



CLEANTECH IN VLAANDEREN 2022



**Cleantech
Flanders**

Powered by **VITO**



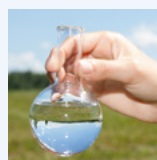
INHOUD

Voorwoord	03
Cleantech ecosysteem	05
Trends & evolutie	10
We know	25
We spread	49
We connect	56
Cleantech Hero	64
Contact	70



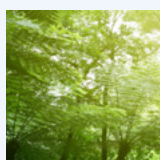
3. Voorwoord

“De transitie naar een duurzame maatschappij voltrekt zich in alle sectoren en raakt elke burger.”



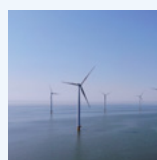
10. Trends & evolutie

De staat van Cleantech in Vlaanderen



25. We know

Een belangrijke activiteit van Cleantech Flanders is het informeren over ontwikkelingen in het cleantech ecosysteem voor verschillende domeinen.



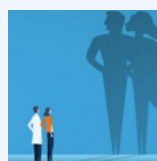
49. We spread

Cleantech Flanders helpt de cleantech business van Vlaamse cleantech bedrijven internationaal op te schalen.



56. We connect

Cleantech Flanders bouwt continu aan een Vlaamse cleantechgemeenschap en biedt een platform voor de promotie en stimulatie van innovatie en een versnelde transitie van schone technologieën in de samenleving.



64. Cleantech Hero

Om cleantechoplossingen meer bekendheid te geven, stelde Cleantech Flanders in 2021 voor het eerst de ‘Cleantech Heroes’ voor.



MINISTER CREVITS

Viceminister-president van de Vlaamse Regering en Vlaams minister van
Economie, Innovatie, Werk, Sociale economie en Landbouw

Beste lezer/lezeres,

Als Vlaams minister van Economie, Innovatie en Werk is het me een genoegen om jullie hierbij het jaarverslag van Cleantech Flanders 2022 voor te stellen. Want de transitie naar een duurzame maatschappij voltrekt zich in alle sectoren en raakt elke burger. Technologie in het algemeen en cleantech, schone, ‘groene’ technologie in het bijzonder, spelen een onmisbare rol op weg naar zo’n duurzame economie en welvarende samenleving.

Dat de coronacrisis een grote impact heeft op de wereldeconomie is niemand ontgaan. De krimp van het Belgische GDP met 5,7% in 2020 in vergelijking met het jaar ervoor laat zich uiteraard ook in onze Vlaamse economie voelen. Gelukkig heeft een combinatie van steunmaatregelen door de Vlaamse, Belgische en Europese overheden en de economische veerkracht van onze bedrijven bijgedragen tot een sterk herstel in 2021.

Ik stel ook verheugd vast dat er niet enkel een groeiend aantal bedrijven werden geregistreerd in de cleantech sector, maar dat er vergeleken met het jaar ervoor ook een significante groei is in de totale brutowinst in de sector (EBITDA +26,61%) en de gemiddelde EBITDA per cleantech actor (+21,87%). Dat is een duidelijke kentering van de neerwaartse trend t.o.v. 2019. Het draagt bij tot de verdere onderbouwing van de these dat bedrijven met focus op duurzaamheid beter geplaatst zijn om met een crisis om te gaan en te zorgen voor een consistentere en dus duurzame groei.

Ook de totale tewerkstelling in de cleantech sector blijft verder groeien. Deze voorgezette trend tijdens een wereldwijde gezondheidscrisis zet de sterkte en veerkracht van de innovatieve cleantech sector als een ondernemend ecosysteem nog eens in de verf. De bulk van de investeringen vindt plaats op het vlak van hernieuwbare energie. Domeinen als energie-efficiëntie, duurzame mobiliteit en duurzame gebouwen bieden bovendien een gunstig ondernemingsklimaat voor startups.

Vlaanderen neemt een koploperpositie in op het gebied van offshore windenergie: Vlaamse bedrijven hebben veel expertise te bieden in de waardeketen bij de ontwikkeling van offshore windparken en maken zich op om samen met Cleantech Flanders en de Blauwe cluster in te spelen op de huidige opportuniteiten op het gebied van offshore wind, niet enkel in onze kustregio maar ook op het internationale toneel.

Het is dan ook logisch dat Vlaamse bedrijven vooral op het domein van hernieuwbare energie meer patenten neerleggen. Andere domeinen met een hoge innovatiegraad zijn direct gerelateerd aan het verminderen van broeikasgassen door het energiegebruik te optimaliseren (energy efficiëntie en groene gebouwen) of door elektrificatie (batterijen en duurzame mobiliteit).

U hoort het, er waait een gunstige wind door de cleantech! Ik ben er dan ook van overtuigd dat bedrijven in alle sectoren baat hebben bij de verdere integratie van cleantech in hun bedrijfsvoering. Op die manier dragen ze bij tot het verkleinen van hun eigen ecologische voetafdruk en bouwen ze mee aan een groene en welvarende toekomst voor Vlaanderen.



“Het succesverhaal van innovatieve cleantechbedrijven in Vlaanderen dat we in ons vorig verslag al konden aanhalen, wordt nog versterkt.”



BRUNO REYNTJENS

Commercieel Directeur bij VITO

Wij verbinden, bouwen kennis op en verspreiden die... In deze zin zit de kern van Cleantech Flanders vervat. Dit Cleantech-rapport bevestigt wat wij zien en voelen: cleantech heeft vaste voet gekregen in Vlaanderen. Bedrijven zijn er zich steeds meer bewust van dat cleantech oplossingen de levensnoodzakelijke zuurstof – letterlijk en figuurlijk – voor de toekomst inhouden. Cleantech is niet alleen een leidraad voor individuele bedrijven, maar ook een geglobaliseerde manier van ondernemen.

Het succesverhaal van innovatieve cleantech bedrijven in Vlaanderen dat we in ons vorig verslag al konden aanhalen, wordt nog versterkt. Vlaanderen telt nu 1.980 actoren en is goed voor 1,32 miljard euro aan investeringen. Cleantech bedrijven recruteerden in één jaar zowat 2.000 nieuwe werknemers en het aantal octrooiaanvragen bleef stijgen. Niet alleen de bedrijven en de overheid zijn de laatste maanden pijnlijk geconfronteerd met de gevolgen van de wereldwijde energiecrisis, ook de burger merkt het elke dag. Het is een uitdaging maar tegelijkertijd ook een opportuniteit om volop in te zetten op de energietransitie en ook in dit rapport zien we hoe bedrijven zich daar ten eerste van bewust zijn. De evolutie in de batterijtechnologie, de grootschalige integratie van hernieuwbare energie in onze energiebevoorrading en het onderzoek naar hernieuwbare energiedragers zoals groene waterstof, het uitrollen van warmtenetten en het besef dat Europa veel meer zelfvoorzienend moet worden voor strategische grondstoffen, zorgen ervoor dat de energietransitie aan een razend tempo plaatsvindt. Het is dan ook niet te verwonderen dat de nieuwe octrooiaanvragen zich vooral situeren in de hernieuwbare energie, energie-optimalisatie en elektrificatie. Het aantal toepassingen van duurzame technologieën groeit dag na dag. Niet alleen op het terrein van de mobiliteit in al haar vormen, maar ook binnen de bouwsector waar volop wordt ingezet op recyclage en gestreefd naar een maximale circulaire economie.

Bedrijven die zich engageren, kunnen rekenen op ondersteuning. Niet alleen van Cleantech Flanders, maar ook via onze speerpuntclusters, het European Institute of Technology en – ook internationaal – FIT. De Vlaamse overheid is zich bewust van de poleposition die Vlaanderen in Cleantech kan innemen en zet zich helemaal achter een aantal initiatieven die deze positie nog versterken.

Wie wil vernieuwen, heeft daar plaats, tijd, ruimte en middelen voor nodig. Innovatief groeien betekent – ook in cleantech – dat er risico's worden genomen, nieuwe wegen worden uitgeprobeerd. Het zijn helden die deze stap zetten. Van de vele bedrijven die in 2021 hebben meegedongen naar de prestigieuze Cleantech Heroes, kunnen drie Vlaamse bedrijven zich in volle overtuiging een Cleantech Hero noemen.

Vlaanderen vormt een vruchtbare bodem voor cleantech. Dit rapport geeft daar een mooie illustratie van. Cleantech Flanders gaat voort op de ingeslagen weg, namelijk het promoten van Vlaamse cleantech in binnen- en buitenland.



SPEERPUNTCLUSTERS & BEDRIJFSNETWERKEN

Het clusterbeleid in Vlaanderen richt zich op innovatieve Vlaamse bedrijven die openstaan voor samenwerking met gelijkgestemde bedrijven en O&O-actoren (onderzoek & ontwikkeling), die de ambitie hebben om internationaal te groeien. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen speerpuntclusters en innovatieve bedrijfsnetwerken of IBN's.





