



VLAANDEREN
CIRCULAIR



TOEKOMSTBEELDEN
Vlaanderen
circulair
in **2050**

vlaanderen-circulair.be

TOEKOMSTBEELDEN VOOR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE IN VLAANDEREN

Voorwoord

Vlaanderen Circulair is een publiek-privaat partnerschap dat samenwerkt aan de transitie naar een circulaire economie. Het is het knooppunt en de inspirator voor de circulaire economie in Vlaanderen.

Als we spreken over een transitie, dan kiezen we bewust voor een duurzame systeeminnovatie waarbij we kijken naar de langere termijn: in welke wereld willen we leven in 2050? Hoe ziet het Vlaanderen eruit dat we achterlaten voor de volgende generaties? We zien vandaag hoe een lineaire economie schade toebrengt aan het milieu, hoe bepaalde materialen en natuurlijke hulpbronnen schaarser worden en hoe onze natuur wordt verstoord. Het kan anders en beter. Vlaanderen heeft een aantal toekomstbeelden nodig die ons kunnen inspireren om vandaag aan de slag te gaan om een betere toekomst te realiseren. Met een transitie naar een circulaire economie willen we in de wereld van morgen een goed welvaartsniveau garanderen voor iedereen. We streven daarom naar een economie zonder negatieve impact op mens en milieu, met een lage koolstof- en materialenvoetafdruk en waarin we onze natuurlijke hulpbronnen kunnen behouden.

We hebben geen glazen bol die onze toekomst haarscherp beschrijft, maar aan de hand van een analyse van wat er vandaag al gebeurt en de conclusies van een ruime groep van experts uit diverse hoeken van de maatschappij proberen we in deze tekst een aantal inspirerende toekomstbeelden aan u voor te stellen. We schetsen een beeld van hoe ons leven - hoe we ons verplaatsen, wonen, werken, ... - er in de verre toekomst uit zou kunnen zien, als we kiezen voor een circulaire economie en een duurzame samenleving.

Om tot deze toekomstbeelden te komen, maakten we in 2021 een omgevingsanalyse op basis van diverse bestaande studies, visies en beleidsplannen. We hielden hierbij rekening met internationale klimaatafspraken, de 'Sustainable Development Goals', de Europese Green Deal, het Europees Actieplan Circulaire Economie en de Vlaamse ambities rond duurzaamheid (VSDO4), klimaat en de circulaire economie. We interviewden diverse experts om de eerste toekomstbeelden te kunnen vormen. Die eerste beelden werden vervolgens aangevuld, geschrapt en hertekend in drie online ronde tafels met een groep van experts uit de brede maatschappij: de Kompasgroep. Via een 'State of the Union' werden deze eerste inzichten ook gedeeld met het partnerschap Vlaanderen Circulair. In een schriftelijke ronde kregen we van veel partners van Vlaanderen Circulair nog aanvullende inzichten en op verschillende momenten in het proces was er een terugkoppeling met de stuurgroep van Vlaanderen Circulair. Achteraan in dit document vindt u de lijst met geïnterviewden, de deelnemers van de Kompasgroep en de bronnen en literatuurlijst. We danken Verhaert Masters In Innovation voor de begeleiding en verslaggeving, de toekomstbeelden in beeldvorm.

Met 'verre toekomst' houden we een tijdslijn van 30 jaar in gedachten. In dit project hebben we daarom proberen voor te stellen hoe onze circulaire samenleving er rond 2050 zou kunnen uitzien. 2050 is niet zozeer een einddoel maar veeleer een stip aan de horizon: we kunnen er vanuit gaan dat we tegen dan een significante transitie naar circulariteit zullen kunnen waarnemen. Dat wil echter niet

zeggen dat de circulaire evolutie stopt na 2050, integendeel, we zijn er ons van bewust dat onze circulaire transitie tegen dan nog niet afgerond zal zijn.

Deze visietekst is geen opsomming van ieders individuele opinie, noch een exacte doorslag van de gesprekken. Het is veeleer een tekst die de grootste gemene deler is van de visies en standpunten van de geconsulteerde en betrokken experten. Onze ambitie is om een wervend en inspirerend toekomstbeeld op te maken, gedragen door zoveel mogelijk partijen. We hopen dat deze toekomstbeelden u kunnen aanmoedigen en helpen bij het bepalen van werkpaden en acties die vandaag en morgen nodig zijn voor de transitie naar een circulaire economie en een duurzame samenleving.

Paul De Bruycker, voorzitter & Brigitte Mouligneau, transitie manager

Vlaanderen Circulair

INHOUD

TOEKOMSTBEELDEN VOOR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE IN VLAANDEREN	1
Voorwoord	1
Roadmap naar een circulaire economie	4
A. De Toekomstbeelden	5
B. De uitdaging voor de circulaire economie	6
1. De grootteorde van de uitdaging	6
2. De noodzaak van een circulaire economie	8
3. De circulaire economie als een kans om beter te leven	9
C. Opbouw van de toekomstbeelden van een circulaire economie	11
1. Welke innovaties zijn nodig voor een circulaire economie?	12
De toekomstbeelden per behoeftesysteem	19
1. Naar circulair bouwen en wonen	20
2. Naar een circulaire mobiliteit	28
Extra aandachtspunt: ontspanning en toerisme	37
3. Voeding in een circulaire economie	39
4. Werken en produceren in een circulaire economie	50
5. Leren in een circulaire economie	59
6. Water in een circulaire economie	66
BRONNEN	73

ROADMAP NAAR EEN CIRCULAIRE ECONOMIE

Het Vlaams Klimaatplan vraagt dat we overgaan tot de opmaak een 'roadmap circulaire economie'. In 2021 nam het partnerschap Vlaanderen Circulair nam deze uitdaging aan. Het kan daarbij voortbouwen op de eerste ervaringen in een werking richting circulaire economie. Het afgelopen decennium werkten we onder de noemers van 'transitie duurzaam materialenbeheer', 'Plan C' en sinds 2017 'Vlaanderen Circulair' aan de transitie naar een circulaire economie. We werden daarbij wetenschappelijk ondersteund door het onderzoekssteunpunt SUMMA, recenter onder de naam CE-Center. We werken consequent in een publiek-privaat partnerschap met actoren uit de maatschappelijke vijfhoek, tot in de kamers van de stuurgroep Vlaanderen Circulair. Om een systeem te innoveren heb je alle actoren van het systeem nodig: ondernemingen, middenveldorganisaties, overheden, kennisinstellingen en financiers. Uiteindelijk willen we ook elke burger inspireren en helpen om duurzamere keuzes te maken.

Een 'roadmap' wordt gedefinieerd als een plan van aanpak met mijlpalen en randvoorwaarden en als een weg naar een doel of een ambitie die werd geformuleerd.

In de context van een transitie, wat we kunnen omschrijven als een duurzame systeeminnovatie als antwoord om een complexe maatschappelijke uitdaging, is een strak plan naar een specifiek punt echter een te enge omschrijving van de term 'roadmap'. Een andere definitie spreekt van 'een overzicht van de samenhang tussen verschillende deelprocessen'. Die omschrijving ligt al beter in lijn met wat we hiermee willen bereiken.

We stellen ons vragen als: wanneer we samen kijken naar dat punt aan de horizon, welke toekomstbeelden zien we daar dan? Wanneer we zouden kiezen voor een circulaire economie en een duurzame samenleving, hoe zal ons leven er in een verdere toekomst dan uitzien? Om te komen tot een echte roadmap moeten we tussenstappen formuleren en werkagenda's uitwerken. Het partnerschap Vlaanderen Circulair is al met een ruimer partnerschap aan de slag om werkagenda's op te bouwen rond 6 thema's:

- Circulair bouwen
- Chemie/kunststoffen
- Waterkringloop
- Voedselketen
- Bio-economie
- Maakindustrie

We bekijken ook met experts hoe we deze werkagenda's kunnen versterken via een aantal hefboomen: aangepaste wetgeving en beleidsinstrumenten, facilitatie van innovatie en ondernemerschap, financiering, circulair aankopen, communicatie (sensibilisering en kennisdeling),

onderzoek en monitoring, en voorbereiding van de jobs en vaardigheden die nodig zijn binnen een circulaire economie.

De werkagenda's zijn rollende werkprogramma's waarbij we bekijken wat we met het oog op de toekomst in de komende jaren moeten ondernemen. We plannen en formuleren samen werkpaden en vertalen die vervolgens in concrete engagementen en acties. We kijken ook hoe we goede praktijken en innovaties kunnen versterken, verdiepen, verbreden en opschalen en wat we niet meer of anders moeten gaan doen. Door de complexiteit is het belangrijk om onderweg het geheel goed te monitoren, en te kijken of je inderdaad een gunstige impact hebt en vooruitgang boekt richting een circulaire economie en een duurzame samenleving. Dat volgen we op via de Vlaamse CE Monitor. We ontdekken wat werkt en niet werkt, leren uit fouten en passen de programmatie aan (rollende werkagenda's). Ook de beeldvorming over de verdere toekomst kan onderweg evolueren door nieuwe inzichten. Dat vereist een voortdurende analyse en scenario-ontwikkeling rond de keuzes die we maken om de gewenste toekomst te bereiken.

Als we spreken over de roadmap naar een circulaire economie, dan bekijken we het geheel: de toekomstbeelden en de weg ernaartoe via de werkagenda's en de hefboomen.

A. De Toekomstbeelden

De klemtoon ligt in deze tekst op de toekomstbeelden. Dit is een startoefening, die verdere opvolging en verdieping vraagt. Een kwantitatieve onderbouwing kan dat beeld nog sterker maken. Binnen het huidige tijdsbestek was het niet mogelijk om alles al door te rekenen en te komen tot een echte scenario-ontwikkeling. We bevelen dan ook aan om hier in een volgende fase werk van te maken. Tenslotte is een toekomstbeeld een dynamisch gegeven. Door voortschrijdend inzicht schuift de stip aan de horizon mee op. Idealiter krijgt dit toekomstbeeld updates vanuit nieuwe technologieën en mogelijkheden die ontstaan en die we vandaag zelfs nog niet kennen. Daarom is de opmaak van dit toekomstbeeld geen eenmalige oefening, maar een proces dat geregeld herhaald moet worden.

Dit document schetst een toekomstbeeld voor een duurzame samenleving aangedreven door een circulaire economie. Het begrip "circulaire economie" is een brede term. Er bestaat geen nauwkeurige definitie voor maar we weten in grote lijnen wat we ermee bedoelen. Het wordt zowel op Europees, federaal, Vlaams als lokaal niveau gebruikt als leidend principe voor waar we naartoe moeten evolueren. Dat het begrip "circulaire economie" enkel is afgebakend aan de hand van een aantal basisprincipes, is zowel een sterkte als een zwakte. Het is een sterkte omdat een onscherpe afbakening aan verschillende partijen de mogelijkheid biedt om er zelf een concretere invulling aan te geven. Dat zorgt voor een gezamenlijk engagement om zich achter een toekomstproject te scharen. Aan de andere kant is het een zwakte omdat vaagheid ertoe kan leiden dat er te weinig richting is voor de acties op de korte termijn. Met de voorliggende toekomstbeelden proberen we deze zwakte te verhelpen.

We blikken ver vooruit om een idee te krijgen van hoe een circulaire economie eruit kan zien. Een toekomstbeeld is geen toekomstvoorspelling, het creëert daarentegen een beeld van een mogelijke toekomst. Een toekomstbeeld is ook niet te nemen of te laten. We verwachten niet dat de lezer zich voor de volle 100 % kan vinden in elk aspect van dit toekomstbeeld. Het is een stip aan de horizon,

waar de werkagenda's die acties formuleren voor de korte tot middellange termijn, zich op kunnen richten. Bij de vorming van dit beeld is er bewust voor gekozen om zoveel mogelijk insteken mee te nemen. Het is tot stand gekomen vanuit een brede groep van experts die elk vanuit hun achtergrond op een veeleer intuïtieve manier aangeven welke richting we uit moeten om meer circulair te handelen. Elk heeft daarin zijn voorkeuren: sommigen hebben veel oog voor de technologische innovaties die nodig zijn, anderen kijken meer naar noodzakelijke gedragsveranderingen bij burgers en bedrijven. Nog anderen benadrukken dan weer de organisatorische topdown-veranderingen die het individuele gedrag overstijgen. We hebben ervoor gekozen om in deze tekst al deze aspecten aan bod te laten komen om zo een robuust toekomstbeeld te creëren. Als we praten met mensen over hoe een circulaire toekomst eruit ziet, komen bepaalde zaken steeds terug. Precies die zaken zorgen voor een robuust beeld en proberen we hier te capteren.

Doordat het beeld veel verschillende elementen omvat, hopen we dat de lezer zich zal laten inspireren. Focus je in deze tekst niet op die elementen waar je je minder kan in vinden. Laat je vooral leiden door die zaken die je prikkelen en uitnodigen om op korte termijn stappen in die richting te zetten. Iedereen kan er vanuit zijn eigen rol een bijdrage toe leveren.

Je zal zien dat we in dit beeld geen harde doelstellingen formuleren. Het doel is dan ook inspireren, niet een actieplan opstellen met afrekenbare mijlpalen. Het is aan de werkagenda's om de inspiratie om te zetten in concrete actieplannen die op korte of middellange termijn worden uitgevoerd. Daarbij moeten we bestaande knelpunten inventariseren en randvoorwaarden formuleren. Bij de verdere uitwerking van de actieplannen zullen ongetwijfeld ook tegenstrijdige elementen in de toekomstbeelden naar boven komen waar we dan een oplossing voor zullen moeten zoeken.

Ten slotte is ons doel om van het streven naar een circulaire economie een positief project te maken. Het moet leiden tot een strategie die ons niet alleen leert omgaan met de beperkingen die ons worden opgelegd vanuit de toenemende milieudruk, maar die ook uitmondt in een betere samenleving met een grotere levenskwaliteit voor iedereen.

B. De uitdaging voor de circulaire economie

1. De grootteorde van de uitdaging

Reeds geformuleerde beleidsdoelstellingen geven ons een idee van de omvang van de nodige systeemverandering. Zo gaat de Vlaamse klimaatstrategie 2050 ervan uit dat de broeikasgassen die de Vlaamse landbouw uitstoot over 30 jaar meer dan gehalveerd moeten zijn. Voor industrie en gebouwen is sprake van reducties van rond de 80 % en voor transport en afvalverwerking wordt zelfs gestreefd naar een nuluitstoot. Ondertussen heeft de Europese Commissie deze doelstellingen nog aangescherpt: zij wil tegen 2030 al een globale reductie van 55 %.

Als basisuitgangspunt voor deze transitie verwijzen we ook naar de Vlaamse strategie voor duurzame ontwikkeling (VSDO4). In deze strategie formuleert de Vlaamse Regering haar ambities en bevestigt ze haar keuze voor een transitie-aanpak rond 6 complexe maatschappelijke uitdagingen om een

antwoord te bieden op de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's). De weg naar een circulaire economie is een van deze transities.

Ongeveer 65 % van de broeikasgasemissies zijn afkomstig van de productie van goederen en brandstoffen, goederentransport, productie en stockage van voeding en van de afvalverwerking. De mate waarin we erin slagen onze materiaalkringlopen circulair te organiseren, d.w.z. minder materiaal in omloop brengen en wat in omloop is maximaal in kringloop houden, heeft dus een rechtstreekse impact op hoe goed we de klimaatdoelstellingen zullen realiseren.

Vlaanderen is een producerend en een consumerend land en heeft een exportgerichte productie-economie. Als producerend land kan Vlaanderen de CO₂-uitstoot verlagen door producten met een lange levensduur te vervaardigen die bovendien goed recycleerbaar zijn. Door van Vlaanderen een recyclagehub te maken, recycleren we niet alleen Vlaams afval, maar ook afval uit het buitenland. Zo boeken we niet alleen CO₂-winsten in Vlaanderen zelf, maar ook in de landen waar primaire grondstoffen voor die producten worden gewonnen.

Ook de voetafdruk van de Vlaamse consumptie op de rest van de wereld moet naar beneden duiken. Hierbij kijken we niet alleen naar het moment van consumptie, maar ook naar de impact van de hele levenscyclus van producten die we nodig hebben om onze behoeften te vervullen, vanaf hun ontginning, over hun consumptie en recuperatie, tot en met hun finale afvalverwerking. Vlaamse consumptie zet tot ver buiten Vlaanderen processen met een milieu-impact in gang.

Het Vlaamse klimaatplan streeft daarom naar **een vermindering met 30% van het primaire grondstoffenverbruik voor consumptie op een termijn van 10 jaar (tegen 2030).**

De recent geformuleerde Vlaamse mobiliteitsvisie 2040 wil de materialenvoetafdruk van ons transportsysteem tegen 2040 reduceren met 60 %. Volgens het UNEP Resource Panel moet de materialenvoetafdruk zelfs dalen naar 7 ton primaire grondstoffen per persoon per jaar, willen we de toegang tot grondstoffen gelijk verdelen over de hele wereld. Dat is een factor 4 lager dan de Vlaamse materialenvoetafdruk per capita vandaag. Ook hier heeft de circulaire economie een cruciale rol te spelen. Als Vlaanderen erin slaagt materiaalverbruik te vermijden en materiaalkringlopen te sluiten, zal de voetafdruk op de rest van de wereld dalen en wordt onze economie minder afhankelijk van wereldwijde schaarste aan grondstoffen.

Voeding, huisvesting, mobiliteit en de voorziening van consumptiegoederen (textiel, meubelen, apparaten...) zijn verantwoordelijk voor bijna 90 % van de Vlaamse koolstof- en materialenvoetafdruk. De omslag naar een circulaire economie zal zich dus voor het grootste deel moeten richten op een reorganisatie van de ketens die nodig zijn om deze behoeftes in te vullen.

De klimaatverandering heeft ook een zware impact op ons waterbeheer: extreme weersomstandigheden leiden tot meer waterschaarste en tegelijk hogere overstromingsrisico's. Circulaire strategieën zoals spaarzaam watergebruik, hergebruik van water en meer buffering van water zijn daarom cruciaal voor een goede klimaatadaptatie.

Ook de inname van nieuwe open ruimte moeten we afremmen. Het laatste decennium neemt het ruimtebeslag in Vlaanderen dagelijks met gemiddeld 5,1 hectare toe. Het beleidsplan Ruimte Vlaanderen stelt echter dat er tegen 2040 geen nieuwe ruimte meer in beslag genomen mag worden.

Met een nog groeiende populatie betekent dit dat het ruimtelijk rendement sterk moet stijgen. Ook dat creëert extra uitdagingen voor onze huisvesting en ons voedings- en transportsysteem. Circulaire strategieën moeten hier een deel van de oplossing brengen. Wel zal de groei van de wereldwijde populatie naar verwachting niet op dezelfde manier zal aanhouden. Prognoses tonen zelfs aan dat populaties in Japan, Italië, Rusland en Vlaanderen minder sterk zullen groeien rond 2050.

Marktwerving leidt tot lage consumptieprijzen van producten, dat maakt die producten enerzijds toegankelijker voor de consument, maar houdt anderzijds het gevaar in van overconsumptie van waardeloze producten. Inzetten op duurzame, kwaliteitsvolle producten met een langere levensduur, een lage milieuoetafdruk en een lage gebruikskost kan hier een oplossing bieden.

Tot slot is het duidelijk dat de toenemende kosten om milieuvervuiling terug te dringen en de toenemende schaarste van materialen en bouwgronden de prijzen voor basisbehoeften zoals energie, huisvesting, vastgoed, mobiliteit en voeding zullen doen stijgen. Kwetsbare groepen, vandaag zo'n 10 à 15% van de Vlaamse bevolking, dreigen hierdoor uit de boot te vallen. Daarenboven bestaat het gevaar dat deze groep door de toenemende kosten verder zal stijgen. Er is dus een slim beleid nodig, inclusief de nodige flankerende maatregelen, opdat iedereen toegang kan hebben tot deze duurzamere producten en diensten.

2. De noodzaak van een circulaire economie

Een lineaire economie (maken – gebruiken – afdanken) verbruikt hulpbronnen (grondstoffen, water, energie en ruimte) in grote hoeveelheden. Jaarlijks verdwijnen in Vlaanderen meer dan 3 miljoen ton grondstoffen als afval in verbrandingsinstallaties en stortplaatsen omdat ze niet hergebruikt of gerecycleerd worden. De grotendeels lineaire economie zorgt voor een zware milieubelasting in de vorm van uitstoot van broeikasgassen, uitputting van materialen en grondstoffen, productie van afval en afvalwater, verlies of versnippering van open ruimte en emissies van schadelijke stoffen. Al die zaken leiden tot klimaatverandering, verlies van biodiversiteit, gezondheidsschade en een ondermijning van onze economie. Europa is een regio in de wereld met weinig grondstoffen en een hoge bevolkingsdichtheid. Het is dus sterk afhankelijk van de import van grondstoffen van buiten Europa. Dat was één van de belangrijke drijfveren van de Europese Commissie om in 2015, vanuit een streven naar meer materiaalafhankelijkheid, het '**Circular Economy Action Plan**' te lanceren. In de circulaire economie worden kringlopen in stand gehouden en worden de verliezen beperkt tot wat regenererbaar is.

We staan wereldwijd voor een enorme uitdaging om de uitstoot van broeikasgassen en het verlies van biodiversiteit tegen te gaan, ons aan te passen aan de klimaatverandering en een gezonde leefomgeving in stand te houden, en dat alles in de context van een groeiende wereldbevolking. Daarbovenop ontstaat er een schaarste aan grondstoffen die soms nog versterkt wordt door geopolitieke verschuivingen. Deze ontwikkelingen zullen ernstige sociale en economische gevolgen hebben. Zo zijn bijvoorbeeld tot 40% van de bedrijfskosten in een KMO verbonden met het gebruik van grondstoffen. Die komen vandaag voor 90% uit het buitenland. We zijn dus zeer kwetsbaar voor verstoringen in de aanvoerketen van onze grondstoffen. Dat bleek al tijdens de COVID-19-pandemie en de daaropvolgende tekorten van producten en grondstoffen die uit het buitenland komen. Uit een brede bevraging van circulaire en niet-circulaire bedrijven door Vlaanderen Circulair en VITO in de

zomer van 2020 bleek dat circulaire bedrijven veerkrachtiger waren om - ondanks de crisis - gewoon door te kunnen gaan met hun activiteiten. In geval van schaarste - of die nu veroorzaakt wordt door een pandemie, een schip dat het Suez-kanaal blokkeert of een sterk groeiende vraag naar en/of beperkte beschikbaarheid van bepaalde materialen - is het essentieel om goede partnerschappen te sluiten doorheen de waardeketen en in te zetten op de circulaire economie om op die manier materialen zo efficiënt mogelijk in te zetten en zo lang mogelijk hoogwaardig in de keten te houden.

Ook op sociaal vlak heeft de huidige wegwerpeconomie nadelen. Marktwerving leidt tot lage consumptieprijzen van producten. Wanneer het overheidsbeleid op vlak van arbeidsbescherming faalt, leidt dat tot slechtere arbeidsomstandigheden, zowel hier als in lageloonlanden. Toenemende kosten om milieuvervuiling terug te dringen enerzijds en de schaarste van bepaalde grondstoffen anderzijds doen de prijzen voor energie, huisvesting, mobiliteit en voeding stijgen. Kwetsbare groepen, goed voor zo'n 10 à 15 % van de Vlaamse bevolking, dreigen die prijsstijgingen financieel niet aan te kunnen. We moeten dus een slim beleid voeren, inclusief de nodige flankerende maatregelen, opdat iedereen toegang heeft tot duurzamere producten en diensten aan een betaalbare prijs.

Het doel van de circulaire economie bestaat erin om welzijn en welvaart te creëren terwijl we de productie en consumptie zo organiseren dat we binnen de planetaire grenzen blijven. Dat wordt mooi samengebracht in het idee van de 'donut economy' (Kate Raworth) waarbij we streven naar een sociaal fundament zonder daarbij de ecologisch plafonds te overschrijden.

3. De circulaire economie als een kans om beter te leven

In een circulaire economie zijn de economische ecosystemen zo georganiseerd dat materialen zo lang mogelijk en met een zo hoog mogelijke waarde in kringlopen worden gehouden en ons de diensten leveren die nodig zijn voor een hoge levenskwaliteit. Er zijn verschillende soorten kringlopen:

- kringlopen van niet-hernieuwbare grondstoffen, zoals metalen en fossiele grondstoffen;
- kringlopen van hernieuwbare grondstoffen, zoals biograndstoffen;
- water- en nutriëntenkringlopen;
- kringlopen van ruimte, zoals een stuk grond dat steeds opnieuw een functie krijgt.

Een kringloop zal altijd verliezen en emissies hebben maar zolang de verliezen en emissies het regeneratievermogen van de natuur niet overschrijden, blijft de kringloop in stand. Hoeveel de verliezen en emissies mogen bedragen om de duurzaamheidsgrens niet te overschrijden, is moeilijk te zeggen. Het is echter wel duidelijk dat we er vandaag ver over zitten. Kringlopen van hulpbronnen (grondstoffen, water, ruimte) in stand houden, vergt veel inspanning en energie. Bovendien zit er een fysieke grens op de hulpbronnen die je duurzaam in omloop kan brengen. Daarom houdt streven naar een circulaire economie een dubbele uitdaging in: enerzijds moeten we de hulpbronnen zo lang mogelijk in kringloop houden en anderzijds moet de vraag naar hulpbronnen zo beperkt mogelijk blijven. Hoe meer hulpbronnen in omloop, hoe groter immers de verliezen en emissies en hoe groter de kans dat de duurzaamheidsgrens overschreden wordt.

De Vlaamse economie is onderdeel van een wereldwijde economie, je kan ze niet benaderen als een geïsoleerd systeem. Twee derde van wat Vlaanderen produceert, is bestemd voor export. Onze consumptie is dan weer voor 90 % afhankelijk van import. Vlaanderen is dus niet alleen een tussenhalte

in het wereldwijde web van kringlopen maar ook een belangrijke draaischijf in een open economie. Sommige kringlopen zijn zeer lokaal, zoals bemesten van akkers met mest afkomstig van dieren die lokale grassen en gewassen, of reststromen daarvan, aten. Andere hebben dan weer tentakels over de hele wereld. Denk maar aan de laptop die bestaat uit metalen en componenten die een wereldreis afleggen. Onze economie kan maar circulair worden als de rest van de wereld in dezelfde richting gaat. Dat hebben we niet zelf in de hand. We bepalen echter wel welke rol onze tussenhalte speelt.

Een economie gaat als tussenhalte een relatie aan met de kringlopen die door haar systeem vloeien. Die relatie kan positief of negatief zijn. Als onze economie kringlopen belast of zelfs vernietigt, is de relatie negatief. Dat is bijvoorbeeld het geval wanneer we afval als een eindpunt zien in plaats van als een bron van materialen. Of wanneer we producten zo maken dat ze niet te herstellen of te recyclen zijn. Of wanneer we zoveel consumeren dat het de lokale of zelfs planetaire draagkracht overstijgt. Als ze kringlopen in stand houdt of zelfs regenereert, is de relatie daarentegen positief. Hier leggen we graag de link met de principes van de bio-economie. We denken dan bijvoorbeeld aan de levering van diensten die bijdragen tot een langere levensduur van producten. Of aan de introductie en export van werkwijzen of technieken waarmee we behoeften invullen met minder materiaalgebruik. Ten slotte kunnen we op die manier ook een maximale lokale werkgelegenheid creëren. De circulaire economie heeft het potentieel om kortgeschoolde werknemers op te vangen en biedt ook extra kansen voor de sociale economie: denk maar aan sorteren, onderhouden, repareren en refurbishen van apparaten, deel- en diensteneconomie etc.

