natte periodes), die het gevolg zijn van klimaatverandering, zijn hier de oorzaak van. Mogelijk lagen de opbrengsten van je winterteelten (zoals wintergerst) wel iets hoger dan in pakweg 2017 normaal was, maar ook in die teelten heb je te maken met veel extra variatie als gevolg van de weersextremen. En die variatie en onzekerheden maken je werk als landbouwer steeds gecompliceerder.

Hierdoor is ook elk jaar onzeker wat je inkomen zal zijn, hiervoor ben je immers sterk afhankelijk van het weer dat je niet in de hand hebt. En toch blijf je als landbouwer uiteraard je werkzaamheden met plezier voortzetten; het werken met levend materiaal is risicovol en mooi tegelijk! Het voortzetten van een familiebedrijf is maar weinigen gegund, met trots zet je je vakkennis, meegekregen van de vorige generatie, in om voedsel te produceren. Want er moet brood op de plank komen. Niet alleen in je eigen gezin. Maar ook die andere 9,5 miljard mensen die de wereld ongeveer telt op dit moment moeten worden gevoed. En aangezien meer dan tweederde van hen in een stad woont, zijn zij dus afhankelijk is van voedsel dat zij zelf niet kunnen verbouwen. Terecht ben je fier op het feit dat je samen met je collega's bijdraagt aan de voedselvoorziening van heel veel mensen.

De klimaatverandering is al heel lang gaande als gevolg van het teveel aan uit broeikasgassen die we als mensen hebben uitgestoten. Ondertussen is de uitstoot met broeikasgassen ten opzichte van 1990 met 80% verminderd. Begin van deze eeuw durfden we hier nog niet op te hopen, vonden wij dit niet realistisch. Als landbouwer heb je ook bijgedragen aan deze reductie. De emissies als gevolg van het gebruik van energie heb je volledig weten te reduceren. Op je bedrijf staat immers een kleine windmolen die in combinatie met een batterij instaat voor de volledige elektriciteitsbehoefte van het bedrijf. Daarnaast ligt het dak van je bedrijf vol met zonnepanelen van burens van je bedrijf, die op die manier profiteren van de ideale hellingshoek van het dak van je stal zodat ook hun gebruik grotendeels gedekt is door hernieuwbare zonne-energie. Ook houd je het koolstofgehalte van je bodem op peil door het optimaal benutten van dierlijke mest en compost, hierdoor weet je de nodige CO₂ vast te leggen in je landbouwpercelen. Daarnaast pas je vlinderbloemige gewassen toe in je teeltrotatie zoals klaver en zelfs soja voor menselijke consumptie. Dat stond begin van deze eeuw nog maar in zijn kinderschoenen! Elke kg stikstof die zodoende uit de lucht wordt gefixeerd en niet van kunstmest afkomstig is, draagt bij aan de lagere uitstoot van broeikasgassen.

Alhoewel ook de kunstmestproductie tegenwoordig nagenoeg volledig gebeurt op basis van hernieuwbare energie.

Wel gaat voedselproductie nog steeds gepaard met een beperkte uitstoot van broeikasgassen, zoals in onze maatschappij op diverse vlakken nog steeds broeikasgassen worden geproduceerd. In 2014 was in Vlaanderen 8% van de broeikasgassen (CO₂-eq) afkomstig van land- en tuinbouw. En nog steeds is de landbouwsector zo verantwoordelijk voor een deel van de broeikasgasemissies; voorlopig produceren herkauwers zoals runderen immers nog steeds methaan. Jullie weten deze methaanproductie al zeer sterk te reduceren door een optimaal rantsoen te vervoederen, hier is momenteel veel meer kennis over beschikbaar dan 30 jaar geleden. Gebruik die inzichten steeds, ze helpen je immers om vooruit te komen.

Maak ook gebruik van de resultaten van proefveldonderzoeken om teeltrassen toe te passen die bij de huidige klimatologische omstandigheden passen. Om je bedrijf en teelten goed te kunnen managen moet je daarnaast gebruik maken van alle beschikbare data die er zijn, zoals satellietbeelden, meteodata en gegevens die je eigen drones verzamelen. Wat dat betreft is het runnen van een landbouwbedrijf nog gesofisticeerder geworden dan 30 jaar geleden. Maar blijf zoeken naar manieren om je als landbouwer aan te passen aan de gewijzigde (klimaat) omstandigheden, dit hebben de generaties voor je ook al met succes gedaan en zullen de komende generaties opnieuw doen!

Met vriendelijke groeten,
Diane Schoonhoven

BRIEVEN VANUIT DE TOEKOMST

Johannes Hill

Beste Stefan,

Als je deze brief opent, Stefan, ben je 50 jaar geworden. Hartelijk gefeliciteerd. Hoe snel vliegt de tijd... Als je jong bent, lijkt 50 jaar een eeuwigheid, maar als je ouder wordt, vraag je je af hoe die jaren zo snel voorbij zijn kunnen gaan ...

Ik zou graag, samen met jou, willen terugblikken op de tijd dat jij, ons eerste kind, in ons leven kwam. Wat is er veel veranderd! En niet alleen dat ik ondertussen de respectabele leeftijd van 90 jaar heb bereikt.

Je kwam bij ons toen we slechts een paar dagen in ons nieuwe huis waren ingetrokken. Ik weet nog dat je moeder en ik ons vreselijk hebben gehaast om alles klaar te krijgen voor jouw komst.

In de periode kort voor het tweede millennium hadden we een zeer vooruitstrevend, milieuvriendelijk huis gebouwd omdat we energiekosten wilden besparen en de zon wilden gebruiken voor onze verwarming en warm water. We zijn toen ook begonnen met regenwater te gebruiken voor het doorspoelen van het toilet en het schoonmaken van het huis. Toen je 2 jaar oud was, hebben we een steil grasdak aangelegd. Dit was toen nog vrij ongewoon en het ging niet zonder opmerkingen van de buren. Niettemin was het uiteindelijke resultaat dat ons huis de milieuprijs won van Rijnland-Palts. Je was toen nog niet eens 10 jaar oud!

Op dat moment begonnen alternatieve energiebronnen en hernieuwbare energie hun intrede te doen in de maatschappij. Maar toen kwam het slechte nieuws, het onderwerp van veel gesprekken en studies: de aarde warmde langzaam maar zeker op. We kregen te horen dat er ons veel warmere zomers en koudere winters te wachten stonden. We moesten ons voorbereiden op heviger stormen en heftige regens. Toen jij informatica begon te studeren, begon ik opnieuw te renoveren. Ditmaal het oude gedeelte van het huis dat nog steeds in slechte staat was. Om de buitenkant te isoleren heb ik hennep gebruikt en binnenin behoorlijk wat klei, zoals je je allicht nog zal herinneren. Je hebt me immers een aantal keren geholpen. Je hebt altijd geweldige ideeën gehad om het interieur te ontwerpen, dat moet ik je nageven. Zoals je wel weet krijgen we hier veel gasten die tijdens de zomer de frisse opzoeken van de koele muren of hun voeten verwarmen bij het knetterende vuur in de winter. Hoeveel buren zouden ons ecologisch huis niet zijn komen bekijken vroeger? Zij hebben nooit geïnvesteerd in energie-efficiëntie, hoewel hun huizen in de winter koud en in de zomer warm waren. Zulke huizen zijn nu extreem oncomfortabel geworden én omdat er geen brandstof meer is en veel mensen geen nieuw verwarmingssysteem kunnen betalen, blijven ze dus bij ons komen om te genieten van het goede klimaat. In onze regio is er nog genoeg hout, hoewel de aanhoudende stormen en grote droogtes ons ooit zo uitgestrekte bos hebben verwoest. We kunnen dus nog steeds vertrouwen op het verbranden van

hout nu en in de toekomst, terwijl het gebruik van fossiele brandstof onbetaalbaar is geworden.

Misschien herinner je je ook dat je als kind een groot aantal boomhutten in onze omgeving hebt gebouwd. In die tijd was het huis omringd door bos, het raakte bijna ons huis. Helaas moest de gemeente het opruimen vanwege de dreiging en de gevaren van stormen. Je was toen erg druk met je studies, dus misschien is je dat ontgaan. En hoewel we nu genoeg hout hebben, missen we de schaduw en de koelte van de bomen in de zomer ...

Gelukkig voor ons, ben je ons beginnen alarmeren als er weer een storm of zware regenval op til was. Je geo-informatiesystemen doen hun werk uitstekend. Als ik eraan terugdenk ben ik blij dat wij toen aan de toekomst hebben gedacht. En dat moet jij ook altijd doen. Hou het in je hoofd en zie het als geschenk. Leef en denk op een duurzame manier.

Fiets je trouwens nog? Als kind vond je het niet leuk dat we geen auto hadden. Maar allicht heeft dat feit het voor jou gemakkelijker gemaakt toen de auto's werden verbannen. Een grote verandering was het niet. Ik heb mijn oude elektrische fiets geruild voor een nieuwe met steunwielen, dus het lukt me nog steeds om op eigen kracht de heuvel op te gaan. Ik kan ook de batterijen opladen met onze kleine windturbine en het oude fotonvoltaïsche systeem.

Ik denk nu plots aan die drie grote citernes die we samen hebben gegraven. Als die er niet waren geweest zouden we in de droge periodes geen water gehad hebben in ons toilet. En meer dan materiële dingen koester ik de herinneringen aan de tijd die we samen hebben doorgebracht ...

Nou, Stefan, ik heb wat leuke herinneringen met je gedeeld. Je zorgen zijn nu van een andere aard dan toen, zeker met je drie kleintjes. Maar ik denk dat we op dezelfde golflengte zitten als het gaat over je aanpassen aan de klimaatsverandering. Daarom zou ik je veel vooruitziendheid willen wensen in je plannen voor je nieuwe huis onder het aardoppervlak. Ik hoop dat je je kinderen en kleinkinderen comfortabele kamers kunt bieden wanneer ze je af en toe komen opzoeken.

We kijken uit naar je bezoek van volgende week. Neem de Solarheli, want de SolTrain heeft problemen met de airconditioning (zoals altijd!). Dit is niet veel veranderd sinds je studententijd.