OVERHEIDSINSTANTIES

Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen overheidsinstanties op Europees, nationaal (België), gewestelijk (Vlaanderen), provinciaal of gemeentelijk niveau. Veel Vlaamse overheidsinstanties bieden steun aan bedrijven, zodat die hun bedrijf kunnen doen groeien via innovatie en internationalisering. Vlaanderen paste interessante tarieven toe voor de vennootschapsbelasting en kent genereuze belastingvrijstellingen toe aan onderzoeksgelateerde tewerkstelling.





COMMUNITIES

Burgers ontvangen via diverse evenementen en organisaties informatie over cleantech-innovaties. CleanTechPunt vzw introduceert het cleantech-concept bij een breder publiek door educatieve informatie te verstrekken aan studenten en burgers.





ACADEMISCHE INSTITUTEN

Onderzoek en academisch onderwijs vormen een belangrijk onderdeel van de innovatieketen. Innovatiegericht onderzoek en de mogelijkheden ervan voor valorisatie worden mogelijk gemaakt dankzij het onderzoeksbeleid. Vlaamse onderzoekscentra en universiteiten nemen met succes deel aan internationale netwerken en projecten.





FACILITATOREN

Facilitatoren zijn actoren die bruggen slaan tussen de industrie, de academische wereld, de overheid en de burgers om de invoering, innovatie en versnelde implementatie van cleantech te verbeteren. Faciliteren is mogelijk in de vorm van netwerkevenementen, financiering, promotie en/of het aanbieden van infrastructuur. In de afbeelding hiernaast wordt een niet-limitatieve lijst van facilitatoren weergegeven.





TRENDS & EVOLUTIES

DE STAAT VAN CLEANTECH IN VLAANDEREN

Trends in het Vlaamse cleantech ecosysteem worden beoordeeld op basis van in totaal 1980 actoren. Voor de editie van dit jaar werd de analyse gebaseerd op data gepubliceerd op 1/11/2021. Deze data vatten het jaar 2020 samen. Het aantal actoren dat in deze studie in aanmerking werd genomen, is toegenomen (1503 actoren in 2020 tot 1980 in 2021). Er zijn stappen ondernomen om ervoor te zorgen dat de vergelijkingen relevant blijven.

De onderverdeling in 4 lidmaatschapstypes en 9 hoofddomeinen (zie hoofdstuk Trends & evoluties) werd aangehouden om gemakkelijk algemene vergelijkingen te maken over sectoren en voorgaande verslagen heen. De analyse van de innovatie van de sector is een uitzondering hierop. Omwille van hun actuele relevantie, krijgen de subdomeinen voor batterij- en groene waterstoftechnologie bijzondere aandacht. In tegenstelling tot vorige edities is dit jaarlijks terugkerende hoofdstuk uitgebreid om de investeringen in cleantech van naderbij te bekijken.



ALAIN DUCHEYNE
Project manager Cleantech Flanders

Actoren	>
Geografische spreiding	>
Maturiteit van sector	>
Financiële prestaties	>
Investeringen	>
Werkgelegenheid	>
Innovatie	>



ACTOREN

In totaal werden er 1980 verschillende actoren geïdentificeerd binnen de Vlaamse cleantech sector. Door de omvang (aan de hand van het personeelsbestand) van de bedrijven te analyseren en de relatieve grootteverdeling te vergelijken, wordt tussen 2011 en 2020 een percentuele toename van extra kleine actoren (XS; 1-10 werknemers) duidelijk. Deze observatie duidt op een omgeving waarin cleantech start-ups bij voortdurend gedijen en een sterke, competitieve marktgroei.

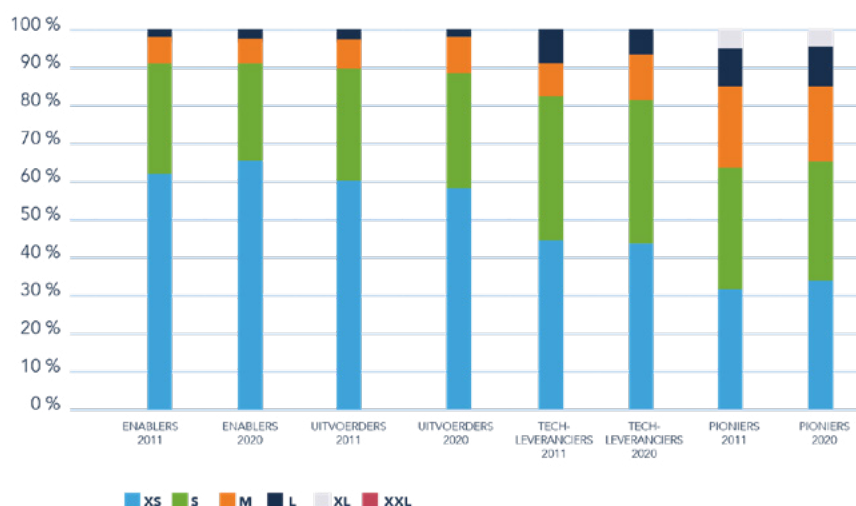
Actoren werden onderverdeeld in 4 categorieën:

Pioneers: Organisaties die cleantech toepassen in hun productieproces

Enablers: Organisaties die het cleantech-ecosysteem mogelijk maken

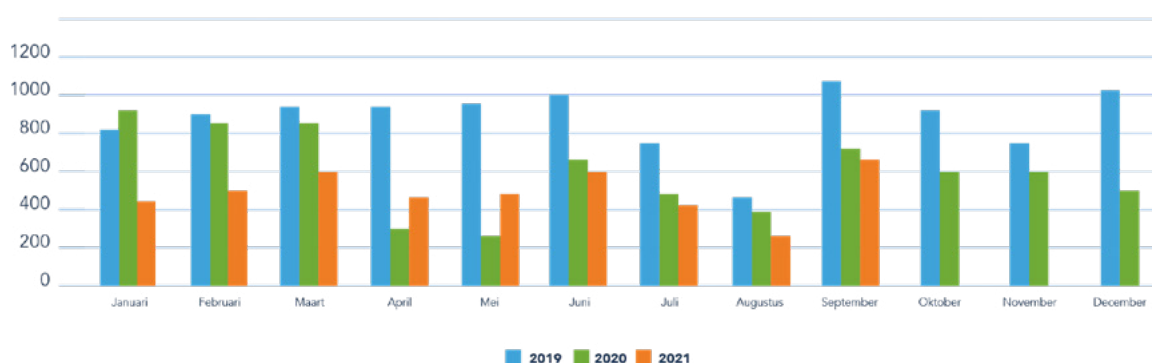
Implementors: Organisaties die andere bedrijven helpen bij het toepassen van cleantech

Tech Providers: Organisaties die de cleantech produceren en verkopen waarmee klanten kunnen bijdragen aan milieudoelstellingen.

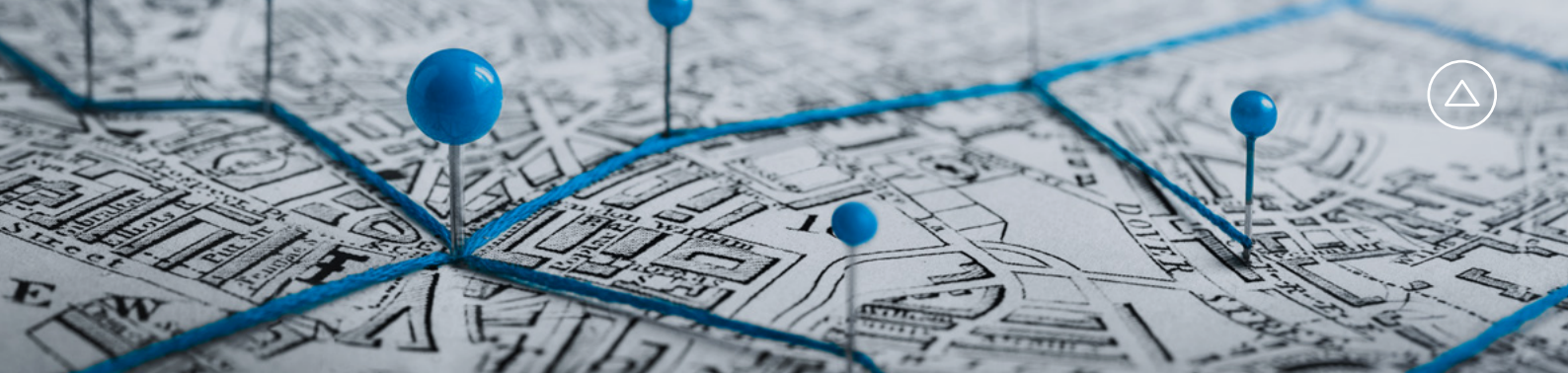


Bedrijfs grootte per lidmaatschap over een periode van 10 jaar.