Vlaanderen ambieert een economie met een positieve impact op kringlopen: we moeten meer waarde teruggeven dan we onttrekken. De economie is een samenspel van productie en consumptie. Als consumerende economie hebben we een impact door de keuzes die we maken om bepaalde producten te gebruiken. We bepalen hoe goed en hoe lang we ze in gebruik houden en hoeveel we er van consumeren. Als producerende economie bepalen we welke producten en diensten we leveren en wat de milieu-impact is van hun productie. We beslissen ook over hoe ze passen in een circulair systeem. De agenda van de VN toont aan dat ecologische, sociale en economische duurzaamheidsdoelstellingen niet van elkaar gescheiden kunnen worden. De verbanden tussen milieukwesties, klimaatverandering, overconsumptie van hulpbronnen, afvalproductie, ongelijkheden en onze toekomst worden steeds duidelijker. We moeten milieuaspecten ook sterker verbinden met sociale rechtvaardigheid. Een rechtvaardige transitie voor de circulaire economie kan kansen identificeren die productinnovatie stimuleren en tegelijkertijd een positieve bijdrage leveren aan duurzame menselijke ontwikkeling (leave no one behind).

De circulaire economie heeft een duidelijke meerwaarde doordat er meer verwevenheid ontstaat tussen de verschillende sectoren van onze economie. Het is ook de ambitie van deze visietekst om sectoren meer met elkaar te verbinden om zo extra meerwaarde te creëren ten opzichte van de gescheiden organisatie binnen een lineair model. Concreet wil dat bijvoorbeeld zeggen dat de reststroom van één sector de grondstof vormt van een andere sector en dat we dus sectoroverschrijdend te werk kunnen gaan.

Circulaire economie gaat in eerste instantie over het laten circuleren van materialen en grondstoffen in gesloten systemen. Bij nader onderzoek zien we echter dat we dat in de toekomst een stuk breder moeten gaan zien. Materialen en producten vullen onze materiële behoeftes in, maar we zien ook een belangrijke wijziging voor onze immateriële behoeftes. In een context van meer eindige voorraden zullen we deze immateriële behoeftes anders gaan invullen. De arena's waarbinnen deze zaken zullen

wijzigen spelen zich af op thema's zoals gezondheid, welzijn, voldoening op het werk, leren en educatie, zekerheid, delen, ...

Als 'Vlaamse economie' worden we meester in circulaire productie én consumptie en zijn we koploper in het waarmaken van die doelstelling. Circulaire productie houdt in dat we goederen en diensten leveren die burgers en bedrijven, waar ook ter wereld, kunnen helpen hun behoeften in te vullen met aandacht voor hulpbronnen en een lagere milieu-impact. Op deze manier creëren we in Vlaanderen werk en welvaart. Meester worden in circulaire productie en consumptie wil ook zeggen dat als we deze manier van werken naar andere landen kunnen 'kopiëren', we impact hebben op onze wereldeconomie om die terug binnen de draagkracht van de planeet te brengen.

C. Opbouw van de toekomstbeelden van een circulaire economie

De omslag naar een circulaire economie vergt verregaande veranderingen in nagenoeg alle sectoren van onze economie. Deze veranderingen situeren zich op organisatorisch, sociaal-cultureel en technologisch vlak. Ze voltrekken zich niet alleen op deze 3 vlakken, ook cross-sectoraal zien we tal van veranderingen die bovendien sectoroverstijgend zijn. Veranderingen kunnen op elkaar ingrijpen en elkaar versterken. Zo komen we in een spiraal van verandering terecht. De ene verandering schept de voorwaarden voor de volgende.

Organisatorische veranderingen hebben betrekking op collectieve afspraken of kaders die zorgen dat we ons gezamenlijk op een bepaalde manier gaan organiseren. Dat kunnen beleidskaders zijn, zoals aangepaste wetgeving of hervormde fiscaliteit, maar ook standaarden die binnen de industrie worden vastgelegd. Ten slotte kan het ook gaan om de uitrol van infrastructuur zoals een uitgebreid datanetwerk voor snelle informatie-uitwisseling of een logistiek netwerk.

Socioculturele veranderingen slaan op gedragsveranderingen bij burgers, organisaties en bedrijven. Het zijn veranderingen die een burger, organisatie of bedrijf op individueel niveau doorvoert zonder dat er organisatorische veranderingen op een hoger niveau nodig zijn. Een burger kan bijvoorbeeld beslissen om voortaan alleen nog maar dranken te kopen in een herbruikbare verpakking of om gereedschap dat hij maar sporadisch gebruikt niet langer te kopen maar te huren. Een bedrijf kan beslissen om te investeren in een productielijn waarin alleen maar gerecycleerde grondstoffen worden gebruikt.

Technologische veranderingen betreffen de introductie van nieuwe technieken. Het gaat dan bijvoorbeeld om elektrificatie van voertuigen, technieken voor veranderingsgericht bouwen, nieuwe recyclagetechnologieën, chemische recyclage, moleculen als grondstof, technologie om zuiniger om te gaan met grondstoffen, inzetten op digitalisering, robotisering of biotechnologie voor industriële productieprocessen of nieuwe teelttechnieken voor voeding, artificiële intelligentie, biotechnologie ...

Organisatorische, socioculturele en technologische veranderingen zitten vaak gevangen in een situatie van de kip of het ei, waardoor ze niet doorbreken. Ze hebben elkaar nodig om een ketting of spiraal van veranderingen op gang te brengen. Zo is het mogelijk dat een bedrijf duurzamer wenst te werken en daarom gebruikmaakt van gerecycleerde grondstoffen (gedragsverandering). Het bedrijf slaagt er echter niet in om die verandering op grote schaal door te voeren omdat het aanbod recycleerbaar

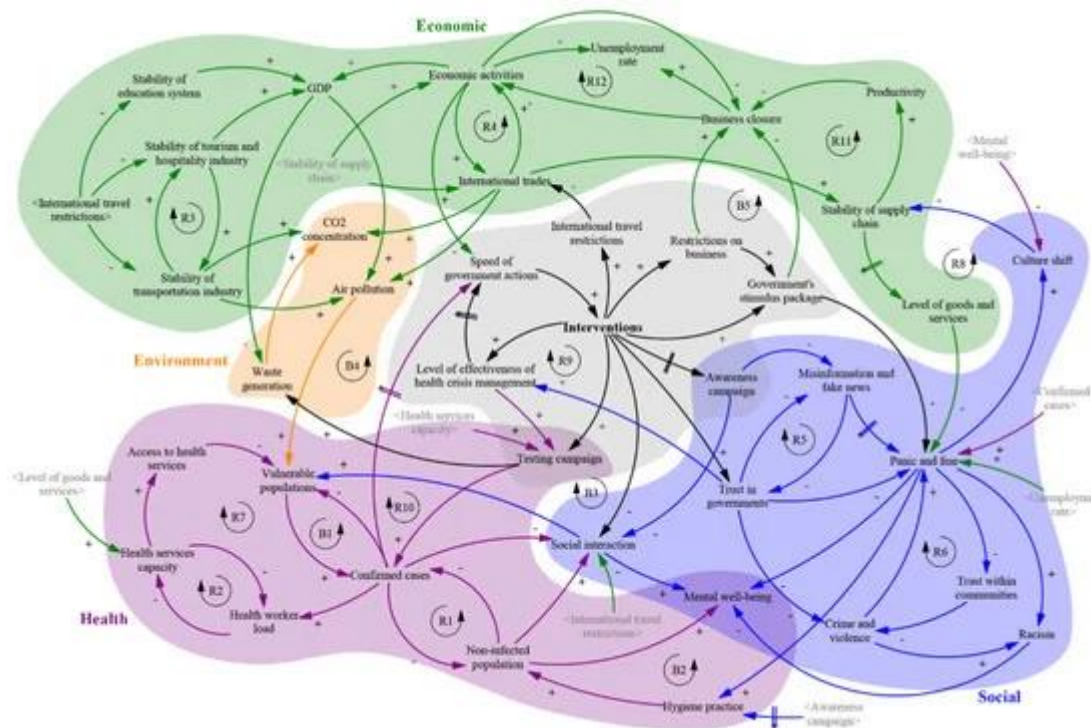
afval te klein is. Investerings in goede sorteer- en recyclagetechnieken blijven achterwege, omdat de markt te weinig garanties biedt op return on investment waardoor recyclagetechnieken duur blijven (gebrek aan technologische ontwikkeling). Daardoor botst de overheid op weerstand om het gebruik van recyclaten te verplichten. Zo houden we elkaar in een status quo.

In deze roadmap circulaire economie proberen we de opeenvolgende stappen te identificeren om een spiraal van verandering op gang te brengen richting circulaire economie. Dat levert geen strak sequentieel plan op, laat staan een toekomstvoorspelling, het gaat immers om een web van veranderingen. Wel proberen we **“levels van verandering”** te identificeren richting circulaire economie. Een samenleving schuift op naar een volgende level wanneer er voldoende veranderingen in het onderliggende level hebben plaatsgevonden waardoor een sprong naar een volgend level mogelijk wordt.

De economie of samenleving is één groot complex systeem. Om het behapbaar te maken, starten we hieronder met het in kaart brengen van enkele deelsystemen. Vervolgens gaan we na welke krachtlijnen we hieruit kunnen distilleren over de deelsystemen heen. Die situeren we dan op organisatorisch, sociocultureel en technologisch niveau.

1. Welke innovaties zijn nodig voor een circulaire economie?

De economie of samenleving is één groot complex systeem waarin alles met elkaar verbonden is. Onderstaande figuur laat deze samenhang duidelijk zien. Om het behapbaar te maken, hebben we verschillende deelsystemen bekeken, zoals voeding, huisvesting, mobiliteit, ontspanning enz. Vooraleer we inzoomen op deze deelsystemen, schetsen we hier al een aantal hoofdlijnen die we vaak zien terugkomen in elk van die systemen. We situeren ze telkens op organisatorisch, sociocultureel en technologisch niveau.



Bron : Causaal lusdiagram voor het begrijpen van de complexiteit : <https://www.mdpi.com/2079-8954/8/2/20/htm>

A. Technologische innovaties

Digitalisering, dataverwerking- en verwerking en artificiële intelligentie

Een ver doorgedreven digitalisering is een 'enabler' of voorwaarde voor een circulaire samenleving. Dat gebeurt zowel op productniveau (vb. sensoren die helpen om producten gemakkelijker te onderhouden of te traceren voor terugname of recyclage) als op ketenniveau (vb. datamining om materiaal- of waterstromen te beheren of platformen om het gedeeld gebruik van producten of gebouwen te ondersteunen). Een ver doorgedreven dataverzameling en -verwerking zijn nodig om producten optimaal te ontwerpen, gebruiken en herstellen, en ze in kringloop te houden, ondersteund door grote kennisdatabanken. Artificiële intelligentie helpt om de complexiteit van de vergaarde data en informatie te verwerken en beheren en er de juiste conclusies uit te trekken om systemen of machines meer circulair te maken. Digitalisering vergt een hoge elektriciteitsvraag en moet ook circulair/klimaatneutraal zijn. Vandaar dat het belangrijk is dat de elektriciteitsopwekking CO₂-vrij gebeurt en dat de digitalisering wordt gebruikt om efficiëntiewinsten te boeken die globaal gezien leiden tot energie- en grondstoffenbesparing.

Klimaatneutraliteit

Er worden op grote schaal technieken ontwikkeld en toegepast om fossiele brandstoffen te vervangen door hernieuwbare energiebronnen en energiedragers (zoals elektriciteit en waterstof) die geen bijkomende broeikasgassen veroorzaken in onze atmosfeer. Dat vergt nog grote investeringen in groene energieopwekking, -opslag en -distributie, in voertuigen die niet op fossiele brandstoffen rijden

en in de materiaalketens die daarvoor nodig zijn. De transitie naar een klimaatneutrale samenleving vertaalt zich ook in productketens. Koolstofintensieve of koolstofhoudende producten stoten doorheen hun levenscyclus en bij einde leven geen vrije en nieuwe broeikasgassen meer uit doordat de koolstofcirkel wordt gesloten. De koolstof blijft in kringloop of wordt in de bodem of in planten opgeslagen zonder zich in de atmosfeer te verspreiden.

Ontwerp voor lange levensduur, ontmantelbaarheid en recyclage

Producten en gebouwen worden zodanig ontworpen dat ze lang(er) meegaan en gemakkelijk in hun componenten demonteerbaar zijn met het oog op herstel, hergebruik, heraanwending in een nieuw product of recyclage. Nieuwe recyclagetechnieken zoals mechanische en chemische recyclage zorgen ervoor dat we zuiniger omgaan met onze grondstoffen. Een groot deel van het Vlaams gebouwenpatrimonium was eigenlijk al ontworpen vanuit de gedachte om lang mee te gaan, dus bouwen we hierop verder. We kunnen in Vlaanderen immers niet vertrekken vanaf een 'wit blad' of een 'leeg land'. Vlaanderen heeft sterk ingezet op de renovatie van gebouwen met grote aandacht voor energie, de sanitaire toestand van gebouwen, voldoende ruimte en groen, thuiswerken en innovatieve keukenoplossingen (co-cooking, enz. ...).

Het productontwerp is geëvolueerd naar systeemontwerp. Daarbij gaan we er vanuit dat producten en hun onderdelen verschillende levens zullen doormaken, en dat diensten voor herstel, onderhoud, reverse logistics enz. een veel centralere rol zullen spelen. Een "legolisering" zorgt ervoor dat producten worden opgebouwd uit universeel beschikbare onderdelen.

Nieuwe productieprocessen op maat van een circulaire (bio)economie

Er wordt geïnvesteerd in technologische ontwikkelingen om de productie- en materiaalefficiëntie te maximaliseren en de energievraag te minimaliseren. Er ontwikkelen zich nieuwe recyclagetechnologieën om maximaal materiaal en stoffen in een kringloop te laten circuleren. Men ontwikkelde ook nieuwe productieprocessen om materiaalstromen die momenteel als niet-recycleerbaar worden bestempeld, maximaal circulair te maken en zo de inzet van nieuwe grondstoffen te minimaliseren. Industriële symbiose binnen en tussen sectoren wordt de norm zodat we een veelheid aan materialen maximaal en hoogwaardig, nuttig kunnen inzetten en zo de vraag naar nieuwe primaire grondstoffen zo laag mogelijk kunnen houden. Zo kan 3D-printing bijvoorbeeld als productieproces ingezet worden om herstel en hergebruik te bespoedigen waarbij defecte en moeilijk te verkrijgen onderdelen makkelijk vervangen kunnen worden.

Nieuwe materialen op maat van een circulaire (bio)economie

Er wordt geïnvesteerd in nieuwe polymeren en andere materialen die makkelijk te recyclen zijn of een langere levensduur hebben (vb. self-healing polymers). Bij deze polymeren is het kwaliteitsverlies doorheen de verschillende levenscycli bovendien minimaal en ontstaat er geen toxiciteit in de kringloop. Nieuwe recyclagetechnieken zoals mechanisch en chemische recyclage zorgen ervoor dat grondstoffen zo maximaal mogelijk gebruikt kunnen worden. Bij chemische recyclage spreken we over moleculen als grondstof. Hier verwijzen we naar 'The zero pollution vision for 2050 : a healthy planet for all' waarin lucht-, water- en bodemverontreiniging worden teruggedrongen tot niveaus die niet langer schadelijk zijn voor de gezondheid van de mens en de natuurlijke ecosystemen. Bovendien wordt op deze manier de draagkracht van onze planeet gerespecteerd zodat een gifvrij milieu ontstaat.

Ook in de voedingssector zorgen nieuwe grondstoffen en materialen voor innovatieve voedingswaren, vb. ter vervanging van dierlijke eiwitten met een hoge milieu-impact.

Biotechnologie

Samen met het grote aantal biotechnologiebedrijven spelen de biotechnologische clusters in Vlaanderen een belangrijke rol in de transitie naar een circulaire economie. Met de ondersteuning van kennisinstellingen en universiteiten kunnen deze actoren hun kennis en de expertise inzetten om innovatieve antwoorden bieden op de verschillende circulaire en duurzaamheidsuitdagingen die ons in de toekomst te wachten staan.

Geoptimaliseerde herwinningstechnieken

We hebben technieken en capaciteit nodig om materialen en nutriënten verregaand te recyclen op een hoogwaardig niveau. Recyclage richt zich niet alleen op de grote, gemakkelijk recycleerbare volumes. We innoveren om met nieuwe herwinningstechnieken materiaalstromen die met de huidige technologie moeilijk te recupereren zijn, ook zo hoogwaardig mogelijk in kringlopen te houden. Dat geldt zowel voor de technische materialen als de biologische stromen.

Hergebruik en remanufacturing

De hergebruik- en remanufacturing-industrie worden een volwaardig onderdeel van onze economie. Ook hier is nog veel technologische ontwikkeling nodig om logistiek en verwerking in een hergebruikketen te organiseren.

B. Socioculturele innovaties

Ketens sluiten op een duurzame en functionele schaal

In Vlaanderen hebben we onze ketens gesloten op een duurzame en functionele schaal. Dat wil zeggen dat we afhankelijk van het soort keten de beste manier gedefinieerd hebben om die te sluiten. Schaalgrootte en concentratie van productie zijn noodzakelijk om een economisch en ecologisch rendabele business op te zetten. Een circulaire economie vereist een goede systemische denkwijze rond ketens en dat meestal op een grotere schaal dan Vlaanderen alleen. Dat betekent dat we sommige ketens op meer lokale schaal kunnen sluiten. Andere ketens zoals commodity plastics e.d. sluiten we dan weer beter op een grotere schaal (vb. 500km) terwijl we voor speciale materialen zelfs een globale schaal moeten hanteren. Vlaanderen heeft deze analyse gemaakt en produceert in 2050 zijn materialen en grondstoffen in gesloten ketens. Wat we lokaal produceren ondersteunt de circulaire economie in Vlaanderen. Lokale producenten creëren afzet voor recupereerbare materialen en vormen zo nieuwe ketenschakels. We zien dat een groeiend aantal bedrijven diensten uitbouwt rond materialen, grondstoffen en producten en die materialen in een optimale staat houdt. Ze zorgen voor kennis en vaardigheden over hoe je deze hoogkwalitatieve stromen creëert en in stand houdt. Door ketens duurzaam en functioneel te sluiten zorgen we ook voor optimalere transportafstanden.

Ook voor de water- en voedingskringloop zien we een beweging richting meer gesloten ketens. Water wordt lokaal gebufferd en hergebruikt terwijl voeding geproduceerd en geconsumeerd wordt in (kortere en) gesloten ketens. Deze ketens zijn natuurlijk ook bestand tegen (on)vrijwillige vervuiling. Zeker de kortere (drink)waterketens.

Samenwerking en delen

Een circulaire samenleving vergt nieuwe vaardigheden in samenwerking, gebruik van materialen, delen, herstel, hergebruik, ... Er ontstaat meer samenwerking tussen burgers onderling, bedrijven onderling én bedrijven en burgers. In deze samenwerkingseconomie wordt waarde gecreëerd door kennis, infrastructuur en diensten te delen. Dat is nodig om producten, gebouwen, water-, mobiliteits- en energiesystemen efficiënter te benutten zodat we meer waarde kunnen creëren met minder hulpbronnen. We hebben toegang tot een slim gedistribueerd netwerk van materialen en producten waarrond diensten zijn gebouwd. Vooral rond die diensten wordt veel toegevoegde waarde gecreëerd. Men stimuleert enerzijds deelsystemen en anderzijds het gebruik van goederen die langer meegaan. Tegelijk zijn er zo minder producten nodig om eenzelfde behoefte in te vullen, waardoor we onze materialenvoetafdruk effectief kunnen verkleinen. Er werden samenwerkings- en open-innovatiemodellen ontwikkeld voor en optimale afstemming binnen een keten en tussen ketens onderling om zo de kringloop zo goed mogelijk te sluiten en in stand te houden. Dit is een verderzetting van de trend naar concentratie op kerncompetenties van bedrijven waarbij interne en externe bronnen gecombineerd worden om innovatieve technologieën en producten op de markt te brengen (Universiteit van Berkeley – Henry Chesbrough).

Immateriële zingeving

In een circulaire samenleving speelt materiële consumptie bij burgers een andere rol. Mensen halen nog meer zingeving uit immateriële zaken zoals de zorg voor hun leefomgeving, hun gezin, familie en vrienden en de gemeenschap rondom hen. De aandacht voor collectieve zorg voor elkaar (burgers, bedrijven & overheden) neemt toe. Mensen krijgen nog meer ruimte om te werken aan gemeenschapsopbouw, levenslang leren en persoonlijke ontwikkeling. Bedrijven kijken niet alleen naar financiële winstcijfers, maar ook naar menselijk kapitaal en de waarde van ecosystemen en halen ook bestaansredenen uit de maatschappelijke doelen die ze realiseren. Overheden sturen dit proces om de doelen van de circulaire samenleving kracht bij te zetten.

Diensten centraal stellen

Niet de verkoop en het bezit van een product of gebouw staan centraal, maar de dienst die van dat product of gebouw verwacht wordt. Soms noemen we dat ook de deeleconomie. Burgers zijn minder gehecht aan het verwerven van materiële goederen, en zien in dat diensten een volledig, goed en betaalbaar alternatief kunnen vormen voor eigenaarschap. De rechten voor eigenaarschap en dienstverlening werden ook herbekeken en op elkaar afgestemd. Het verdienmodel van bedrijven hangt niet alleen af van de volumes die ze verkopen, maar ook van de kwaliteit van hun dienstverlening en hun vermogen om de kringloop in stand houden.

C. Organisatorische innovaties

Fiscaal kader en prijzenbeleid dat kringlopen ondersteunt

Het fiscaal kader en het prijzenbeleid zijn zo ingesteld dat bedrijven en burgers die kringlopen in stand houden en andere maatschappelijke doelen realiseren, daar voordelen uit halen. Daarbij moeten ze uiteraard de Europese en nationale wetgeving betreffende concurrentie en prijsvorming en de WTO-regels naleven. Het meest duurzame gedrag is financieel ook het meest voordelig. Of het nu gaat om

mobiliteit, wonen, het gebruik van consumptiegoederen, voeding, ruimte- of watergebruik, de prijzen die je ervoor betaalt, wie wat betaalt en binnen welke termijn, bepalen voor een groot deel hoe spelers zich gedragen. Fiscaliteit is tot hiertoe ontworpen om herverdeling tussen burgers en competitiviteit van bedrijven te reguleren. Willen we ook de milieucomponent in het geheel integreren, dan is een grondige fiscale hervorming nodig., Zoals hierboven beschreven moet dat echter op macro niveau besproken worden zodat er geen handelsbelemmerend effect ontstaat.

Circulaire aanpassing van wetgeving

Het huidige wettelijk kader is ontstaan in de context van een lineaire economie en is daarop geoptimaliseerd. Een doorgedreven circulaire samenleving heeft zijn wetgevingen aangepast en is 'fit for purpose' voor de circulaire economie. Materialenwetgeving vormt de centrale kapstok in een eengemaakte Europese markt voor materialen en de wetgeving is aangepast aan een nieuwe realiteit waarin bezit niet langer de enige piste is maar waarin zich daarentegen nieuwe businessmodellen ontwikkelen naast eigenaarschap.

Netwerkplatformen

Een circulaire samenleving is een netwerksamenleving die als een gedistribueerd systeem georganiseerd is. Netwerkplatformen zorgen ervoor dat kringlopen optimaal beheerd worden. Deze platformen verbinden burgers en bedrijven om zo de samenwerking te ondersteunen. Mobiliteit-, energie-, productie- en distributiesystemen worden verbonden in één netwerk dat niet alleen rekening houdt met de vraag, maar ook met de beschikbaarheid van hulpbronnen om zo diensten te leveren met een minimaal energie-, water- en materialengebruik.

Standaarden

Standaardisering van producten of hun onderdelen zorgt ervoor dat hergebruik en remanufacturing universeel kunnen worden toegepast. Het voorkomt dat producten over lange afstanden worden getransporteerd of dat ze vernietigd moeten worden omdat ze niet inpasbaar zijn in de bredere kringloop.

Circulaire inrichting van de ruimte

De ruimte is zo ingericht dat mensen gemotiveerd worden om meer gebruik te maken van circulaire systemen zoals bijvoorbeeld het gebruik van transportmodi, vermijden en recupereren van afval, het multifunctioneel gebruik van de open ruimten, ... Elementen zoals de nabijheid van voorzieningen, verdichting, een goede mix van activiteiten voor wonen, productie en ontspanning, een doordachte inrichting van de openbare ruimte, bepalen allemaal hoe gemakkelijk lokale samenwerking ontstaat en hoe het aantal transportbewegingen minimaal kan blijven. De inrichting van de ruimte is ook ingesteld op de aantrekking van recupereerbare producten en materialen uit de omliggende regio's en de vlotte export van circulaire producten. De inrichting van de ruimte laat een gezonde waterkringloop toe die veerkrachtig reageert op extreme weerscondities.

Evenwichtigere inkomstenverwerving

Burgers en bedrijven krijgen inkomsten die minder afhankelijk zijn van hun louter materiële productiviteit op korte termijn. Burgers krijgen ook tijd om te investeren in persoonlijke ontwikkeling, zorg en gemeenschapsopbouw zonder dat dit hun bestaansbasis ondermijnt. Bedrijven, zoals landbouwers, worden ook vergoed voor diensten die bijdragen tot het in stand houden van kringlopen

die het algemeen belang dienen, ook van toekomstige generaties, zonder dat dit hen uit de markt prijsst. Bedrijven worden dan weer beloond voor de maatschappelijke doelen die ze realiseren.

DE TOEKOMSTBEELDEN PER BEHOEFTESTEEM

Hierna schetsen we een meer gedetailleerd toekomstbeeld voor de verschillende deelsystemen, waarbij we telkens stilstaan bij de organisatorische, socioculturele en technologische innovaties.



1. Naar circulair bouwen en wonen



Gebouwen zijn afhankelijk van verschillende ketens die elk in kringloop moeten gebracht worden. De Vlaamse economie kan een positieve impact maken op die ketens door het voortouw te nemen in tal van innovaties op organisatorisch, sociocultureel en technologisch vlak. Op organisatorisch vlak denken we daarbij aan innovaties zoals een aangepaste fiscaliteit die nieuwe woonmodellen ondersteunt en de implementatie van nieuwe bouwnormen die flexibeler bouwen en nieuwe businessmodellen zoals “wonen as-a-service” faciliteren. Ook system thinking als basis voor materiaalrecuperatie en de herbestemming ervan via materiaalatabanken, is een vruchtbare piste. Binnen het socioculturele kader is een belangrijke rol weggelegd voor tal van deelsystemen en meer flexibele woonvormen die mee evolueren met het leven. Dankzij technologische innovaties ten slotte, kunnen we evolueren naar CO2-neutrale gebouwen die netto gesproken niet langer energieverbruikers zijn maar energieproducenten. Daarnaast kunnen ontwerpen ook geoptimaliseerd worden in functie van de materiaalprestatie en met het oog op hergebruik van materialen. In dit onderdeel van de tekst gaan we dieper in op de verschillende pistes die we kunnen bewandelen om te komen tot meer circulair bouwen en wonen.



De constructie en renovatie van gebouwen en infrastructuur zijn verantwoordelijk voor bijna 40 % van de wereldwijde materialenvoetafdruk van de Vlaamse consumptie. De bouwsector en de energievoorziening van onze gebouwen veroorzaken 33 % van de Vlaamse koolstofvoetafdruk. De bouwsector staat voor de uitdaging om het gebouwenpark tegen 2050 klimaatneutraal te maken. Tegelijk moet huisvesting hoogkwalitatief zijn en betaalbaar voor iedereen.