Zonnige groeten
Johannes Hill

Chloé Walot

Lieve Sam,

In 2017 was de wereld wat anders en Gaïa, onze nieuwe organisatie om samen in netwerken te opereren, bestond nog niet. In de plaats daarvan werkten wij via aparte organisaties in diverse landen en regio's. De Verenigde Steden hadden net voor Donald Trump gekozen. Hij was excentrisch! De Environmental Protection Agency was één van zijn slachtoffers. Europa zag dit als een ongelooflijke depananage. Hoe konden de VS zo terugkeren op hun eerder gemaakte afspraken? Sommige Staten deden sindsdien dan ook hun eigen ding. Tegelijkertijd was Europa aan het federeren ondanks alle voorspellingen en de Brexit, die uiteindelijk in 2020 plaatsvond. Maar begrijp me niet verkeerd. Deze afscheidingen waren ingrijpend. Maar ze hadden ook aanzetten voor een nieuw Europa gestimuleerd. Zo kwamen er nieuwe staatsleiders aan de macht, zoals Emmanuel Macron, die de politiek van Jean-Claude Juncker en Angela Merkel ondersteunde. Zijn focus lag niet helemaal bij het milieu, meer eerder bij het herstel van de Franse economie. Maar dit werd steeds meer gericht op een groene economie. Europa werd daarmee inderdaad één van de eerste trekkers van een milieu-economie op het internationale niveau.

Daarom werd de focus van de Amerikaanse 'milieu-volharders' ook steeds meer richting Europa verlegd. De Europese en Amerikaanse samenwerkingen (op Staten niveau) die tot dan toe zeer wazig waren gebleven, zijn vanaf dat moment veel concreter en zichtbaarder geworden. De belangrijkste problematiek omtrent het milieu was de klimaatverandering. De 21ste TOP in Parijs had ambitieuze doelstellingen vastgesteld, 'te ambitieus' stelde men vaak. De 23ste TOP in Bonn was mede daarom een teleurstelling. Maar dit was voordat klimaatmitigatie en klimaatadaptatie als één onlosmakelijke strategie werd gezien. Experts die tot dan gestaag hun eigen krachten (en daarmee ook zwakheden) ontwikkelden, kwamen sindsdien steeds meer samen en probeerden beide doelstellingen met elkaar te verenigen, waarbij de ene de andere versterkten.

In oktober 2018 organiseerde Climate Alliance zijn jaarlijkse conferentie in Barcelona. Dit ondanks de gespannen situatie met de nieuwe onafhankelijke Catalaans regering. Ik was er aan het netwerken voor een ESPON onderzoeksvoorstel ivm klimaatadaptatie vanuit de 'Climate Community of Practice and Debate' van de Vlaamse overheid. Na de invloedrijke Denktank Klimaat Adaptatie heeft het Departement Omgeving van Vlaanderen beslist voor de oprichting van deze Community. Het Departement was zelf verantwoordelijk voor het secretariaat, geassisteerd door enkele Task Forces en Klimaatnetwerkers in het veld. De laatste waren ervoor om de link tussen de verschillende beleidsniveaus te garanderen. Ik was daar één van. Mijn taak was dus het linken van en communiceren tussen de Vlaamse overheid en de andere overheidsniveaus en netwerken. Dergelijke

mensen waren er ook op Vlaams niveau die zich op het hele Gewest focusten en samen met de VMM begonnen waren aan het opbouwen van het Vlaamse Klimaatportaal. Via dat portaal was het mogelijk op de hoogte te blijven van de actuele stand van klimaatadaptatie/mitigatie dankzij de beta versie van het portaal en het communicatieplatform, de app en de klimaattafels.

In 2020 vond de Belgische Klimaatcommissie de Vlaamse structuur interessant en wilde die ook op het nationaal niveau oprichten. Deze samenwerking heeft tien jaren geduurd. De mooiste dagen van mijn leven, ik was toen 30 jaar oud en jouw vader 31. Die dialoog tussen de drie regionale regeringen is jammer genoeg beëindigd in 2030. Maar achter de schermen en zeker binnen het klimaat-netwerk was het wel anders. Het dreef hen zelfs met aangescherpte energie aan om de opgebouwde projecten door te zetten en steun van Europa te vragen. Die heeft deze onmiddellijk gehonoreerd. Een echte verrassing, want de Europese acties waren toen niet echt gekend door hun snelheid!

In enkele maanden werden er talrijke Klimaat Steunpunten opgericht. Deze functioneerden echter niet meer onder nationale of regionale verantwoordelijkheid, maar op basis van netwerken via programma's zoals ESPON, URBACT, INTERREG, JPI... etc. Deze hadden evenals het inmiddels tot wasdom gekomen Vlaamse Klimaatportaal, genoeg data en ervaringen verzameld om haalbare strategieën te kunnen presenteren. In 2032 werden de Klimaat Steunpunten derhalve door zogenoemde Milieu Steunpunten vervangen en een jaar later bestond het Europese netwerkbeleid, Gaïa. Tussen 2033 en nu heeft Gaïa in zekere zin cohesie gebracht tussen de verschillende nationale en regionale fora en daarbij ook de implementatie van de doelen versneld. Vandaag de dag omvat Gaïa circa 200.000 klimaatnetwerkers om haar doelen te realiseren. Zou deze ontwikkeling ook voor de gehele wereld opgeld kunnen doen? Dat weet ik niet en laat je het ontdekken. Veel succes daarmee!

Je moeder,
Chloé

DE CONCLUSIE

AANBEVELINGEN VOOR EEN NIEUWE AANPAK VAN KLIMAATADAPTATIE

Luuk Boelens, Georges Allaert en Griet Verstraeten



Bij haar instelling eind 2014 had de Denktank Klimaat Adaptatie Vlaanderen (DKA-V) drie belangrijke doelen:

- a. DKA-V zou het (maatschappelijk) debat over klimaatadaptatie in Vlaanderen moeten losmaken (met name ook in de tripartite Overheid-Ondernemers-Onderzoek),
- b. de leden binnen en rond de Denktank gemeenschappelijke kennis bijbrengen over mogelijke klimaatadaptatie maatregelen en
- c. een netwerk creëren waarbinnen nieuwe ideeën en oplossingen ontwikkeld worden, die mogelijk dan verder in het veld geïmplementeerd kunnen worden.

Kortom, de inzet van DKA-V was dromen, denken en doen. In aanvulling op deze inzet werd later nog eens nadrukkelijk geëxpliciteerd dat het niet de bedoeling was dat DKA-V zou fungeren als een zoveelste adviesclub voor het beleid, maar eerder als een denktank voor het ontdekken van nieuwe opportuniteiten verbonden aan klimaatadaptatie en het aanduiden van belemmeringen om deze uit te voeren.

Tegen de achtergrond van deze doelen, kunnen we vaststellen dat er sindsdien veel gebeurd is. We willen zeker niet alles op het conto van de Denktank schuiven, maar kunnen wel constateren dat sinds 2014 het thema klimaatadaptatie hoger op de diverse beleidsagenda's is komen te staan (zie ook hoofdstuk 3). In een aantal gevallen is het zelfs al uitgegroeid tot een omvattend klimaatadaptatiebeleid (zowel op het niveau van het gewest, als dat van enkele provincies en gemeenten). Zeer belovend is dat het ook al heeft geleid tot eerste aanzetten voor meer geëngageerde en breder gedragen 'adaptatie gemeenschappen' tussen burgers, bedrijven en overheden. Dat stemt tot tevredenheid, want zelfs als het ons lukt alle klimaatmitigatie maatregelen nu per direct in te voeren en de afgesproken klimaatdoelen te halen, dan nog zal de klimaatopwarming voorlopig blijven doorgaan en moeten we ons aanpassen aan het steeds vaker voorkomen van extreme weersituaties (hitte en koude, droogte en vernatting). Tegen die achtergrond heeft de Denktank diverse uithoeken van klimaatadaptatie verkend: van het vraagstuk van kortstondige hoosbuien en bijkomende overstromingen tot de meer algemene en langdurige effecten van

droogte; van de economische effecten van de klimaatverandering tot de effecten van Urban Heat Islands (UHI) op onze gezondheid en zelfs mortaliteit en morbiditeit; van de gevolgen voor onze voedselzekerheid tot de mogelijke gevolgen voor de bereikbaarheid van de hotspots en Vlaanderen in het algemeen; van de impact op onze veiligheid, tot die voor de leefbaarheid in de stad en op het platteland etc. (zie hoofdstuk 4, Het Denkwerk). Tegelijkertijd zijn daarbij concrete opportuniteiten en mogelijkheden aangegeven, op welke wijze klimaatadaptatie in elk van deze uithoeken in verschillende regio's of steden bevorderd kan worden (zie onder andere de Boxen in deze publicatie). Door masterstudenten Stedenbouw en Ruimtelijke Planning aan de Universiteit van Gent zijn deze zelfs geconcretiseerd in vijf mogelijke projecten voor de Kempen, die samen met betrokkenen zijn ontwikkeld (zie tentoonstelling DKA-V mei 2016). Het netwerk is gevormd, frisse ideeën bediscussieerd en kaders voor verdere uitwerking en implementatie aangegeven.

Dit neemt niet weg dat niet alles positief is wat de klok slaat. Klimaatadaptatie is nog allerminst mainstream in het denken en handelen van burgers, bedrijven en overheden. Zelfs in gemeenten die een expliciet klimaatadaptatie beleid hebben vastgesteld, is een algemene klimaatreflex nog zeker niet vanzelf aanwezig (zie onder andere Hoofdstuk 4 en 7). Zo ook worden weliswaar eerste aanzetten ontwikkeld om klimaatadaptatie te gebruiken als een nieuwe trigger voor een meer duurzame en leefbare ruimtelijke planning, om daarmee ook andere ruimtelijke doelen te bereiken (zie hoofdstuk 2, 5 en 8), maar dit is nog allerminst een gelopen koers in de alledaagse praktijk van de ruimtelijke planning, noch in het onderwijs en (ontwerpend) onderzoek daarover. En tenslotte zijn belangrijke en voorlopende bedrijven inmiddels wel mee op het gebied van klimaatmitigatie, maar is er nog een lange weg te gaan om hen ook mee te krijgen op het gebied van klimaatadaptatie (zie onder andere hoofdstuk 6). Niettemin zijn de sociaaleconomische, welzijns- en zelfs leefbaarheidseffecten van de klimaatverandering manifest en inmiddels door de Denktank overtuigend aangetoond; zowel op het gebied van overstroming als hitte, gezondheid, veiligheid, bereikbaarheid en werkbaarheid (zie tevens Box 10 en Case Gent).