Dit blijkt verder uit het opvolgen van de veranderingen in de juridische status van de faillissementen. In 2020 werden maandelijks minder faillissementen aangevraagd dan in 2019. Hoewel het moratorium op faillissementen, dat van 18 maart tot 17 juni 2020 van kracht was, hier zeker invloed op heeft gehad, is het opmerkelijk dat het relatief lage aantal aanvragen tot faillissement tot ver in 2021 voortduurt.



Faillissementen in België per maand



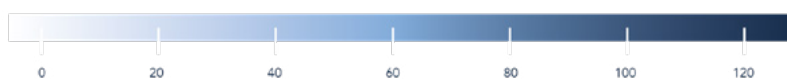
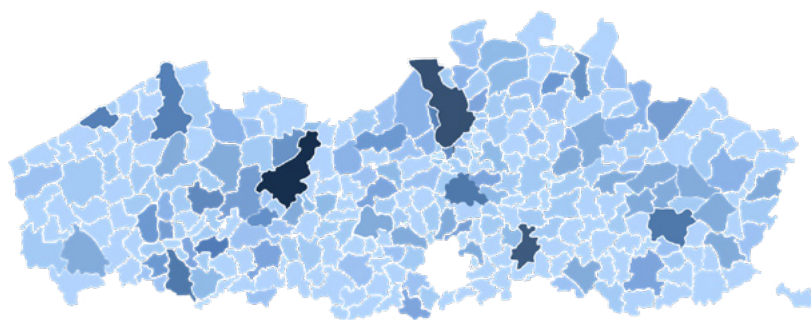
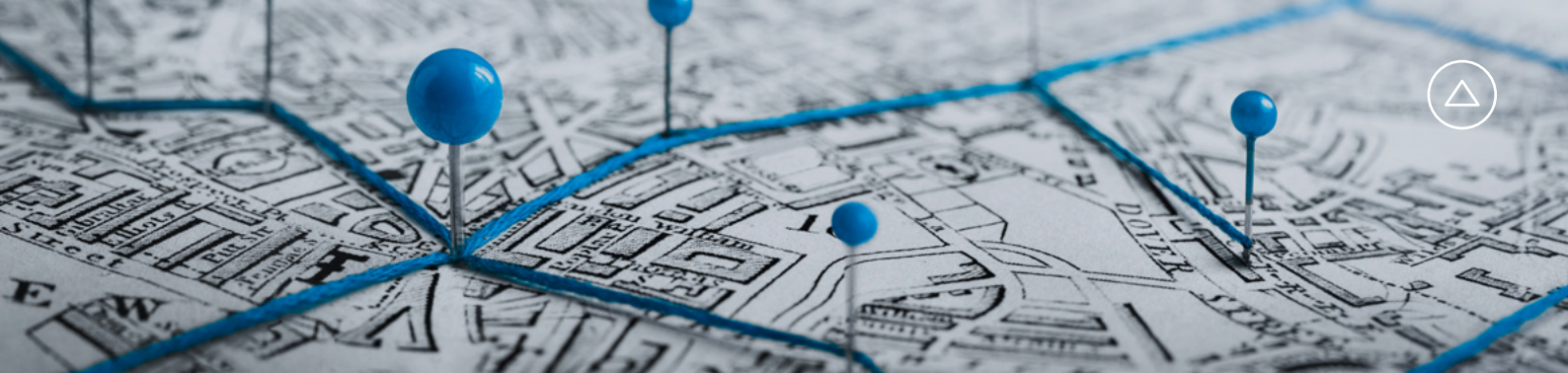
GEOGRAFISCHE SPREIDING

Net zoals in de vorige jaren, blijven de belangrijkste cleantech hubs in regio's met vooraanstaande instituten voor hoger onderwijs en locaties met verhoogde economische activiteit. In de algemene ranking voor steden met de meeste cleantech actoren valt er dit jaar weinig beweging te bespeuren.

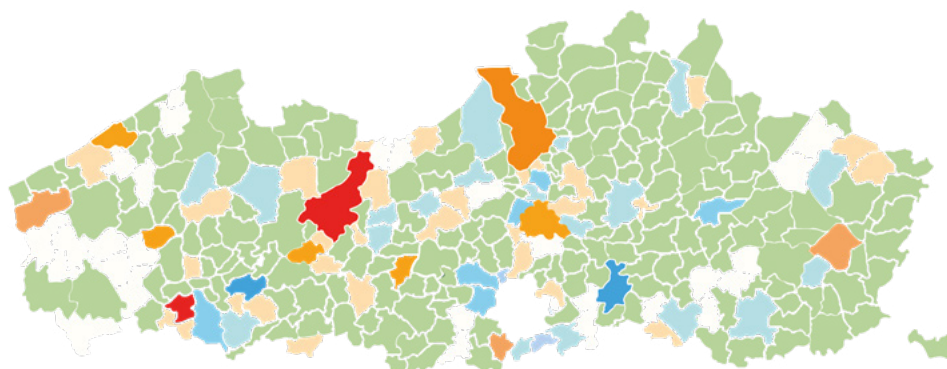
Een opmerkelijke gebeurtenis in 2020 is echter de decentralisatie van de cleantechactoren. Terwijl in de voorgaande jaren een consolidatie van actoren in de belangrijkste economische hubs plaatsvond, zag 2020 een omkering van deze tendens. Voor het eerst zagen veel steden uit de top 10 een afname in het aantal geregistreerde actoren, terwijl veel kleinere gemeenschappen een toename optekenden. Over de oorzaak van deze verandering wordt druk gespeculeerd, maar is mogelijk gerelateerd aan de verandering in de werkomstandigheden ten gevolge van de COVID-19-pandemie.

2020			2019			GROEI	POSITIE- VERANDERING
Positie	Stad	# Actoren	Positie	Stad	# Actoren		
1	Gent	170	1	Gent	175	-2.8%	-
2	Antwerpen	134	2	Antwerpen	138	-2.9%	-
3	Leuven	84	3	Leuven	81	+3.7%	-
4	Mechelen	38	4	Mechelen	40	-5.0%	-
5	Hasselt	31	5	Hasselt	31	0%	-
6	Brugge	30	6	Oostende	31	0%	↑1
7	Oostende	28	7	Brugge	30	-9.7%	↓1
8	Kortrijk	27	8	Kortrijk	25	+8%	-
9	Genk	22	9	Genk	24	-8.3%	-
10	Waregem	22	10	Roeselare	20	+15.8%	↑1

Ranking van steden met de meeste geregistreerde cleantech actoren.



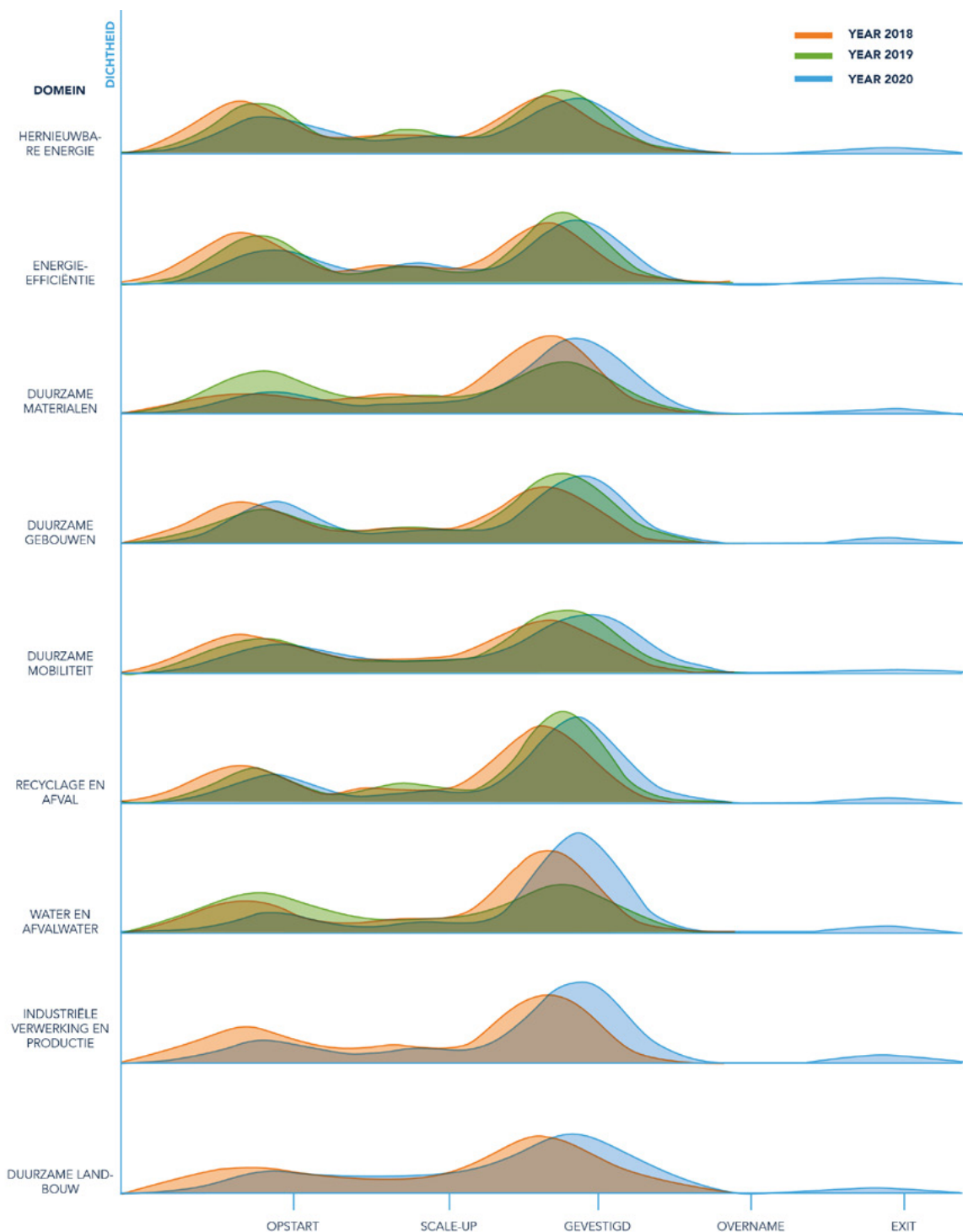
Verdeling van cleantech actoren in Vlaanderen in 2020