Bouwen en wonen maken gebruik van verschillende ketens die we zoveel mogelijk circulair moeten organiseren. Gebouwen kunnen zelf ook bijdragen aan andere kringlopen. Hieronder overlopen we deze verschillende ketens :

- **de energieketen:** dit is de keten die nodig is voor de energievoorziening van gebouwen, zoals hun verwarming en koeling. Deze keten is vandaag hoofdzakelijk lineair georganiseerd, aangezien het grootste aandeel in de energievoorziening komt van fossiele brandstoffen. Door lokaal gebruik van zonne-energie en invoering van warmtepompen zien we een geleidelijke verschuiving naar gebouwen die lokaal geen CO₂ meer uitstoten.
- **de minerale bouwketen:** deze keten bestaat uit de steenachtige fractie van gebouwen en wegen (beton, cement, bakstenen, asfalt...) en is vandaag deels circulair georganiseerd. De recyclagepercentages liggen vrij hoog, maar er is sprake van toepassingen met minder waarde.
- **de niet-minerale bouwketen:** . het gaat hier om de niet-steenachtige fractie van gebouwen en infrastructuur (kunststoffen, hout, metaal, glas...). Deze omvat een brede waaier van diverse bouwmaterialen met een hoog potentieel voor betere recuperatie.
- **de ruimteketen:** dit is de oppervlakte die we nodig hebben om enerzijds gebouwen voor wonen en werken en anderzijds infrastructuur aan te leggen. Kwaliteitsvolle verdichting vormt hier de grootste uitdaging, zeker aangezien verdichting gepaard gaat met stijgende vastgoedprijzen die de betaalbaarheid ondermijnen.
- **de grondketen:** deze keten slaat op gronden die worden uitgegraven en ergens anders terug gedeponeerd worden.
- **de waterketen:** dit is de keten die we nodig hebben voor de watervoorziening in gebouwen en voor de opvang- en afvoervoorzieningen voor afvalwater en regenwater. De uitdaging hier is om zodanig te bouwen dat water beter wordt opgevangen zodat het systeem beter bestand is tegen droogte en wateroverlast.
- **de nutriëntenketen**
- **de outputs** (emissies, reststromen, ...)

Voor elk van die kringlopen hebben we een strategie nodig om de kringloop te sluiten en die zo weinig mogelijk te belasten. Dat laatste houdt in dat we de vraag naar hulpbronnen beperken. Kringloopsluiting is immers onmogelijk als de vraag naar hulpbronnen groter is dan het aanbod van recupereerbare hulpbronnen. Hieronder gaan we na hoe de Vlaamse economie een positieve bijdrage kan leveren aan deze bouwketens. We staan daarbij telkens stil bij de organisatorische, socioculturele en technologische veranderingen die daarvoor nodig zijn.



A. Organisatorische innovaties

Aangepaste fiscaliteit ondersteunt circulair, duurzaam en betaalbaar bouwen en wonen

Wonen in een stad of dorpskern moet betaalbaar en aangenaam zijn. Dat vergt fiscale maatregelen die de meerkost van verdicht wonen compenseren. De fiscaliteit is zo hervormd dat verdicht wonen financieel voordeliger is dan wonen buiten een verdichte zone. In deze vorm van aangepaste fiscaliteit is ervoor gezorgd dat de sociale verdeling van onze maatschappij zeker niet versterkt wordt, maar integendeel zorgt voor een gelijkere sociale invulling van woonbehoeftes. Als huurder heb je, net zoals een eigenaar van een woning, de zekerheid van en rechten op een geschikte woning, of het verschil wordt minstens kleiner.

In 2050 houden we meer rekening met woningen voor kwetsbare groepen. De fiscaliteit is zo georganiseerd dat wonen betaalbaar wordt voor iedereen.

De fiscaliteit in 2050 zet aan tot circulair en duurzaam bouwen en het gebruik van circulaire materialen.

Verdichting en behoud van open ruimte

Wonen in woonkernen is in 2050 aantrekkelijk en betaalbaar. Dat slaat niet alleen op de kwaliteit van het gebouw, maar ook op de woonomgeving. Er is sterk ingezet op de aanwezigheid van groen in woonomgevingen. Er is een aangename openbare ruimte met nabijheid van faciliteiten voor mobiliteit, boodschappen, onderwijs, ontspanning en werk. Verdichting verkleint de verplaatsingsbehoefte, waardoor de vraag naar materiaal- en energie-intensieve vervoersmiddelen verkleint. Woonomgevingen zijn ontworpen op menselijke schaal, niet te klein maar ook niet te groot of te hoog. De gebouwen zijn ook goed verweven in de groene omgeving.

Klimaatadaptief en -bestendig bouwen

Onze steden en woonkernen werden meer klimaatadaptief en -bestendig. Door klimaatadaptief te bouwen hebben we minder wateroverlast, hittestress en minder nadelige gevolgen van langdurige droogte en bodemdaling. Bovendien hebben we hierdoor meer biodiversiteit. De principes voor klimaatadaptief bouwen werden vastgelegd in nieuwe normen met technische en economische *mogelijkheden*. Het is evident dat klimaatmitigatie niet alleen in Vlaanderen gebeurt, maar ook op wereldschaal. Voor Vlaanderen ligt hier een opportuniteit om sterke competenties te ontwikkelen en toe te passen op wereldschaal.

Stadslandbouw

Via stadslandbouw worden plaatsen in de stad ingericht om te telen, te oogsten en lokaal voedsel te produceren. Zowel horizontale als verticale plaatsen in de stad worden op een slimme manier gebruikt voor deze vorm van landbouw. Stadslandbouw maakt naast de reguliere landbouw onderdeel uit van een circulair voedselsysteem. Ze kan een middel zijn om burgers terug dicht bij de landbouw te brengen in het kader van educatie, groen/blauwe stad, kortere ketens enz.



Normen en standaarden ondersteunen circulair bouwen

Circulair bouwen heeft ervoor gezorgd dat we meer verwevenheid nastreven. Stakeholders in de waardeketen van de bouwsector en daarbuiten zijn op andere manieren gaan samenwerken. Normen en standaarden zijn daarin een belangrijke ondersteuning geweest bij zowel de start, oplevering als ingebruikname van woningen. Energie- en materiaalprestatienormen zorgen voor een duidelijk kader bij de constructie van gebouwen. Standaardisatie maakt de uitwisseling van gebouwelementen en -materialen gemakkelijk. Het waterverbruik van gebouwen is circulairder geworden. Technieken en verwevenheid in de ruimte zijn erg belangrijk geworden en de toekomstgerichtheid van materialen is daarbij ook meegenomen. Normen hebben ervoor gezorgd dat we veel flexibeler zijn gaan bouwen (parkeergebouwen kregen bijvoorbeeld een nieuwe invulling omdat er nu minder auto's in omloop zijn). Normen en standaarden zijn ook doorgedrongen tot de businessmodellen rond wonen. Door concepten als 'wonen as-a-service' krijgen we een ander model rond eigenaarschap en kunnen bewoners makkelijker kiezen voor de woonvorm die het beste bij hun levenssituatie past.

Het gebouwenpark als mijn

Gebouwen worden gezien als infrastructuur die haar waarde moet behouden, ook na ontmanteling. Het gebouwenpark wordt beschouwd als een tijdelijke opslag van materiaal. Hierbij denken we bijvoorbeeld aan stock management. Hierbij is *systems thinking* van cruciaal belang om vraag en aanbod op elkaar te kunnen afstemmen. Gebouwen vormen dan onze 'urban mine'. De afvalstoffen die vrijkomen bij ontmanteling worden maximaal aan de bron gesorteerd. Zo kunnen ze nog een nuttige functie krijgen in een volgend leven. We spreken eigenlijk niet meer over afvalstoffen, maar over materialen. Het kunnen dus ook componenten, onderdelen, enz. zijn. Materialenbanken zorgen voor een optimale bestemming van de herbruikbare of recycleerbare materialen, ze bevatten dus ook componenten en onderdelen zoals deuren en lavabo's. In 2050 kijken we zelfs verder dan alleen de materialen die opgeslagen zijn in gebouwen: we bekijken ook hoe we gebruikte nutriënten kunnen recuperen zodat ze niet verloren gaan (vb. in reststromen van water etc.)

De multifunctionele woonkern

Voor activiteiten met weinig tot geen risico's (ecologie, veiligheid, ...) zijn woon-, werk-, handels- en recreatiefuncties meer verweven in de ruimte. Risicovolle activiteiten worden daarentegen meer afgescheiden georganiseerd. Multifunctionele buurten zorgen voor gezellige bedrijvigheid en alle dagdagelijkse functies liggen binnen handbereik. Doordat er meer hersteld en hergebruikt wordt, is de lichte maakindustrie, op een compacte manier, beter geïntegreerd in de woonzones. Via stadslandbouw raakt zelfs de voedingsproductie verweven in woon- en handelsfuncties. Dat maakt het gemakkelijker om bioafval te recupereren en het vervolgens om te zetten in een biogrondstof. De voordelen van deze veranderingen zijn kleinere transportafstanden en groenere omgevingen.

De groenblauwe stad of woonkern

Steden en woonkernen zijn dooraderd met water- en groenpartijen. Zo wordt de omgeving klimaatbestendiger en wordt water langer vastgehouden. Dat draagt dan weer bij tot het herstel van de waterkringloop, de biodiversiteit en het welbevinden van mensen in de stad of woonkern.



Lokale kringlopen

De gebouwde omgeving is afgestemd op een zo intensief mogelijk gebruik en de instandhouding van lokale kringlopen: wateropvang, -opslag en -hergebruik, lokale energieopwekking en -opslag, stadslandbouw en lokaal hergebruik van biograndstoffen, herstel en hergebruik van goederen, ... vooraleer terug te vallen op de ruimtelijke meer uitgespreide kringlopen. Dat heeft een impact gehad op de ruimte en infrastructuur. Zo werd er ruimte voorzien voor lokale werkplaatsen en hubs in en buiten de woonzones. Echter niet alles is lokaal georganiseerd. Er is goed geëvalueerd welke kringlopen economisch en ecologisch de beste oplossing zijn en hierrond werden nieuwe business cases ontwikkeld.

Decontaminatie van de bouwkringloop

In het Vlaamse gebouwenpark en in de gebouwde infrastructuur zitten nog veel gevaarlijke stoffen opgeslagen die vroeger gebruikt werden in de bouwindustrie, denk maar aan asbest, teer en andere (gevaarlijke) stoffen. Bij de ontmanteling van gebouwen wordt aan de bron gesorteerd. Via 'exposure management' worden risicovolle materialen door mensen met kennis van zaken apart gehouden om ze te zuiveren of uit de kringloop te verwijderen. Binnen de chemische wetgeving zijn er een aantal termen gangbaar, zoals zeer gevaarlijke stoffen, zorgwekkende stoffen en gevaarlijke stoffen. Deze termen en de daaraan verbonden regels voor veilige verwerking worden toegepast bij de ontmanteling van gebouwen. Eens deze materialen uit de kringloop worden gehaald, zijn er manieren om ze veilig te stockeren, bv. door ze in gesloten gecontroleerde kringlopen te gebruiken of ze 'op te zuiveren' via innovatieve technieken die de gevaarlijke stoffen apart houden van het waardevolle materiaal. Zo kunnen de gevaarlijke stoffen vernietigd worden en het materiaal verder gebruikt worden. Dat vergt traceersystemen die de bouwafvalstoffen volgen van bij hun ontstaan tot en met hun volgende leven. Er worden nu ook geen nieuwe materialen met een potentieel risico voor mens en milieu op de markt gebracht. Op deze manier zorgen we dat de bouwkringloop geen bodem-, lucht- en waterverontreiniging meer veroorzaakt en geen negatieve impact meer heeft op de biodiversiteit.

B. Socioculturele innovaties

De ecologische voetafdruk van constructie en afbraak minimaliseren

Bij elke renovatie en nieuwbouw wordt van in de ontwerpfase de milieu-impact van afbraak en (her)opbouw geëvalueerd. Het ontwerp wordt geoptimaliseerd door de ecologische voetafdruk van afbraak en constructie te bepalen, samen met de verwachte impact in de gebruiksfase.

Verdichting

Wonen in de stad of in dorpskernen is opnieuw aantrekkelijk en betaalbaar. Mede doordat er zoveel groen is in de stad of dorpskern hebben mensen minder de behoefte om meer in het groen te wonen. Zelfs nu, in een periode dat telewerk en e-commerce overal toegankelijk is geworden. De meerderheid van de bevolking gaat in een verdichte zone wonen doordat de nabijheid van verschillende diensten dat heel aantrekkelijk maakt. Verdicht wonen is financieel en fiscaal ook veel interessanter geworden dan verspreid wonen.



Gedeeld en multifunctioneel wonen

Gedeeld gebruik van gebouwen is een standaardpraktijk. Door ruimtes gemeenschappelijk en multifunctioneel te gebruiken is minder bouwvolume en bouw materiaal nodig. Tegelijkertijd stijgt het comfort doordat meer mensen toegang krijgen tot betaalbare voorzieningen. Dankzij gedeelde ruimtes voor groen, ontspanning, klussen, stockage van goederen, voertuigen enz. ontstaat er voor alle bewoners meer comfort. Ze moeten dit immers niet meer allemaal op individueel niveau voorzien. Er is ook meer samenwerking op buurtniveau om in allerlei diensten te voorzien, zoals gedeelde mobiliteit, energiedelen, gedeelde kinderopvang, ouderenzorg enz.

Nieuwe financieringsvormen

Via nieuwe innovatieve financieringsvormen krijgen mensen veel meer mogelijkheden om de financieringsvorm te kiezen die het beste bij hen past. Een belangrijk principe hierbij is dat iedereen recht heeft op wonen. De prijs die mensen voor een woning betalen leunt zo dicht mogelijk aan bij de kosten om het gebouw te plaatsen en in goede staat te houden. Betekent dat eigenaarschap of 'wonen as a service'? Aan u de keuze. Bij "wonen als een dienst" wordt de woning bijvoorbeeld afgestemd op de levensfase: je betaalt een soort abonnement dat je toegang geeft tot de woning die het best is afgestemd op je woningbehoefte op dat moment in je leven. In deze geïntegreerde woonservice kunnen ook energiekosten en onderhoudskosten opgenomen en geminimaliseerd worden.

Hierdoor is wonen voor iedereen betaalbaarder geworden, kunnen er meer comfort en diensten geboden worden voor dezelfde prijs. Verhuurders worden via nieuwe financieringsstrategieën ook aangezet om het wooncomfort en de energiezuinigheid van huurwoningen en -appartementen te verhogen.

Ook voor andere types gebouwen en infrastructuur kunnen alternatieve financieringsvormen opgezet worden.

Woonvormen die mee evolueren met het leven

Gebouwen worden gemakkelijk aangepast aan elke levensfase. Ook zijn de standaardnormen voor gebouwen meer aangepast aan de noden van mensen doorheen hun leven. Dat kan door de gebouwen zelf aan te passen aan de behoeften van de gebruiker, maar ook door het gemakkelijk en betaalbaar te houden om van gebouw te wisselen. Zo heeft iedereen in elke fase van zijn leven de best aangepaste woning. Er zijn nieuwe, aantrekkelijke woonomgevingen voor mensen die nog niet naar woonzorgcentra kunnen gaan, maar ook niet meer kunnen blijven wonen in een omgeving ver van functies. Nieuwe financieringsvormen en -diensten zorgen dat deze aanpassing vlot gebeurt. De kosten voor een woonwissel zijn gedaald. Juridisch is het ook eenvoudig geworden om dit te organiseren.



C. Technologische innovaties

Gebouwen stoten geen CO₂ meer uit

De klimaatdoelstellingen zijn een belangrijke drijfveer om anders te bouwen en het bestaande gebouwenpark te renoveren. Dat gebeurt door gebouwen beter te isoleren, de energievoorziening CO₂-vrij te maken (b.v. via warmtepompen) en de zon en wind te gebruiken voor warmte en elektriciteit. Er is in Vlaanderen voldoende CO₂-vrije elektriciteit aanwezig om dat te kunnen doen. Ook hebben we een netwerk aan leidingen en warmtenetten die ervoor zorgen dat warmte zorgvuldig gerecupereerd wordt in nabijgelegen industrie en afgegeven kan worden aan gebouwen.

We gebruiken 'groen aardgas' of 'hernieuwbaar aardgas', gemaakt van gevangen CO₂ (CCU) en H₂. Dat past binnen de Green Deal van de EU waar onder meer wordt ingezet op hernieuwbare moleculen. Die zijn onmisbaar voor de circulaire transitie van de gebouwen en de industrie. Gebouwen die verwarmd worden met groen aardgas bieden een dubbel voordeel: er is geen nieuwe CO₂-uitstoot meer en bovendien wordt de CO₂ gerecycleerd.

Deze inspanningen maken de energieketen meer circulair waardoor we de vraag naar fossiele brandstoffen tot quasi nul kunnen herleiden.

Gebouwen produceren energie

Gebouwen zijn getransformeerd van energieverbruikers naar energiebeheerders die energie opwekken, opslaan en verbruiken. Ze maken maximaal gebruik van zonne-energie en leveren zo netto zelfs meer energie dan ze zelf nodig hebben. De overschotten worden gebruikt om energie te leveren aan het energienet en kunnen gebruikt worden voor mobiliteit en productie of voor andere energieverbruikers.

Veranderingsgericht bouwen

Gebouwen worden zo opgetrokken dat ze gemakkelijk terug ontmanteld kunnen worden waardoor gebouwelementen hergebruikt kunnen worden. Het drukt ook de kost van aanpassingen tijdens de levenscyclus van een gebouw. Zo zullen gebouwen sneller worden aangepast aan nieuwe noden, waardoor ze efficiënter worden gebruikt. Dit vergt aangepaste bouwtechnieken en bouwmaterialen met meer prefabricage in bouwfabrieken.

Modulair bouwen

De hoge eisen op vlak van energieprestatie en de standaardisatie met het oog op ontmantelbaarheid hebben geleid tot bouwfabrieken die geprefabriceerde gebouwelementen leveren. Huizen worden gemaakt als aaneengeschakelde modules. Dat drukt de kosten van het bouwproces, maar zorgt tegelijkertijd voor een hoge standaardkwaliteit van uitvoering.



Doordacht materiaalgebruik

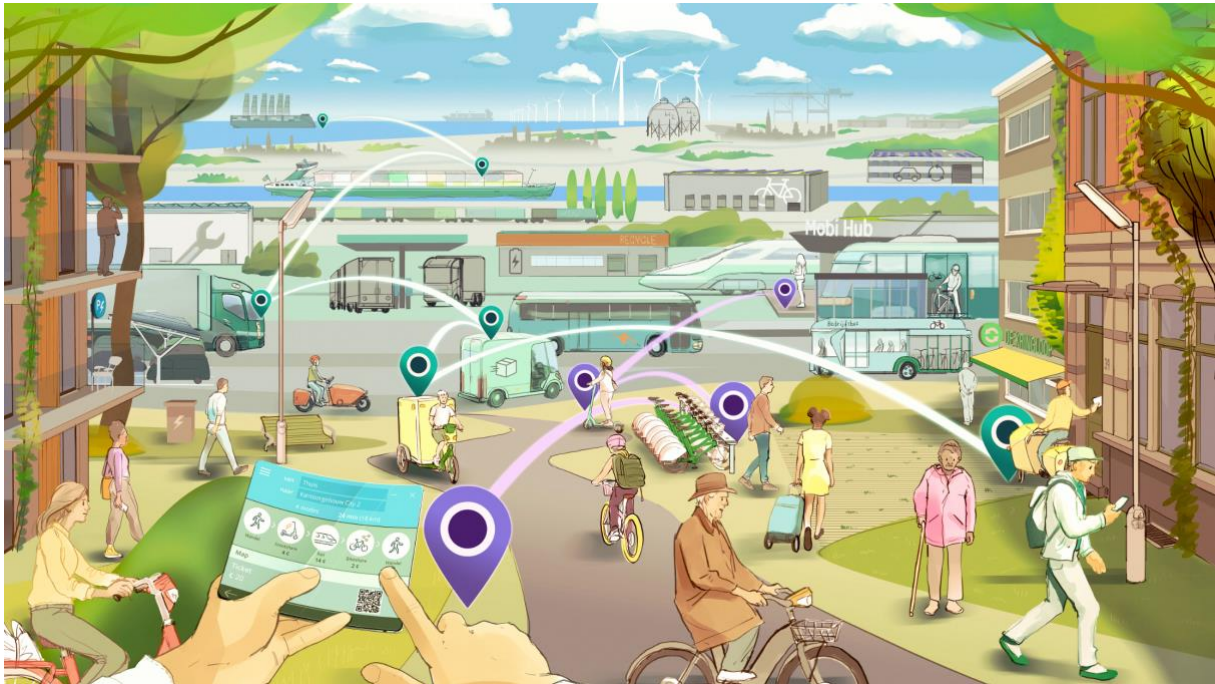
Naar analogie met de energieprestatie, wordt voor elk gebouw de materiaalprestatie berekend bij ontwerp. Zo wordt het ontwerp geoptimaliseerd om de milieu-impact van de constructie-, gebruiks- en afbraakfase van een gebouw te minimaliseren.

Digitalisering van de bouw

De informatie over de aangewende bouwmaterialen wordt digitaal opgeslagen. Dat vergemakkelijkt de recuperatie van de materialen bij aanpassing of ontmanteling van het gebouw. Via materialenbanken die digitaal zijn ontsloten vinden bouwmaterialen gemakkelijk een volgend leven.



2. Naar een circulaire mobiliteit



Transport en mobiliteit maken gebruik van verschillende ketens (energie, voertuigen, ruimte, infrastructuur en grond) en hebben een zware impact op de kringlopen. Het is dus van cruciaal belang dat we dit luik van onze samenleving zo circulair mogelijk organiseren. Dat doen we door het voor burgers en bedrijven fiscaal interessanter te maken om circulair te handelen. Daarnaast maken we het ook praktisch haalbaar door groenblauwe woonkernen te creëren waarin de verschillende functies verweven zitten zodat mensen zich minimaal moeten verplaatsen. En als een verplaatsing dan toch nodig is, kunnen ze terugvallen op een goed georganiseerd, multimodaal transportnetwerk. Dat netwerk biedt de mogelijkheid om vlot tal van gedeelde vervoersmiddelen te combineren en creëert zo een nieuwe standaard. Ten slotte wordt ook de productie van voertuigen anders georganiseerd: er worden niet langer voertuigen geproduceerd die vervuilende gassen uitstoten. Bovendien zijn voertuigen opgebouwd uit modulaire componenten die makkelijk te vervangen zijn waardoor recyclage en hergebruik veel makkelijker te organiseren worden.



Transport legt een zware claim op kringlopen. Zo is personentransport verantwoordelijk voor meer dan 10 % van de wereldwijde materialenvoetafdruk van de Vlaamse consumptie. Door het hoge gebruik van fossiele brandstoffen is de koolstofvoetafdruk zelfs dubbel zo groot. Er is gelukkig veel potentieel om mobiliteit beter en meer circulair te organiseren. De Vlaamse mobiliteitsvisie 2040 spreekt van een daling van de materialenvoetafdruk met 60 % tegen 2050.

Mobiliteit bestaat uit verschillende componenten:

- de voer- en vaartuigen die personen vervoeren (B2C)
- de voer- en vaartuigen die goederen vervoeren en verplaatsen en zorgen voor de transportbehoefte van de Vlaamse industrie (B2B)
- de infrastructuur voor de stalling van voertuigen (parkeerruimte), hun onderhoud (garages), hun energievoorziening (tank- of laadvoorzieningen) en hun verplaatsing (wegen)
- de energie nodig om voertuigen aan te drijven.

Mobiliteit maakt gebruik van verschillende ketens die we zoveel mogelijk circulair moeten organiseren:

- **de energieketen:** dit is de materiaalketen die de energiebronnen levert voor de aandrijving van voertuigen. Hij bestaat vandaag quasi volledig uit fossiele brandstoffen en is lineair georganiseerd.
- **de voertuigketen:** deze keten levert de grondstoffen om het voertuig zelf te produceren en is vandaag deels circulair georganiseerd. Voertuigen die we in België afdanken, worden in hoge mate gerecycleerd. Daarnaast worden echter heel wat tweedehandsvoertuigen geëxporteerd. Daardoor eindigt het leven van auto's vaak op plaatsen waar weinig of geen recyclage plaatsvindt.
- **de ruimteketen:** dit is de ruimte die we opeisen voor wegen en parkeerplekken. Dit ruimtebeslag neemt vandaag nog steeds toe en staat in verhouding tot de bevolkingsgroei. Er wordt dus netto meer open ruimte ingenomen dan er terug vrij komt. Deze ruimteketen heeft een impact op tal van ecologische factoren zoals de biodiversiteit en de waterketen doordat verharding ertoe leidt dat er minder water kan worden opgeslagen.
- **de infrastructuurketen:** die bestaat vooral uit minerale grondstoffen zoals bitumen/asfalt dat nodig is voor de aanleg van wegen. Deze keten is deels circulair georganiseerd omdat hij erin slaagt bouw- en sloopafval te absorberen. Een grote prioriteit is de verdere benutting van duurzame en recycleerbare grondstoffen. De ontgifting van de kringloop vormt daarin een uitdaging aangezien er gebruik wordt gemaakt van potentieel verontreinigde grond of bouw- en sloopafval.
- **de grondketen:** deze keten slaat op bestaande gronden die worden uitgegraven en terug ergens anders terug gedeponeerd worden.
- **de outputs** (emissies, reststromen, ...)



Voor elk van die kringlopen hebben we een strategie nodig om de kringloop te sluiten en zo weinig mogelijk te belasten. Dat laatste houdt in dat we de vraag naar hulpbronnen zo beperkt mogelijk houden. Kringloopsluiting is immers alleen maar mogelijk als de balans tussen vraag en aanbod overhelst in het voordeel van het aanbod van recupereerbare hulpbronnen. Vandaag zien we trouwens al een tekort aan deze hulpbronnen (chips, ...) met langere levertijden tot gevolg. In dit hoofdstuk gaan we na hoe de Vlaamse economie een positieve bijdrage kan leveren tot deze mobiliteitsketens. Het uitgangspunt hierbij is dat we bij de omslag naar een circulaire mobiliteit niet alleen streven naar gesloten kringlopen en een lager gebruik van hulpbronnen, maar ook naar een betere mobiliteit.

Mensen verplaatsen zich graag. Je verplaatsen maakt je hoofd leeg, geeft een gevoel van vrijheid, zorgt voor een ander perspectief en leidt tot ontmoetingen tussen mensen. Ook de goederen die we nodig hebben voor ons welzijn moeten getransporteerd kunnen worden. Sommige verplaatsingen bieden echter weinig maatschappelijke meerwaarde. Integendeel, sommige verplaatsingen ervaren we veeleer als een last dan als een lust. Ze zijn meer het gevolg van slechte organisatie dan dat ze tegemoetkomen aan een echte behoefte. Denk aan lange pendeltijden, in de file staan en inefficiënt georganiseerde logistiek. We gaan ervan uit dat er nog heel wat kansen zijn om verplaatsingen te vermijden zonder dat ze ons gevoel van vrijheid beknotten. Sterker nog: bepaalde verplaatsingen afschaffen kan ons zelfs gelukkiger maken. Denk aan de recente COVID-pandemie die ons allen kritischer heeft doen kijken naar de zin en onzin van bepaalde verplaatsingen. In 2050 is de nood aan mobiliteit sterk gedaald doordat bepaalde verplaatsingen overbodig zijn geworden en activiteiten slimmer zijn georganiseerd.