Er blijft derhalve nood aan een aangescherpt beleid op het gebied van klimaatadaptatie. En zoals gezegd is de overheid daarmee ook al bezig. De Vlaamse Overheid werkt bijvoorbeeld momenteel aan een nieuwe Klimaatvisie 2050 en een nieuw Klimaat- en Energieplan 2021-2030 (met daarin naast mitigatie ook een adaptatielook). Dit naast alle andere beleidsaanzetten op de andere overheidslagen die in hoofdstuk 3 zijn opgesomd. In de Denktank werd ook geopperd om voorstellen voor klimaat adaptatie decretaal vast te leggen via een nieuwe Vlaamse Codex Ruimtelijke Ordening (VCRO), deze te enten op het Beleidsplan Ruimte Vlaanderen (BRV) en nieuwe grote Deltaplannen te ontwikkelen voor niet alleen de Beneden-Schelde (het Sigmaplan), maar ook voor de IJzer, Boven-Schelde, Dender, Nete, Gete, Dijle, Demer en vanzelf de kust (het zogeheten KAPPA-plan). Zo ook werd soms gevraagd naar een ViRA (Vlaanderen in Ruimtelijke Actie) ingebed in

de transitiearena's van de Vlaamse Visie 2050 en geënt op klimaatadaptatie als nieuwe trigger voor de ruimtelijke inrichting en investeringen. Maar de vraag is of een dergelijke **'conditieplanning oude stijl'** wel voldoende is. Want dergelijke overheidsplannen blijven vooral 'intern gericht'; of op zijn best van binnen naar buiten, waarbij actoren in de bedrijfswereld en burgerij worden uitgenodigd om samen te werken aan deze intern gestelde overheidsdoelen (op basis van *co-productie* of *co-creatie*); zulks met het oog op zoiets als *'het algemeen belang'*. De vraag is of met een dergelijk 'algemeen belang' de betrokken burgers en bedrijven in voldoende mate overtuigd kunnen worden om gedeelde verantwoordelijkheid te nemen en daarmee een brede klimaatreflex gegarandeerd kan worden. Bovendien nu steeds duidelijker wordt dat klimaatadaptatie niet meer vanuit één punt kan worden aangestuurd (zie ook hoofdstuk 8), is er nood aan een nieuwe aanpak; één die zich rekenschap geeft van de complexiteit van de problematiek en streeft naar een brede transitie van het ruimtelijk denken en doen. Dit dient gebaseerd te zijn op het samenbrengen van de diverse interesses en het aangeven van de meerwaarde daarbij; kortom een *co-evolutie* tussen verschillende actoren binnen de veranderende omstandigheden van het klimaat.

NAAR EEN ANDERE UITGANGSHOUDING

Tegen deze achtergrond is één van de belangrijkste conclusies en aanbevelingen van de Denktank dat het klimaatbeleid (of beter gezegd de klimaataanpak) niet enkel een zaak van de overheid is, maar ook van burgers en betrokken bedrijven. Uit de conclusies van de verschillende denktankvergaderingen komt duidelijk het belang naar voren van communicatie en vooral gemeenschappelijke engagementen (zogenoemde gebieds- of projectpacten) op Vlaams, lokaal en vooral ook regionaal niveau, in cross-overs tussen verschillende sectoren en belangen. De rol van de overheid is die van aanjager, ondersteuner en facilitator, eerder dan die van de wetgever of oplegger van strikte reglementering. Het komt hier op aan ruimte te laten voor (semi)private en lokale initiatieven, om deze vervolgens te voeden en te ondersteunen, waarbij gezocht kan worden naar specifieke hefboomen en mogelijkheden voor gezamenlijke financiering in de tripartite tussen burgers, bedrijven en overheden. Dat vraagt om een veel grotere concreetheid en precisie van het beleid en de klimaataanpakken dan doorgaans gebruikelijk, omdat anders lokale burgers en bedrijven gewoon niet aanhaken. Het levert daarmee waarschijnlijk ook een veelheid van allerhande acties en inzetten op, omdat niet elk belang hetzelfde is en cross-overs in diversiteit tot stand komen. In dat kader en tegen deze achtergrond zijn in bijgaande tabel alle verkregen resultaten van de Denktank opgesomd, inclusief de daarbij horende aanbevelingen, mogelijke belemmeringen, dan wel voorstellen voor verder onderzoek. Deze concentreren zich in hoofdzaak rond maatregelen met betrekking tot hittestress, droogte, extreme neerslag, biodiversiteit, veiligheid en enkele algemene in relatie tot integrale recycling en meer situationele weersvoorspellingen.

Figuur 50 Overzicht resultaten DKA-V

Thema	Vraagstuk	Oplossing	Belemmering/Voorwaarden
UHI	Ventileren	Windgeleiding	Middeleeuwse binnensteden Erfgoed Veranderlijke windrichtingen
		Weghalen obstakels	Vaak nog nodig Verkeerswetgeving Kosten/pad afhankelijkheid
	Verharden	Grasbeton/steentjes	Niet voor zwaar verkeer Kosten Onderhoud
		Bedekking hoge albedo waarde	Onbekendheid Pas op termijn invoerbaar Kosten
		Innovatieve bedekking	Onderzoek nodig
	Vergroenen	Groen-Blauwe dooradering	Ruimte Kosten Tijd Pad afhankelijkheid
		Bomen plaatsen	Onbekendheid welke/hoeveel Pas op termijn effect Nader onderzoek blijft nodig
		Groene daken/gevels	Kosten Constructie Niet overal toepasbaar Onbekendheid met economische impact UHI
	Verwateren	Openhalen bedekte rivieren, beken, kanalen	Mogelijk conflict met huidige functie Kosten Pad afhankelijkheid
		Waterpleinen, Wadi's	Onderhoud Beperkt bergingsvermogen
	Fontein, drinkpunten	Kosten	
	Nieuw open water	Ruimte Veiligheid	
	Doelgroepen beleid	Tijdige waarschuwing	Moeilijk om doelgroepen te bereiken Onbekendheid wie Wet op privé-bescherming
		Inzet op specifieke wijken	Niet altijd bekend welke Breder onderzoek nodig
	Leefbaarheid	Eco-systeemdiensten landbouw/natuur	Landsharing/landsparing patstelling Betere kapitalisering van die diensten Vereveningen kosten/baten

Droogte	Waterberging	Waterhouderij	Ruimte Pad afhankelijkheid Coöperatie voor afname zekerheid
		Mijnwater 3.0	Initiële kosten Kwaliteit water Onbekendheid met energiemogelijkheden
	Grondwater aanvulling	Diepte-infiltratie	Nog niet echt (hoog)nodig geacht Mogelijk effect op kwaliteit
		Ontharden	Maar beperkt mogelijk in publieke ruimte Brede support van onderop nodig
	Vervorming infra	Herstelling na extreme weersomstandigheden	Kosten Adhoc inzet
		Levend materiaal gebruik	Kosten Pas op termijn effect
		Dubbel uitvoering gevoelige systemen	Kosten Niet overal mogelijk
	Droogvallen infra	Synchromodaliteit	Op punt zetten IT Platforms met bedrijfsleven nodig Alleen haalbaar met flankerende inzet
	Bederfelijke voeding	Extra inzet op koeling	Kosten Extra belasting milieu
		JIT	Logistiek platform nodig
	Bos/natuurbrand	Extra alertsysteem	Kosten
	Extra bewatering	Smart farming	Pad afhankelijkheid Initiële kosten
		Aanbod-vraag afstemming	Handhaving Breed support nodig
Neerslag	Wateroverlast	Integraal bekkenbeleid (Bekkenwaterbank)	Bestuurlijke grenzen Verevening boven/onderloop Transitiep pad meerlaagse waterveiligheid
		Meer inzetten op ecologische veerkracht	Ruimte voor de rivier niet altijd aanwezig Kosten/afstemming op flankerende functies Handhaving 'flood prone areas'
		Meer inzetten op socio-culturele veerkracht	Onbekendheid Verschuiving van verantwoordelijkheid Commons nodig voor waterrechtvaardigheid

		Incentives tot zelf-investering	Te snel verklaren/inzetten rampenfonds Differentieel verzekeringsstelsel
		Sponge City	Massieve investering, dan wel Massieve support van onderop
	Extra erosie	Erosiehouderij	Nog niet eerder toegepast Niet op alle plekken mogelijk Aangepaste financiering aanleg/ onderhoud Commons nodig
	Bereikbaarheid	Kernnet regio voor de auto	Onbekendheid Vereist vervoerregio Handhaving
		Kernnet op gewest voor het openbaar vervoer	Basismobiliteit Medewerking NMBS/De Lijn nodig Netgerichte aanbestedingen
		Synchromodaliteit	Op punt zetten IT Platforms met bedrijfsleven nodig Alleen haalbaar met flankerende inzet
	Verkeersveiligheid	Resistente bedekking	Kosten Pas op termijn effect
		Stormresistentie	Verwijderen vermijdbare obstakels Minder hoog groen langs hoofdroutes
Kust	Veiligheid	Hold the line	Civieltechnisch optimum Financiële kosten
		Advance the line	Kustmorfologie Toerisme Bad/woonplaatsen
		Retreat the Line	Bestaande functies Draagvlak Kosten verevening
		Diversificatie	Voldoende oplossing? Zwakste schakel bepaalt de keten
	Verzilting	Waterhouderij	Ruimte Onbekendheid
		Zilte teelten	Pad afhankelijkheid Initiële kosten voor transitie
Bio-diversiteit	Gevolgen species	Klimaatresistentie	Onbekendheid Nader onderzoek nodig
		Bouwen met de natuur	Onbekendheid Landsharing ipv landsparing nodig Impact op kosten/tijd
	Schuiven seizoenen	Seizoen aanpassingen in landbouw en natuur	Nog veel in het ongewisse Extra onderzoek nodig Vooral ook naar kosten en impact

	Verlies in specifieke ecosystemen	Daadkrachtig natuur adaptatiebeleid	Versnippering natuurgebieden Veel druk van andere sectoren
	Verlies streekidentiteit	CSA's e.a.	Onduidelijkheid over Klimaatimpact Mogelijke ongewenste neveneffecten
	Implementatie natuuradaptatie	Toevluchtsoorden	Nog niet geïdentificeerd Weinig aandacht
		Beheer over de milieugradiënten	Kennis Nader onderzoek nodig
		Natuur rampenplan	Nog weinig over gehoord
		Geassisteerde migratie	Nog weinig over gehoord
		Verhogen beheer-capaciteit	Bewustwording vrijwilligers Meer professionele expertise nodig
Algemeen	Nog teveel verlies	Hergebruik stimuleren	Pad afhankelijkheid Onbekendheid Introductie grondstoffen paspoorten Recycle platforms
		Veranderingsgericht ontwerpen	Nog weinig bekend Nadere cases/voorbeelden nodig
		Stedelijk metabolisme	Nog weinig bekendheid Daarmee geringe implementatie
		Nieuwe verdienmodellen	Nader onderzoek nodig
	Extremen worden plaatselijker	Meer lokaal adequate weersvoorspelling	Nieuw onderzoek nodig Mogelijk bredere inzet vrijwilligers op het veld
	Te geringe klimaatreflex	Informatie en communicatie	Vaak nog te abstract Gedreven door de overheid Bredere inzet multi-media nodig