Vershil in het aantal cleantech actoren per gemeente in 2020 versus 2019



MATURITEIT VAN SECTOR



Evolutie van maturiteit doorheen de 9 cleantech domeinen voor de voorbije 3 jaar.

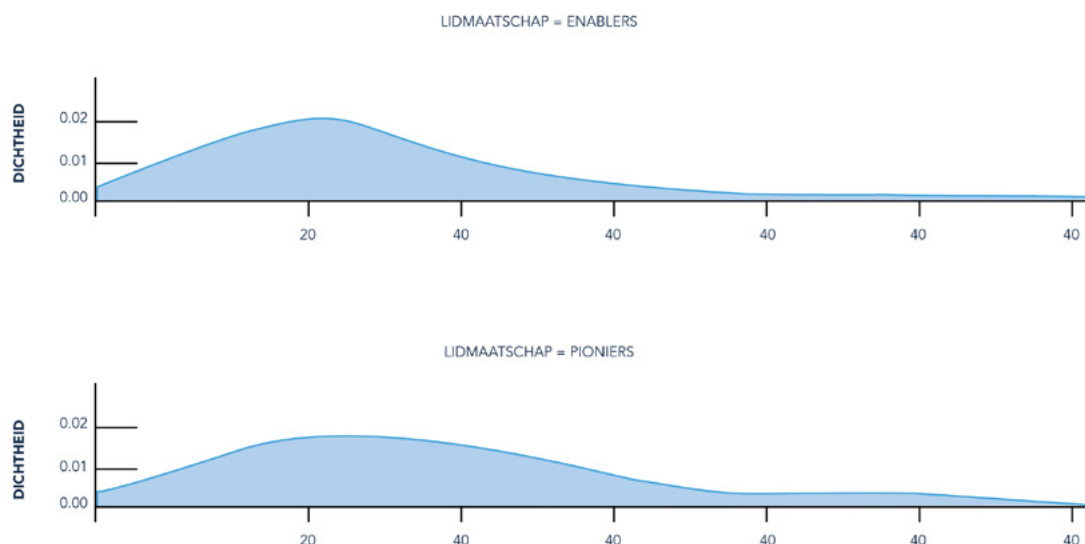




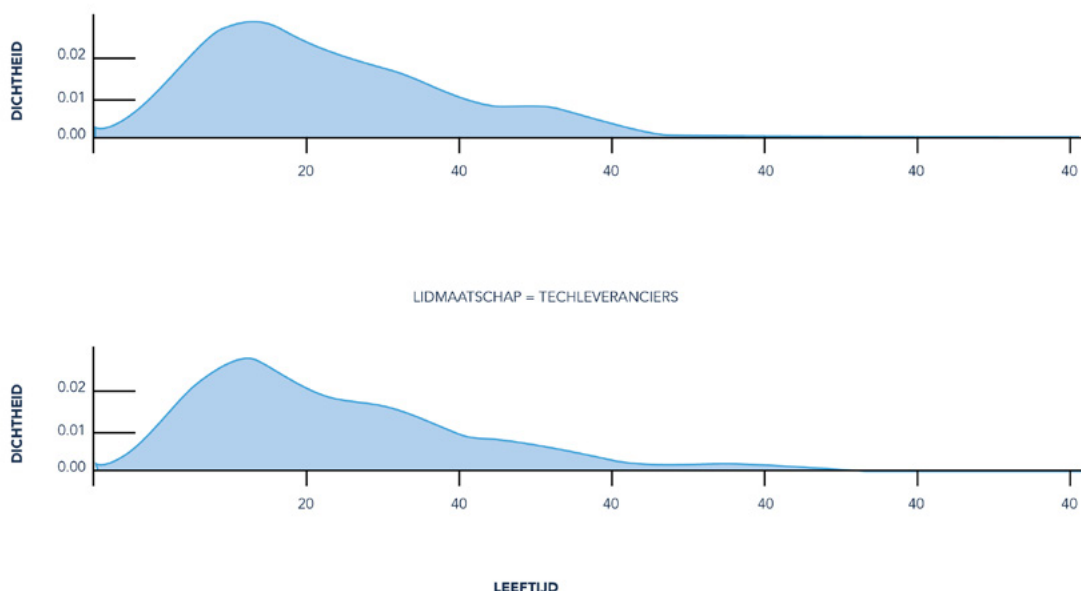
De diversiteit van de activiteiten die onder het label 'cleantech' vallen, maakt het moeilijk om het algemene niveau van maturiteit ervan in te schatten. Kijkend naar de 9 geïdentificeerde subdomeinen, kan men echter oordelen dat de meeste domeinen een zekere mate van maturiteit hebben bereikt in Vlaanderen. Dit blijkt uit een vrij stabiele verdeling van start-ups en gevestigde actoren wanneer we historische gegevens vergelijken.

In tegenstelling tot voorgaande jaren lijkt er een algemene trend te zijn van een vermindering van het aantal start-ups in de sector. In de meeste domeinen neemt het aandeel van gevestigde bedrijven verder toe, wat wijst op een verdere rijping van deze domeinen.

De daling van het aantal start-ups in alle domeinen kan erop wijzen dat innovatie door deze jongere en vaak dynamische ondernemingen de komende jaren belemmerd zal worden. Dit is betreurenswaardig, vooral gezien de recente impuls van de bestuurslichamen op COP26, die daar het belang van innovatie en technologie voor het bereiken van hun doelstellingen inzake klimaatneutraliteit hebben benadrukt.



Leeftijdsverdeling (in jaren) van cleantech actoren, opgedeeld volgens lidmaatschap



Leeftijdsverdeling (in jaren) van cleantech actoren, opgedeeld volgens lidmaatschap

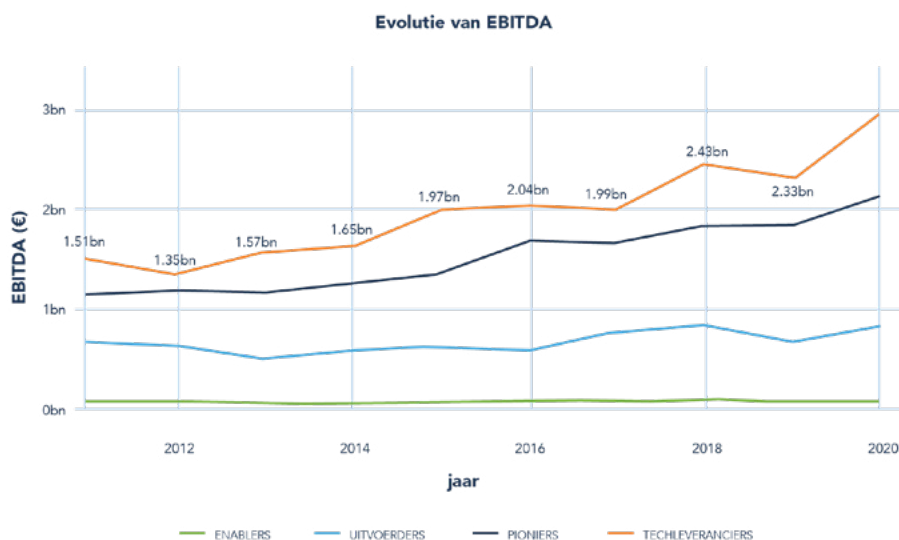
Ondanks het dalende aandeel van start-ups in bijna alle domeinen, toont de leeftijdsverdeling van cleantech actoren een voortdurende instroom van nieuwe actoren voor alle 4 de lidmaatschappen. Zoals verwacht is het relatief nieuwe aantal pioniers aan de lage kant van het spectrum, aangezien deze ondernemingen gewoonlijk grote kapitaalinvesteringen vereisen om hun activiteiten op te kunnen starten. Uit de verdelingen blijkt ook dat de pioniers (van wie de kernactiviteiten niet noodzakelijk verband houden met cleantech) de oudste groep vormen, gevolgd door enablers, die cruciaal zijn als fundament van de cleantech industrie. De uitvoerders en techleveranciers vertonen elk een opmerkelijke toename van nieuwe actoren ongeveer 35 jaar geleden (samenvallend met de oprichting van de meeste vroege enablers) maar zagen een spectaculaire groei van nieuwe actoren ongeveer 10 jaar geleden. Zij blijven sindsdien ieder jaar verder groeien met een aanzienlijk aantal nieuwe actoren.