De overblijvende nood aan mobiliteit hebben we slim ingevuld. De mobiliteitsinfrastructuur en vervoersmodi zijn volledig inclusief georganiseerd. Dat zorgt ervoor dat iedereen zich kan verplaatsen, zonder beperkingen. De 'STOP'-slogan heeft mensen anders doen nadenken over verplaatsingen waardoor koning auto van zijn troon is gestoten. STOP staat voor Stappen, Trappen, Openbaar Vervoer, Personenwagens. Het laat mensen een duidelijker beeld van de mogelijke hiërarchie van verplaatsingsmodi. Natuurlijk hangt de keuze van vervoersmodi niet alleen af van de afstand, maar ook van wat we allemaal moeten vervoeren (goederen, mensen, ...) en volgens onze eigen mogelijkheden. Voor onze mobiliteit hebben we in 2050 een grotere diversiteit aan verplaatsingsoplossingen, met vooral milieuvriendelijke alternatieven in vrachtvervoer, openbaar vervoer, persoonlijke mobiliteit. Daarnaast is er een meer 'diverse' mobiliteit (multimodaal) waarin verschillende transportmodi slim gecombineerd worden in één verplaatsing. Dat alles leidt tot meer verkeersveiligheid, een aangename leefomgeving en daardoor ook meer gezondheid.

De voertuigen en de infrastructuur die nodig zijn voor deze mobiliteit zijn circulair geworden. Dat wil zeggen dat of zijzelf of de grondstoffen waaruit ze bestaan, steeds opnieuw kunnen worden ingezet. We zijn voor onze mobiliteit niet meer afhankelijk van olie of grootschalige ontginning van nieuwe primaire metalen. Er is een stabiele kringloop tot stand gekomen met hergebruik van voertuigcomponenten en hoge recyclagecijfers. Deze kringloop blijft in stand zonder belangrijke input van steeds weer nieuwe primaire materialen. Het is een steady state kringloop die mee mogelijk gemaakt wordt door een ander mobiliteitssysteem dat erin slaagt om met minder voertuigen de verplaatsingsbehoefte in te vullen. Daardoor zijn de ruimte- en infrastructuurketen ook meer circulair georganiseerd.



Hieronder staan we telkens stil bij de organisatorische, socioculturele en technologische innovaties die deel uitmaken van dit toekomstbeeld.

A. Organisatorische innovaties

Een fiscaal kader dat duurzaamheid stimuleert

De fiscaliteit is zo georganiseerd dat het voor burgers en bedrijven interessant is om circulair te handelen. De fiscaliteit ondersteunt het hogergenoemde principe van hiërarchie. Werkvormen en lokaal toerisme en ontspanning die de verplaatsingsbehoefte verkleinen, worden fiscaal aangemoedigd. Consumptie-, productie- en dienstenmodellen die leiden tot een langere levensduur van voertuigen worden voordeliger. Het concept 'mobiliteit als dienst' is geïmplementeerd en wordt ondersteund door de fiscaliteit. Wonen en werken in een omgeving ingericht op maat van nabijheid en zachte vervoersnormen is goedkoper. De milieukosten voor het bezit en gebruik van voertuigen (auto, trein, bus, vliegtuig...) zijn volledig geïntegreerd in hun prijs. Dat leidt tot een efficiëntere mobiliteit waarin we niet langer het gevoel hebben dat voor verplaatsingen duurzaam gelijkstaat met duur. De fiscaliteit gaat ervan uit dat mobiliteit niet alleen een energieverhaal is, maar ook een materialenverhaal. Via een evaluatiefactor worden lichtere en beter recycleerbare voertuigen fiscaal gestimuleerd waardoor ze interessanter worden dan zwaardere voertuigen (met meer materialen).

Steden en dorpskernen op mensenmaat

Steden en dorpskernen zijn plaatsen geworden van ontmoeting tussen mensen. Straten hebben een upgrade gekregen van verkeerskanaal naar plekken die uitnodigen tot ontmoetingen, met ruimte voor groen en recreatie. Er is meer ruimte voor voetgangers, fietsers en openbaar vervoer en autoluwe steden hebben het STOP-principe in de praktijk gebracht. Dat maakt verplaatsingen met zachte vervoersvormen in woonkernen aantrekkelijk en veilig. De auto-afhankelijkheid is sterk gedaald, waardoor het aantal auto's sterk is afgenomen. We zien minder wagenbezit (en dus ook minder materialen) maar er zijn wel vervoersoplossingen voor die verplaatsingen waar dat nuttig is (bvb ouderen, ouders met kleine kinderen, mensen met een beperking, ...). Bezoekers of goederen van buiten de stad worden opgevangen in de stadsrand. Zij stappen daar over of worden overgeslagen op voertuigen die op maat van de stad zijn gemaakt. Dat veronderstelt een gedeeld voertuigenpark dat goed op elkaar afgestemd is.

De verdichte en verweven woonkern

Door verdichting (meer wonen, werken en leven in kernen), een betere spreiding en verweving van faciliteiten, werken op afstand in een circulaire productie en industrie, gedeeld gebruik van gebouwen en een aangenaam ingerichte openbare ruimte is er minder behoefte aan verplaatsingen en ontstaat er een positieve sfeer. Stadskernen hebben terug veel groen en water (de groenblauwe netwerken (GBN) in de stad) waardoor leefkwaliteit, ecologie, klimaatproblemen en ecosysteemdiensten er sterk op vooruit gaan. Dankzij een lager aantal auto's in de woonkern hebben we de openbare ruimte aantrekkelijk en multifunctioneel kunnen inrichten. De fiets en het openbaar vervoer hebben meer ruimte, waardoor je minder afhankelijk bent van de auto. Daardoor is het ruimtegebruik voor mobiliteit sterk afgenomen. In de verdichte en verweven woonkern kunnen we ons vlot en snel



verplaatsen met minimale verplaatsingsafstanden. Essentiële zaken zoals wonen, werken, bevoorraden, onderwijs, gezondheidsdiensten en genieten zijn zoveel mogelijk beschikbaar binnen een korte afstand. E-bikes, goede fietspaden, e-steps en e-skateboard kunnen helpen om deze korte verplaatsingen af te leggen, maar moeten ook circulair geproduceerd en onderhouden worden. Aan de rand van de stad of woonkern kan je gemakkelijk overstappen naar een andere vervoerswijze. Er zijn randparkings of vlotte toegang tot vervoer naar andere woonkernen, gemeenten of steden. Vlot en efficiënt georganiseerde mobiliteitsverbindingen buiten de woonkern maken verplaatsingen prettig en waardevol.

Mobiliteits- en energiesysteem zijn volledig geïntegreerd

Er is een uniform kader voor de grootschalige uitrol van laadinfrastructuur waarin de lokale energieopwekking en -opslag geïntegreerd zit en waardoor men gemakkelijk en betaalbaar kan laden. Doordat het voertuigenpark sterk is afgebouwd, is het haalbaar geworden om de laadinfrastructuur voor elektrische mobiliteit volledig dekkend uit te bouwen. Bovendien vloeien mobiliteits- en energiesystemen in elkaar over. Auto's zijn batterijen op wielen. Er zijn elektrische vrachtwagens die rijden op autosnelwegen met een bovenleiding zoals treinen. Er zijn slimme systemen om elektriciteit overal op te wekken, op te slaan of af te nemen. Transport beweegt voor een stuk mee op het ritme van energiebeschikbaarheid en drukte. Zoals we de wasmachine laten draaien op het moment dat er veel energie is, stellen we niet-essentieel goederentransport uit tot er voldoende energie is, en tot momenten waarop het minder druk is. Dat vergt een distributie die minder afhankelijk is van just-in-time-leveringen. Vlaanderen is sterk internationaal verweven en heeft een distributiemodel in perfecte symbiose met de ons omliggende landen georganiseerd. Voor niet-dringende transporten (b.v. voor niet bederfbare goederen) is een langere levertijd voorzien afhankelijk van de energiebeschikbaarheid.

Multimodaal transport

Zowel personen als goederen verplaatsen zich met een combinatie van meerdere vervoermiddelen (modaliteiten) om van A naar B te gaan. De gebruiker van deze vorm van transport moet zich geen zorgen meer maken om de organisatie en coördinatie van het transport, een centrale dienstverlener regelt dat immers op een vlotte en flexibele manier in zijn plaats.

(Weg)infrastructuur en voertuigen zijn goed op elkaar afgestemd

Naast ons voertuigenpark (auto's, fietsen, bussen, trams, ...) is er ook aandacht voor de weginfrastructuur waarop deze voertuigen zich bewegen. De infrastructuur moedigt het gebruik aan van het juiste voertuig op de juiste plaats. Fietsers en voetgangers kunnen zich op een veilige en vriendelijke manier verplaatsen, weg van de gemotoriseerde voertuigen. De weginfrastructuur is ook aangepast aan de trend van elektrificering van onze vervoersmiddelen (laadpunten voor auto's, (motor)fietsen, steps, ...). Ook de fiscaliteit geeft de juiste stimuli voor deze attitudeverandering naar een gediversifieerde mobiliteit.



Standaarden voor modulariteit van voertuigcomponenten

Voor de meeste voertuigcomponenten, zoals batterijen, zijn er standaarden zodat we die gemakkelijk demonteren, vervangen en inzetten in een brede waaier van voertuigen en andere toepassingen. Zo blijven voertuigen langer in bedrijf. De internationale marktafhankelijkheid van allerlei componenten is goed op elkaar afgestemd zodat geen tekorten voorvallen.

Afstemming en integratie van vervoersdiensten over bedrijven en organisaties heen

Vervoersdiensten zijn volledig geïntegreerd. Gedeelde en gecombineerde mobiliteit zijn de norm geworden doordat ze erg goed georganiseerd zijn en er fors in is geïnvesteerd. Openbaar, semi-openbaar en individueel vervoer zitten in één geïntegreerd netwerk. Het is bovendien betaalbaar en aantrekkelijk om het netwerk te gebruiken. Personen en goederen kunnen zo gemakkelijk switchen van de ene vervoersvorm naar de andere. Digitaal gezien is er een goede organisatie en ondersteuning door bijvoorbeeld slimme apps die een vlotte omslag en aansluiting van het ene vervoermiddel op het andere helpen garanderen. Zowel voor personen als goederen wordt het transport op die manier georganiseerd. Goederen en pakjes worden via slimme logistiek vlot, emissievrij en op een doordachte manier geleverd zodat deze leveringen geen mobiliteitsoverlast veroorzaken.

Vlaanderen als hergebruik- en recyclagehub

Door auto's en batterijen te importeren voor hergebruik en recyclage is in Vlaanderen een remanufacturing- en recyclagehub ontstaan.

B. Socioculturele innovaties

Gedeelde mobiliteit is standaardpraktijk

In een gedeeld mobiliteitssysteem wordt hetzelfde voertuig door meerdere mensen gebruikt (carsharing), soms zelfs op hetzelfde moment (carpooling). Dat geldt bovendien niet alleen voor personenwagens, maar ook voor vrachtwagens, landbouwmachines en andere dergelijke voertuigen of machines. Zo kunnen we verplaatsingsbehoeftes van mensen en goederen op een gedeelde manier invullen. Het resultaat is een veel efficiënter gebruik van de vervoermiddelen met minder materiaalgebruik en meer kwalitatieve publieke ruimte. Dat impliceert wel een andere relatie tot het voertuig: een vervoermiddel is dan niet langer exclusief voor eigen gebruik. In de aanloop naar 2050 is erg veel geïnvesteerd in deze principes van gedeelde mobiliteit. Mobiliteit als dienst is daardoor de norm geworden.

Gecombineerde mobiliteit is standaardpraktijk

Een verplaatsing van A naar B met één enkel voertuig maken, is niet langer de standaard. Verplaatsingen gebeuren vaker met een combinatie van voertuigen waarbij we voor elk onderdeel van de rit het meest efficiënte vervoermiddel gebruiken: de fiets voor korte afstanden, de trein voor lange afstanden tussen steden, lichte elektrische voertuigen voor de stad, de auto voor dunner bevolkte, moeilijk ontsloten zones.



Gedeelde en slimme distributie van goederen

Het vrachtvervoer is efficiënt georganiseerd, zodat er minder vrachtoehuigen en -kilometers nodig zijn. Het is een gedeeld netwerk van voertuigen die verschillende vrachten combineren om lege transporten te vermijden. Slimme distributiesystemen maken een onderscheid tussen dringende en niet-dringende leveringen, just-in-time wordt enkel toegepast voor de dringende leveringen. Zo vermijden we overbelasting van het distributie- en mobiliteitssysteem. Dankzij verdichting wordt fijnmazige distributie via ophaalpunten gemakkelijker en is er minder nood aan gemotoriseerde kilometers. Vergaande digitalisering van processen optimaliseert levering en stockage. Daarbij kijken we niet naar het logistieke systeem van één bedrijf maar is het logistieke netwerk een geïntegreerd systeem met verweving tussen distributieprocessen van diverse bedrijven. Er ontstaan nieuwe mobiliteitsdiensten om deze afstemming te realiseren.

Samenwerking tussen burgers en bedrijven

Mobiliteit is een zaak van samenwerking tussen burgers op buurtniveau en tussen bedrijven. Door infrastructuur te delen (zowel de voertuigen zelf, als de laadvoorzieningen), is ook de kost verdeeld, waardoor de omslag naar verduurzaming betaalbaar is geworden. Er is een mengeling van burgerinitiatieven en samenwerkingen met en tussen bedrijven voor delen van voertuigen, parkeren, laden en onderhoud. Bedrijven maken onderling afspraken om hun werknemers tot op het werk te krijgen. Andere burgers maken ook gebruik van deze vervoersdiensten. Zo is een semi-openbaar vervoer in een "internet of mobility" ontstaan.

"Mijn auto, mijn vrijheid" wordt "ons netwerk, onze vrijheid"

In dichtbevolkte gebieden is de auto-afhankelijkheid zo klein dat de auto niet langer het standaardtransportmiddel is waarover iedereen moet beschikken. In de plaats is een "internet of mobility" ontstaan. Mensen rekenen op een gedeeld netwerk van diverse voertuigen om een bestemming te bereiken. Dat betekent dat een groot deel van de bevolking vrijheid niet meer associeert met het bezit van een eigen auto, maar met de toegang tot een breed mobiliteitsnetwerk. Dat breidt de mobiliteitsmogelijkheden uit voor mensen die vandaag geen auto hebben. Het al dan niet bezitten van een wagen is meer een persoonlijke keuze geworden en hangt af van de voordelen of nadelen van dat autobezit. De voordelen en nadelen van de twee opties zijn ook minder extreem dan vandaag het geval is. Zo is bijvoorbeeld de toegang tot een wagen die je niet zelf bezit veel eenvoudiger geworden (reservering, bereikbaarheid, betaling, verzekering ...).

Het modulaire voertuig made in Belgium

Doordat voertuigen gedeeld en intensiever gebruikt worden, loont het de moeite om te investeren in duurdere exemplaren die langer meegaan. Met een voertuig bedoelen we niet alleen auto's, maar ook modulaire fietsen en andere vervoersmiddelen. Onderdelen zijn gestandaardiseerd en gemakkelijk demonteerbaar, zodat niet de hele auto, fiets, ... moet vervangen worden bij slijtage. Zo ontstaan nieuwe modulaire voertuigen op maat. In samenspraak met auto- en voertuigproducenten is er meer aandacht voor onderhoud en herstel waarbij meer modulair en via standaarden gewerkt wordt. Batterijen van auto's worden hergebruikt voor stationaire toepassingen vooraleer ze te recyclen. Er is een merkvervaging ontstaan doordat nog meer (auto)producenten samenwerken om tot modulaire, uitwisselbare onderdelen te kunnen komen. De massaproductie van voertuigen die worden



geïmporteerd is afgenomen. In de plaats is een lokale voertuigindustrie ontstaan die voertuigen en onderdelen repareert en assembleert om ze langer in dienst te kunnen houden. Vervuilde onderdelen van voertuigen kunnen ook gemakkelijk vervangen worden door 'schonere' en betere varianten. De klassieke garage of concessiehouder wordt vervangen door zogenaamde microfabrieken of mobiliteitshubs die zorgen voor herstel en onderhoud. Het onderscheid tussen een nieuwe en een tweedehandsauto wordt vager. De meeste voertuigen zijn samengesteld uit een mix van nieuwe en hergebruikte componenten. Doordat de meeste componenten in de lokale industrie worden hergebruikt, zien we een sterke terugloop van de export van tweedehandsvoertuigen. De microfabrieken van modulaire voertuigen halen hun belangrijkste winst niet uit de verkoop van nieuwe voertuigen. Hun verdienmodel is gebaseerd op het in bedrijf houden van bestaande voertuigen.

C. Technologische innovaties

Voertuigen zonder vervuilde gassen

Een belangrijke drijfveer voor verandering is de klimaatproblematiek. De energieketen is klimaatneutraal geworden. Er wordt geen CO₂ of andere vervuilde gassen meer uitgestoten door het voertuig, niet aan de uitlaat en niet bij de productie van de energiedrager, zoals elektriciteit. Met voertuigen bedoelen we niet alleen auto's maar ook vrachtwagens, bussen, vliegtuigen, etc. Dat vraagt om voertuigen die worden aangedreven door elektriciteit, waterstof, perslucht of menselijke spierkracht. Daarvoor moeten deze energiebronnen uiteraard zonder CO₂ uitstoot opgewekt kunnen worden.

Productie van lichte voertuigen en gediversifieerd voertuigenpark

Trage en snelle verplaatsingen, korte en lange afstanden, met of zonder veel passagiers of goederen... in een systeem van gedeelde en gecombineerde mobiliteit worden voertuigen niet meer gebouwd om alles aan te kunnen. We kunnen daarentegen voor iedere rit (of ieder deel ervan) het meest geschikte voertuig inzetten. Daardoor zien we ook meer diverse voertuigen verschijnen: speciale fietsen, cargobikes, e-scooters, e-steps, e-skateboards, lichte elektrische autootjes, grotere wagens, vrachtwagens, minibussen, trams, enz. Dat leidt tot een nieuwe industrie voor de productie van een gediversifieerd voertuigenpark.

CO₂-vrije, gedecentraliseerde energieopwekking en -opslag

Om de energieketen te sluiten gebeurt de opwekking van energiedragers volledig met CO₂-vrije energiebronnen. De energienetwerken zijn meer gedecentraliseerd dan vandaag. Elk bedrijf en elke woonwijk is in staat om hernieuwbare stroom op te wekken en op te slaan. De installaties voor de opwekking en opslag van energie voldoen natuurlijk ook aan de circulaire gedachte.

Hergebruik en recyclage van voertuig(onderdel)en

Hergebruik van componenten, zoals remanufacturing van batterijen, is prioritair. Wat niet meer te hergebruiken valt, recycleren we maximaal. In een toestand van circulaire mobiliteit slagen we erin alle voertuigen en hun componenten quasi volledig te hergebruiken en te recycleren.



Een carbon-neutrale voertuig- en energie-industrie

De auto-industrie legt zich toe op de productie van elektrische of waterstofvoertuigen, niet alleen voor de Vlaamse markt maar ook voor de export. Onze maakindustrie fabriceert op grote schaal fietsen van hoge kwaliteit. Investerings in technologie voor batterijen en opwekking van hernieuwbare energie hebben een exportgerichte sector gecreëerd. Technieken die meer energie opslaan of opwekken met minder materialen zijn geëerd. De Vlaamse industrie helpt de globale energieketens circulair te maken.

Uniformiteit in de laadinfrastructuur en mobiliteitsnetwerken

De laadinfrastructuur is uniform. Ze is ingebed in één groot netwerk, dat bij voorkeur aansluit op dat van de ons omringende landen. Daarom is het ook op Europees niveau georganiseerd. Net zoals bij betaalautomaten en mobiele telefoonabonnementen maakt het niet uit tot welk netwerk je behoort om je wagen of fiets te kunnen opladen. Dat is eenvoudig en goed geregeld en gebruikers hebben een brede en makkelijke toegang tot oplaadmogelijkheden. In verband met de prijssetting van het elektrisch laden wordt er duidelijk geëfficeerd wat de prijs voor het laden is via de verschillende laadsystemen (cf. Tankstations).

Gedigitaliseerde mobiliteit

Digitalisering ondersteunt gedeelde en gecombineerde mobiliteit. Het helpt om het voertuigenpark efficiënter te gebruiken en voertuigdiensten beter op elkaar af te stemmen. Zo kunnen digitale diensten er bijvoorbeeld voor zorgen dat er een deelfiets klaarstaat in het treinstation van bestemming.



Extra aandachtspunt: ontspanning en toerisme

In het verlengde van mobiliteit en huisvesting moeten we ook het circulariteitsgehalte van onze ontspanning onder de loep nemen en verbeteren. Dat kan door van regeneratief toerisme de norm te maken en alternatieve vormen zoals lokaal toerisme in kleinschalige logementen en reizen via zacht en gecombineerd transport, sterker te promoten. Om dat aan te moedigen worden reële milieukosten bovendien verrekend zodat de groenste transportvorm effectief de goedkoopste wordt. Ook door het toerisme te spreiden in tijd en ruimte via bijvoorbeeld trage vormen van reizen (bv. workation) of in te zetten op hoogkwalitatieve digitale ontspanningsmogelijkheden, kunnen we piekbelastingen vermijden.

Wat mensen doen in hun vrije tijd heeft een impact op kringlopen. Toerisme, sport, verenigingsleven, jeugdbewegingen en andere ontspanningsvormen hebben een impact op mobiliteit (transport naar de plek van ontspanning), verblijven (de infrastructuur om mensen tijdelijk op te vangen) en (sport)infrastructuur. Naarmate mobiliteit en wonen zich meer circulair organiseren zal ook het ontspanningsleven volgen. Toch zijn er nog enkele specifieke innovaties voor de manier waarop toerisme georganiseerd wordt.

Ontspanning gaat breder dan toerisme. Het gaat over hoe mensen hun vrije tijd invullen en welke impact ze hiermee genereren op kringlopen. Vooral als vrije tijd zich vertaalt in een hoge materiële consumptie, leidt dat tot een hoge impact op verschillende kringlopen.

A. Organisatorische innovaties

Regeneratief toerisme

Regeneratief toerisme houdt in dat een plaats beter wordt door de instroom van toerisme. Enerzijds zorgt toerisme voor extra inkomsten in een lokale economie die men kan investeren in verbeteringen aan de plaatselijke omgeving. Anderzijds zorgt goed georganiseerd regeneratief toerisme voor weinig extra belasting van de lokale omgeving en de plaatselijke bewoners. Integendeel, regeneratief toerisme levert lokale voordelen op. Dat kan zich uiten in bijvoorbeeld economische en ecologische opbrengsten. Steden en regio's slagen erin het juiste optimum te vinden door te spelen met het evenwicht tussen vraag en aanbod en een goede spreiding van toerisme in de tijd.

Spreiding van toerisme in ruimte en tijd

Concentraties van toerisme in ruimte en tijd leiden tot lokale overlast, zoals hoog waterverbruik, grote verkeersstromen en aanleg van extra infrastructuur voor accommodatie en ontspanning. Door toerisme te spreiden, vermijden we dergelijke piekbelastingen. Informatiesystemen zorgen voor een goede spreiding van toerisme en worden daarin ondersteund door een gericht prijsbeleid. Werk en onderwijs zijn zo georganiseerd dat niet iedereen op hetzelfde moment op vakantie gaat.



Internalisering van milieukosten in transport

De meest milieuvriendelijke transportwijze is ook de goedkoopste door de milieukosten van transport te verrekenen in de prijs. Daardoor wordt vaker gekozen voor vakanties dichterbij. Vliegrehizen zijn er enkel voor de zeer lange afstanden en zijn de uitzondering geworden.

B. Socioculturele innovaties

Toerisme nabij

Reizen dichtbij huis zijn aantrekkelijker geworden. Enerzijds wordt het aanbod van vakantielocaties dichtbij huis sterker gepromoot. Anderzijds zien we dat de kostprijs van verre vliegvakanties toegenomen is, waardoor mensen minder vaak kiezen voor verre vakantiebestemmingen.

Delen van infrastructuur met omwonenden

De lokale bewoners gebruiken de infrastructuur voor vakantiegangers ook vaker zelf. Vakantievoorzieningen zijn kleinschaliger georganiseerd, waardoor ze gemakkelijker worden ingebed in de lokale omgeving.

Kwalitatief aanbod van duurzame mogelijkheden

Reizen met zachtere vervoersvormen (fiets, stappen, openbaar vervoer) is sterk uitgebouwd en wordt gepromoot als deel van het goede leven. Transportmogelijkheden, wegeninfrastructuur en accommodaties zijn aangepast aan mensen die reizen met de fiets of gecombineerd vervoer. Logementen zijn kleinschaliger georganiseerd. Ruilvakanties waarbij mensen met elkaar van huis wisselen in dezelfde periode is een standaardpraktijk geworden.

Traag reizen

Werk is anders georganiseerd. Mensen kiezen er vaker voor om trager te reizen en dit te combineren met hun werk. Werken op afstand maakt het mogelijk om te werken vanop een andere locatie dan thuis of op het werk waardoor de druk om zich snel te verplaatsen kleiner is. Daardoor kan vakantie gemakkelijker gecombineerd worden met werk. Dat zorgt dan weer voor minder mobiliteitsdruk, een betere spreiding van bezoekers op toeristische bestemmingen (niet enkel tijdens de schoolvakanties) en een minder stressvolle manier van reizen.

C. Technologische innovaties

Digitale ontspanning

Hoogkwalitatieve mogelijkheden om plaatsen en mensen virtueel te bezoeken nemen de druk weg om steeds ter plaatse te gaan. Zo kan men erfgoed op een andere manier beleven. Ook om anderen te ontmoeten moet je niet altijd ter plaatse gaan. Concerten kunnen we in kleinschalige groepen beleven en geconnecteerd met andere plaatsen in het land of zelfs de wereld.



3. Voeding in een circulaire economie



Onze voedselproductie maakt gebruik van verschillende ketens (energie, water, logistiek, distributie, ruimte, biograndstoffen, nutriënten en verpakking) en heeft eveneens een impact op de kringlopen. Het wordt onze grote uitdaging om tegen 2050 een circulair antwoord te bieden op 3 specifieke kwesties: de organisatie van een toereikende voedselvoorziening voor 10 miljard mensen, een verdere ecologische verduurzaming van ons landbouw- en voedselsysteem en de creatie van voldoende ruimte voor een biogebaseerde economie. Als sterke speler op vlak van circulariteit, food en kennis & innovatie heeft Vlaanderen alle troeven in handen om hierin een pioniersrol op te nemen. Om dit nieuwe, circulaire model vorm te geven, moeten we de input, het gebruik van voedselproducten en het beheer van residuele stromen optimaliseren. Dan kan door een meer circulair productiesysteem op te zetten dat de grenzen van onze milieugebruiksruimte respecteert. Op sociocultureel vlak vraagt dit om een shift in onze mindset in de richting van minder verliezen, overconsumptie en een sterkere focus op plantaardige en seizoensgebonden producten en op producten van dierlijke oorsprong met een lagere milieu-impact. De technologie kan hierin ten slotte een ondersteunende rol spelen via onder meer hightech en lowtech toepassingen voor de optimalisatie van het gebruik van inputs, voedsel en reststromen en de ontwikkeling van nieuwe, niet-grondgebonden productiesystemen.