Niettemin is ook in hoofdstuk 9 aangegeven dat klimaatadaptatie een complex verhaal is. Het gaat er hier niet om dat verhaal te verengen tot het nemen van een aantal maatregelen op basis waarvan de klimaatverandering dan weer beheersbaar zou zijn. Onderling op elkaar afgestemde maatregelen zijn nodig om daadwerkelijke effecten te kunnen bereiken. Of met andere woorden: een cascade aan maatregelen is nodig. Dit mede omdat het klimaat en het daarmee gepaard gaande (extreme) weer ons voor voortdurende verrassingen stelt, die we niet altijd of nauwelijks hadden kunnen voorspellen, dan wel de impact inschatten en zeker geen verantwoorde of voldoende anticiperende maatregelen hadden kunnen nemen. Hier doemt het verschil op tussen een gecompliceerd en een complex systeem. Bij een gecompliceerd systeem (zoals bij een klok of een turbomachine) is de structuur

gegeven en kunnen de onderdelen stuk gaan en gerepareerd worden. Bij een complex systeem (zoals het weer) is dat precies omgekeerd; hier zijn de elementen of onderdelen wel bekend (zoals bij een zekere temperatuur wordt een waterdruppel gas, schuift van hoge druk naar lage druk etc.), maar is de interdependentie van al die elementen telkens weer anders naar tijd en plaats. Dat vraagt dan ook om een andere planning en beheer. In plaats van planning als een klok, met diverse in elkaar schuivende overheidsplannen op diverse schaalniveaus en een heldere sectorale of functionele indeling naar wonen, werken, voorzieningen, verkeer, natuur etc., met periodieke procesmatige feedbackloops, vraagt dit om een meer dynamische, organische en co-evolutionaire planning met en tussen de verschillende elementen in wisselende weers- en klimaatomstandigheden. Hier zijn ook andere strategieën (of beter tactieken) aan de orde, zoals het zich (tijdelijk) terugtrekken, het zoeken naar bescherming, aanpassingen en/of adaptatie aan wisselende omstandigheden en het daarbij vergroten van ruimtelijke en sociaaleconomische veerkracht etc. (Boelens en De Roo 2014). Daarbij past dan ook een ander overheidsbeleid. In de afgelopen twee à drie decennia is hierover binnen de ruimtelijke planning stevig nagedacht, zowel binnen de theorie als de praktijk (Thrift 1998, Amin 2004, Hillier 2006, Boelens 2009, De Roo 2013, Assche 2015, Boonstra 2016...). Zij stellen in de plaats vooral de volgende drie hoofdlijnen voor:

- a. Conditieplanning die 'opent' in plaats van 'sluit';
- b. Netwerken voor een betere fit en
- c. De kunst van het consistent zijn

CONDITIES DIE KLIMAAT ADAPTIEF GEDRAG BEVORDEREN

Deze maatregelen vallen feitelijk onder de traditionele conditieplanning en hebben derhalve te maken met framing. Maar zoals gezegd is deze conditionering oude stijl overwegend 'reglementerend' en 'statisch'; iets mag wel of mag niet; iets moet wel, iets anders niet gestimuleerd worden. De middelen die daartoe worden ingezet zijn doorgaans die van 'de stok' (wet- en regelgeving) en 'de wortel' (subsidies en overheidsinvesteringen). Dat vraagt om een algemene, generieke jurisprudentie (iets wat hier geldt, moet ook daar en morgen gelden) en om voldoende overheidsmiddelen, om die subsidies en investeringen ook te kunnen betalen. We zeggen niet dat deze aanpak nu met het badwater moet worden weggegooid. Maar nu vanwege de omvang van het vraagstuk en het gegeven dat klimaat adaptatie ook een veel preciezere inzet vraagt (naar tijd en plaats), is er daarmee behoefte aan een conditieplanning nieuwe stijl. En dat is een conditieplanning die 'opent' in plaats van 'sluit'; of anders gezegd die andere actoren en lagere overheden aanspoort tot een meer vanzelfsprekende klimaatreflex in al hun gedrag, plannen en/of investeringen.

In het verlengde van de voornoemde overwegingen en boxen kan men hier denken aan:

a. Scenario's schetsen

Actoren laten zien wat er kan gebeuren als we doorgaan op dezelfde weg. Meer dan de algemene verhalen à la Al Gore's 'inconvenient truth', vraagt dat om een vertaling naar de concrete dagelijkse praktijk van actoren, waarbij ook de consequenties voor hun eigen beurs worden aangegeven, zoals bijvoorbeeld bij het effect van UHI op de omzet van bedrijven (zie Box 9), de mogelijke consequentie voor individuele verzekeringspremies op de lange termijn, het effect van de mondiale voedselkloof op de migratiedruk etc. (zie Hoofdstuk 4). Ook gaat het om het in scenario's doorrekenen van wat er gebeurt als we gewoon doorgaan met een verdere verstedelijking in buitengebied (ook met de voorgestelde afbouw tot 0 in 2040, BRV) voor het grondwater, het leefmilieu, de bereikbaarheid en het klimaat in het algemeen. Klimaatadaptatie zou hier inderdaad de trigger moeten worden, maar niet alleen voor het beleid zelf, maar ook voor het handelen van bedrijven en burgers. Het meer gericht aanwenden van de multimediale middelen is daarmee nodig (naast het weer- ook een klimaatbericht?).

b. Alternatieven bespreekbaar maken

Actoren dienen in dat geval ook duidelijk gemaakt worden welke haalbare alternatieven voorhanden zijn en welke goede voorbeeldcases al gerealiseerd. Meer dan alleen op periodieke basis voorbeelden van 'goede praktijken' aan te duiden (zie bijvoorbeeld alle Boxen in deze publicatie), vraagt dat ook om gerichte informatieavonden met betrokkenen, om hun twijfels te vernemen, eventuele knelpunten te voorkomen en/of weg te nemen, om daarop het beleid of de voorstellen beter af te stemmen of aan de lokale omstandigheden aan te passen. Zo bestaan er in theorie bijvoorbeeld wel goede praktijkvoorbeelden van hoe landbouwers met de onzekerheid van klimaat en afzet omgaan (zie bijvoorbeeld BOX 1 en 2). Maar gebleken is dat voor de slaagkansen van deze adaptatiemaatregelen het ook belangrijk is aan te geven om een lokaal draagvlak te creëren, zodat de landbouwers zelf achter de maatregelen staan en zich verantwoordelijk voelen voor de uitvoering ervan (mede-eigenaarschap). Hiertoe is niet alleen informatieverstrekking belangrijk, maar is ook netwerking en kennisuitwisseling van belang, geënt op specifieke teelten en productiemethodes.

c. Terugverdieneffecten aangeven

Om actoren bij het bedrijfsleven en bij de burgerij te kunnen activeren is het hierbij tevens cruciaal aan te geven wat de terugverdieneffecten kunnen zijn. Het gaat daarbij om positieve effecten, het voorkomen van negatieve effecten of om mogelijke indirecte effecten. Om bij het bovengenoemd voorbeeld te blijven en landbouwers te overtuigen van klimaatadaptatieve maatregelen dienen concreet de mogelijke meeropbrengsten berekend te worden, dan wel het effect van die maatregelen op het beperken van de opbrengstverliezen. Maar ook gaat het om het aangeven van de indirecte baten (zoals bijvoorbeeld

lagere verzekeringskosten, bij 'de waterhouderij', de 'klimaatdiensten' of het 'kernnet' en het effect van UHI op productieverliezen etc., zie Boxen 3, 4, 5 en 10). Beleid en regelgeving dienen zodanig aangepast te worden dat de voordelen met betrekking tot mitigatie en adaptatie vertaald kunnen worden tot voordeel in business-cases. Dat hoeft overigens niet altijd commercieel te zijn, maar kan ook betrekking hebben op algemeen welzijn of onderhoud. Cruciaal hierbij is in gedachten te houden dat bedrijven doorgaans een kortere termijn hanteren dan de overheid en gegeven de volatiliteit van de markt uitgaan van een *return on investment* van circa 5 jaar. Daartoe zou eventueel de mogelijkheid van een *rollend fonds* onderzocht kunnen worden om de drempel van initiële investeringen te verzachten; waarbij die fondsen na verloop van tijd (na gedeeltelijk afroming van de winsten) terugvloeien in de overheidskas.

d. Aanpassingsmotieven bevorderen

Daarnaast zijn er nog allerhande maatregelen om de mogelijkheid of het motief tot klimaataanpassing bij stakeholders te bevorderen. Hieronder valt bijvoorbeeld veel accuratere en lokale weersvoorspelling naar tijd en plaats (zoals door Solvay in Hoofdstuk 4 aangegeven bij hun Solar Impuls project), zodat actoren gerichte lokale preventiemaatregelen kunnen nemen, of niet murw worden van het voor niks maatregelen getroffen te hebben (zoals bij de storm Dieter in december 2016). Maar hier gaat het ook om het niet zo makkelijk verklaren en inzetten van het rampenfonds (zie ook Hoofdstuk 7) en overleg met het verzekeringswezen om te komen tot een differentiatie van de premies naar adaptatieniveau en investeringsvermogen. Ook gaat het om de herwaardering en stimulering van klimaatadaptieve commons, om ook de minder bedeelden mee te nemen en waarbij de aanpassing aan klimaatomstandigheden (zoals vanouds) weer een collectieve zaak wordt en men zich ook meer verantwoordelijk voelt voor een gezamenlijk beheer (zie ook BOX 7).