FINANCIËLE PRESTATIES

Het is niet overdreven om te beweren dat 2020 een jaar is dat de geschiedenisboeken zal ingaan. De COVID-19-pandemie heeft een verregaande impact gehad op de wereldeconomie. Het Belgische BBP kromp met 6,3% in 2020 (jaar-op-jaar), waardoor de kredietcrisis van 2009 in het niet verzinkt (-2% van BBP). In deze context valt niet alleen een toename van het aantal geregistreerde ondernemingen in de cleantech sector op, maar ook een statistisch relevante toename van zowel de totale EBITDA-groei (+26,61% JoJ) als de gemiddelde EBITDA-groei per actor (+21,87% JoJ), waarmee de neerwaartse trend uit het vorige verslag voor de gegevens van 2019 wordt omgebogen.

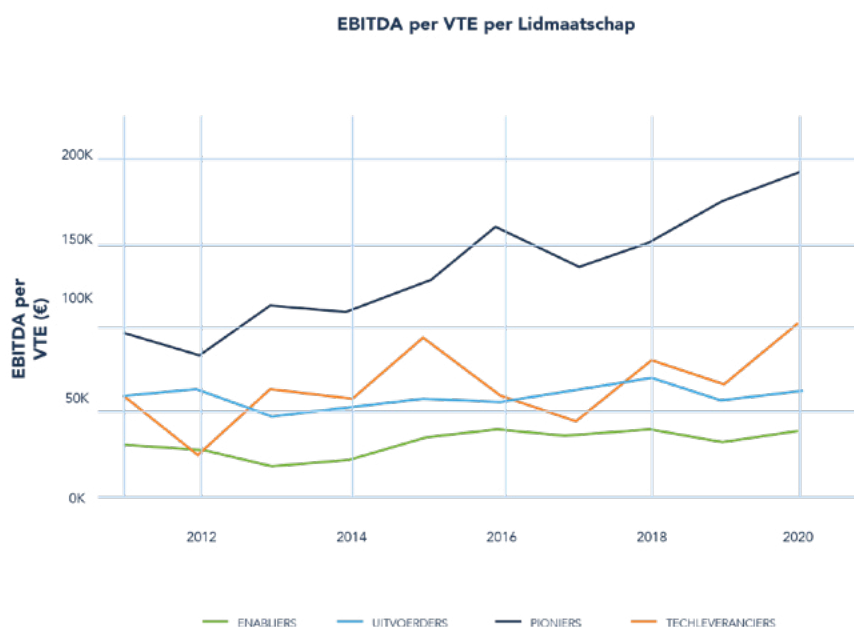
De verklaringen van tijdens de pandemie van 2020, dat bedrijven met een focus op duurzaamheid beter in staat zouden zijn om de crisis het hoofd te bieden, winnen hiermee ook aan geloofwaardigheid. Het effect van schommelingen in de jaarlijkse financiële rapportering, veroorzaakt door grote techleveranciers en pioniers, was een kritische factor die gedurende het gehele decennium werd waargenomen. Het loont de moeite met deze factor rekening te houden, gezien de buitengewone prestaties van de sector in vergelijking met de algemene economie.



EBITDA van de cleantech actoren in Vlaanderen, opgedeeld volgens lidmaatschap en zonder geïdentificeerde uitschieters.



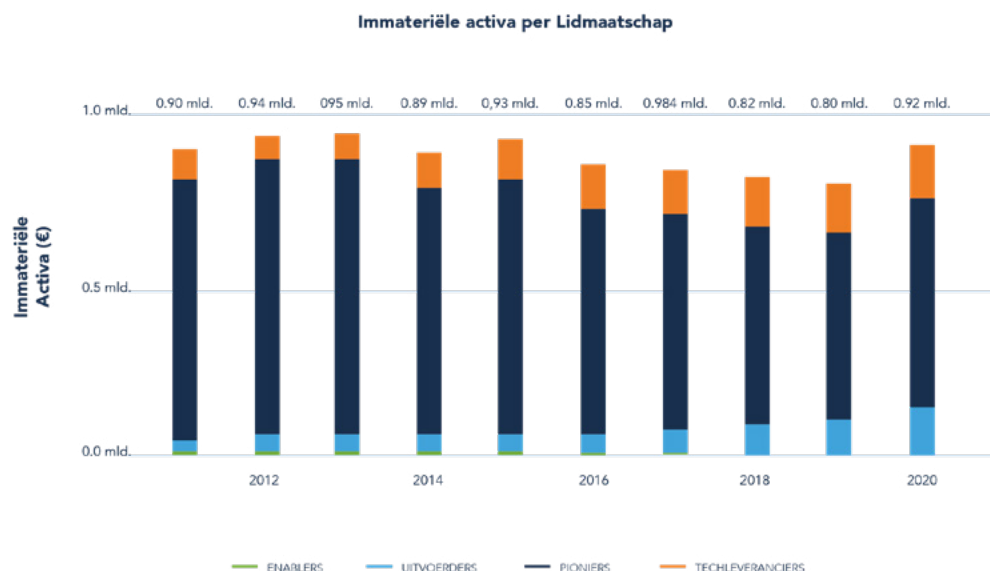
De evolutie van EBITDA over het laatste decennium heeft een gestage stijging getoond, ondanks significante schommelingen van jaar tot jaar. Een nadere beschouwing van de gegevens schrijft de bron van deze schommelingen toe aan de financiële rapportering van grote techleveranciers. Grote overnames, investeringen of de verkoop van een dochteronderneming in een select aantal bedrijven kunnen een vertekend beeld geven van de gegevens. Uitvoerders of pioniers realiseerden een stabielere en significantere groei in het afgelopen decennium, wat keer op keer bewijst dat er een marktvraag naar cleantech is.



Evolutie van gemiddeld EBITDA per VTE, opgedeeld volgens Lidmaatschap



Een andere trend die in 2020 veranderde, waren de immateriële activa in de cleantech sector. De term valt op zijn best troebel te noemen, maar wordt doorgaans beschouwd als een meeteenheid die nauw verband houdt met investeringen in O&O, innovatie en octrooien. Deze klasse van activa heeft sinds 2013 een gestage terugval gekend. In 2020 herstelde die en steeg bijna tot recordhoogtes. Alle lidmaatschapstypes hebben hun immateriële activa uitgebreid, maar met name de enablers bezitten een verwaarloosbare hoeveelheid in vergelijking met de rest van de sector. Dit hoeft niet te verbazen, aangezien enablers gewoonlijk de invoering van technologieën door andere actoren vergemakkelijken in plaats van ze zelf te ontwikkelen.



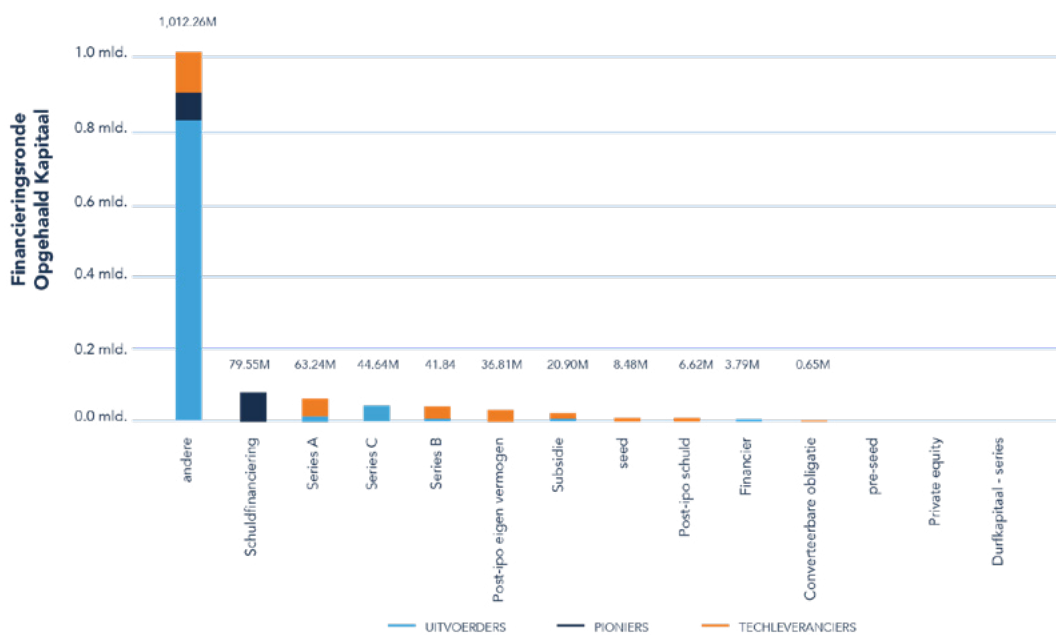
Immateriële activa zoals gerapporteerd door de cleantech actoren van Vlaanderen, opgedeeld volgens lidmaatschap.