Toekomstbeeld voeding in 2050

Voeding is een essentieel onderdeel van ons menselijke bestaan. We hebben voeding nodig om te overleven en om een productief en gezond leven te kunnen leiden. Voeding schept ook plezier, het verbindt en brengt culturen samen. Het voedingssysteem maakt gebruik van verschillende kringlopen:

- **de energieketen:** een groot deel van de energie komt van de zon (voor de groei van gewassen), daarnaast hebben we ook energie nodig voor kunstmest, transport, de verwerking van gewassen en dierlijke producten tot voedingsproducten, koeling enz.
- **de waterketen:** deze keten is nodig voor de slimme irrigatie van landbouwgrond/bodem, de besproeiing van landbouwgewassen, als drinken voor landbouwdieren, als reinigingswater en als input, ingrediënt en proceswater in de verwerkende agrovoedingsindustrie en voor de voorbereiding van maaltijden.
- **de logistieke keten :** dit omvat alles van logistiek, transport en opslag.
- **de distributieketen:** deze keten staat in voor een efficiënt transport van grond- en hulpstoffen, afgewerkte producten en restproducten.
- **de ruimteketen:** zonder de nodige ruimte kunnen we geen gewassen verbouwen
- **de biogrondstoffenketen:** biogrondstoffen omvatten al het natuurlijk materiaal dat leeft of ooit geleefd heeft, met uitzondering van fossiele grondstoffen.
- **de nutriëntenketen:** die hebben we nodig om de bodem vruchtbaar te houden.
- **de verpakkingsketen:** deze keten staat in voor de verpakking van de voedingswaren
- de outputs (emissies, reststromen, ...)

Uitdaging

Tegen 2050 wordt ons landbouw- en voedselsysteem op vlak van grondstoffen geconfronteerd met drie grote uitdagingen die we om een gezamenlijk aanpak vragen:

- **Toereikende voedselvoorziening:** in 2050 moet er voldoende voedsel voorhanden zijn om 10 miljard monden te voeden. We hebben hier te maken met zowel een stijgende (absoluut meer voedsel) als een veranderende vraag (relatief meer grondstoffenintensief voedsel). Daarnaast worden we ook geconfronteerd met een distributieperspectief: enerzijds wordt er heel wat voeding geproduceerd die niet bedoeld is voor menselijke consumptie. Anderzijds vindt heel wat voeding niet de weg naar zij die ze het hardst nodig hebben, denk maar aan uitval door voedselverliezen en het feit dat er meer overvoede mensen zijn dan ondervoede.



- **Ecologische verduurzaming van het landbouw- en voedselsysteem:** we moeten het landbouw- en voedselproductiesysteem wereldwijd verder ecologisch verduurzamen om binnen de planetaire grenzen te kunnen blijven. Op lokaal niveau moeten we de productie dan weer zodanig organiseren dat ze binnen de lokale milieugebruiksruimte blijft.
- Ruimte voor biogebaseerde economie: we moeten de nodige ruimte creëren voor de ontwikkeling van een biogebaseerde economie. Dat is één van de essentiële elementen voor de omslag van een fossiele naar een klimaatneutrale economie.

Dat alles is een complexe opgave waarbij we niet alleen verlies en verspilling moeten tegengaan, maar ook onze omgang met voedsel moeten heruitvinden (slimmer voeden met lagere grondstoffenimpact) en sterker moeten inzetten op meer en nieuwe biograndstoffen (voor voeding én biogebaseerde materialen). Een oplossing is de omslag naar een meer circulair voedselsysteem. Een dergelijk systeem optimaliseert het gebruik van inputs, voedsel, en reststromen binnen de beschikbare milieugebruiksruimte die voor voeding voorhanden is. Met milieugebruiksruimte bedoelen we de hoeveelheid beschikbare energie, niet-hernieuwbare grondstoffen, water, hout en landbouwgrond die gebruikt kan worden zonder dat het milieu overbelast of overvraagd wordt.

Kans

In Vlaanderen zitten we in een ideale uitgangspositie om voor te lopen in de transitie naar een meer circulair voedselsysteem.

- We zijn internationaal voorloper in de circulaire economie (sterk in circulair)
- Er worden nu reeds heel wat circulaire strategieën ingezet in de keten
- We hebben een agrovoedingsketen die toonaangevend is binnen Europa (sterk in food)
- We zijn een intensieve kenniseconomie op het vlak van voeding (R&D&I) en zijn dus sterk in kennis en innovatie

We hebben ook onze context mee. Vlaanderen heeft een hoge bevolkingsdichtheid die fluctueert, is sterk verstedelijkt, beschikt over relatief weinig grond en grondstoffen, ervaart sterke druk op de open ruimte, en de omgeving botst op de milieugrenzen. Hoewel we soms vloeken op deze omstandigheden, kunnen we ze in deze context als sterk punt inzetten en van een nadeel een voordeel maken.

Deze context maakt van Vlaanderen een geschikt circulair voedsellab. We zoeken uit en tonen hoe het kan en exporteren onze circulaire oplossingen, systemen, producten en kennis wereldwijd.

Visie voor Vlaanderen (focus op voeding)

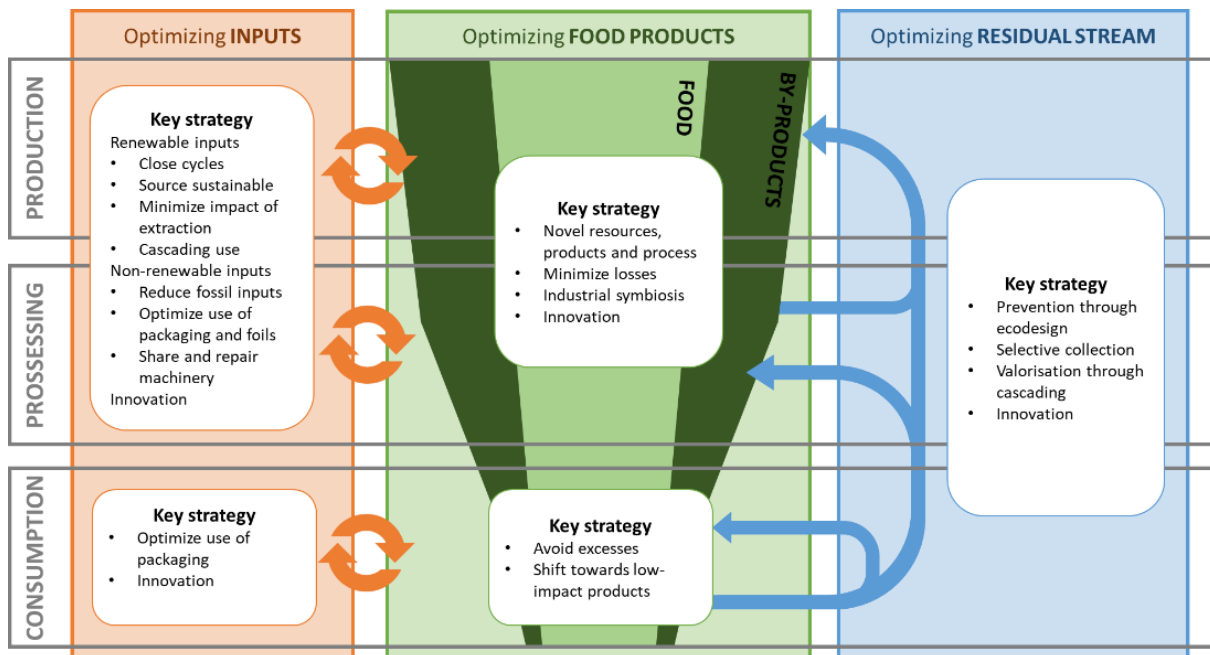
Tegen 2050 realiseren we een verdere circulaire organisatie van ons voedselsysteem (= grote organisatorische innovatie), op basis van de drie pijlers van een circulair voedselsysteem (geoptimaliseerd gebruik van inputs of grondstoffen en optimalisering van het gebruik van voedingsproducten en reststromen) vertrekkende vanuit de Vlaamse sterktes en contexten gebaseerd op de kringloopvisie ontwikkeld door WUR (voedselsysteembenadering).



Daarin gelden volgende principes:

- Er wordt prioriteit gegeven aan het voorkomen van voedselverliezen en voedselafval;
- Onvermijdelijke eetbare reststromen worden gebruikt als menselijke voeding;
- Pas als deze bovenstaande mogelijkheden zijn uitgeput, gebruiken we in het voedselsysteem, samen met voor de mens niet-eetbare bijproducten;
- Deze stromen worden in het voedselsysteem gebruikt om dieren te voederen, de bodem te verrijken en gewassen te bemesten;
- Het hoofddoel is om de kwaliteit van de bodem te waarborgen, want die vormt de basis van de landbouw;
- De dieren kunnen (vb. varkens, pluimvee, gekweekte vis of insecten) de bijproducten gebruiken en ze omzetten tot waardevol voedsel en mest;
- Herkauwers creëren voedingswaarde uit grasland door grasproducten om te zetten in melk, vlees en mest;
- De rol van landbouwdieren moet gericht zijn op een optimale omzetting van reststromen die mensen niet kunnen of willen eten in waardevolle producten (vlees, melk, eieren, ...), mest en diverse ecosysteemdiensten;
- Huisdieren worden ook vooral gevoed met reststromen van de voedingsindustrie waarbij sterk wordt ingezet op producten met een lage grondstoffenimpact;
- Door deze biograndstoffen om te zetten gebruiken landbouwdieren voedingsstoffen die anders in het proces van de voedselproductie verloren zouden gaan;
- Om de bodemvruchtbaarheid te verbeteren doen we niet alleen een beroep op (nutriënten uit) dierlijke mest, maar hergebruiken we ook nutriënten (zoals vb. fosfor) uit menselijke uitwerpselen en andere waardevolle stromen zoals waterzuiveringsslib uit de voedingsindustrie.

Zie ook naar de visuele voorstelling van dit systeem hieronder:

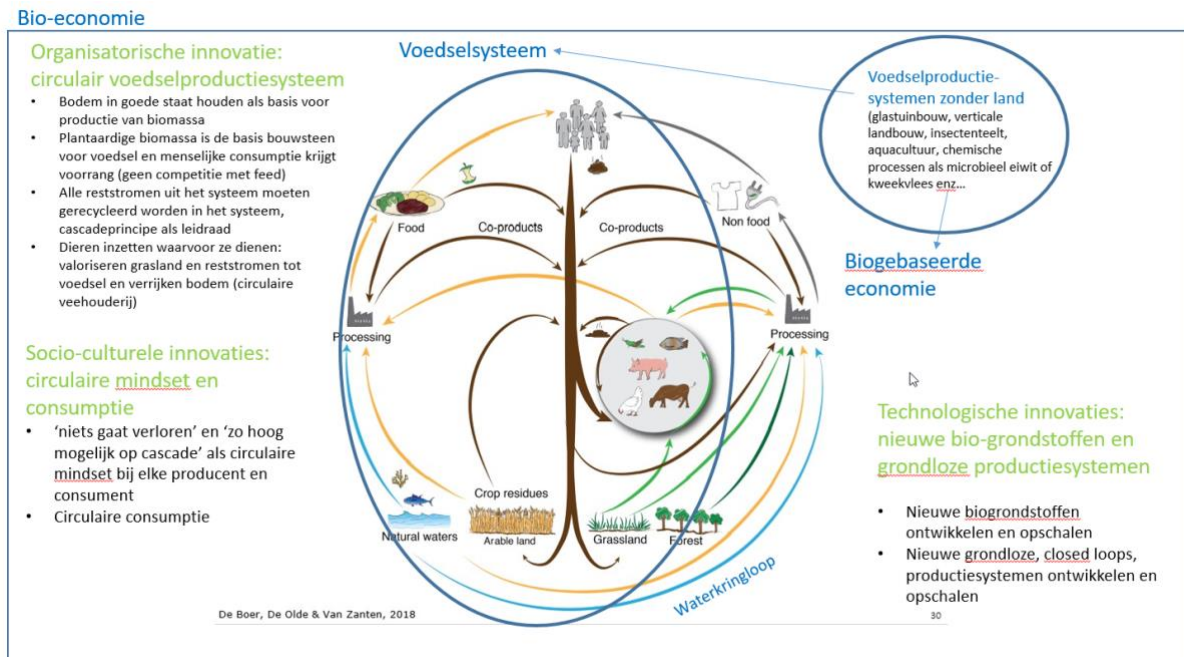


Bron: referentiekader uit monitor CE Steunpunt



Deze organisatie gaat gepaard met een socioculturele omslag in de manier waarop we omgaan met voedsel en biograndstoffen, zowel in de keten als bij de consument (= socioculturele innovatie). Bovendien wordt ze ondersteund door een grote technologische sprong voorwaarts (= technologische innovaties). Die is gericht op zowel de optimalisatie van het gebruik van inputs, voedsel en reststromen (bv. van hightech precisielandbouw tot lowtech agro-ecologische technieken) als op de opzet van compleet nieuwe, innovatieve, niet-grondgebonden productiesystemen voor bestaande en nieuw ontwikkelde biograndstoffen (bv. verticale landbouw, microbieel eiwit, insecten, aquacultuur,...).

Toekomstbeeld



Het huidige voedingssysteem ondersteunt een groeiende populatie door snelle ontwikkeling van producten en processen in de voedselvoorzieningsketen. De huidige voedingseconomie is deels lineair waarbinnen al heel veel circulariteit is. (cfr. Nevenstromen naar veevoeder en bodem, recyclage en hergebruik van verpakkingen, etc...). Ons huidige voedingssysteem is echter niet geschikt om op lange termijn in de behoeften van alle mensen op aarde te voorzien. We moeten onze milieu-impact terug binnen de planetaire grenzen brengen door beter te produceren en te consumeren. Concreet wil dat zeggen dat we in een circulaire voedingseconomie binnen onze milieugebruikszone moeten handelen.

En Vlaanderen kan dat! Vlaanderen heeft in het verleden getoond dat het sterk is in voedselproductie. We hebben veel kennis opgebouwd rond het voedingssysteem, er is een sterke voedselketen aanwezig en we weten hoe we die moeten organiseren in een dichtbevolkt gebied met weinig ruimte. Bovendien beschikt Vlaanderen over de top van innoverende agro-voedingsbedrijven. Lokale overheden, steden en gemeenten kunnen door een gemeenschappelijke circulaire visie dat proces versnellen. Vlaanderen zal een belangrijke rol spelen in de circulaire transitie rond voeding. We hebben immers heel veel troeven in handen om de rol op te nemen van experimenteerzone voor nieuwe circulaire initiatieven rond voeding en zo het bewijs te leveren dat een circulaire voedingsketen werkt. Ook in een internationale context kijkt men naar Vlaanderen als schoolvoorbeeld van hoe een circulair



voedingssysteem kan functioneren. Europa zal in de toekomst meer zelfvoorzienend worden en Vlaanderen zal maximaal bijdragen om deze zelfvoorziening te organiseren.

In een circulaire economie rond voeding is het de bedoeling dat herbruikbaarheid van grondstoffen en producten wordt gestimuleerd en de vernietiging van waarde wordt geminimaliseerd. Zoals hierboven in de figuur al aangegeven, moet er daarnaast ook efficiënt worden omgegaan met grondstoffen. Onze nutriëntenkringlopen worden gesloten op een slimme en optimale schaal. Reststromen worden gebruikt als nieuwe grondstoffen binnen de landbouw- en voedingssector. Onze Vlaamse bodem, die de basis is van ons voedselsysteem, behoudt een centrale plaats in onze voedingskringloop en krijgt meer specifieke aandacht. In dit circulaire systeem worden voedselverliezen geminimaliseerd. Zijn er toch verliezen, dan worden ze opgenomen in het voedselsysteem op de meest hoogwaardige manier, rekening houdend met de specifieke omstandigheden.

In 2050 zijn innovatieve **landbouwkringlopen** georganiseerd rond voeding. Reststromen worden daarbij gebruikt als grondstoffen en natuurlijke bronnen worden met mate en alleen op regeneratieve manier ingezet. Kringlooplandbouw draait om het principe dat alle biomassa optimaal gebruikt wordt. De reststromen van de ene keten zijn de grondstoffen voor een andere. Daarnaast is er een bloeiende **bio-economie** waarin hernieuwbare biologische grondstoffen geproduceerd worden en deze biograndstoffen en afvalstromen verwerkt worden tot waardevolle producten. Het gaat dan in eerste instantie om voedsel, diervoeder, biogebaseerde producten en tenslotte bio-energie. Hiermee willen we de cascade van meest hoogwaardig gebruik benadrukken. We focussen in deze visie rond voeding op voedingstoepassingen en laten gemakshalve de non-food bio-economische toepassingen in dit wensbeeld even buiten beschouwing. Binnen het hoofdstuk 'werken en produceren' worden de non-food bio-economische toepassingen wel verder besproken.

Ook in dit thema onderscheiden we opnieuw organisatorische, socioculturele en technologische veranderingen die onze waardeketen rond voeding op de langere termijn zal ondergaan. Hieronder schetsen we per thema een beeld van de veranderingen die we tegen 2050 kunnen realiseren..

A. Organisatorische innovaties

Omslag naar een circulair voedselproductiesysteem

Zoals hierboven reeds aangegeven, wordt onze bodem in goede staat gehouden als basis voor productie van voeding en biograndstoffen. Plantaardige biograndstoffen zijn in eerste instantie een basisbouwsteen voor voedsel voor menselijke consumptie. Hierdoor is er minder competitie met de voedselproductie voor dieren, vissen, ... Dat is de principewerking van het voedselproductiesysteem in de bovenstaande figuur. Een belangrijk principe is dat de economie rond ons voedselproductiesysteem ten dienste staat van de samenleving.

Alle reststromen uit het voedselsysteem moeten binnen het systeem gebruikt worden, daarbij gebruiken we het cascadeprincipe als leidraad. In dit circulair cascadesysteem kijken we met een brede blik op duurzame landbouw en veehouderij en kijken we naar de volgende principes :

- Een **duurzame veehouderij** heeft een **zo laag mogelijke impact** op de omgevingskwaliteit en het ecosysteem bepaalt de contouren waarbinnen gewerkt kan worden



(=milieugebruiksruimte). De doelstellingen van duurzame veehouderij als onderdeel van circulariteit zijn een zodanige keuze van de optimale productie en een sluiting van de kringlopen op zo'n manier dat de milieulasten binnen de draagkracht van de omgeving blijven.

- Iedere actor van het voedingssysteem krijgt een juiste vergoeding die zijn economische leefbaarheid toelaat.
- Er wordt op een voldoende lange termijn naar duurzaamheid gekeken, waarbij de gehanteerde termijn minstens overeenkomt met de in de landbouw en voedingsindustrie gangbare afschrijvingstermijn voor investeringen.

Bron, ook voor meer tekst en uitleg:

<https://www.wur.nl/nl/show/Circularity-in-agricultural-production.htm>

De gevolgen daarvan zijn:

Meer zelfvoorziening in biograndstoffen, minder importafhankelijkheid en meer veerkracht

In 2050 is Europa meer zelfvoorzienend op vlak van voeding. Als we spreken over voeding gaat dat zoals hierboven reeds aangegeven zeer breed. Er is ontradend beleid om grondstoffen voor de voedselproductie over grote afstanden te transporteren. Hierbij gaat het niet over de grenzen van een land, maar wel over transport binnen geografische gebieden. Door waar mogelijk de transportafstanden van grondstoffen voor de voedselproductie in te korten, streven we naar een zo min mogelijke CO₂-uitstoot en een zo laag mogelijke algemene impact van transport. Zowel overheden, bedrijven en burgers zijn zich bewuster van de principes van zelfvoorzienendheid en afhankelijkheid van onze voedingsproducten. Hierdoor ontstaan initiatieven die daarop inspelen en meer veerkracht creëren in het voedingsecosysteem. Zo wordt ook seizoensgebonden consumptie aangemoedigd waardoor de energievraag, maar ook de andere noodzakelijke inputs voor voedselproductie zoals water, kunstmeststoffen, landgebruik, etc. dalen. Ook verticale landbouw kan bijdragen, op voorwaarde dat het energievraagstuk is opgelost. Op deze manier streven we naar een klimaatvriendelijke voedingsproductie en -consumptie. Vlaanderen draagt maximaal bij om Europa zelfvoorzienend te maken en doet dat op een slimme, doordachte en eco-innovatieve manier.

Landbouw en voedselsysteem binnen milieugebruiksruimte gebracht

De milieu-impact van de agro-voedingsketen is binnen de lokale en globale milieugrenzen gebracht. Op wereldschaal zijn we een voorbeeld geworden voor een circulaire voedingsketen, gebaseerd op kringlooplandbouw en bio-economie. De beschikbare materialen en nutriënten worden in kringloop gebracht. Alle schakels van de voedingsketen, zoals landbouwers, voedingsindustrie, retail en supermarkten, aankopers, consumenten etc. werken hiervoor samen. Vlaanderen heeft een belangrijke rol gespeeld als kleine geografische plek om als experimentlocatie te fungeren. Er zijn heel veel bedrijven die in deze context experimenten hebben opgezet en deze succesvol hebben kunnen opschalen. De Vlaamse keten voor voedselproductie en -consumptie is circulaire dan ooit en er zijn slimme oplossingen voor de in- en uitvoer. De ecologische voetafdruk van de teelt- en verwerkingspraktijken die Vlaanderen hanteert, ligt zeer laag. Onze kennis en praktijken kunnen door



andere landen overgenomen worden zodat we op wereldschaal een rol van betekenis spelen en zo de draagkracht van de planeet niet meer overschrijden. Vlaanderen pioniert!

Een duurzaam toekomstperspectief voor de veehouderij vertrekkende vanuit haar meerwaarde. Een circulaire visie die bijdraagt tot de eiwitstrategie en vice versa

In 2050 zijn circulaire, lokale en gezonde nutriënten een belangrijk onderdeel van onze voedingsketen. Ze zorgen voor gezonde en milieuverantwoorde voedingspatronen door betaalbare, veilige en lekkere voeding. Zoals eerder aangegeven is de kringlooplandbouw een belangrijk gerealiseerd doel geworden. Die kijkt ook naar gezonde menselijke voedingsbehoeften, noden en nutriënten en is daarop afgestemd. Slimme circulaire nutriënten en voedingsproducten vanuit biograndstoffen vormen de basis voor menselijke behoeften en een evenwichtige voeding. Veebedrijven worden volop ingezet voor de valorisatie van reststromen en hulpbronnen die mensen niet kunnen eten zoals bijvoorbeeld gras en andere stromen. Zij spelen anno 2050 maximaal hun troef uit als verwerkers van reststromen en landschapsbeheerders. Zo gebruikt de veehouderij maximaal reststromen uit de voedings- en biobrandstofindustrie door die in te schakelen in de veevoeding (vb. Pulp uit de suikerindustrie, aardappelsnippers, -stoomschillen of -puree uit de aardappelindustrie, maar ook koolzaadschroot en DDGS (Dried distillers grains and solubles) uit respectievelijk de biodiesel- en ethanolproductie, en gefermenteerde groenten- en fruitresten). Daarnaast begraast het vee de graslanden die niet geschikt zijn voor akkerbouw omwille van waterhuishouding, reliëf of erosiegevoeligheid of die gelegen zijn op locaties waar akkerbouw landschappelijk of op natuursvlak ongewenst is. Op die manier worden deze percelen aangewend voor de productie van hoogwaardige menselijke voeding.

Ook de reststromen die uit de veehouderij komen, zoals mest en diermeel, worden op een veilige en optimale manier ingezet in de landbouw- en andere sectoren. Mest wordt op een niveau gebracht dat aangepast is aan de milieugebruiksruimte. Ze wordt verwerkt en bewerkt zodat de nutriënten die erin aanwezig zijn optimaal benut kunnen worden om te voldoen aan de behoeften van planten. Zo kunnen we de negatieve impact van het gebruik van dierlijke mest beperken en het gebruik van kunstmest terugdringen. Door de recuperatie van nutriënten uit dierlijke mest te stimuleren en kunstmest zoveel mogelijk te vervangen door producten uit de mestverwerking, wordt de circulaire functie versterkt. Diermeel wordt gebruikt in diervoeding als alternatief voor overzeese soja.

Het veehouderijlandschap past binnen onze ecologische grenzen. Vanuit Europa is hierrond internationale afstemming ontstaan zodat de vleesproductie en -consumptie beter op elkaar zijn afgestemd en er geen 'verliezers' ontstaan in de waardeketen. Duurzaam geproduceerd dierlijk eiwit heeft een relevante plaats in een evenwichtig voedingspatroon. Daarnaast zetten we in op de diversificatie van eiwitten (bijvoorbeeld : quinoa, soja, microbiële en nieuwe eiwitten, ...). Nieuwe eiwitbronnen worden ook zoveel mogelijk op een circulaire manier geproduceerd. Bovendien is het aandeel niet-grondgerelateerde landbouw gegroeid.

Nieuwe circulaire verdienmodellen voor landbouwers, verwerkers en tussenpartijen in de agrovoedingsketen

De landbouwer krijgt een belangrijke upgrade in het circulaire voedingssysteem. Zijn belangrijkste bijkomende taken en verantwoordelijkheden, naast zijn kernactiviteit, zijn: onze bodem gezond houden, onze biodiversiteit in stand houden, koolstof in de bodem te helpen vasthouden, en onze watersystemen duurzaam beheren als essentieel onderdeel van de voedings- en waterketen. Kortom,



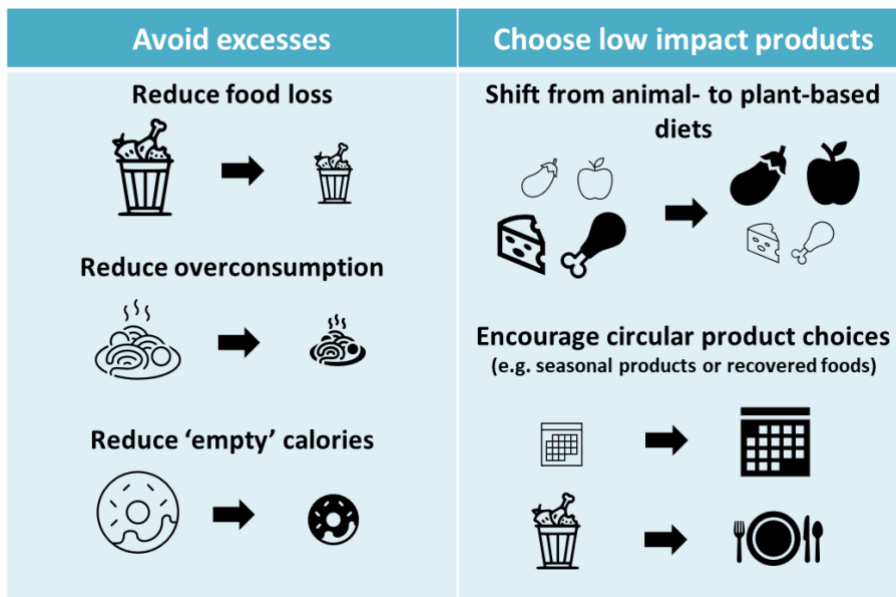
de primaire sector wordt gezien als een partner die ecosysteemdiensten levert en hier ook voor vergoed wordt.

B. Socioculturele innovaties

Elke producent en consument moet doordrongen zijn van de circulaire ideeën 'niets gaat verloren' en 'zo hoog mogelijk op cascade'. Alle geproduceerd voedsel en voeder wordt gebruikt voor menselijke of dierlijke consumptie. Alle biomassa wordt zoveel mogelijk gerecupereerd en zo hoog mogelijk gehouden in de 'cascade'. Voedsel wordt niet meer vernietigd maar wordt in één van de bovenstaande ketens gebruikt. Bij zowel de consumenten, de horeca, bedrijven als bij de landbouw heerst een consumptiecultuur die niets verloren wil laten gaan (Vlaamse volksaard). Ons educatief systeem rond 'leren omgaan met voedsel' speelt daarop in en neemt de belangrijke taak op om mensen te leren omgaan met voedsel in het kader van een circulaire economie. De verwerking van voedselresten is een standaardpraktijk geworden in elk gezin. Er is een betere ondersteuning van de consument voor bijvoorbeeld aankoopbeheer, opvolging van de houdbaarheid, slimme koelkasten en geconnecteerde applicaties. Slimme systemen zorgen voor een optimale verdeling van voedseloverschotten en er wordt geportioneerd op maat van wat nodig is.