NETWERKEN VOOR EEN BETERE KLIMAATFIT



Deze beleidscondities, die 'openen' in plaats van 'sluiten', zijn een belangrijke voorwaarde, maar nog niet de enige om een brede klimaatreflex en klimaatadaptatie daadwerkelijk te kunnen garanderen. Dat de voorwaarden zijn geschapen om iets te doen, wil immers nog niet zeggen dat dit daadwerkelijk gebeurt. Dat heeft te maken met zowel de interne, als de externe dynamiek van een bepaald voorstel.

a. interne dynamiek

Zoals hiervoor al gezegd is klimaatadaptatie een complex vraagstuk, dat een transitie en co-evolutie in het denken en handelen van meerdere partijen vraagt. Ook in elk van de voornoemde voorbeelden (zie Boxen) is een

samenwerking tussen meerdere partijen nodig. Elk van die partijen heeft hierbij zijn eigen belang, tempo en intentie, maar vaak zijn allen nodig om iets daadwerkelijk van de grond te krijgen. Dat vraagt om een (min of meer neutrale) intermediair die deze belangen en tempi van verschillende partijen bij elkaar brengt. Er is hier nood aan een vernieuwd instrumentarium dat een transitie naar die verandering mogelijk moet maken. Vandaag zijn de instrumenten inzake ruimtelijke planning nog steeds weinig flexibel en verkokerd en daarenboven gebaseerd op het maakbaarheidsbeginsel uit de vorige eeuw. Het partnerschapsmodel past meer bij de behoefte van vandaag en deze eeuw, en vraagt om de bevordering en initialisatie van allerhande pacts tussen de betrokken tripartite van burgers, bedrijven en beleid op het gebied van klimaatadaptatie: territoriaal, thematisch en sectoraal. Dat is bovendien nooit een éénmalige actie (bijvoorbeeld alleen bij de initialisatie van deze tripartite netwerken), maar vergt continu 'onderhoud' totdat een voorstel daadwerkelijk gerealiseerd is en mogelijk ook daarna nog. Dat blijkt ook uit de vijf *'Living Lab projecten'* die onder aegide van de Denktank door masterstudenten aan de Universiteit van Gent voor de Kempen zijn verricht. Ook uit andere ervaringen blijkt dat de opgebouwde netwerken bij veelbelovende initiatieven niet altijd blijven bestaan, maar continue intermediaire begeleiding en waar nodig nieuwe impulsen vraagt.

b. externe dynamiek

Klimaatadaptatie is niet een vast en eenduidig gegeven. Het klimaat verandert (en naar verwachting zeker de komende tijd nog) en zal daarmee leiden tot effecten die (nog) niet allemaal of even goed of groot voorspeld kunnen worden. Daarnaast kunnen belangrijke lokale verschillen voorkomen. Dat betekent ook dat een voorstel dat op de ene locatie werkt, niet zonder meer ook op de ander plek gereproduceerd kan worden. Zeker bij het klimaat of weer is veel tijd en plaats afhankelijk; het wiel dient daarmee continue opnieuw uitgevonden te worden en aangepast aan de veranderende omstandigheden. Met generieke voorstellen komt men doorgaans niet ver. Hierbij is overigens ook sprake van een wederzijdse (inter)relatie: niet alleen kan de lokale situatie van invloed zijn op de precieze koers en richting van klimaatadaptatie, maar ook op de precieze samenstelling van de daarbij te betrekken actoren; wiens samenwerking op haar beurt dan ook weer een andere effect kan hebben op de lokale omstandigheden en eventueel zelfs andere initiatieven in de hand kan werken (het 'zwaan-kleeft-aan-effect'). Hier is gedeeld eigenaarschap aan de orde, en de bevordering van burger- en bedrijvenkracht voor een groeiend aantal initiatieven inzake verkeersveiligheid, leefbaarheid, energieverduurzaming, samen bouwen, materiaalbeheer, onderhoud etc. Maar er is ook voortdurende afstemming tussen de initiatieven nodig, wederzijdse aanpassing van context en actie; met als doel een gezamenlijke versterking te bereiken van zowel de kracht van het initiatief, als het effect dat het op het klimaat en weersextremen heeft.

Een dergelijke ‘intermediaire positie’ gericht op het dynamisch zowel intern als extern ‘situationeel passend maken’ van gerichte klimaatadaptatie voorstellen kan – gegeven de tijd, neutraliteit en expertise die daarmee gemoeid is – eigenlijk alleen door (centrale of regionale) overheden verricht worden. Het vraagt om voorposten van die (centrale of regionale) overheden, die van hun politici en beleidsvoerders de vrijheid krijgen om op basis van de hierboven genoemde condities die ‘openen’, nieuwe initiatieven tot klimaatadaptatie tot stand en volwassenheid te brengen. Bij het uitwerken en monitoren van beleidsplannen rond adaptatie werkt het Departement Omgeving al met piloten uit de verschillende sectoren van de Vlaamse Overheid, via de Vlaamse Task Force Adaptatie (VTFA). Deze zou echter moeten kunnen evolueren naar een VTFA nieuwe stijl. De Task Force is immers tot nu toe te vaak en exclusief gefocust op de uitvoering en implementatie van enkel het beleid dat eertijds (en vaak een tijd geleden) door de overheid is vastgesteld. Juist de dynamiek, volatiliteit en lokaliteit van klimaatadaptatie vraagt telkens weer om unieke situationele voorstellen, die mogelijk ook tot nieuwe inzichten en daarmee kunnen afwijken van (en mogelijk zelfs indruisen tegen) het eertijds vastgesteld beleid. Zo ook kunnen er goede voorstellen van de burgers en bedrijven zelf komen, die mogelijk nog niet meegenomen zijn of passen binnen vigerende stelsels of regimes. Zolang het bijdraagt aan een grotere ruimtelijke en sociaaleconomische veerkracht van de Vlaamse samenleving (zie Box 6) zou dat eigenlijk gewenst zijn. De betreffende voorposten of Task Forces zouden daartoe de nodige ruimte moeten krijgen om die alternatieven uit te proberen en testen (vanzelf met terugkoppeling naar een ‘back-office’ op Vlaams niveau). Hierbij valt ook te overwegen om aanvullend op deze Task Force een klimaatadaptatie platform op te richten, die als extern orgaan een bijkomende rol kan spelen in het monitoren, opvolgen en bijsturen van die klimaatpacten en het klimaatbeleid vice versa.

DE KUNST VAN HET CONSISTENT ZIJN

Tenslotte, om dit alles te laten lukken is ook de ‘kunst van het consistent zijn’ cruciaal. Het klimaat is immers niet alleen een gedeelde maar ook een brede verantwoordelijkheid. Het gaat bijna alle, of op zijn minst vele beleidsterreinen aan: omgeving, landbouw, natuur, veiligheid, gezondheid, bereikbaarheid en mobiliteit, economische welvaart etc. Een brede en vanzelfsprekende klimaatreflex is nodig. Maar thans zijn al deze beleidsvelden doorgaans onderdeel van verschillende departementen en verschillende beleidsvoerders, op gewestelijk, provinciaal en (inter)gemeentelijk niveau. Dat is op zich wel te beargumenteren, omdat elk van deze beleidsterreinen een specifieke expertise vergt en soms ook een specifiek regime. Voort is ook bekend dat een democratische overheid en haar departementen ook in zekere zin een spiegel zijn van de verschillende belangen in de samenleving, waarbij sommige soms meer draagvlak krijgen en daarmee (op dat moment) doorslaggeven worden dan andere. Maar dat maakt er diezelfde overheid voor de andere partijen ook niet betrouwbaarder op. Bij concrete thema-, project- of

gebieds-pacten moeten andere betrokken partijen er op kunnen vertrouwen dat de overheid als één in die veelheid handelt. Dat impliceert niet alleen de kunst van het goed inschatten van allerhande (soms onbedoelde of onverwachte) effecten van beleid. Maar dat impliceert ook de kunst van het transversaal denken en handelen. Vanwege de effecten en spin off op veel domeinen van het leven (gezondheid, veiligheid, bereikbaarheid, welvaart, welzijn, criminaliteit etc.) geldt dat zeker ook voor het weer en het klimaat. Daarmee beperkt een consistent klimaatadaptie beleid zich feitelijk niet alleen tot het Departement Omgeving (als een af te wegen belang tegen anderen), maar vraagt het om een vanzelfsprekende klimaatreflex door alle geledingen heen. Daarmee zou ook overwogen kunnen worden het klimaat als beleidsthema 'op te waarderen' van sector naar facetbeleid, waarbij in plaats van een specifieke vakminister of beleidsvoerder, klimaat adaptatie de verantwoordelijkheid wordt van een collegiaal team van betrokken beleidsvoerders, dan wel een zaak onder de verantwoordelijkheid van de minister-president, gouverneur of burgemeester zelf, teneinde die algemene klimaatreflex te kunnen garanderen.

Daarnaast is die 'kunst van het consistent zijn' ook geen statisch maar een dynamisch gegeven. Nieuwe inzichten kunnen tot een ander beleid aanleiding geven, en ook de voornoemde concrete pacten (bij netwerken voor een betere klimaatfit) kunnen noodzaken tot een aangepast beleid. Daarnaast rijzen er bij de implementatie en effecten van voornoemde cases nog heel wat vragen die verder onderzocht dienen te worden. Bijvoorbeeld met betrekking tot het *Urban Heat Island effect*: kunnen we met vergroening de effecten van hitte op de arbeidsomstandigheden en de gezondheid inperken? Welke hindernissen worden ondervonden bij het aanplanten van groen in stedelijke gebieden en op bedrijfsterreinen? Hoeveel groen is er eigenlijk nodig om een substantiële verkoeling te bereiken? Wat zijn de fysische limieten en wat zijn de gepaard gaande kosten en praktische bezwaren hieromtrent? Welke rol kunnen investeerders, werknemers- en werkgeversorganisaties precies spelen om die hinderpalen het hoofd te bieden? Daarmee blijft er nood aan een wetenschappelijke Denktank op het gebied van klimaatadaptatie. Maar in plaats van de zekere vrijblijvendheid waarmee de Denktank de afgelopen drie jaar heeft gefunctioneerd, vraagt dat in uitvoering om een grotere focus op de thema's zoals hiervoor aangegeven en daarmee om een kennisnetwerk dat veel meer op het veld en dichterbij de burger en het specifieke bedrijfsleven staat. De Denktank zal daarmee niet alleen onder eigenaarschap van de (centrale) overheid moeten plaatsvinden, maar eigenlijk onder het eigenaarschap van de tripartite van alle betrokken Vlaamse overheden, bedrijven en maatschappelijke instellingen.