INVESTERINGEN

In 2020 rapporteerde de cleantech sector 125 financieringsrondes door 61 actoren. Dit leidde tot een totaal van € 1,32 mld. aan investeringen. Dit komt neer op gemiddeld € 10,56 mln. per financieringsronde, maar kent grote schommelingen naargelang de verschillende lidmaatschapstypes. Pioniers werven € 158,4 mln. over 9 rondes (of gemiddeld € 17,6 mln.) door 8 actoren. Techleveranciers beschikten over 33 actoren en lanceerden 68 financieringsrondes, met € 260,69 mln. als resultaat (gemiddeld € 3,83 mln./ronde). De uitvoerders werven het gros van het kapitaal. 19 uitvoerders werven om en bij € 900 mln. over 48 financieringsrondes (of gemiddeld € 8,74 mln. per ronde). Enablers werven daarentegen geen fondsen.

Fondsen geworven per type volgens lidmaatschap

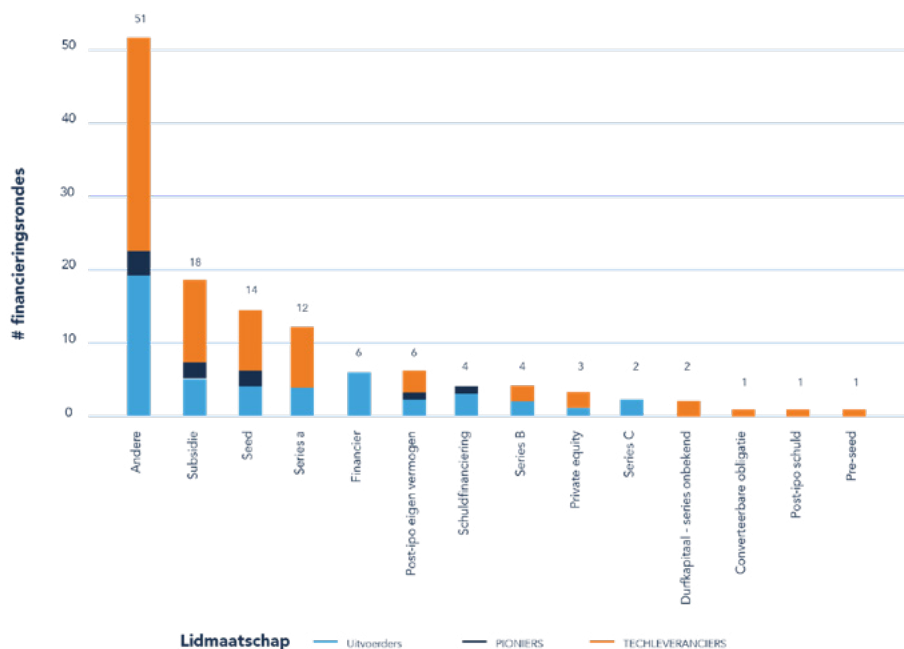


Totaal geworven fondsen door cleantech actoren in Vlaanderen per financieringstype, opgedeeld volgens lidmaatschap

De domeinen die het gros van de investeringen ophaalden houden verband met energie. Vestas (een Deense leverancier van windturbines met 2 faciliteiten in Vlaanderen) alleen wierf meer dan € 700 mln. en domineert zo het algemene investeringslandschap binnen cleantech. Maar andere succesvolle investeringsrondes worden vooral bevolkt door verschillende organisaties die diensten of producten aanbieden in verband met duurzame energie.

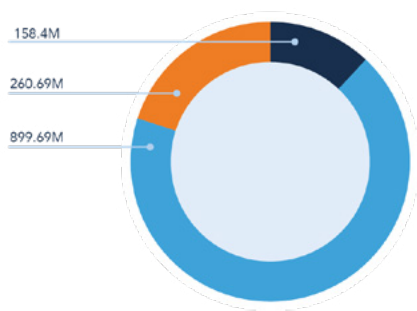


Financieringsrondes per type volgens lidmaatschap



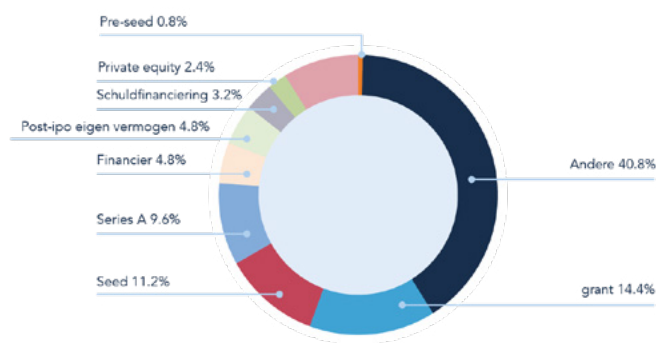
Aantal financieringsrondes afgewerkt per financieringstype, opgedeeld volgens lidmaatschap

Uit de verdeling van financieringsinstrumenten blijkt dat cleantech bedrijven in Vlaanderen veel verschillende opties hebben en gebruiken om fondsen te werven. Vermeldenswaardig is dat subsidies een cruciale en populaire bron van investeringen blijven (18 van de 125 gerapporteerde financieringsrondes, oftewel 14,4%, waren subsidies), maar slechts goed zijn voor een totaal van € 20,90 mln. (oftewel <2% van de totale investeringen). Het belangrijkste financieringstype waartoe de cleantech actoren toegang hebben, is gecategoriseerd als “Andere”, en bestaat uit diverse financieringsvormen die gewoonlijk worden voorzien door incubators, acceleratoren en durfskapitalisten.



UITVOERDERS PIONERS TECHLEVERANCIERS

Totaal geworven fondsen door cleantech actoren in Vlaanderen, opgedeeld volgens lidmaatschap

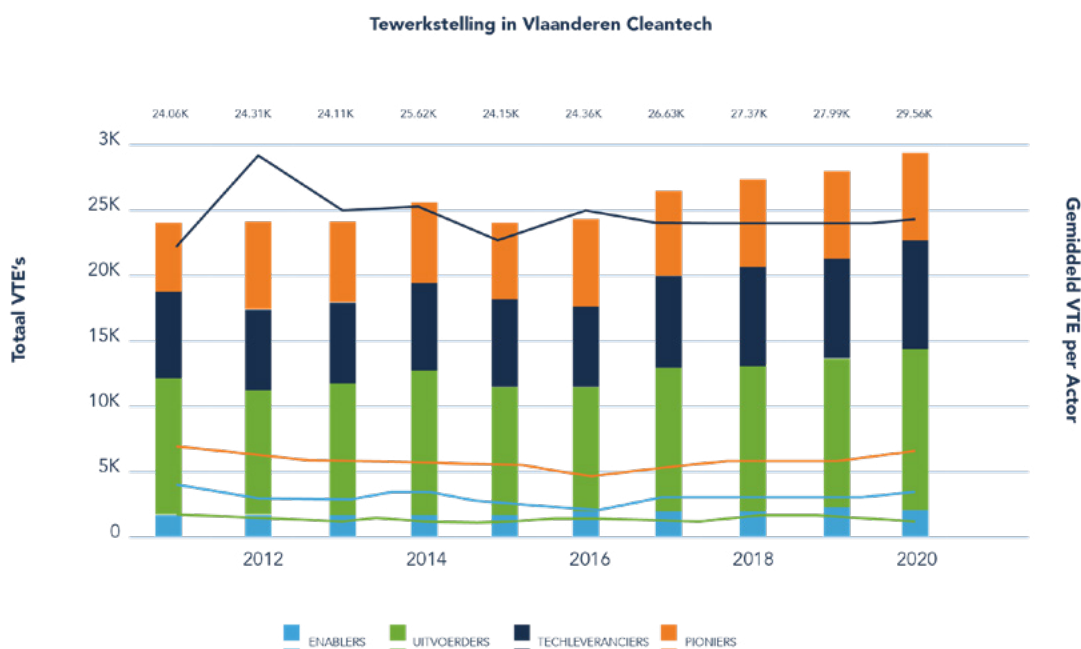


Percentage financieringsrondes per financieringstype.