We identificeren twee strategieën rond circulaire consumptie zoals aangegeven in onderstaande figuur. Deze strategieën houden in dat :

- 1) We streven naar het vermijden van excessen door :
 - a. Voedselverliezen te beperken
 - b. Overconsumptie te verminderen
 - c. De hoeveelheid 'lege' calorieën te matigen (lege calorieën zijn calorieën die veel energie leveren doordat er in het productieproces vaste vetten en/of suikers zijn toegevoegd aan het product en ze geen of weinig voedingsstoffen bevatten)
- 2) We kiezen voor producten met een lage impact door :
 - a. Over te schakelen naar enerzijds meer plantaardige voeding en anderzijds dierlijke en plantaardige voeding met een lagere impact
 - b. Circulaire productkeuzes aan te moedigen
 - c. Te kiezen voor seizoensgebonden producten of teruggewonnen voedsel



C. Technologische Innovaties

Door de transitie naar een meer circulair voedingssysteem maken we grote technologische sprongen voorwaarts. Deze vooruitgang is zowel gericht op de optimalisatie van het gebruik van inputs, voedsel en reststromen (bv. van low tech agro-ecologische technieken tot high tech precisielandbouw) als op de opzet van compleet nieuwe niet-grondgebonden productiesystemen voor bestaande en nieuw ontwikkelde biograndstoffen (bv. verticale landbouw, microbieel eiwit, insecten, aquacultuur, gentechnologie ...).

Optimalisatie van het gebruik van inputs, voedsel en reststromen door middel van agro-ecologische innovaties (lowtech)

In 2050 gaan we efficiënter om met het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. De gangbare en de biologische landbouw hebben veel van elkaar geleerd om de landbouwsector te verbeteren met het oog op een minimale milieu-impact. Vanuit de kennis rond geïntegreerde gewasbescherming worden de 'best practices' uit verschillende praktijken samengevoegd om tot de meest effectieve en duurzame oplossingen te komen. Wetenschappelijke inzichten sturen meer naar welke landbouw op welke grondtypes bedreven moet worden en geven aan hoe je moet omspringen met de bodem waarop je werkt. De teelten vinden plaats op gronden die daar het meest geschikt voor zijn. Op die manier organiseren we meer eco-innovatie in de landbouw die ook kunnen bijdragen aan meer circulariteit.

Optimalisatie van het gebruik van inputs, voedsel en reststromen door middel van digitalisering, precisielandbouw en nieuwe hoogtechnologische oplossingen (hightech)

Vertrekkend vanuit de land- en de glastuinbouw heeft men in Vlaanderen ingezet op verschillende hoogtechnologische innovaties om meer circulariteit en efficiëntie te verkrijgen. Binnen het concept van precisielandbouw gaan we ook verstandiger om met grondstoffen. Nieuwe technologie wordt ingezet om landbouwactiviteiten precies en efficiënt te organiseren. Denk daarbij aan het gebruik van GPS, sensoren vanop de grond of vanuit de lucht en computers en artificiële intelligentie die



landbouwmachines of -voertuigen slim maken. Zo worden digitale data vanop het land, vanuit de logistieke keten of zelfs vanuit de ruimte gebruikt om ons voedselproductiesysteem te optimaliseren. Gentechnologie en 'new breeding technologies' bieden kansen en worden verder onderzocht. Of ze worden daar toegepast waar ze duurzaamheids- en circulariteitswinst kunnen brengen.

Opzet van compleet nieuwe niet-grondgebonden productiesystemen voor bestaande en nieuw ontwikkelde biograndstoffen (bv. verticale landbouw, microbieel eiwit, insecten, aquacultuur ...)

Vlaanderen is een regio waar bijzonder veel georganiseerd moet worden op een compacte oppervlakte. Dat zorgt voor technologische doorbraakinnovaties waarbij onze voedselproductiesystemen en bio-economie een transformatie ondergaan. Daardoor staat onze Vlaamse bio-economie aan de top van de meest competitieve bio-economische regio's in Europa. We zien productiesystemen en teelttechnieken ontstaan die op een compactere manier toch een grotere opbrengst per oppervlakte kunnen halen. Zo zien we een toekomstbeeld waarbij we veeleer vanuit drie dimensies (3D) kijken naar onze ruimte, waardoor nieuwe technieken zoals verticaal telen, stadslandbouw, indoor aquaponic technieken, klimaatkasten, etc. ontstaan die toelaten om op een kleinere oppervlakte meer voedsel te produceren. Met *microfarms* produceren we ook voedsel op kleine, onbenutte plaatsen.

Slim omgaan met verpakkingen, distributie en logistiek

Verpakkingen zijn een essentieel onderdeel van het voedingssysteem en een belangrijk aandachtspunt in een duurzame circulaire economie rond voeding. De primaire rol van verpakking is immers de verpakte producten te beschermen tegen schade en bederf. Zo dragen ze bij tot minder voedselverliezen en zorgen ze voor een optimale distributie en logistiek. Als het verpakkingssysteem circulairder wordt dan is dat ook positief voor het voedingssysteem. In 2050 gaan we in de voedingsector veel slimmer om met verpakkingen en zetten we in op minder en efficiëntere verpakkingen. De noodzakelijkheid van een verpakking en de mogelijkheden tot hergebruik en recycling staan daarbij centraal.



4. Werken en produceren in een circulaire economie



Op vlak van werk en productie kenmerkt de circulaire economie van de toekomst zich door sleutelwoorden als evenwicht, kwaliteit en waardebehoud, lokaal en duurzaam. Verwacht wordt dat externe kosten tegen 2050 inbegrepen zijn in de marktprijzen. Zo worden hoogkwalitatieve producten en diensten met een lange levensduur ook financieel het interessantst. Dat wordt mede mogelijk gemaakt door dienstverlenende modellen die focussen op samenwerken, delen en dematerialisatie tegenover eigenaarschap en materieel denken. Bovendien worden die ideeën nog versterkt door een aangepaste wetgeving die is afgestemd op een circulaire economie. De levensduur van producten wordt verlengd door herstel en onderhoud. Ze worden zo lang mogelijk nuttig gebruikt, en worden zoveel mogelijk hergebruikt, gereassembleerd en bij het einde van hun levensduur gerecycleerd. Die aanpak creëert op zijn beurt extra lokale en regionale werkgelegenheid, ook voor kortgeschoolden. Vlaanderen wordt dus een echte geïntegreerde circulaire hub. Doordat reststromen van het ene bedrijf als grondstof gaan dienen voor een ander bedrijf, ontstaat een industriële symbiose in sectoren en zelfs tussen diverse sectoren. Op de arbeidsmarkt zelf is er meer aandacht voor fysieke en mentale gezondheid en ligt de focus op een sociaal haalbare manier van werken doorheen de loopbaan. Zo wordt werk beter combineerbaar met de zorg voor kinderen en ouderen, wat voor iedereen gunstig is.



Toekomstbeeld werken en produceren in 2050

In 2050 is Vlaanderen een internationaal toonaangevende circulaire hub waar circulair gewerkt en geproduceerd wordt. Onze materialenvoetafdruk daalt substantieel en hierdoor dragen we bij aan de koolstofvoetafdruk. Dat doen we in harmonie met het Europese en globale circulaire productiesysteem. Zowel op technologisch als op economisch vlak, vanuit slim en wendbaar ondernemerschap met een blik op de wereld. Onze producten en diensten hebben een lange levensduur en zijn binnen deze complexe circulaire context betaalbaar gebleven. Werken blijft aangenaam en haalbaar doorheen de loopbaan. Werken en produceren gebeuren met de zorg voor het milieu en de omgeving.

Eigenaarschap wordt in 2050 anders ingevuld en staat veel meer in het teken van samenwerken en delen. Daarvoor wordt alle noodzakelijke informatie gedeeld. Digitalisering creëert de noodzakelijke transparantie om kringlopen te sluiten. Er zijn nieuwe businessmodellen die inzetten op dienstverlenende activiteiten met een focus op dematerialisatie en de creatie van een hoge toegevoegde waarde voor de maatschappij. Inzake het materiaalgebruik van onze goederen en diensten is er een enorme bewustwording én gedragsverandering bij zowel producenten als consumenten.

Door de focus op het ontwerpen van circulaire waardeketens, met slimme circulaire productiemethodes, slim materiaalgebruik en nieuwe ontwerptechnieken gaan we veel duurzamer om met onze grondstoffen en materialen. Hierdoor is onze materialen voetafdruk substantieel verlaagd.

Onze welvaart wordt verder opgebouwd door te werken en te produceren binnen een circulair kader. Hieronder staan we telkens stil bij de organisatorische, socioculturele en technologische realisaties rond het thema werken en produceren in 2050.

A. Organisatorische innovaties

Een sterke circulaire productie in Vlaanderen binnen een Europees, globaal ecosysteem.

Een circulaire economie vraagt andere bedrijvigheid. In 2050 zien we een bloeiende lokale werkgelegenheid en productie, gebaseerd op lokale sterktes. Zij zijn een onderdeel van een mondiaal productiesysteem dat circulair is georganiseerd. Producten worden zo ontworpen en in de markt gezet zodat hun milieu-impact over de hele levenscyclus wordt verlaagd. Ze bevatten geen gevaarlijke stoffen meer. Producten worden lokaal veel meer verhuurd, hersteld, hergebruikt, gereassembleerd en gerecycleerd. Dat zorgt voor nieuwe werkgelegenheid in de circulaire maakindustrie op lokaal en regionaal niveau, ook voor kortgeschoolden en personen met een afstand tot de arbeidsmarkt. Elke regio, stad en gemeente heeft nieuwe activiteiten ontwikkeld om de circulaire economie te laten functioneren en bloeien. De Vlaamse chemie- en kunststoffenindustrie blijven verankerd in de regio en zijn getransformeerd tot koplopers in circulaire bedrijfsvoering. In een dergelijk model is de inzet van fossiele grondstoffen geminimaliseerd, kiest men bewust voor een efficiënte inzet van materialen en minder materialenverlies en zijn alternatieve materialen zoals biomassa, circulaire kunststoffen en CO₂ de norm geworden. Vlaanderen blijft een koplopersrol spelen in de circulaire economie van (kritieke) metalen, beschikt over een sterk uitgebouwde maakindustrie (textiel, hout, elektro,



fietsen...). Bedrijven, landbouw en organisaties werken lokaal ook meer samen over de organisatiegrenzen heen om gezamenlijke doelstellingen te bereiken. Lokale symbiose tussen industrie, (stads)landbouw, woongebieden en publieke gebouwen zoals scholen en ziekenhuizen zorgen voor een optimaal gebruik van warmte via grootschalige warmtenetwerken. Vlaanderen heeft de ambitie om koploper in de circulaire economie te zijn in Europa en zo bij te dragen aan de omslag naar een circulaire economie in Europa. We sluiten de ketens, over de regio- en landsgrenzen heen. In onze regio worden er veel circulaire producten of onderdelen van circulaire producten voor een mondiale markt ontwikkeld en geproduceerd, gereassembleerd en gerecycleerd. De nabijheid van hersteldiensten, herbruikbare componenten en gerecycleerde grondstoffen maken van onze regio een voorbeeld van circulair werken en produceren. Ook de samenhang tussen regionale sterktes (bv. een gebied zoals een haven en een productiegebied) van waardeketens is nu duidelijker ontwikkeld en versterkt. Het zorgt voor nieuw ondernemerschap en nieuwe jobs. Ondernemers en werknemers hebben nieuwe competenties ontwikkeld waardoor ze voluit ingeschakeld kunnen worden in de circulaire economie. Er wordt interdisciplinair en sectoroverschrijdend samengewerkt. De circulaire economie vraagt een grote diversiteit aan jobs en biedt zo kansen voor iedereen om actief te zijn op de arbeidsmarkt. Iedereen krijgt de juiste opleidingen en begeleiding waar nodig. Werken in de circulaire economie voelt aan als relevant werk en zorgt voor meer arbeidsvreugde. Door in te zetten op het lokaal sluiten van materiaalkringlopen wordt onze regio ook minder gevoelig voor geopolitieke gebeurtenissen, het falen van complexe internationale toeleverketens en dergelijke.

Aanpassing van wetgevingen

De nieuwe vormen van bedrijfsvoering hebben geleid tot een nieuw flankerend beleidskader waarin wetgeving afgestemd is op een circulaire economie met nieuwe businessmodellen, zoals product-dienstcombinaties, deeleconomie enz. waarbij de overdracht van eigendom (klassieke verkoop) niet altijd centraal stelt. De graad van circulariteit van een economie wordt niet alleen gemeten aan de hand van de recyclagegraad en recycled content. Er wordt eveneens rekening gehouden met alle vormen van circulaire bedrijfsvoering en materialengebruik, zoals ecosesign van producten, product-dienstcombinaties, leasing, hergebruik, herstel maar ook nieuwe herwinningstechnologieën. Er zijn nieuwe maatstaven ontwikkeld die zich focussen op de beperking van het gebruik van nieuwe grondstoffen en het verlengen van de levensduur van producten. De processen zijn zo ontwikkeld dat er slechts een minimale hoeveelheid reststromen geproduceerd wordt, waarbij deze reststromen ook nog te hergebruiken zijn.

Overheidsaanbestedingen worden zo uitgeschreven dat er maximaal gekozen wordt voor circulaire businessmodellen en -strategieën en voor de inzet van duurzame, circulaire materialen.

Vlaanderen als circulaire hub met een internationale erkenning als professionele partner in circulaire waardeketens

Vlaanderen is koploper op het vlak van circulaire waardeketens. Door een intense samenwerking tussen bedrijven, universiteiten en kennisinstellingen speelt Vlaanderen een cruciale rol in internationaal georganiseerde circulaire waardeketens in chemie, kunststoffen, metalen, textiel, hout en alternatieve biograndstoffen op basis van onder andere CO₂, CH₄, NH₃ als feedstock. Tevens is Vlaanderen koploper geworden in de circulaire maakindustrie met een focus op het verlengen van de levensduur van producten waardoor niet alleen de voetafdruk van onze maatschappij gedaald is maar



ook meer toegevoegde waarde en jobs gecreëerd worden. Vlaanderen wordt gezien als voorbeeld in de toepassing van circulaire businessmodellen en de diverse strategieën in de circulaire economie doorheen de 'levensloop' van de materialen. Om een zo laag mogelijke impact te hebben op het materiaalgebruik, wordt sterk ingezet op ecodesign, levensduurverlenging van materialen door herstel, hergebruik, refurbishment of hoogwaardige recyclage. Ook hier worden slimme organisatie- en businessmodellen ingezet die meer werkgelegenheid creëren in de maakindustrie.

Ketensamenwerking

De nieuwe waardeketens staan niet op zichzelf. Er is hard ingezet op verbinding tussen de verschillende onderdelen van de waardeketens om die ten volle circulair te maken. Reststromen van de ene schakel worden grondstof voor de andere. Vlaanderen is een toonbeeld van industriële symbiose. Ook voor de circulaire strategie rond levensduurverlenging heeft Vlaanderen sterk ingezet op het werken in een ecosystemen om volop in te zetten op producten in een circulaire strategie van delen, herstel, reassemblering, ... om zo een substantiële verlaging te verkrijgen van de ecologische voetafdruk.

Hoogwaardige recyclage

Dankzij kennis van sorteren van afvalstromen, hoogwaardige recyclage van materialen en een gedragswijziging bij burgers rond afvalsortering heeft Vlaanderen zich verder ontwikkeld tot een belangrijke internationale recyclagehub. In die hoedanigheid zetten we gebruikte materialen om in nieuwe materialen die we opnieuw kunnen gebruiken in bovengenoemde internationale circulaire ketens. Onze technische en maatschappelijke kennis en ervaring, onze centrale internationale logistieke positie en onze zeehavens zijn in deze context een absolute meerwaarde.

Producten met een lange levensduur zijn ook financieel het meest interessant

De kwaliteit en de levensduur van onze producten zijn toegenomen waardoor het materiaalgebruik gereduceerd is. De maatschappelijke (eco)kosten van het product worden in rekening gebracht. Door circulaire businessmodellen die gericht zijn op het aanbieden van een oplossing als dienst wordt de hogere kostprijs van de meer kwaliteitsvolle producten gecompenseerd met hun langere levensduur. Zo worden deze producten voor iedereen een haalbare kaart. Niet de aankoopprijs van een product, maar de kost over zijn hele levenscyclus staat nu centraal. Dat vergt inspanningen op verschillende vlakken. Maatschappelijke kosten worden geïnternaliseerd in de prijs van een product en in winkels wordt niet alleen de aankoopprijs geafficheerd, maar moet nu ook de huurprijs per gebruikseenheid en de verwachte kost over de hele gebruiksduur vermeld staan. Producten worden vaker gedeeld of gehuurd zodat de eventuele hogere kost van een hoogkwalitatief product over een grotere groep gespreid wordt. Er zijn strengere garantie-eisen voor producten met daaraan gekoppeld onderhouds- en hersteldiensten. Dat soort maatregelen vergt een goede afstemming tussen beleid en industrie om ervoor te zorgen dat wie tegen een toegankelijke prijs investeert in producten met een lange levensduur, als winnaar uit de bus komt. Producten ontworpen volgens de ecodesign-principes met een lange levensduur zijn de standaard.



B. Socioculturele innovaties

Bewustwording en gedragswijziging van consumenten inzake materiaalgebruik

Consumenten kiezen bewuster voor meer duurzame alternatieven, producten en diensten met een lage milieu-impact, die -waar mogelijk- bijdragen aan het milieu en aan het menselijke welbevinden. Hij zoekt duurzame producten, kiest vaker voor tweedehands. Het aankopen en in volle eigendom verwerven van een product is niet langer het enige alternatief. Sommige gebruikers kiezen nog voor eigenaarschap, anderen kiezen er dan weer voor om een dienst aan te kopen die een product levert (vb. fietsdelen, huren van gereedschappen, product-as-a-service). Elke gebruiker kiest goed geïnformeerd voor zichzelf welke voor- en nadelen verbonden zijn met de verschillende keuzemogelijkheden. Om het materiaalverbruik in producten te verminderen worden 'producten' meer als 'diensten' ter beschikking gesteld van gebruikers. Als je een product gebruikt, betaal je voor het gebruik, net als een dienst. Daarna schuift het product door naar een volgende gebruiker. Dit model stelt andere eisen aan onze producten en levensduur wordt een belangrijkere specificatie dan op vandaag. Zo zijn auto's niet langer ontworpen om maar 300.000 km te rijden, maar hebben ze net zoals de Britse taxi's een langere levensduur van 1.000.000 km. Ook bij gebruiksvoorwerpen zoals boormachines en huishoudelektro volgen we deze redenering. Hun levensduur zal een stuk hoger liggen. Niet-circulaire producten zijn uitgefaseerd (verbod). Er is nog steeds keuze, maar dan tussen circulaire producten.

Meer tijd en waardering voor zorg voor de omgeving en de lokale gemeenschap

De materiële consumptie legt minder beslag op grondstoffen en ecosystemen, waardoor die beide beter en duurzamer in stand kunnen gehouden worden. De samenleving meet succes en zingeving ook niet langer af op alleen maar geld verdienen en consumeren, waardoor mensen een ander consumptiegedrag hebben ontwikkeld. In onze samenleving heerst er nu een cultuur waarin zorg voor de omgeving én de lokale gemeenschap even belangrijk zijn geworden. Mensen hebben opnieuw een sterkere band met de materiële producten rondom hen, en er is meer maatschappelijke waardering voor onderhoud en herstel van deze producten. Persoonlijke financiële verrijking en een hogere koopkracht zijn minder belangrijk geworden door een sterker ontwikkelde gemeenschapszin. Mensen maken ook meer tijd voor deze lokale gemeenschap omdat ze de waarde ervan beter inzien. Mensen kijken op een andere manier naar de voorziening in hun levensonderhoud. Bovendien heeft de haalbaarheid van werk doorheen de volledige loopbaan een veel centraler rol gekregen in onze samenleving. Jongere en oudere werkenden delen hun competenties met elkaar. In een circulaire samenleving werken bedrijven, socioculturele organisaties, overheid en onderwijs missiegericht samen om sociale, economische en ecologische doelen te realiseren. Dat leidt tot meer betrokken werknemers die meer zingeving in hun werk ervaren. Het werken is sociaal beter haalbaar doorheen de verschillende levensfasen van de mens en de zorg voor jonge kinderen en ouderen is beter combineerbaar geworden met (minder) werken.



Andere waardesystemen worden belangrijker

Een gezonde financiële balans blijft belangrijk voor bedrijven en ondernemingen. In 2050 zien we echter dat bedrijven naast financiële resultaten ook beoordeeld worden op de mate waarin ze maatschappelijke impact realiseren met hun activiteiten en de wijze waarop ze hun kernactiviteiten realiseren. Daardoor gaan bedrijven anders om met bedrijfsprestaties, lonen, bonussen etc. Duurzaamheidsdoelstellingen maken integraal deel uit van de bedrijfsstrategie en zijn de basis van de competitiviteit van bedrijven.

Kapitaal gaat niet enkel over financiële middelen maar ook over menselijk en natuurlijk kapitaal.

Bedrijfsmodellen zijn gebouwd op principes als billijkheid, veerkracht, duurzaamheid, draagkracht van de planeet, circulariteit, regeneratief vermogen en intergenerationele solidariteit.

Fysieke en mentale gezondheid staan voorop bij circulair werken en produceren

De productieprocessen en bedrijfsvoering van onze bedrijven en organisaties dragen bij aan een verbeterde omgeving (ecologie) en het welzijn en de ontwikkeling van de medewerkers. In bedrijfsvoeringen staat het welzijn van mensen en andere vormen van leven (biodiversiteit) voorop. Mensen halen voldoening uit hun werk: het geeft hun zin, waardering, ruimte voor ontwikkeling, zekerheid en een waardig inkomen met een goede verhouding tussen werk en privétijd. Werk is toegankelijk en haalbaar voor iedereen. In 2050 maakt het niet uit of je wit of gekleurd, hetero of LHBTIQ+, vrouw of man bent, ... kortom er is diversiteit én gelijkheid in de samenleving.

Nieuwe beroepen ontstaan en bestaande beroepen wijzigen onder invloed van wijzigende regelgeving, producten en diensten, productieprocessen, innovatie, ... De beschikbaarheid van de nodige competenties en vaardigheden en voldoende gekwalificeerde en wendbare werknemers is een sterke katalysator voor de circulaire economie. De circulaire economie creëert jobs en biedt kansen aan elk opleidingsniveau. Er is nog meer aandacht voor opleidingen doorheen de levensloopbaan. Mensen met diverse competenties en achtergronden werken samen. Sociale economiebedrijven zijn geen aparte tak, maar mensen die vandaag een extra steun nodig hebben voor een goede integratie op de arbeidsmarkt krijgen die in gewone (circulaire) economie. Elk talent wordt gewaardeerd.

Het principe van 'veel te werken' om daarna 'veel te consumeren' is achterhaald doordat mensen de principes van circulaire economie toepassen in hun dagelijks leven. In de werkomgeving is er meer ruimte om te 'verbinden' en gezamenlijk te zoeken naar meer duurzaamheid.

Het vaste patroon van school-werk-pensioen heeft zijn betekenis verloren. Een mensenleven is nu een mozaïek van leren, werken en leven. één belangrijke dimensie van de circulaire economie is de 'zorg' die alle actoren dragen voor het in omloop brengen/houden van producten en materialen. Dit zorgen voor elkaar, voor de natuur én voor spullen is een kenmerk van een duurzame economie.

Dit bouwt dan ook voort op 'onbetaald' zorggedrag, in huishouden, burenhulp, vrijwilligerswerk, politieke activiteit en andere burgeractiviteiten. De erkenning van dit engagement en er een plaats/erkenning aan geven is een belangrijke uitdaging. Het zorg-engagement is een uitdrukking van burgerschap dat alle actoren in hun 'werk' kunnen opnemen, maar is dus ook uitgedrukt in burgeractiviteiten (zoals repaircafés, zoals onbetaald recyclen enz.), die moeten erkend worden en een zichtbare plaats krijgen in een hybride circulaire zorg economie.



In formele en informele, virtuele en reële netwerken van leer- en maakplekken worden deze talenten opgespoord en gevoed. We nemen deel aan open source-ateliers, bedrijven runnen workshops waar ze expertise delen met de buitenwereld, we ontmoeten talenten die de onze aanvullen en verrijken in co-office spaces en online. Innovatie komt tot stand door kennis en kunde samen te leggen en samen verder te zoeken, in andere lokale of globale netwerken.

We hebben geen baan meer, we creëren ons eigen oeuvre. Maar meesterschap is niet vrijblijvend. Meesterschappen maken een verschil in hun domein en zijn een meerwaarde voor de samenleving. Ze scheppen waarde op gebieden die gewenst en nodig zijn. Met hun meesterschap zetten ze hun persoonlijke capaciteiten in voor de samenleving. Meesterschap creëert omgevingen waar iedereen kan groeien en bloeien.

Hierdoor is er meer zingeving ontstaan en is het aantal mensen op het randje van depressie en burn-out gedaald. Er is meer ruimte voor time-out, leuke pauzes en ontspanning. De fysieke en mentale gezondheid van werkenden staat voorop want wanneer die op peil is, biedt dat voordelen op vlak van gezondheid doorheen de loopbaan; het verlaagt de kosten voor gezondheidszorg.

Verankering van zorg en gezondheid in het werken

We hebben in elke fase van het leven meer tijd voor zorg en gezondheid. Kinderen krijgen de tijd en aandacht die ze verdienen waardoor ze uitgroeien tot verantwoordelijke tieners. Ook tieners krijgen voldoende ondersteuning op hun weg naar volwassenheid. De verhouding tussen werk- en privétijd houdt hier rekening mee. Volwassenen bewaken hun persoonlijke gezondheid goed en hebben oog en respect voor de ander en hun omgeving. Ze hebben meer tijd voor de zorg voor en het contact met hun kinderen en ouders. Ook ouderen krijgen de zorg en aandacht die ze verdienen. De kwaliteit van een samenleving is zichtbaar aan de manier waarop men zorgt voor zijn ouderen, ook in relatie tot ons werk. We evolueren van genezen naar preventie. Gezondheidszorg is meer preventief en fysieke en psychische gezondheid zijn even belangrijk. Gezondheidszorg is betaalbaar en toegankelijk. Ook bedrijven kijken op een nieuwe manier naar gezondheid, niet alleen in hun bedrijfsvoering, maar ook in hun relaties met de afnemers van hun producten en diensten.

Hefbomen te realiseren tegen 2040 (zie voor beschrijving werkpaden en acties werken en produceren hieronder) :

C. Technologische innovaties

Slimme circulaire productiemethodes

Een circulaire industrie gebruikt andere productiemethodes dan een lineaire industrie. We gaan slim om met onze materialen en nutriënten, en met hoe ze enerzijds gemaakt worden en anderzijds omgezet worden tot nieuwe producten. In 2050 is het productieproces van producten materialenbewust, energie-efficiënt, met een lage impact op het milieu. Ontwerpers en R&D-afdelingen hebben nieuwe competenties ontwikkeld en houden rekening met ecodesign en 'design for assembly, disassembly (DfD), reuse (DfR), remanufacturing, recycling, composting of safety'.