REFERENTIES



- Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust (2014) *Masterplan Kustveiligheid: voor een aantrekkelijke en natuurlijke Vlaamse Kust beveiligd tegen storm en overstroming*, Vlaamse Overheid, Brussel juli 2014.
- Allaert, G. et al. (2012) Sleutelkwesities studie CcASPAR; in: CcASPAR, Academia Press, Gent, 2012: 245-257.
- Alterra en Buur (2013) *Metropolitaan Kustlandschap 2100: verkennende en methodologische analyse van de Belgische Kust*, Departement Ruimte Vlaanderen, Departement Mobiliteit en Openbare Werken, Brussel maart 2013.
- Amin, A. (2002), Spatialities of globalization. In: *Environment and Planning A*, Vol 34: 385 – 399
- Amin, A. & N. Thrift (2004) *Cities: Reimagining the Urban*, Polity, Cambridge.
- Anderson, C. A. (2001). Heat and violence. *Current Directions*; in: *Psychological Science*, 10: 33–38.
- Augustyn, B. (2000, *Zeespiegelrijzing, transgressiefasen en stormvloed in maritiem Vlaanderen tot het einde van de XVIe eeuw: een landschappelijke, ecologische en klimatologische studie in historisch perspectief*, Brussel 1992 (herdruk 2000).
- Bachus, K., L. Van Dyck & S. Van Eynde (2015). *Quickscan jobpotentieel van de circulaire economie*, Danny Wille, OVAM Mechelen.
- Bernstein A.S. (2015) Climate change and infectious disease; in: Longo D. Et al. (eds) (2015) *Harrisons Principles of Internal Medicine*, McGraw Hill, New York.
- Boelens, L. (2009), *The urban connection: an actor-relational approach to planning*, Uitgeverij 010, Rotterdam.
- Boelens L. and G. de Roo (2014), Undefined becoming, First encounters of planners beyond the plan, In: *Planning Theory*, July, 12: 46-63.
- Boonstra B. (2015) *Planning Strategies in an Age of Active Citizenship: a post-structuralist agenda for self-organization in spatial planning*, PhD Thesis, Phd series, InPlanning, Groningen.
- Brouwers J., et al. (2015) *MIRA Klimaatrapport 2015, over waargenomen en toekomstige klimaatveranderingen*, Vlaamse Milieumaatschappij i.s.m. KU Leuven, VITO en KMI. Aalst.

- CBD (2009) *Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: Key messages from the report of the Second Ad Hoc Technical Expert Group on Biodiversity and Climate Change*, UNEP, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Quebec.
- CcASPAR (2012) *Klimaat in Vlaanderen als ruimtelijke uitdaging*, onderzoek gefinancierd door het Vlaamse agentschap voor Innovatie en Wetenschap en Technologie, Vlaamse overheid, Academia Press, Gent.
- Cisco Newsroom about Smart Fridging, <https://newsroom.cisco.com/feature-content?> maart 2017.
- Climact en Ecofys (2014) *Verkenning middellange termijn (2030) en lange termijn (2050) energie- en broeikasgasscenario's in Vlaanderen*, in opdracht van LNE, Brussel.
- Couderé, K., et al. (2015) *Klimaatadaptatie en kwalitatieve en kwantitatieve richtlijnen voor de ruimtelijke inrichting van gebieden*, in opdracht van Ruimte Vlaanderen, Brussel.
- Daise J., et al. (2011) *Analyse de l'adéquation actuelle et future des arbres à leur station en forêt de Soignes bruxelloise*; In: *Forêt Wallonne* 110: 3-21.
- De Breuck, W. (1991) *Toegepaste Geologie en Hydrologie, partim grondwater*, Universiteit Gent, Gent.
- Demey et al. (2015) *Klimaatadaptatie in natuurbeheer*, Universiteit Gent, Gent.
- Departement Mobiliteit en Openbare Werken (2012) *Vlaamse Baaien: naar een geïntegreerde visie voor de kust*, Vlaamse overheid, Brussel.
- Departement Omgeving (2017) *Ruimtelijk rendement en ruimtebeslag: Beleidskader BRV*, Vlaamse Overheid, Brussel.
- De Ridder K., et al. (2015) *Indicatoren van het stedelijk hitte-eiland in Vlaanderen*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, VITO en KU Leuven, Brussel.
- De Ridder, K. (1997) *Radiative transfer in the IAGL land surface model*; in: *Journal of Applied Meteorology*, 36: 12-21.
- De Ridder, K., et al. (2015) *UrbClim – a fast urban boundary layer climate model*; in: *Urban Climate*, 12: 21-48.
- De Roo G. (2003) *Environmental Planning in the Netherlands: Too good to be true*, Ashgate, Aldershot.
- De Roo G. (2013) *Spatial Planning, Complexity and a World 'Out of Equilibrium': Outline of a Non-linear Approach to Planning*; in: *G. de Roo, et al. (eds), Complexity and Planning – Systems, Assemblages and Simulations*, Ashgate, Farnham (UK), 141-176.
- De Waegemaeker, J., et al. (2012) *Een gecompartmenteerde kuststrook als raamwerk voor technische en ruimtelijke adaptatiemaatregelen*; in: *CcASPAR*, Academia Press, Gent: 166-186
- De Waegemaeker, J. (2013) *Klimaatverandering en kusttoerisme: Verrassende kansen*; in: *Ruimte*, No. 19: 40-45.

- De Waegemaeker, J. (2013) *Klimaatverandering als motor voor een vernieuwd kusttoerisme? Potenties van een gecompartmenteerde kuststrook voor het kusttoerisme*, Artesis Hogeschool, Antwerpen, 2013.
- Dubois, M. & M. Christis (2014) *Verkennde analyse van het economisch belang van afvalbeheer, recyclage en de circulaire economie in Vlaanderen*, Steunpunt Duuraam Materialenbeheer, Leuven.
- Ecofys and Circle Economy (2016) *Implementing Circular Economy globally makes Paris targets achievable*, IPCC, Paris.
- EC (2013) *Een EU-strategie voor aanpassing aan de klimaatverandering*. Europese Commissie, Brussel.
- EU (2012) *Climate Change, impacts and Vulnerability in Europe 2012*, European Environment Agency, Copenhagen 2012
- EEA (2015) *Exploring nature-based solutions: the role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate change-related natural hazards*, EEA Report No 12/2015, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2016) *Urban adaptation to climate change in Europe 2016: Transforming cities in a changing climate*, EEA Report No 12/2016, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2017a) *Climate change adaptation and disaster risk reduction in Europe*, EEA Report No 15/2017, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2017b) *Financing urban adaptation to climate change*, EEA Report No 2/2017, European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA (2017c) *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2016*, EEA Report No 1/2017, European Environment Agency, Copenhagen.
- EU (2016) *Fusions; Estimates of European food waste levels*, report supported by the European Community's Seventh Framework Program, Stockholm 31 March 2016
- European Economic and Social Committee & the Committee of the Regions (2009) *Integrated coastal zone management: the five generic policy options*, Progress report on the EU's integrated maritime policy, European Parliament, Brussel October 2009
- Eurovision 2004 *Living with coastal erosion in Europe: sediment and space for sustainability*, part II – maps and statistics, EU, Brussels..
- Federale overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen, en Leefmilieu (2011) *Hittegolf- en ozonpiekenplan*, FOD, Brussel
- Fevia (2014) *Klimaatengagement Vlaanderen*, opgevraagd November 2016 https://www.fevia.be/sites/fevia/files/media/klimaatengagement_fevia_vlaanderen.pdf
- Febiac (2016) *Interview met Michel Martens & Sophie Poidevin*, afgenomen op dinsdag 18 oktober 2016 door Thomas Verbeek en Luuk Boelens (DKA-V)

- Forzieri, G., et al. (2017) Increasing risk over time of weather-related hazards to the European population: a data-driven prognostic study; in: *Lancet Planet. Health*, 1: 200–208.
- Garssen, J., et al. (2005). *The effect of the summer 2003 heat wave on mortality in the Netherlands*, *Eurosurveillance*, 10.
- Gobbin, A. et al. (2008) *Adaptatiemogelijkheden van de Vlaamse landbouw aan klimaatverandering*, onderzoek in opdracht van LNE, KU Leuven, Arenberg juni 2008
- Grontmij Sweco Belgium (2017) *Visie op de overgangszone dijk-centrum, herziening gemeentelijk ruimtelijk structuurplan Blankenberge*, Beleidsvisie Ruimte: Voorontwerp, Brugge: 44-58.
- Honnay et al. (2012) *Conservatiebiologie*, KU Leuven, Leuven
- Hooyberghs, H., et al. (2015) *Agglomeration-scale urban climate and air quality projections*. Report D4.2, EU-FP7 RAMSES project, available from <http://www.ramses-cities.eu>.
- Hooyberghs H., et al. (2017) *Influence of climate change on summer cooling costs and heat stress in urban office buildings*. DOI 10.1007/s10584-017-2058-1.
- INBO (2015) *Effecten van klimaatverandering op bos en natuur*, Instituut Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- IPCC (1990) *Strategies for Adaptation to Sealevel rise*, Ministry of Transport, Public Works and Water management, The Hague
- IPCC (2013) *Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*; in: Solomon, S., et al. (eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2014) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability, Part A: Global and Sectoral Aspects*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2017) *Sixth Assessment Report*, Scoping Meeting 1-5 May Addis Ababa
- Jaeger J. et al. (2011) *Landscape fragmentation in Europe*, EEA, Copenhagen
- Lauwaet, D., et al. (2013) *Opmaak van een hittekaart en analyse van het stedelijk hitte-eiland effect voor Antwerpen* VITO rapport 2013/RMA/R/352.
- Lauwaet, D. (2015) *Detailed Urban Heat Island Projections for Cities Worldwide: Dynamical Downscaling CMIP5 Global Climate Models*; in: *Climate*, 3: 391-415.
- Lebbe, L (2012) *Invloed van menselijke ingrepen en klimaatverandering op de evolutie van zoet-zoutwaterverdeling in het Vlaamse kustgebied*, Universiteit Gent, Gent.
- Lenzholzer, S. (2013) *Het weer in de stad: hoe ontwerp het stadsklimaat bepaalt*, Nai 010 uitgevers, Rotterdam.
- Lierman, S., & J. De Waegemaeker (2012) *Ontwerpend onderzoek kustgebied*; in: *CcASPAR*, Academia Press, Gent:147.