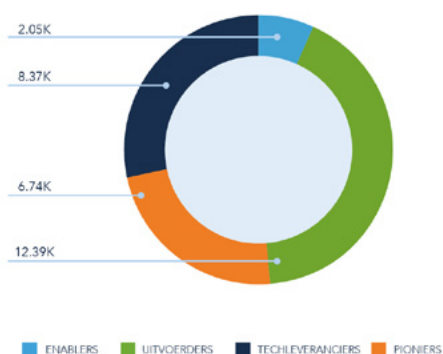


WERKGELEGENHEID

Cleantech in Vlaanderen stelde in 2020 29.564 mensen (voltijdse equivalenten) tewerk. De totale tewerkstelling is gestaag blijven groeien. De aanhoudende groei te midden van een wereldwijde gezondheids crisis komt de geloofwaardigheid van de weerbaarheid van de sector alleen maar ten goede. Dit staat in schril contrast met het acute jobverlies in veel andere sectoren.



Relevant VTE tewerkgesteld door cleantech sector in Vlaanderen. Totaal relevant VTE per lid als staafdiagram, gemiddeld relevant VTE per actor als lijndiagram.



Tewerkstelling van relevante VTE's over lidmaatschap heen

Techleveranciers en enablers zijn de belangrijkste werkgevers en vertegenwoordigen ongeveer 70% van de totale VTE's tewerkgesteld in cleantech. Deze lidmaatschappen worden getypeerd door KMO's. Aangezien zowel de uitvoerders als de techleveranciers een sector vormen waar overnames en fusies een gebruikelijke strategie zijn om posities te versterken, wordt verwacht dat in de toekomst het gemiddelde aantal VTE's per actor zal blijven stijgen naarmate de markt groeit en consolideert.

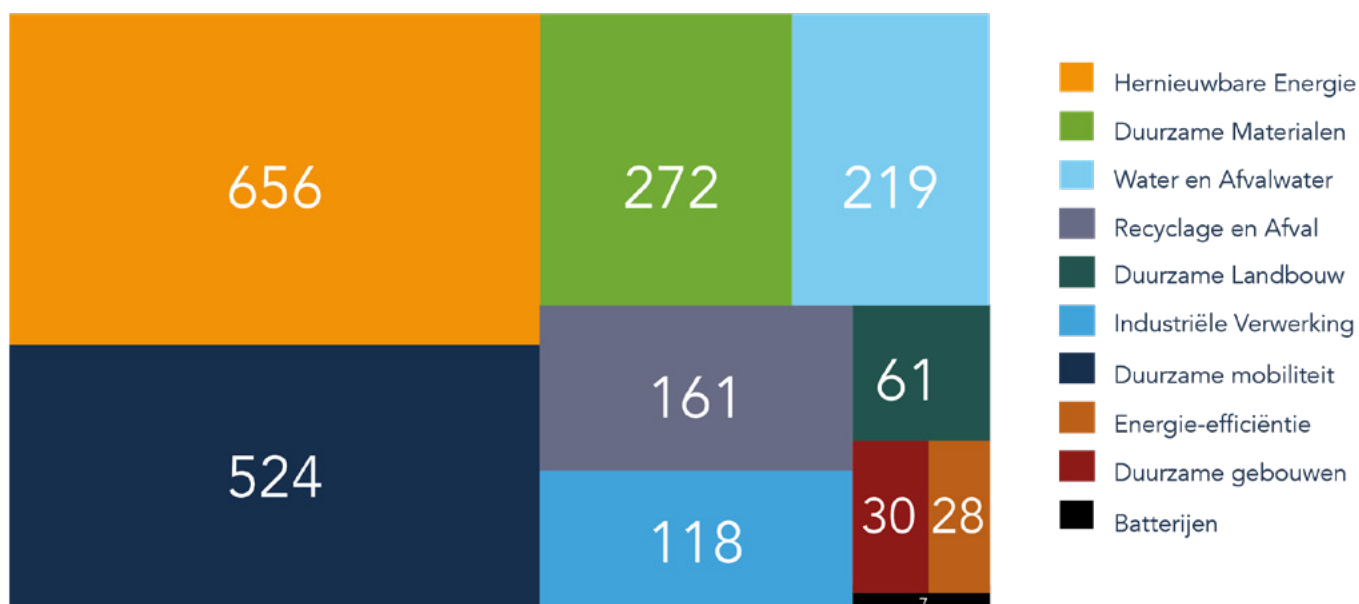


INNOVATIE

Innovatie is de motor voor iedere duurzame, competitieve economie. En aangezien de COP26-afgevaardigden vertrouwen op innovatieve technologieën om hun doelstellingen te halen, is innovatie een cruciaal element binnen de cleantech sector.

Om de mate en de trend van innovatie te beoordelen, wordt de vereenvoudigde meeteenheid van unieke octrooifamilies onderzocht. Er zij op gewezen dat voor de octrooien enkel gegevens tot en met 2018 in aanmerking worden genomen. Dit is te wijten aan de langdurige aard van het octrooiproces. Veel van de in 2019 ingediende octrooien zijn nog in behandeling en rekening houden met goedgekeurde octrooien van 2019 en later zou een zeer onjuist en negatief beeld schetsen van de innovatie in de afgelopen paar jaar. De analyse is dus grotendeels beperkt tot trends in het innovatielandschap.

Als we naar de gegevens kijken, is het duidelijk dat Vlaanderen overvloedig heeft bijgedragen op het gebied van Hernieuwbare Energie. De andere domeinen met hoge niveaus van innovatie houden alle rechtstreeks verband met de vermindering van de uitstoot van broeikasgassen door middel van energie-optimalisatie (energie-efficiëntie & groene gebouwen) of elektrificatie (batterijen & duurzame mobiliteit). Andere domeinen kenden een gematigder en consistent aantal octrooiaanvragen.



Topdomeinen volgens aantal unieke octrooifamilies geregistreerd in Vlaanderen

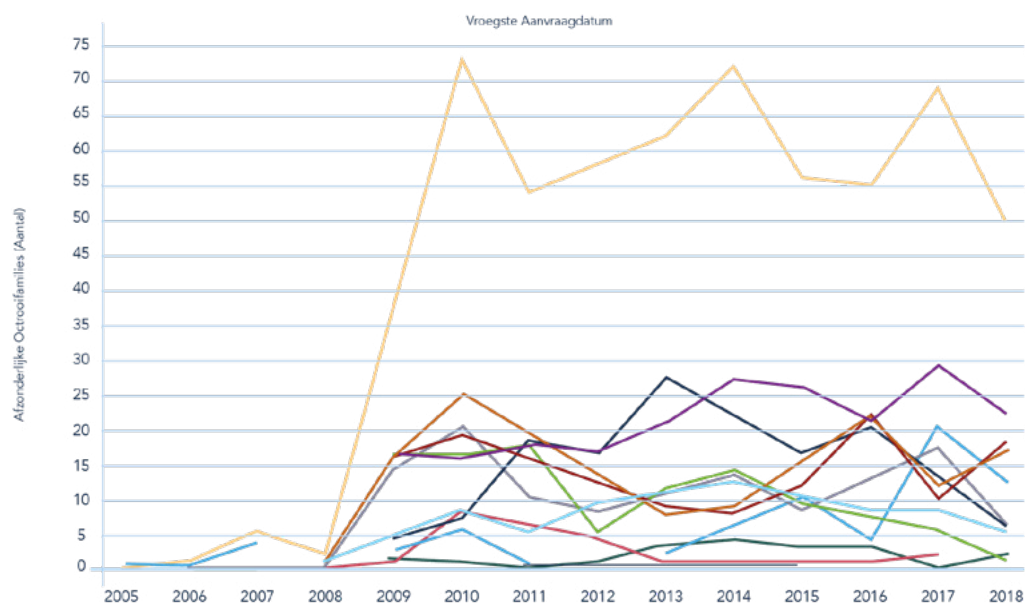


Wat is er gebeurd tussen 2008 en 2015?

	Vroegste Aanvraagdatum																		grand total
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Hernieuwbare Energie		2	1	1	1	5	11	12	76	144	120	145	121	130	110	110	115	118	1219
Duurzame Mobiliteit				1		3	5	4	28	31	55	56	54	63	98	80	89	76	642
Batterijen		1			1	1	6		30	24	31	38	44	54	49	55	52	53	438
Groene Gebouwen					2		2	6	42	54	49	57	28	28	33	36	36	48	421
Energie-Efficiëntie					2	1	2	2	31	44	38	51	24	25	25	36	22	39	342
Duurzame Materialen	1	2	1	3	3	7	6	13	35	38	49	17	33	24	22	16	18	19	307
Recyclage en Afval				1		2	4	6	25	40	25	24	32	27	16	28	31	22	283
Water en Afvalwater				1		4	1	2	12	25	22	28	23	19	25	22	26	32	242
Industriële Verwerking			1		1		1	4	8	12	10	3	9	11	15	12	28	18	133
Duurzame Gebouwen								4	12	14	14	14	7	7	7	6	10	13	107
Duurzame Landbouw			1	1					6	3	3	6	7	10	5	7	9	9	67
Groene Waterstof											1	2	1	1	1		2	1	9
Algemeen Totaal	1	4	4	7	7	19	27	40	204	300	305	305	279	289	303	284	323	320	3020