De processen en aanpak rond die levensduurverlenging, hergebruik, refurbishment en recyclage zijn goed georganiseerd, kostenefficiënt en in harmonie met de omgeving. De biologische cyclus is gesloten zodat nutriënten in een circulair systeem gebracht zijn. 'Ecodesign' in al zijn facetten is de norm en



binnen de R&D-afdelingen van bedrijven is expertise aanwezig om circulaire producten te ontwikkelen ingebed in circulaire waardeketens. Productontwerpers zijn zich ten volle bewust van de impact van de juiste materiaalkeuze en -combinatie. Ze hebben aandacht voor onderhoud, herstelbaarheid en demonteerbaarheid van materialen. Zo brengen ze performante producten met een lange levensduur in omloop. Alle materialen kunnen maximaal en veilig gerecupereerd worden. Nieuwe technologieën voor de herwinning van grondstoffen uit circulaire producten zijn volledig ontwikkeld en uitgerold. Er is een maximale industriële symbiose tussen de diverse sectoren met als doel materialen zo lang mogelijk in gebruik te houden.

Slim materiaalgebruik

De schaarste aan grondstoffen, materialen en nutriënten enerzijds en de klimaatverandering anderzijds, hebben onze productieketens grondig beïnvloed. Sommige van onze grondstoffen zijn in 2050 heel schaars. Daarom gaan we slim om met onze nutriënten en materialen zoals metalen, kunststoffen, hout en textiel en hebben we oplossingen gezocht om materialen in onze samenleving te houden en te laten 'circuleren'. Vlaanderen is zo goed als onafhankelijk geworden van de extractie van 'virgin' materialen. Koolstofgebaseerde ketens zijn zo ontworpen dat er geen koolstof meer weglekt naar de atmosfeer. Alle koolstof blijft in een productenkringloop of wordt uiteindelijk opgeslagen in de bodem. Op dezelfde manier gaan we om met de fosfor en stikstof in onze biologische cyclus. Metalen worden volledig gerecycleerd en behouden hun (hoge) waarde. Ook metalen die in kleine hoeveelheden voorkomen maar een hoge milieu-impact hebben bij hun ontginning worden in kringloop gehouden en functioneel gerecycleerd zodat geen nieuwe ontginning nodig is. Er is extra aandacht voor ontgifting van de kringloop. In een circulaire economie kunnen stoffen zich verspreiden in verschillende ketens, ook in ketens waarvoor ze niet bedoeld waren. Daarom worden geen stoffen aangewend die in een latere fase risico's kunnen opleveren voor het milieu of de gezondheid, of worden ze in gesloten en gecontroleerde kringlopen gehouden. Bepaalde, héél gevaarlijke stoffen zijn immers net heel nuttig, bijvoorbeeld als katalysator voor vele malen efficiëntere productieprocessen. Bovendien kunnen ze in een dergelijke context nuttig, veilig én duurzaam aangewend worden.

Een digitale en circulaire economie

De toekomst zit tevens in de digitale circulaire economie. Via digitalisering worden meer en meer diensten en activiteiten (vb. werken, ontspanning, leren en lezen...) 'gedematerialiseerd'. Digitalisering van ontwerp en productie met 3D-printing betekent een revolutie in het voorraadbeheer en logistiek ten voordele van lokale productie.

Via digitale materiaal- en productpaspoorten krijgen we een volledig zicht op de informatie die noodzakelijk is om producten te ontwerpen voor een circulaire waardeketen, producten zo lang en hoogwaardig mogelijk te kunnen gebruiken, en het materiaal of het product terug in te zetten in een circulaire keten.

Slimme producten vragen een ander beheer van modulair ontwerp, onderhoud en ontmanteling. De data-economie is een driver voor duurzaam ontwerp en gebruik indien de data over gebruik (en herstel) worden gedeeld. De mogelijkheid van tracking en tracing laat ook de monitoring van de waardeketen toe en slimme logistiek (ook bij end-of-life: reverse logistics). Preventief onderhoud van alle producten door remote sensing wordt deel van ontzorgingsmodellen (of van circulaire 'zorg' modellen meer positief uitgedrukt). Remote repair is een nieuwe manier om experts in te te



schakelen aan mindere kost. Een basisconditie voor de circulaire maakindustrie is een open dataspace (zie Europees beleid hiervoor) voor al de gegevens die op die manier gegenereerd worden. We kunnen hier voorop lopen met het VLOCA project (data-architectuur en standaarden). Nieuwe (modulaire) producten of onderdelen kunnen vanuit deze marktkennis in Vlaanderen worden ontwikkeld. Hier is de kruisbestuiving met Industrie 4.0 van belang. We kiezen voor een Europese green en digital (twin) transition.



5. Leren in een circulaire economie



Leren speelt in een circulaire economie een belangrijke rol in die zin dat het onderwijs een cruciale rol vervult in het aanleren van een circulaire mindset en dat daarnaast de focus ligt op levenslang leren. Op organisatorisch vlak zijn er heel wat veranderingen: leersystemen zijn niet alleen maar meer gericht op economische groei, maar ook op welzijn en welvaart. Bovendien leren we niet alleen op school, maar is de hele samenleving betrokken bij de leeractiviteit. Zo wordt het leerproces intergenerationeel en op maat van de lerende georganiseerd en wordt er gewerkt met lerende netwerken. In deze leerecosystemen streven we zowel collectieve als individuele leerdoelen na en leren we ook veel van elkaar (peer-to-peer learning). Bovendien zijn zelfontplooiing en persoonlijke ontwikkeling veel belangrijker geworden en zijn zorg en gezondheid verankerd in het leerproces. Dat alles creëert een warme samenleving. Ten slotte wordt er op alle onderwijsniveaus sterk ingezet op STEM-profielen en ecodesign.



Toekomstbeeld leren

De menselijke populatie is zo succesvol geworden omdat ze geleerd heeft te overleven in een complex ecosysteem van allerlei zaken die noodzakelijk zijn om het als soort goed te doen. Aangezien we op de grenzen van onze planeet zijn gebotst, hebben we in 2050 andere strategieën ontwikkeld om te 'leren' omgaan met die planetaire grenzen. In een circulaire economie gaan we anders om met materiële zaken zoals woningen, transport en voedsel en hebben we ze anders 'leren' organiseren. We hebben ook anders leren omgaan met onze omgeving en elkaar en zijn 'systeemdenkers' en 'doeners' geworden die dankzij gepaste oplossingen met de grenzen van ons systeem kunnen omgaan. In de onderstaande tekst proberen we zo breed mogelijk naar het onderwerp 'leren' te kijken. Onderwijs zal hier een belangrijke rol in spelen, maar is niet de enige vorm van leren. Het concept van lerende organisaties speelt naast onderwijs een belangrijke rol in dit toekomstbeeld. In een transitie naar een circulaire economie zullen we allemaal levenslang moeten leren hoe wij als menselijke populatie terug aansluiting kunnen vinden met wat planetair mogelijk is. Hieronder geven we meer inzicht in de organisatorische, socioculturele en technologische innovaties die in 2050 gerealiseerd zijn rond 'leren en educatie' in een circulaire samenleving.

A. Organisatorische innovaties

Ons leersysteem streeft naar meer dan alleen economische groei

Zowel in het onderwijs voor jonge mensen als in het 'levenslang leren' bij volwassenen is er meer aandacht voor omgang met onze omgeving. Naast de traditionele leercompetenties moeten mensen ook op dat vlak meer en beter opgeleid worden. Economische groei en ontwikkeling zijn niet het langer het leitmotiv en er wordt in onze leersystemen meer aandacht besteed aan andere doelen om meer welzijn en welvaart te ontwikkelen in de ruimste zin van het woord (bv. goed milieu, gezondheid, vrije tijd, ...). Ook op macroniveau is er naast de groei van het BNP ook aandacht voor andere manieren van maatschappelijke groei en ontwikkeling. Het principe van groeien en bloeien in het concept van de donut economie van Kate Raworth is daar een mooi voorbeeld van. Het principe van 'leren en zich ontwikkelen' is in 2050 een enorme hefboom om tot circulaire kansen en transitie te komen. Educatie en opleiding hebben ervoor gezorgd dat mensen en organisaties anders zijn gaan denken over groei en ontwikkeling. We hebben samen andere vormen van waardecreatie bedacht vanuit meer dan alleen het financiële perspectief. Zo kijken we veel meer naar menselijke, intellectuele, sociale en natuurlijke kapitalen of waardesystemen als inspiratie. 'Het leren' heeft enorm bijgedragen tot oplossingen voor de problemen en uitdagingen waar de mens voor staat in zijn relatie met zijn omgeving. Bovendien overstijgt leren de schoolcontext. Het is zowel een individueel als een collectief gebeuren. Levenslang (bij)leren in verschillende leercontexten en leervormen zoals blended learning en digital learning, is cruciaal.

Leren is vloeiend om circulariteit te versnellen in een lerende samenleving

Leren in een circulaire samenleving is niet alleen de verantwoordelijkheid van scholen, maar ook van ouders, gezinnen, werkgevers, middenveld, vrije tijd, ... kortom van iedereen in de maatschappij. In een lerende samenleving staat het lerende individu centraal. De schotten tussen systemen zijn verdwenen en de linkers tussen de vakdomeinen worden meer op een trans-disciplinaire manier



benaderd. Het 'speelveld' is veel breder waardoor 'leren' heel vloeierend is geworden. Er is nood aan heel diverse vormen van onderwijs en levenslang leren. Die werken samen, zijn complementair en versterken elkaar.

Zo zijn er kleine scholen en grote scholen met kleinere hubs, georganiseerd op mensenmaat. Ook zien we heel diverse onderwijsvormen met elk hun specifieke kenmerken. Er zijn bijvoorbeeld meer traditionele scholen, hybride leervormen en digitale leerplatformen op maat van lerenden. Scholen vormen een belangrijke schakel in het aanleren van circulaire attitudes. Door te werken met themagebieden rond leren zijn de lerenden extra gemotiveerd. We zien nog steeds de verschillende onderwijstypes : basis, secundair en hoger onderwijs. Per onderwijstype, en dus ook per leeftijdscategorie, zijn specifieke strategieën ontwikkeld rond hoe we circulair gedrag kunnen aanleren, ontwikkelen en toepassen. In deze context bekijken we onderwijs en leren zo breed mogelijk. Kritisch nadenken en zelf tot oplossingen komen maken ook deel uit van breed, persoonsvormend onderwijs. Zo kunnen de opgeleiden nadien als professional en als burger zelf aan de slag met circulariteit.

Leren gebeurt intergenerationeel, al dan niet met een schools karakter, en beperkt zich niet tot de school en het onderwijs. Leren rond circulaire economie doen we aan de hand van co-creatie in het leren tussen onderwijs, bedrijven, kennisinstellingen en overheden. Het gaat dan om co-creatie van didactisch materiaal, maar evengoed om delen van infrastructuur en lesgevers/leerkrachten, duaal leren en lesgeven, triple helix samenwerkingen, enz. Het leren wordt ook ondersteund door media, marketing & reclame en digitale kanalen. Leren en leraarschap zijn bovenal een collectief gebeuren. Kruisbestuiving en samenbrengen van expertise werpen vruchten af. Doordat het leren meer vloeierend is, is er veel meer aandacht voor samenwerking en linken tussen de vakdomeinen. Deze manier van denken geeft een boost aan creatie en innovatie in het zoeken naar oplossingen voor de vele uitdagingen in het proces om onze economie meer circulair te maken.

De overheid faciliteert de vernieuwing

De doelen van het onderwijs worden nog steeds op een democratische manier geformuleerd. Er blijft nog altijd een politiek element bestaan rond het onderwijs. In onze circulaire samenleving zijn onderwijs, educatie en levenslang leren een erg belangrijke schakel om de vele gedragsveranderingen te bewerkstelligen. Ze zijn een absolute noodzaak gebleken om van Vlaanderen een koploper te maken in de circulaire omslag. De overheid faciliteert de vernieuwing via onderwijs maar ook via verschillende stimulansen om circulariteit te bevorderen en zo tot nieuwe attitudes en veranderingen te komen bij burgers. Deze realisatie van deze gedragsveranderingen is een lang proces over verschillende generaties.

Inzetten op sleutelcompetenties voor duurzaamheid

Om tot meer duurzaamheid en circulariteit te komen zullen we moeten inzetten op het aanleren en stimuleren van nieuwe competenties. Volgende competenties zijn belangrijk voor het ontwikkelen van duurzaamheid : systeemdenken, anticiperen, normatief denken, strategisch denken, denken en handelen met oog op lange termijn, samenwerking, kritisch denken, zelfbewustzijn en geïntegreerd en probleemoplossend denken. Meer informatie rond de sleutelcompetenties voor duurzaamheid is te vinden in dit document: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>



De vier pijlers van kennis als inspiratie voor leren rond circulariteit

In 1996 heeft de commissie onder leiding van Jacques Delors in een belangrijk werk voor UNESCO de 'vier pijlers van kennis' naar voor geschoven. Het document helpt mensen die zich inzetten voor meer kwaliteitsvolle pedagogische praktijken en het vormt een goed en inspirerend kader voor hoe we 'leren' kunnen organiseren in 2050. De vier pijlers zijn :

- Leren kennen
- Leren doen
- Leren (met anderen) leven
- Leren te zijn

De pijlers hebben specifieke doelstellingen: mensen door het hele leven leiden om het pad van zelfkennis te bewandelen hun persoonlijkheid op een integrale manier te ontwikkelen. Daarnaast stipt het ook het belang aan van de consolidatie van teamgeest, creativiteit en respect voor verschillen. Zo willen de makers van jongs af aan het besef wekken dat een opleiding gebaseerd op de vier pijlers van kennis de leiders van de toekomst zal vormen. Dit werk is een belangrijke inspiratiebron rond hoe leren georganiseerd is in 2050 en een hulp zijn bij de organisatie van een circulaire samenleving.

Artificiële intelligentie

Artificiële intelligentie gaat een belangrijke rol spelen in de circulaire economie. AI helpt de mens bij het sturen en voorspellen van transportnaden, watervoorziening, klimaat, voedsel, ... etc. Computers zullen hier de nieuwe belangrijke rol in spelen. Wel moeten we hier een kanttekening maken rond de inherente gevaren van artificiële intelligentie m.b.t. cyberaanvallen, privacy en de gevolgen van uitval van computersystemen die onze ecosystemen aansturen.

Natuurlijke intelligentie

Dankzij de inzet van natuurlijke intelligentie om continu te innoveren, hebben we in 2050 de volgende stap van duurzaamheid bereikt, namelijk 'regenerativiteit'. We gebruiken de wetenschappelijke intelligentie die al miljoenen jaren aanwezig is in onze ecosystemen om tot continue innovatie, aanpassing en regeneratie te komen. We zijn samen systeemdenkers geworden en gebruiken dit als een noodzakelijke vaardigheid voor onze circulaire systemen. We kunnen AI en (slimme) datamining en – computing met deze natuurlijke intelligentie combineren om tot geaccumuleerde wetenschappelijke kennis te komen. We halen het beste uit de combinatie van deze verschillende werelden om tot circulaire innovatie te komen.

Lerende netwerken rond scholen, universiteiten kenniscentra en bedrijven

Over de grenzen van gezinnen, bedrijven, scholen, universiteiten en kenniscentra heen zijn lerende netwerken ontwikkeld waarin al onze kennis vervat zit. Er is een meer open en transparante samenwerking tussen al deze stakeholders met een focus op het proactief delen van kennis om samen te kunnen groeien en bloeien.



B. Sociale innovaties

Individueel en samen circulair leren leven met de planeet – Protopia

Onderwijs en educatie vormen in 2050 een heel sensitief systeem dat zowel individuele als collectieve leerdoelen nastreeft. Leren doen we – individueel én collectief – zowel via peers als via goed opgeleide leerkrachten. Er is minder bureaucratie en meer ruimte voor de ‘core business’ van leraars. Het centrale thema gaat over het ‘leren van de lerende’. Leerkrachten werden goed opgeleid rond thema’s en opleidingen die belangrijk zijn voor een circulaire samenleving. Er is voldoende ‘witruiimte’ voorzien om hier rond te experimenteren en te kijken wat goed werkt. Diversiteit aan leren is net ‘rijkdom’ en biedt veerkracht om te reageren op veranderingen. Het gaat over leren wat niet werkt en dat proberen om te zetten in iets wat wel werkt. Leren staat ook niet in isolement, maar staat in interactie met de (complexe) omgeving. Het gaat hand in hand met andere aspecten in de samenleving. Ons leren wordt toegepast om onze samenleving continu beter te proberen maken. Het geleerde wordt niet langer afgeschermd, maar wordt openlijk gedeeld met de gemeenschap. We noemen dit concept: Protopia. Hierbij proberen we te streven naar een samenleving die zichzelf traag, maar continu probeert te verbeteren ten voordele van mens, dier en omgeving.

Leren van peers

Peer-to-peer draait om gelijkwaardigheid, kennisdelen en samenwerken. Een peer-to-peer netwerk vertrekt vanuit de passie om samen iets op te bouwen en daarrond te leren. In 2050 is leren van peers breed toegepast in de samenleving. Er is geen centrale aansturing voor nodig. We leren problemen op te lossen en leren veel van elkaar. De kennis en het gezag van wat geleerd wordt zit bij de groep en er zijn gezamenlijke regels. Zo ontwikkelen we collectieve intelligentie waarbij iedereen elkaar vooruit helpt door hetzelfde doel na te jagen. Die gedeelde kennis is bovendien beschikbaar in een open systeem. Iedereen kan meekijken en de oorspronkelijke oplossing of het ontwerp aanpassen, verbeteren of uitbreiden. Het is een mooi model voor ‘leren’ in een onze circulaire samenleving van 2050.

Onderzoekend kijken naar wat je doet

Zoals eerder reeds aangegeven vraagt een circulaire samenleving een attitude waarbij we zaken telkens een beetje ‘beter’ organiseren. Je zou het innovatie of verbetering kunnen noemen, maar dan met het oog op een meer duurzame samenleving in al zijn aspecten. Daarom hebben we geleerd om meer onderzoekend te kijken naar wat wij als samenleving doen en welke vervolgstappen we kunnen nemen. We experimenteren, documenteren, consolideren, herhalen en demonstreren samen en zijn op die manier geëvolueerd van een lineaire naar een circulaire samenleving.

Leerecosystemen

Leren is geen louter cognitieve praktijk, maar is een actie om beter om te gaan met de levende dingen om ons heen. In 2050 hebben we meer mogelijkheden om te leren op maat. Dat doen we zowel individueel als collectief. Leren staat niet op zich maar maakt deel uit van een breder geheel. Door het leren stel je handelingen waarbij je in interactie gaat met anderen (vb. Er is meer aandacht voor stages). Onderwijzen is meer een collectieve ontwerpactiviteit of wetenschap geworden. Leersystemen worden ontworpen en zijn leerecosystemen geworden.



Zelfontplooiing en persoonlijke ontwikkeling winnen aan populariteit

Zelfontwikkeling en persoonlijke groei maken intrinsiek deel uit van ons leven. Er is een ander soort groei ontstaan, los van economisch groeien dat duurzaamheid aanwakkert. Door gezamenlijk vooropgestelde duurzame doelen te stellen en deze ook samen te behalen, ontstaat bovendien meer zingeving. Het is een belangrijke focus voor iedereen in de maatschappij en reclame en sociale media spelen hier ook op in. Hierdoor komen we meer los van materiële behoeften er slagen we erin om continu te veranderen en te verbeteren met respect voor anderen en onze omgeving.

Verankering van zorg en gezondheid in leren

Zorg en gezondheid vormen een belangrijk element in leer- en educatiesystemen. Mensen hebben voldoende aandacht voor zorg voor hun gezondheid en voor elkaar. In de opvoeding van kinderen is er oog voor het nieuwe normaal rond circulariteit zodat deze generatie dat ook kan doorgeven aan de volgende generaties. Ze groeien op in een omgeving waar enerzijds experimenteerruimte maar anderzijds ook voldoende geborgenheid is voor een evenwichtige zelfontplooiing. Duurzaamheid wordt meegegeven als basiswaarde en zit verankerd in kennis, opvoeding en onderwijs.

Een warme sociale samenleving

Elk individu heeft zijn eigenheid. Ons onderwijs in 2050 probeert voor elke mens het beste leertraject te voorzien. Het watervalstelsel in het onderwijs heeft plaats gemaakt voor een herwaardering van het praktijkgericht onderwijs. Doordat dit waarderingssysteem aangepast is, bereiken we meer mensen die vroeger uit het systeem vielen. Onze circulaire samenleving vraagt net veel praktijkgerichte arbeidskrachten om herstel- en hergebruiktaken op te nemen. Onze ondernemingen bieden ook boeiende leerplekken op de werkvloer waar plaats is voor iedereen. De circulaire economie biedt voor deze ondernemingen kansen en mogelijkheden om zowel theoretisch als praktisch ingestelde individuen een mooie toekomst te geven. De maakindustrie in Vlaanderen leeft op en er zijn minder sociale groepen die 'uit de boot' vallen, wat ook de sociale economie in Vlaanderen ten goede komt. Op deze manier hebben we een warme en sociale samenleving waarin iedereen zich thuis kan voelen met zijn of haar individuele talenten ten dienste van de (circulaire) samenleving.

C. Technologische innovaties

Traditioneel vs. digitaal leren

“Op school mag je niet afkijken”. Dit kennen we allemaal nog van op de schoolbanken. Maar we kunnen ons de vraag stellen of het individuele competitie-model wel het goede model is om te leren samenwerken. Dit samenwerken is nochtans de basis van alles. Vroeger moest je op het werk uitvoeren wat je baas je beval. Vandaag werken al heel veel bedrijven en organisaties met autonome groepen. In 2050 zal dit nog veel meer het geval zijn. We zullen ook digitaal leren maar het zal altijd een samenspel zijn tussen individuele en digitale kennisopbouw in samenspraak met de groep of het collectief.



Duurzame schoolgebouwen van de toekomst

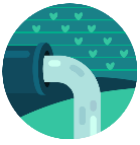
Schoolgebouwen hebben op technisch vlak een ware transformatie ondergaan. De evolutie naar een meer circulaire samenleving heeft significante inspanningen gevraagd op het vlak van schoolgebouwen. De infrastructuur van onze schoolgebouwen ondersteunt de collectieve leeromgeving van lerenden (kinderen en volwassenen). Zowel op het vlak van digitaal als individueel leren hebben we een ware transformatie gezien. We leren vandaag meer in groep vanuit een mindset van onderzoekend leren, en de infrastructuur is daaraan ook aangepast. Schoolgebouwen worden ook breder ingezet in de lokale samenleving. We zien een evolutie naar het meer delen van infrastructuur zoals gebouwen, auto's en producten. Voor schoolgebouwen zal dat niet anders zijn. Zo vervullen ze na de schooltijden functies die het lokale samenleven ten goede komen. Denk daarbij aan het delen van infrastructuur voor sport, cultuur, educatie voor volwassenen en gezinnen enzoverder.

STEM-Profielen met transversale vaardigheden

In 2050 zien we een samenleving waar erg veel STEM-profielen met 21^e -eeuwse vaardigheden de circulaire economie versterken. Het gaat over alle mogelijke STEM-profielen: masters, bachelors, sterke TSO-profielen, ... of anders gezegd: onderzoekers, ingenieurs, onderhoudsmechanici, operatoren of productiemedewerkers. Sterker nog, in 2050 streven we naar STEM-vaardigheden voor iedereen (inclusiviteit), zeker digitale vaardigheden, want die zijn nodig om nog mee te kunnen in de wereld van 2050. De industrie en de circulaire economie hebben erg veel zulke profielen nodig. Naast hun STEM-competenties zijn hun multidisciplinaire en cross-functionele vaardigheden belangrijk om informatie te exploiteren en kritisch en creatief te denken om zo problemen mee te helpen oplossen. De mismatch op de arbeidsmarkt tussen vraag en aanbod rond deze profielen is opgelost geraakt waardoor ze tegen 2050 helpen de circulaire transitie waar te maken. Er werd een STEM-centrum opgericht: een one-stop-shop voor kennisborging over alle domeinen (onderwijs, arbeidsmarkt, innovatie, media, ...) die uitstroom van STEM-profielen in Vlaanderen heeft versneld. Doordat men sterk heeft ingezet op STEM-profielen en de professionalisering en waardering van leerkrachten, is de circulaire transitie in Vlaanderen versneld en werden we koploper.

Ecodesign van producten en diensten

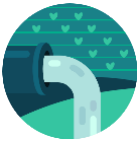
Ecodesign wordt bij de organisatie en implementatie van de circulaire economie gezien als een cruciale hefboom voor succes. Ecodesign staat voor de integratie van ecologie in het ontwerpproces van alle mogelijke producten, van verpakkingen over technische producten tot gebouwen. In onze circulaire samenleving zorgen ontwerpers in samenspraak met producerende bedrijven voor de implementatie van ecodesign om zo de milieu-impact te minimaliseren.



6. Water in een circulaire economie



Onze waterkringloop staat onder druk, zeker ook onder invloed van de klimaatveranderingen. We moeten ons waterverbruik dus aanpassen om de watervoorziening te kunnen blijven garanderen. In 2050 willen we een waterneutrale economie ontwikkeld hebben waarin elke “soort” water optimaal gebruikt wordt in functie van de vereiste kwaliteit. Op organisatorisch vlak doen we dat door water maximaal te bufferen, te infiltreren en te hergebruiken en anderzijds ons gebruik te beperken. Bovendien worden alle reële kosten in rekening gebracht zodat we de reële waterprijs betalen. Via partnerships en collectieven worden de kringlopen lokaal gesloten. Daarnaast zijn er ook nieuwe businessmodellen ontstaan op basis van prosumptie die de verschillende behoeftesystemen en sectoren met elkaar verbinden. Het resultaat is een waterhuishouding die functioneert als één groot systeem. Op sociaal vlak delen consument en producent nu de verantwoordelijkheid voor ons waterverbruik. Dat zorgt ervoor dat ons waterverbruik enerzijds in absolute termen naar beneden gaat en dat anderzijds voor verschillende functies verschillende waterkwaliteiten gebruikt worden. Drinkwater gebruiken voor alles is verleden tijd. Technologische ontwikkelingen ten slotte zorgen voor een betere monitoring via digitale waterdata en een W-peil voor woningen (cf. EPC voor energie). Technologische pilots zorgen verder voor de uitbouw van een disruptief watersysteem en via industriële symbiose wisselen bedrijven hun afval(water) met elkaar uit zodat een andere speler het weer als grondstof kan gebruiken. Tal van technologische doorbraken rond procesintensifiëring zorgen er ten slotte voor dat ons waterverbruik globaal gesproken daalt.



Water is een primaire levensbehoefte. Het is dan ook logisch dat we ons in de toekomst gaan organiseren om die veilig te stellen. Water moet steeds toegankelijk en bereikbaar blijven voor verschillende menselijke en maatschappelijke watergebruikers, maar zeker ook voor de natuur. De basis is de natuurlijke waterkringloop die in principe relatief eenvoudig verloopt. Daarop heeft de mens in de loop der jaren zijn eigen kringloop geënt. We onttrekken water aan de grond of uit de waterlopen, vangen hemelwater op en lozen gebruikt water naar de bodem of naar de waterlopen. We bouwden uitgebreide infrastructuur om die processen te beheren en controleren: waterzuivering, drinkwaterleidingen, rioleringen, kanalen, dijken, wateropslagbassins, etc. Sommige van deze ingrepen maken al lang deel uit van onze samenleving.