- Liljegren, J.C., et al. (2008) Modeling the Wet Bulb Globe Temperature Using Standard Meteorological Measurements; in: *Journal of Occupational and Environmental Hygiene*, 5: 645–655.
- LNE (2015) *Steden en gemeenten adapteren*, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Brussel.
- Maiheu B., et al. (2013) *Opmaak van een hittekaart en analyse van het stedelijk hitte-eiland effect voor Gent*, Studie uitgevoerd in opdracht van Stad Gent. VITO Rapport 2013/RMA/R113.
- Mathijs, E. en W. Verstraete (eds.) (2016) *Vlaanderen wijs met water: waterbeleid in transitie*, KVAB Standpunt 42, Brussel.
- Mergeay J. (2017) Translocation in nature management; in: *Natuur, focus*: 121-128.
- NKC (2017) *Belgisch Nationaal Adaptatieplan 2017-2020*, Nationale Klimaatcommissie, Brussel.
- Pacifici et al. (2017) Species traits influenced their response to recent climate change; in: *Nature*: 205-208
- Pederson, T. (2016) *Why is hot weather linked to more violent Crime*, Ohio State University, Ohio.
- Plateau et al. (2017) *Fiche over foodprint discrepantie 2016*, Vlaamse Overheid opgevraagd mei 2017
- Queensland University of Technology (2010) Impacts and adaptation response of infrastructure and communities to heatwaves: The southern Australian experience of 2009. National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast.
- Roggema, R. (2009) Adaptation to Climate Change: A Spatial Challenge; in: *Springer Science and Business Media*: 113-182.
- Schweikert, A. et al. (2014) Climate Change and Infrastructure Impacts: Comparing the Impacts on Roads in ten Countries through 2100; in: *Procedia Engineering*, Volume 78: 306-316.
- Slabbers et al. (2010) *Proeftuin Den Haag: Klimaatadaptatie in de stad*, in opdracht van het minsiterie van VROM, Den Haag
- Team Vlaams Bouwmeester en de provincie West-Vlaanderen (2017) *Labo Ruimte – Stedelijk Systeem Kust*, in opdracht van het Departement Omgeving van het Vlaams gewest, OVAM, Brussel.
- Tempels, Barbara (2016) *Flood resilience: a coevolutionary approach*; PhD-Series InPlanning, Groningen.

- Tempst, Walter en Elmar Willems (2014) *Tijdelijkheid als toekomst en permanente kans: bijdrage aan het exploratief ontwerp onderzoek voor het traject Metropolaan Kustlandschap*, MKL, Brussel
- Thrift, N.J. (1996) *Spatial Formations*. Sage, London.
- Tractebel, FABRICations, H+N+S (2017) *Labo Ruimte: Stedelijk Systeem Kust*, in opdracht van het Departement Omgeving van het Vlaams gewest, OVAM, Brussel, 2017, p.56-60.
- Uyttenhove, P. (2011) *Stadland België: hoofdstukken uit de geschiedenis van de stedenbouw*, A&S books, Gent, 2011.
- Van Acker, M (2011) *From flux to frame, the infrastructure project as a vehicle of territorial imagination and a instrument of urbanization in Belgium since the early 19th century*, Departement Architectuur, Stedenbouw en Ruimtelijke Planning, Katholieke Universiteit, Leuven.
- Van Assche, K., et al. (2014) *Evolutionary Governance Theory: An Introduction*, Springer, Heidelberg.
- Vandenbohede A. (2012) *Zoet en zout grondwater in het kustgebied, een verhaal van zeespiegelstijging en menselijke tussenkomst*, Vliz- De Grote Eede.
- Van der Aa B. et al. (2015) *Effecten van klimaatverandering op bos en natuur in Vlaanderen*, Inbo, Brussel.
- van Lipzig N.P.M. & P. Willems (2015) *Actualisatie en verfijning klimaatscenario's tot 2100 voor Vlaanderen*, studie uitgevoerd in opdracht van de Vlaamse Milieumaatschappij, MIRA, MIRA/2015/01.
- Van Opstal, B (2017) *Appartementen op zeedijk schrikken kandidaat-kopers af*; in: *De Tijd*, 30 augustus 2017.
- Van Steertegem, Marleen et al. (2008) *MIRA-T 2008, Milieurapport Vlaanderen, Indicatortrapport*, VMM Brussel 2008
- Vercalsteren A., et el. (2017) *Koolstofvoetafdruk van de Vlaamse consumptie*, studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Brussel.
- Verhulst, A. (1966) *Het landschap in Vlaanderen in historisch perspectief*, De Nederlandsche Boekhandel, Antwerpen.
- Verhulst, A., & M. Gottschalk (1980) *Transgressies en occupatiegeschiedenis in de kustgebieden van Nederland en België*; in: *Colloquium Gent 5-7 september 1978*, Gent
- Verweij W., et al. (2010) *Impact of climate change on water quality in the Netherlands*. RIVM Report 607800007/2010.
- VITO (2015) *Energiebalans Vlaanderen 1990-2014*, Referentietraak i.o.v. de Vlaamse Regering.
- Vlaamse Regering (2014) *Beleidsnota Omgeving 2014-2019*, Vlaamse Overheid, Brussel.
- Vlaamse Regering (2016) *Visie 2050. Een langetermijnstrategie voor Vlaanderen*, Vlaamse Overheid, Brussel.
- VMM (2017) *Droogterapport 2017*, VMM Aalst.

- Vos et al. (2006) *Natuur en klimaatverandering: wat kan het natuurbeleid doen?*
Alterra, Wageningen
- Werkgroep gebiedsgericht traject Oostkust (2015) *Eindnota relance BRV: gebied 'Oostkust', Ruimte Vlaanderen, Brugge.*
- Wong, R., et al. (2007) Coastal systems and low-lying areas; in: *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge: p.315-356.
- Walraevens, K. (2003) *Grondwatermodellering voor Landeniaan, Krijt en Sokkel: modelleren van een aantal scenario*, Universiteit van Gent, Gent.
- Wouters H., et al. (2017) Heat stress increase under climate change twice as large in cities as in rural areas: A study for a densely populated midlatitude maritime region; in: *Geophysical Research Letters* 44: 8997-9007.

ANNEX 1: SAMENSTELLING DKA-V



KERN

Universiteiten

- Ugent (prof.dr. Renaat de Sutter/prof.dr. Veerle van Eetvelde)
- KULeuven ((prof.dr. Liesbet Vranken/Msc. Kris Bachus)
- UAntwerpen (prof.dr. Patrick Meire)
- UHasselt (prof.dr. Jaco Van Gronsveld)
- VUB (prof.dr. Philippe Huybrechts)

Overheid

- Vlaams Gewest (LNE/Omgeving: Johan Bogaert/Griet Verstraeten)
- Vlaams Gewest (Ruimte/Omgeving: Ann Pisman)
- Provincie Limburg (Gouverneur: Herman Reynders)
- Provincie Oost-Vlaanderen (Ruimte: Karen D'Hollander)
- Gemeente Oostende (Milieu: Valerie Descamps)
- Gemeente Antwerpen (Milieu: Griet Lambrechts)

Instellingen

- VMM (CIW: John Emery)
- VITO (RMA: Koen De Ridder/Filip Lefebvre)
- Kenniscentrum Vlaamse Steden (Linda Boudry)
- ILVO (Joris Relaes)
- VLIZ (Jan Seys)
- Boerenbond (Iris Penninckx)
- Bond Beter Leefmilieu (Jonathan Lambregs)
- Bedrijfsleven:
- Deme (Tom Sterckx)
- Volvo Cars Gent (Mark De Mey)
- De Watergroep (Tom Diez)
- Solvay (Christiane Malcorps)
- Bostoën (Peter Impe)

PIT

- Voorzitter: prof.dr.ir. Luuk Boelens (UGent)
- Vice-voorzitter: prof.dr. Georges Allaert
- Secretaris: Hendrik Wouters/Els Terryn/Thomas Verbeek/Chloé Walot

STUURGROEP

- Voorzitter: Johan Bogaert/Griet Verstraeten
- Secretaris: Ilse Rotiers
- Ann Pisman
- John Emery
- Koen Holmstock

SCHIL

Startvergadering (26-03-15, Antwerpen)

- Peter Verboven (Belgian Energy Reserach Association)
- Alex Verhoeven (Vereniging van Vlaamse Steden en Gemeenten)

Vergadering Landelijk gebied: Case De Kempen (03-09-15, Antwerpen)

- Marco Arts (Aequator)
- Dany Bylemans (Proefcentrum Fruitteelt)
- Christophe Claeys (Vereniging van Vlaamse Gemeenten en Steden)
- Luis Hiddes (Mijnwater B.V.)
- Eddy Kesters (Watering De Dommelvallei)
- Gerrit-Jan Schaeffer (Belgian Energy Research Association)
- Michaël Vanbriel (Agrobeheercentrum ECO2)
- Wim Van Nieuwenhuijzen (Stichting Waterhouderij Walcheren)

Vergadering Stedelijk gebied: Case Gent (17-12-15, Antwerpen)

- Elisa Taelman (Haven Gent)
- Thomas Desnijder (Haven Gent)
- Greet Steeman (Stad Gent)
- Jasmin Lauwaert (Stad Gent)
- Elke De Decker (Stad Gent)
- Eric Watersloot (ZinCo Belgium, Groendaken)
- Koen Couderé (Technum)
- Dries Desloover (Agentschap Natuur en Bos)

Mid-term Seminar (19-05-16) Turnhout

- Karel Debeuf (Kabinet Minister Schauvliege)
- Jean-Pascal van Ypersele (UCL)
- Dany Bylemans (PC Fruit)
- Circa 80 deelnemers

Vergadering Bereikbaarheid: Case Vlaanderen (25-11-16, Antwerpen)

- Angelo Meuleman (Taxistop)
- Kris Neyens (Vlaams Instituut voor de Logistiek)
- Peter Lagey (Vlaams Instituut voor de Logistiek)
- Frank Van Thillo (MORA)
- Michel Martens (FEBIAC)
- Sophie Poidevin (FEBIAC)
- Willem Coppens (Waterwegen en Zeekanal)
- Hans Bonnarens (MORA)

Vergadering Voedselzekerheid: Case Vlaanderen (15-05-17, Antwerpen)

- Marco Arts (Aequator)
- Nele Cattoor (FVP House)
- Kristien De Boodt (CSA-Netwerk)
- Griet Ghekiere (Inagro)
- Hanne Leirs (Innovatiesteunpunt)
- Abdul Mouazen (deskundige bodembeheer)
- Jacob Van den Borne (Van den Borne Aardappelen)
- Kristof Van Oost (UCL)
- Robin Verachtert (Natuurpunt)

OVER DE AUTEURS

GEORGES ALLAERT

is emeritus ruimtelijke economie en ruimtelijke planning aan de Universiteit van Gent. Hij was vanaf 1990 tot 2000 directeur van de Vakgroep Ruimtelijke Planning en vanaf 2000 tot 2013 directeur van AMRP en voorzitter van het Instituut Duurzame Mobiliteit (IDM). Tussen 1979 en 1982 was hij aangesteld als hoofd van de toenmalige Dienst Planning van de stad Gent en vanaf dan als senior fellow van de Johns Hopkins University Baltimore belast met onderwijs en onderzoek aan het Center of Metropolitan Planning and Research van deze Amerikaanse privé-universiteit. In deze tijd heeft hij meegewerkt aan de totstandkoming van de gewestplannen in Vlaanderen, het Structuurplan voor Gent en het Ruimtelijk Structuurplan Vlaanderen. Onder zijn leiding is de CcASPAR studie tussen 2008 en 2012 tot stand gekomen. Tot op heden zijn er meer dan 300 publicaties van zijn hand verschenen.