Onze waterkringloop staat vandaag onder druk. Veel vragen en hervormingen dringen zich op. Hebben we voor alles waar we drinkwater voor gebruiken wel echt water van drinkwaterkwaliteit nodig? Zijn drinkwatermaatschappijen als enigen in staat om drinkbaar water te produceren en dit aan te leveren aan elk huis? Is een denkkader waarbij de mens leidend is boven de natuurlijke waterkringloop nog lang vol te houden? Hoe gaan we in tijden van schaarste een rechtvaardige toegang tot water kunnen blijven garanderen? Wat is het tempo waarmee we de buffercapaciteit aan water verkleinen door verharding? En wat is het tempo waarmee we nieuwe buffers aanleggen? Hoe wordt ons watersysteem beïnvloed door de inwerking van energie-, woon-, mobiliteit- en voedselsystemen? En waar zit het gemeenschappelijke in deze systemen? Hieronder staan we telkens stil bij de organisatorische, socioculturele en technologische veranderingen die nodig zullen zijn om onze watervoorziening in de verre toekomst te garanderen.

Het klimaat zal het ons zeker niet gemakkelijker maken. Periodes van extreme droogte en zware regenval zullen frequenter plaatsvinden met alle gevolgen van dien. We dreigen tegen een watertekort aan te lopen. België is een regio met waterstress omdat wij 60% van het water dat binnenkomt nodig hebben om aan onze behoefte te kunnen voldoen. We staan op plaats 23 van de wereld. Marokko en Mexico hebben de hoogste 'waterstress'. Noorwegen, Uruguay en Togo doen het 'het best'. Eigenlijk zou een scenario waarbij we slechts 40% van ons inkomend water gebruiken veel idealer zijn. We moeten dus meer inzetten op zuiniger omgaan met onze watervoorraden.

Toekomstbeeld water in 2050

In 2050 is onze economie zo waterneutraal mogelijk. Water houdt de natuur in stand en dekt bovendien de waternoden van de mens. We dienen het grondwater en diepe grondwaterlagen op hetzelfde pijl te houden om onze ecosystemen niet te verstoren. Zoals hierboven al aangegeven moeten we streven naar een economie binnen de grenzen van ecosysteemdiensten en dat is zeker ook het geval voor ons watersysteem.

Onze waterkringlopen evolueren naar gesloten kringlopen waarin water blijft circuleren. Zo gebruiken we hetzelfde water meerdere keren (2^{de} en 3^{de}, ... gebruik). Er wordt goed nagedacht hoe we waterkringlopen lokaal kunnen sluiten waarbij 'lokaal' staat voor de optimale ecologische en economische manier om water te hergebruiken. We stockeren en bufferen het kostbare water dat we hebben zo maximaal mogelijk. Deze waterbuffers worden gedeeld met andere stakeholders zoals de landbouw, bedrijven, sport- en ontspanningsinfrastructuur en eventueel anderen die zorgzaam



omgaan met deze belangrijke watervoorraden. Vanuit deze gesloten waterkringlopen recupereren we waardevolle grondstoffen zoals stikstof, koolstof, fosfor/fosfaat.... en andere eindige grondstoffen. De kwaliteit van het water zelf is natuurlijk minstens even belangrijk. We moeten in het bijzonder voorkomen dat er zorgwekkende stoffen in het water terechtkomen.

De reststromen uit waterkringlopen worden omgezet tot grondstoffen voor nieuwe ketens. Bij gebruik van water wordt nu heel goed nagedacht welk water we nodig hebben voor welke toepassing. Zo krijgen we verschillende waterkwaliteiten die goed zijn afgestemd op de functie die ze moeten vervullen. Vandaag wordt nog te vaak drinkwaterkwaliteit gebruikt wanneer dit niet nodig is. Dat heeft een enorme impact op de waterbalans.

Als laatste zien we een toename van natuurgebonden oplossingen rond water en het benutten van ecosysteemdiensten rond watersystemen zoals de zuivering van oppervlaktewater en het oplossen van verschillende uitdagingen in onze biodiversiteit en ecosystemen.

A. Organisatorische innovaties

Bufferen en infiltreren wordt maximaal toegepast en we beperken watergebruik.

In een circulaire economie verliezen we geen water. Water wordt gebruikt, maar gaat niet verloren. In 2050 vangen we zoveel mogelijk regenwater en gezuiverd afvalwater op om het te bufferen en te infiltreren of hergebruiken (zie verder). Bufferen en infiltreren gebeurt op strategische plaatsen en op de juiste lokale niveaus. De juiste kwaliteit van water wordt nu ingezet voor de juiste toepassing (fit for purpose) en op de juiste plaats. De verschillende (groot)gebruikers (landbouw, industrie, steden, ...) van water krijgen op deze manier ook de juiste kwaliteit van water ter beschikking. In 2050 wordt er goed nagedacht welk water we waar kunnen gebruiken en we zien dit veel breder dan alleen het menselijke verhaal. De natuurlijke context zoals onze natuur, waterlopen, recreatie, landbouw heeft ook heel veel water nodig. Het menselijke watergebruik wordt zoveel mogelijk beperkt. Er is bijvoorbeeld een diepvriesgroentefabriek waarbij het spoelwater zoveel mogelijk beperkt wordt en het water dat ze gebruiken wordt opnieuw gebruikt als irrigatie voor de landbouw. Dit is het brede circulaire verhaal rond water. Er is ook een belangrijk onderscheid tussen drinkwater en bv. regenwater. We reserveren nu het drinkbaar water voor bepaalde behoeften. Het is een gesloten circuit. We zien het als een gesloten vat dat we reserveren voor deze behoeften. Het meeste (regen)water spoelt niet meer onmiddellijk weg in het riolennetwerk en het gaat niet meer verloren. Deze buffercapaciteit dient zowel om periodes van droogte op te vangen als om wateroverlast tegen te gaan. Dit wordt aangepakt in samenhang met de verdichting van gebouwen- en wegeninfrastructuur. Er moet immers ruimte worden gecreëerd voor de aanleg van buffercapaciteit.

True pricing, verborgen kosten dienen in rekening gebracht te worden

Tegen 2050 hebben we zicht op de prijssetting (kosten om water te produceren, transporteren, zuiveren, recyclen en watersystemen in stand te houden (onderhoud, instandhouding, etc.)) van water en de financiële steunmechanismen rond waterbesparing en -hergebruik hierin. Tegelijkertijd wordt de ecosysteemdienst van waterbuffering en -infiltratie correct vergoed. In 2050 betalen we de werkelijke kostprijs voor ons water waarbij het geheel van (prijs)prikkels adequaat is en bv. niet leidt



tot ongewenste verschuivingen in watergebruik. Dit zorgt voor een verbruiksgedrag bij bedrijven en burgers waarbij het waterverbruik wordt beperkt. We springen veel zuiniger om met onze watervoorraden. Water is nu éénmaal te kostbaar om het slechts één keer te gebruiken. Zoals hierboven reeds beschreven is onze omgang met water herdacht. 'Water as a service' is één van de businessmodellen die ervoor zorgen dat iedereen water beschikbaar heeft tegen de juiste prijs. Ze zijn gebaseerd op de beste economische, sociale en ecologische businesscase. We houden ook rekening met een terbeschikkingvergoeding. We hebben een strategische reserve voorraad die wel moet gefinancierd worden. Het is een soort verzekeringspremie om dat water beschikbaar te hebben. Deze watervoorraden zijn belangrijk binnen de circulaire economie. Op deze manier kunnen we onze voorraden in stand houden, ook al worden ze nooit gebruikt. Strategische watervoorraden zullen een steeds belangrijkere rol spelen naarmate we meer te maken krijgen met extremere weerfenomenen. Dit circulair verhaal rond water kunnen we niet loskoppelen van het klimaatverhaal of van het materiaalverhaal of van het nutriëntenverhaal of het ruimtevraagstuk, ...

Lokaal sluiten van de kringlopen via partnerschappen en collectieven

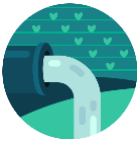
In 2050 circuleert ons water in gesloten waterkringlopen. In een gesloten waterkringloop krijgt water een tweede en zelfs een derde leven. Een druppel water krijgt dus meerdere levens. De ideale schaal om dit te doen is bedacht. De kringloop is niet te klein qua schaal (huis, wijk) maar ook niet te groot om afstanden te beperken en verliezen te vermijden. Afhankelijk van de functie van het water wordt er op een andere schaal gewerkt. Zo kan bijvoorbeeld zwart afvalwater deels gebruikt worden voor energie- en warmteproductie. Afvalwater is niet enkel als bron van water te bekijken, maar ook als bron van grondstoffen. In 2050 is er goed nagedacht welke functies gecombineerd kunnen worden. Het opzuiveren van water gebeurt meer via partnerschappen en collectieven die instaan voor het efficiënt bewerken van het gebruikte water zodat het met de juiste kwaliteit hergebruikt kan worden voor de juiste toepassing. Er is ook aandacht voor de ecologische impact, de reststromen en het herinzetten van deze reststromen. We verliezen ook geen grondstoffen zoals fosfor en calcium meer via het gebruik van water. Op deze manier hebben we een economie die niet meer ten koste gaat van ons ecosysteem. We spreken over de waterneutrale economie.

Nieuwe businessmodellen gebaseerd op prosumptie over de sectoren heen

Het omdenken van ons verbruikssysteem rond water heeft een gedragsverandering met zich meegebracht. Er zijn nieuwe businessmodellen ontstaan rond waterverbruik. Deze zijn gebaseerd op de investeringen die nodig zijn om water te hergebruiken en de nieuwe infrastructuur die daarvoor nodig is. Deze modellen zijn gebaseerd op prosumptie over de sectoren heen (connectie met andere behoeftesystemen). Zo wordt een onderscheid gemaakt tussen een tarief voor de basisvoorziening en een tarief voor luxe. Ze zijn geëvolueerd van een model van kostprijs naar een model waarbij er een doelprijs is voor water. Er is een verdiensting of servitization van de commodity functies rond water, zoals dit ook het geval zal zijn voor energie.

Waterhuishouding als één systeem

In 2050 zien we onze waterhuishouding meer als 1 systeem. We meten veel meer wat er in en uit het systeem vloeit en hebben veel meer waterdata ter beschikking. We zien onze waterhuishouding als een soort van voorraadmachine, waarmee we proberen voldoende te hebben met wat er binnen komt.



Er zijn in Vlaanderen veel actoren die met de waterthematiek bezig zijn en die samenwerken rond deze waterdata. In 2050 hebben we één geïntegreerd net, behoudens de natuurlijke kringlopen, waarbij drinkwater, regenwater en restwater in één circulair systeem de noden van de Vlaamse samenleving voorzien.

B. Socioculturele innovaties

Een gedeelde verantwoordelijkheid tussen producent en consument

De vermindering van het waterverbruik is een gedeelde verantwoordelijkheid geworden tussen de producenten van water en de gebruikers van water. Er heeft zich een gedragsverandering voorgedaan bij mensen om ons waterverbruik gezamenlijk te doen dalen. Water heeft bovendien meerdere functies gekregen en verbruikers van water kennen en gebruiken de juiste soort water voor hun toepassingen. Water om te drinken, water om te wassen, water in de tuin, ... Voor alles drinkwater gebruiken is nu verleden tijd.

Gedragsverandering door te consuminderen

Consumenten verbruiken minder water en nemen verantwoordelijkheid over hun watergebruik. We zijn heel creatief geweest om mensen te overtuigen dat water kostbaar goed is. Het beleid stimuleert mee om het waterverbruik te verminderen. Technologische veranderingen aan de infrastructuur en gedragsveranderingen zorgen samen voor deze omwenteling. Infrastructuuraanpassingen zijn echter duur (cfr. regenwaterrecuperatie, zuivering, meerdere functies geven aan water etc.) en hoeven niet noodzakelijk op individueel niveau gedragen te worden. Vandaar dat deze investeringen op lokaal, wijk of bedrijventerrein niveau aangepakt worden. Via deze weg ontstaan dan weer vernieuwende business modellen. Dit voorbeeld van hoe om te gaan met water zou ook terug een 'Vlaams' exportproduct kunnen worden zoals we dit ook reeds gezien hebben met onze grote infrastructuurwerken rond waterhuishouding cfr. sigma plan.

Omdenken van private voordelen naar gemeenschappelijk voordelen met ondersteuning van het beleid

Water wordt niet meer als een verbruiksgoed gezien. Het is meer. Het sociale aspect rond waterverbruik, waterschaarste, enz. ... zit nu mee in het model rond waterverbruik. Op deze manier wordt het sociale voordeel dat we als gemeenschap hebben bij het zuiniger omgaan met water meegenomen in onze waterconsumptie. Mensen gaan bij (dreigende) waterschaarste niet meer hun private zwembaden vullen. Dit gedrag is zichtbaar op onze waterreserves. Het omdenken rond water naar meer gemeenschappelijke voordelen is gerealiseerd. Hierbij zijn de sociale voordelen voor de volledige samenleving meer meegenomen. Om deze transitie te doen ontstaan was duidelijk ondersteuning nodig vanuit het beleid. Zij hebben dit waargemaakt door te vertrekken van een positieve boodschap en marketing rond water. Op deze manier is het respect voor water ontstaan.



Sociale en inclusieve aanpak met lokale initiatieven

De transitie rond de reductie van ons waterverbruik is sociaal en inclusief gebeurd. Iedereen heeft recht op water. Er is veel aandacht voor sociale inclusie rond water. De geschiedenis heeft reeds meermaals aangetoond dat bij een toenemende ongelijkheid in de maatschappij modellen van gemeenschappelijk beheer niet houdbaar zijn. Het watermanagement in Vlaanderen gebeurt meer decentraal, maar deze decentrale aanpak leidt niet tot ongelijkheid rond tarieven voor de verschillende verbruikers in Vlaanderen. Met andere woorden de verschillende drinkwater maatschappijen hanteren eenzelfde tarief voor het watergebruik. Massale initiatieven op lokale schaal worden gepromoot en maken het verschil. Doorheen deze transitie hebben we steeds oog gehad voor de verliezers. En met verliezers bedoelen we hier individuen die dreigen uit de boot te vallen, maar ook bedrijven die getroffen werden door de disruptie. Doordat de verliezers meegenomen werden in dit verhaal is er minder weerstand gekomen vanuit deze stakeholders waardoor er minder vertraging is veroorzaakt.

Waterfit for use

Het concept 'waterfit for use' is een belangrijk concept geworden. Het concept houdt in dat we het water gebruiken dat geschikt is voor de toepassing waarvoor het bedoeld is. We gebruiken geen drinkwater meer voor elke toepassing, er is veel meer differentiatie rond water soorten. Voor veel industriële toepassingen gebruiken we geen drinkwater meer. De installatie van en het gebruik van regenwaterputten is erg versneld en deze worden ook ingezet in de waterstrategie. Waterfit for use wordt niet alleen op industrieel niveau toegepast, maar ook op huishoudelijk niveau. Via dit concept is veel waterwinst gerealiseerd door het op grote schaal toe te passen.

C. Technologische innovaties

Digitale waterdata

Er is nu data van onze volledige Vlaamse waterhuishouding beschikbaar. We hebben een globaal overzicht van wat er in en uit het systeem vloeit. Op deze manier kan de gehele waterhuishouding op elk ogenblik gemonitord worden. Digitale technologie was noodzakelijk om dit overzicht te ontwikkelen. Met het overzicht op wijkniveau, stadsniveau, bedrijfsniveau en regioniveau hebben we linken kunnen leggen en hebben we nu gesloten waterkringlopen gerealiseerd.

W-peil voor woningen, bedrijven en kantoren

Net zoals we een EPC keuring hebben voor woningen, hebben we een W(ater)-peil voor woningen en bedrijven. Dit W-peil is een index die de waterefficiëntie aangeeft voor de woning of het bedrijf (of bedrijvencomplex). Hierbij is ook voldoende aandacht voor de omgeving rond de woning zoals ruimte, terrassen, groenvoorziening, sanitaire toestand van woningen, etc.



Technologische pilots zorgen voor een disruptief watersysteem

Deze hierboven beschreven transformatie is niet op korte termijn gerealiseerd. Er was een goede begeleiding nodig zijn bij deze transitie. Technologiepilots, die op kleine schaal hun nut bewezen, zijn opgezet met oog op opschaling om onze doelstellingen rond water-winst te behalen. Niet alleen de technologie werd ontwikkeld, maar ging samen met de ontwikkeling van opschaalbare businessmodellen, die zowel attractief zijn voor consumenten, alsook het sociale voordeel kunnen realiseren. Succesverhalen worden vanuit Vlaanderen wereldwijd geëxporteerd waardoor er bijkomende waarde voor Vlaanderen ontwikkeld wordt.

Waterstofproductie en zeewater-ontzouting

In 2050 staan we veel verder met de ontwikkeling van de waterstofeconomie. Deze waterstofeconomie heeft een enorme hoeveelheid aan water nodig. Dat mag gerust ook zeewater zijn, want daar is er genoeg van en water wordt altijd omgezet in water, het verdwijnt niet ! Naast water is er natuurlijk ook nog veel hernieuwbare energie nodig om water om te zetten naar waterstof. Het opschalen van hernieuwbare energiebronnen was een belangrijke voorwaarde voor het realiseren van een waterstofeconomie.

We zijn op zoek gegaan naar voldoende volumes aan zoet water. We doen nu ook aan zeewater ontzouting vooral in periodes van waterschaarste om extra water te produceren. Het laatste is natuurlijk alleen maar geldig als we erin geslaagd zijn om de energietransitie te bewerkstelligen. De transitie voor water en energie zijn hierbij duidelijk aan elkaar gekoppeld.

Industriële symbiose en procesintensificatie

Industriële symbiose is een vorm van bemiddeling om bedrijven samen te brengen in een innovatieve samenwerking en wegen te vinden om het gebruik van afval van de ene als grondstof voor de andere in te zetten. Het woord 'symbiose' wordt normaal geassocieerd met een relatie in de natuur, waar twee of meer soorten materiaal, energie of informatie uitwisselen op een wederzijds voordelige manier. Lokale of ruimere samenwerking in industriële symbiose kan de nood aan primaire grondstoffen, zoals water, en afvalverwerking grondig verminderen. Hierbij wordt de grondstoffenkringloop gesloten en vormt het een fundamenteel kenmerk van de circulaire economie. Het is een drijfveer voor groene groei en eco-innovatieve oplossingen.

Er zijn ook tal van technologische doorbraken nodig om processen te intensifiëren (procesintensificatie) en het verbruik van water, energie, nutriënten en hulpbronnen te verminderen. Het maken van slimme waterconnecties en het monitoren van de water ins & outs op industriële schaal levert heel wat winsten op. Hierbij is vandaag de datacomponent (informatie rond watergebruik) en het delen van informatie een grote uitdaging.

BRONNEN

Vlaamse plannen

Vlaams energie- en klimaatplan 2021 - 2030 met o.m. een hoofdstuk rond CE.

<https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/VR%202019%200912%20DOC.1208-3%20VEKP%2021-30%20-%20bijlageBIS.pdf>

Dit plan is niet enkel interessant voor het luik rond CE, maar geeft ook de doelstellingen voor heel wat sectoren die een rol spelen in de behoeftesystemen en die dus moeten gerespecteerd worden bij het formuleren van oplossingsrichtingen/scenario's.

Vlaamse klimaatstrategie 2050 https://omgeving.vlaanderen.be/sites/default/files/atoms/files/2019-12-20_VlaamseKlimaatstrategie2050.pdf

Visie 2050 <https://www.vlaanderen.be/publicaties/visie-2050-een-langetermijnstrategie-voor-vlaanderen>

Beleidsplan Ruimte Vlaanderen, strategische visie

<https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsplan-ruimte-vlaanderen-strategische-visie-geïllustreerde-versie>

Beleidsnota omgeving 2019 – 2024, <https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsnota-2019-2024-omgeving>

Beleidsnota landbouw 2019 – 2024, <https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsnota-2019-2024-landbouw-en-visserij>

Beleidsnota economie, wetenschapsbeleid en innovatie 2019 - 2024

<https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsnota-2019-2024-economie-wetenschapsbeleid-en-innovatie>

Beleidsnota wonen 2019 – 2024, <https://www.vlaanderen.be/publicaties/beleidsnota-2019-2024-wonen>

Federale plannen

Federaal actieplan circulaire economie

https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/circ-econ-nl-light.pdf

Europese plannen

Europees actieplan voor een circulaire economie

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:9903b325-6388-11ea-b735-01aa75ed71a1.0023.02/DOC_1&format=PDF

Europese Green Deal

https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf

Specifieke plannen

Daarnaast zijn er ook nog meer specifieke plannen die inzoomen op bepaalde onderdelen van onze economie en relevant zijn mbt CE

Vlaams

Uitvoeringsplan huishoudelijk en gelijkaardig bedrijfsafval

https://ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Uitvoeringsplan%20huishoudelijk%20afval%20en%20gelijkaardig%20bedrijfsafval_20200612.pdf

Beleidsprogramma bouwen in kringlopen

<https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Milieuverantwoord-milieugebruik-bouw.pdf>

Actieplan biomassa (in ontwerp)

<https://www.ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Actieplan%20voedselverlies%20en%20biomassa%28rest%29stromen%20circulair%202021-2025.pdf>

Vlaams kunststoffenplan

<https://ovam.be/sites/default/files/atoms/files/Uitvoeringsplan%20Kunststoffen%202020-2025.pdf>

Langetermijnvisie eindverwerking

<https://beslissingenvlaamseregering.vlaanderen.be/document-view/5FDB24266B34EF0008000B54>

Vlaamse renovatiestrategie 2050

<https://www.energiesparen.be/sites/default/files/atoms/files/Vlaamse%20langetermijnrenovatiestrategie%20gebouwen%202050.pdf>

Vlaamse mobiliteitsvisie 2040 (in ontwerp)

<https://www.vlaanderen.be/mobiliteit-en-openbare-werken/duurzame-mobiliteit/vlaamse-mobiliteitsvisie-2040>

Vlaamse eiwitstrategie 2050

<https://lv.vlaanderen.be/nl/beleid/vlaamse-kost/eiwitstrategie>

Vlaamse strategie bio-economie

<https://www.vlaanderen.be/publicaties/bio-economie-in-vlaanderen>

Road map circulaire economie Antwerpse haven <https://emis.vito.be/nl/artikel/roadmap-circulaire-economie-voor-de-antwerpse-haven>

Skills roadmap voor de Vlaamse klimaattransitie met focus op de energie-intensieve industrie (finaal rapport)

210601-WSE-Skills-Roadmap-Finaal-rapport.pdf by Vlaanderen-be - Issuu

Interregionaal

Trilaterale strategie voor de chemische industrie

https://www.wirtschaft.nrw/sites/default/files/asset/document/trilateral_strategy_chemical_industry.pdf

Europees

Europese strategie voor kunststoffen in een circulaire economie

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:2df5d1d2-fac7-11e7-b8f5-01aa75ed71a1.0019.02/DOC_1&format=PDF

Europese van boer tot bord strategie

https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ea0f9f73-9ab2-11ea-9d2d-01aa75ed71a1.0010.02/DOC_1&format=PDF

Europese bio-economiestrategie

https://www.ewi-vlaanderen.be/sites/default/files/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf

Europees investeringsplan ikv rechtvaardige transitie

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_20_48

Industriële strategie voor Europa https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-eu-industrial-strategy-march-2020_en.pdf

Europese strategie biodiversiteit https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/eu-biodiversity-strategy-2030_nl#documents

Europees actieplan raw materials

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_20_1542

Bijkomende referentiedocumenten voor de omgevingsanalyse

Strategic Research and innovation Agenda for Circular Economy - CICERONE/EU Circular Collaboration Hub

<http://cicerone-h2020.eu/wp-content/uploads/2020/09/Circular-Economy-SRIA-2020.pdf>

Paving the Way for a circular economy – insights in status and potentials – European Environment Agency

<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-in-europe-insights>

A Digital Circular Economy – a cornerstone of a sustainable European industry transformation White Paper – ECERA European Circular Economy Research Alliance

Material Economics, The Circular Economy – A Powerful Force for Climate Mitigation ([link](#))

Material Economics, Industrial Transformation 2050 ([link](#))

International Resource Panel, 2020, Resource Efficiency and Climate Change ([link](#))

Het luik circulair watergebruik binnen de Blue deal (https://www.zuhaldemir.be/sites/parlement.nva.be/files/generated/files/news-attachment/blue_deal_clean_0.pdf)

De waterbeleidsnota

<https://www.integraalwaterbeleid.be/nl/stroomgebiedbeheerplannen/waterbeleidsnota/derde-waterbeleidsnota/deel-visie>

Eiwitstrategie: <https://lv.vlaanderen.be/nl/beleid/vlaamse-kost/eiwitstrategie-voedselbeleid>

Beleidsplan bio-economie: <https://www.ewi-vlaanderen.be/nieuws/beleidsplan-moet-bio-economie-verankeren-vlaanderen>

CE roadmaps van andere Europese landen :

link <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/strategies?populate=roadmap> vind je nog CE roadmaps van andere Europese landen of steden.

The zero pollution vision for 2050 : https://ec.europa.eu/environment/strategy/zero-pollution-action-plan_nl

Andere bronnen

Recovery strategy van Ellen Macarthur foundation

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/covid-19>

The circular economy solution to plastic pollution,

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications/covid-19>

Circular economy in cities <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/circular-economy-in-cities/vision>

Financing the circular economy, Ellen Macarthur Foundation,

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/Financing-the-circular-economy.pdf>

Naar een koolstofcirculaire en CO₂-arme Vlaamse industrie : https://moonshotflanders.be/wp-content/uploads/2017/10/Samenvatting_roadmapstudie-contextanalyse.pdf

Groen blauwe netwerken (GBN): <https://nl.urbangreenbluegrids.com/measures/>

Studie groen blauwe netwerken met roepnaam 'Gobelin'

(GBN) : <https://omgeving.vlaanderen.be/groenblauwe-netwerken-in-vlaanderen>

Lijst geïnterviewden

Naam
Alaerts Luc
Allacker Karen
Avermaete Tessa
De Leus Koen
Dhert Stijn
Lauwers Dirk
Marchand Fleur
Plancke Dominiek
Polfliet Karen
Ronda Petra
Van de Cloot Ivan
Van Doorsselaer Karine
Vanoppen Marjolein
Wante John

Deelnemers kompasgroep

Naam
Alaerts Luc
Allacker Karen
Avermaete Tessa
Baeten Danny
Bormans Bernd
Bossaer Jacob
De Brabandere Kristof
De Leus Koen
Dhert Stijn
Gerritsen Jessica
Halet Dirk
Heyrman Carl
Janssens Hilde
Joris Christ'l
Leyssens Jan
Lietaer Julie

Lox Egbert
Marchand Fleur
Millis Stefan
Miseur Koen
Pierre Didier
Polfliet Karen
Rekkers Ann
Vanacker Karel
Van De Loock Leo
Vermoesen Bruno
Verschaeve Joren
Vranken Karl
Wanner Hugo
Wynants Koen

Facilitatoren Vlaanderen Circulair, stuurgroep en werkagenda's

Naam
Bracke Sofie
De Hert An
Demyttenaere Paul
De Schamphelaire Liesje
Hawinkel Tuur
Houwen Mieke
Mouligneau Brigitte
Nachtergaele Ann
Peeters Ronda
Roels Kris
Servaes Roos
Tempst Walter
Thorrez Geert
Umans Luk
Verhoeve Tania
Vandenbossche Patrick
Wante John

Facilitatoren Verhaert Masters In Innovation

Naam
Coeman Bavo
De Bruyne Jacques
Dewitte Filiep
Helssen Nicolas
Robberecht Dany
Torres Melkebeek Ornella



vlaanderen-circulair.be