NELE BAL, ELLEN LUYTEN, AN VAN PELT, JOHN WANTE EN EDDY WILLE

zijn medewerkers van de Openbare Vlaamse Afvalstoffenmaatschappij (OVAM), een Vlaams publiek agentschap dat ervoor zorgt dat we in Vlaanderen op een doordachte en milieubewuste manier omgaan met afval, materialen en bodem. De OVAM is ook host voor Vlaanderen Circulair, het knooppunt, de inspirator en matchmaker voor circulaire economie in Vlaanderen

LUUK BOELENS

is hoogleraar ruimtelijke planning en directeur van de Afdeling Mobiliteit en Ruimtelijk Planning aan de Universiteit van Gent. Voordien was hij bijzonder hoogleraar Ruimtelijke Planning aan de Universiteit van Utrecht (namens het ministerie van VROM NL), en oprichter/directeur van het stedenbouwkundig/planologisch adviesbureau Urban Unlimited. Tussen 1983-1998 heeft hij tevens ervaring opgedaan als senior ontwerper/planoloog aan de Provincie Zuid-Holland NL, onder andere met het onderzoek Kustuitbreiding tussen Scheveningen en Hoek van Holland

en tussen 1998 en 2002 als senior strateeg bij het ingenieursbureau van de Nederlandse Spoorwegen over de HSL. Luuk heeft meer dan 200 academische en professionele publicaties op zijn naam staan en is opinion leader op het gebied van ruimtelijke planning en de netwerksamenleving in binnen- en buitenland.

PATRICK DE KLERCK

behaalde het licentiaat Economische Geografie en Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening aan de Universiteit Gent. Na verbonden te zijn geweest aan de universiteit van Gent, werd hij stafmedewerker bij de Kamer van Koophandel van Gent en nadien streekmanager van 18 gemeenten in het kader van het Vernieuwd Regionaal Economisch Beleid van de Vlaamse Regering. Vanaf 1998 was hij adviseur/directeur bij de Afdeling Planning en Statistiek van het ministerie van de Vlaamse gemeenschap en vanaf 1999 adviseur ruimtelijke economie en ruimtelijke ordening op het kabinet van Vlaams Minister van Ruimtelijke Ordening. Hij was op politiek vlak provincieraadslid, Vlaams Volksvertegenwoordiger, burgemeester en schepen. Vanaf 2012 tot eind 2015 voorzitter van het Kustburgemeestersoverleg in het kader van het deelgebied Oostkust en vanaf 2016 in het kader van de TOP Kustzone.

KOEN DE RIDDER

volgde initieel een opleiding tot theoretisch natuurkundige aan de Universiteit van Antwerpen en promoveerde daarna in de klimaatfysica aan de Universiteit van Louvain-la-Neuve. Hij heeft meer dan 15 jaar ervaring met numerieke mesoschaal modellering van de atmosfeer. Koen heeft meer dan 40 SCI-papers gepubliceerd, waarvan de meeste op mesoschaal atmosferische modellering, stedelijke luchtkwaliteits simulatie, satelliet remote sensing en stedelijke klimaatmodellering.

DIRK LAUWAET

behaalde een doctoraat in aardrijkskunde (meteorologie) aan de Universiteit van Leuven (België), en onderzocht de interacties van het landoppervlak en de atmosfeer in de Afrikaanse Sahelregio. Hij ontwikkelde landoppervlakparameterisatieschema's en voerde verschillende numerieke mesoscale computerexperimenten uit. Hij heeft een brede expertise in het werken met regionale klimaatmodellen (ARPS, COSMO-CLM). Dirk heeft meerdere internationale wetenschappelijke artikelen geschreven. Bij VITO maakt hij deel uit van het UrbClim stedelijk klimaatmodel team.

FILIP LEFEBRE

behaalde zijn licentie fysica aan de UGent en heeft nadien zijn doctoraatstitel verworven aan de Université catholique de Louvain op de modellering van het klimaat en het afsmelten van de Groenlandse ijskap. Sinds 2001 werkt Filip bij VITO, op thema's als lokale, stedelijke

en regionale luchtkwaliteit, emissies van wegverkeer en accidentele dispersiemodellering. Ook was hij projectverantwoordelijke op VITO van een aantal interdisciplinaire projecten met een sterke ICT-component. Sinds 2013 is hij nauw betrokken bij de stedelijke klimaatactiviteiten en meer algemeen de ontwikkeling van klimaatdiensten voor overheden en industrie.

ROBIN VERACHTERT

studeerde in 2010 af in de communicatiewetenschappen aan de Vrije Universiteit Brussel en koos hierna om zich volop in te zetten voor de Vlaamse natuur. Hij startte bij Natuurpunt als medewerker van het project educatief natuurbeheer waar hij Vlaanderen doorkruiste om jongeren opnieuw in contact te brengen met natuur. Sinds 2016 werkt hij bij de beleidsdienst van Natuurpunt waar hij onder meer het thema klimaatadaptatie opvolgt. Robin is groot pleitbezorger van oplossingen die de natuur zelf naar voren schuift.

GRIET VERSTRAETEN

is master in de Bio-ingenieurswetenschappen (Land- en Bosbeheer), KULeuven en heeft een aanvullende master in Stedenbouw en Ruimtelijke Planning aan de UAntwerpen. Na een loopbaan in ruimtelijke planning, milieu en ontwikkelingssamenwerking, werkt Griet sinds 2016 als beleidsmedewerker klimaatadaptatie bij de Vlaamse Overheid, Departement Omgeving in de Afdeling Energie, Klimaat en Groene Economie. Ze is ook actief in de ondersteuning van lokale overheden in de ontwikkeling van hun adaptatiestrategieën en in het faciliteren van kennis- en informatie-uitwisseling rond klimaatadaptatie tussen verschillende actoren in Vlaanderen.

CHLOÉ WALOT

heeft een master in de Sociale en Culturele Antropologie en Milieuwetenschappen en -beheer. Haar thesis als milieu-antropoloog was een etnografisch werk over erfgoedconservatie en -restauratie in Zuid-Frankrijk. Toen keerde ze terug naar België en richtte zich op burgerparticipatie met betrekking tot klimaatveranderingen en deed een stage bij de voormalige IPCC Vice-Chair Prof. Jean-Pascal van Ypersele. Ze werkt nu voor het ESPON 2020 programma, URBACT en als secretaris voor de Denktank Klimaatadaptatie Vlaanderen.

Adapt for life

is published by Coöperatie In Planning UA
© Groningen, 2017

www.inplanning.eu

ISBN

978-94-91937-37-8 (print)

978-94-91937-38-5 (e-book)

Text

Luuk Boelens, Georges Allaert, Chloé Walot

Internal and cover design

André Diegrond (In Ontwerp, Assen)

Digital access

InPlanning Technical Team

// IN /
PLAN /
/ NING

Published by InPlanning

Oude Kijk in 't Jatstraat 6, 9712 EG Groningen, Nederland

info@inplanning.eu

www.inplanning.eu

InPlanning is legally registered as cooperative under KvK 58997121

This work is intellectual property and subject to copyright. All rights reserved, whether the whole or part of the material is concerned. Duplication of this publication or parts thereof is permitted only under the provisions of the 'Auteurswet' (Copyright Law) of the 23th of September 1912, in its current version, and permission for use must always be obtained from InPlanning. Violations are liable to prosecution under Dutch Law.

ADAPT FOR LIFE

Dit rapport bevat het verslag van drie jaar brainstorming, gesprekken, discussies en korte verkenningen van de Denktank Klimaat Adaptatie Vlaanderen (DKA-V). Dit is een unieke denktank van enkele vertegenwoordigers van de Vlaamse overheden, bedrijven, belangengroeperingen en onderzoekers, die in zes vergaderingen verspreid over drie jaar van gedachten hebben gewisseld over een belangwekkend thema: hoe zou de ruimtelijke en sociaal-economische inrichting van Vlaanderen aangepast kunnen worden aan de verwachte klimaatverandering? Daarbij gaat het niet zozeer om het aanpassen aan een gemiddelde temperatuurverhoging van enkele graden Celsius, maar om het aanpassen aan steeds vaker voorkomende en steeds extremere weersomstandigheden, zoals hevige regen- en/of hagelbuien, valwinden, stormen en orkanen, afgewisseld met steeds langere periodes van droogte of zelfs kou. Dit heeft vooral grote gevolgen in de vorm van steeds vaker terugkerende wateroverlast, periodiek water tekort, het stedelijk hitte-eiland effect, de Vlaamse biodiversiteit en onze algemene veiligheid. Vooral wateroverlast veroorzaakt steeds grotere economische schade, terwijl het stedelijk hitte-eiland effect grote gevolgen heeft

voor de gezondheid en zelfs op de mortaliteit en morbiditeit van de Vlaamse gemeenschap. Maar ook de andere effecten hebben grote gevolgen voor ons welzijn, het landschap en mogelijk op bereikbaarheid, productiviteit en het niveau van criminaliteit en/of migratie. Daartoe bevat dit rapport naast enkele algemene analyses en overwegingen, ook concrete cases en voorstellen voor verdere uitvoering. Deze zijn gebieds- en contextgericht en zullen verder in overleg met de betrokken stake- en shareholders uitgevoerd moeten worden. Daartoe heeft de Denktank ook enkele eerste indicaties gegeven van mogelijke terugverdieneffecten (door het voorkomen van schade of het gebruiken van nieuwe opportuniteiten die zich aandienen), alsmede van de mogelijke belemmeringen die daartoe weggenomen dienen te worden. Dat wordt afgewisseld met enkele fictieve brieven vanuit de toekomst. Het rapport besluit met een drietal mogelijke koersen voor een aangepast overheidsbeleid voor deze complexe uitdaging, die uitstijgt boven het traditioneel plannen maken, richtlijnen opstellen of het subsidiëren van zogeheten 'goede werken'. Daarmee beveelt de Denktank dit rapport van harte in uw aandacht aan.

ISBN 978-94-91937-37-8



9 789491 937378

// IN/
PLAN/
/ NING