Jaar van Aanvraagdatum voor Octrooifamilie vs. Aantal Unieke Octrooifamilies gesorteerd volgens Domeinen. Bron: DataScouts

- 611 ■ Hernieuwbare Energie
- 158 ■ Duurzame Mobiliteit
- 230 ■ Batterijen
- 158 ■ Groene Gebouwen
- 143 ■ Energie-Efficiëntie
- 117 ■ Duurzame Materialen
- 133 ■ Recyclage en Afval
- 95 ■ Water en Afvalwater
- 72 ■ Industriële Verwerking
- 35 ■ Duurzame Gebouwen
- 30 ■ Duurzame Landbouw
- 6 ■ Groene Waterstof



Evolutie van aantal aanvragen voor octrooifamilie per Domein. Bron: DataScouts





WE KNOW

Een belangrijke activiteit van Cleantech Flanders is het informeren over ontwikkelingen in het cleantech ecosysteem voor verschillende domeinen: hernieuwbare energie, energie-efficiëntie, bio-gebaseerde en circulaire economie, mobiliteit en transport, voeding en agro, duurzame materialen, lucht, bodem en water. Gesteund door een aantal experts houdt Cleantech Flanders u op de hoogte van de laatste trends en evoluties in cleantech o.a. in het jaarlijkse Cleantech Rapport:

Een bloeiende markt voor stationaire batterijopslag
Vlaanderen: innovatiehub voor elektrische mobiliteit
Naar een circulaire batterijenindustrie in Vlaanderen
Duurzame winning van batterijgrondstoffen in de diepzee
Blue Deal moet Vlaanderen 'waterproof' maken
De droom van de waterstofeconomie is weer springlevend
Hoe 'fintech' mee kan strijden tegen de klimaatopwarming
Europese en Vlaamse relancemiddelen voor duurzame groei





WE
KNOW

EEN BLOEIENDE MARKT VOOR STATIONAIRE BATTERIJOPSLAG

Terwijl thuisbatterijen al bijna gemeengoed zijn geworden en mede daardoor grotendeels gestandaardiseerd, is er in het marktsegment van de batterijsystemen met grotere opslagcapaciteit nog veel ruimte voor innovatie. Vlaamse bedrijven weten dat en komen aanhoudend met nieuwe producten en diensten.

Het elektriciteitsnetwerk is door het almaar stijgende aandeel van intermitterende bronnen zoals wind en zonne-energie grondig aan het veranderen. Decentrale productie zoals zonnepanelen op daken van huizen, kantoor- en fabrieksgebouwen en grote zonne- en windparken maar ook consumenten die tegelijk produceren ('prosumenten'), vereisen een geheel nieuwe manier om vraag en aanbod in balans te houden en om de bevoorrading veilig en zeker te houden. Flexibiliteit is daarbij het sleutelbegrip. En als 'bron' van die flexibiliteit wordt meer en meer energieopslag genoemd. Die kan het energieverbruik in de tijd opschuiven en extra stabiliteit aan het elektriciteitsnet (het 'grid') verschaffen.

THUSBATTERIJEN: STEEDS MEER GEMEENGOED

Innovaties op het vlak van batterijtechnologie hebben de voorbij decennia onze economie en samenleving al ingrijpend veranderd. In de jaren 90 zorgden verbeterde herlaadbare batterijen voor een opbloei van de markt van draagbare elektronica. En na de millenniumwissel leidden innovatieve technologieën tot de (her)geboorte van elektrische voertuigen. Vooral de laatste toepassing heeft de batterijtechnologie verder volwassen gemaakt en voor een fikse kostenreductie gezorgd. Vandaag zijn zowat alle geïnstalleerde systemen voor stationaire energieopslag gebaseerd op batterijen. Het leeuwendeel wordt daarbij ingenomen door het populairste type: de lithiumion-batterij. Die is erg veelzijdig waardoor ze in vele toepassingen kan worden gebruikt en bovendien is ze prima schaalbaar.

Residentiële, zogenaamde thuisbatterijen worden steeds meer gemeengoed in Vlaanderen. Inmiddels zijn er tienduizenden van geïnstalleerd, en het hoeft dan ook niet te verbazen dat zowat elke Vlaamse installateur van zonnepanelen tegenwoordig ook thuisbatterijen aanbiedt. Verwacht wordt dat dit jaar tussen 15 en 25 procent van de nieuwe PV-installaties zullen uitgerust worden met een exemplaar.

De meeste thuisbatterijen worden echter buiten Europa gefabriceerd, voornamelijk in Azië. Maar onze industrie kan wel een verschil maken door de batterijen 'slim' te maken, zodat prosumenten het maximale kunnen halen uit hun energieopslagsysteem – en dit terwijl ze hun elektriciteitsfactuur laag houden en daarenboven ook nog het grid helpen stabiliseren.

Bedrijven zoals Lifepowr en iinno-benelux bieden toepassingen en platformen aan waarmee de werking van een thuisbatterij kan worden geoptimaliseerd, bijvoorbeeld in functie van het gedrag van de bewoners of gebruikers, van de weersvoorspellingen, van de variërende energieprijzen, van het capaciteitsstarief en van andere signalen van de energiemarkt, en natuurlijk van de stabiliteitsbehoefte van het elektriciteitsnet. Zo vormt de thuisbatterij

de kern van de toekomstige energievoorziening, niet alleen lokaal binnenin een woning of gebouw maar ook op ruimere schaal, en dus ook als de zon niet schijnt. Daarbij garandeert ze steeds een maximale opbrengst van de investering voor de eigenaar of gebruiker van de thuisbatterij. Vlaanderen is goed en wel die weg ingeslagen en het zal dan ook nog talloze nieuwe spelers, producten en diensten op deze bloeiende markt van optimalisaties van thuisbatterijen mogen verwelkomen.

GROTE BATTERIJSYSTEMEN: DE MARKT LIGT NOG HELEMAAL OPEN

Thuisbatterijen worden dus in rap tempo gemeengoed maar dat betekent helaas ook dat op het vlak van de productie er nog weinig opportuniteiten zijn om te concurreren met de grote Aziatische fabrikanten. Maar een heel ander verhaal zijn de grotere batterijen die bijvoorbeeld geïnstalleerd worden op industriële sites of als 'wijkbatterij' voor een ganse residentiële buurt. Hier bestaan geen standaardoplossingen voor, of degene die er zijn kunnen niet naar wens worden opgeschaald. Het is in dit marktsegment dat Vlaamse bedrijven zoals Battery Supplies, D-Centralized, Posetron, C-energy volledige batterijsystemen ontwerpen en produceren, van het niveau van individuele batterijcellen of -modules tot op maat ontwikkelde oplossingen. Dit soort systemen zijn doorgaans voorzien van een slim platform om 'achter de meter' de energiehuishouding te managen en om energiehandel en -diensten (zoals het aanbieden van stabiliteit aan het grid) mogelijk te maken.

Op nog grotere schaal flirten sommige batterijsystemen al met opslagcapaciteiten van ettelijke tienduizenden megawatt en honderden megawattuur. In ons land genieten die systemen uitstekende marktopportuniteiten. Zo werd vorig jaar in september een speciale veiling (het Capacity Renumeration Mechanism) georganiseerd. Hierbij werd een systeem met een capaciteit van wel 25 megawatt en 100 megawattuur geselecteerd om flexibiliteit te verschaffen aan een energiemix met een hoger aandeel van hernieuwbare energie.

Yuso is een voorbeeld van een bedrijf dat onder meer batterijen aanbiedt die met behulp van voorspellingsmodellen, artificiële intelligentie en big data de inkomstenstromen continu maximaliseert. Hierbij focust Yuso op lokale energiediensten zoals het maximaliseren van het gebruik van hernieuwbare bronnen en dit gekoppeld aan de evolutie op de energiemarkten en aan balanceerdiensten voor het grid. Een ander voorbeeld om (nog) meer waarde te creëren wordt geleverd door Centrica Business Solutions, een bedrijf dat pioniert in het integreren van het batterijenpark van de Terhills-bedrijfsite in Limburg (goed voor een capaciteit van 18 megawatt) in primaire en secundaire controle- en reservemarkten. Hierbij worden flexibele industriële processen en opslag in een virtuele elektriciteitscentrale gecombineerd om het grid te ondersteunen. Tot slot kunnen ook grote verzamelingen van kleinere batterijen (zoals thuisbatterijen) op verschillende markten extra waarde creëren. Een voorbeeld daarvan is het Flexcity-platform, dat de back-upbatterijen van telecomprovider Orange beheert. Dat doet het platform niet alleen om de bevoorradingszekerheid op de site van Orange te garanderen maar ook om de opslagcapaciteit ten gelde te maken door deze aan te bieden via demand response-diensten.

Tot hier ging het enkel over batterijen en batterijsystemen opgebouwd uit nieuwe batterijcellen. Maar sinds enkele jaren gaat ook steeds meer aandacht naar het hergebruik van zogeheten einde-levenbatterijen (bijvoorbeeld afkomstig van elektrische voertuigen) in energieopslagtoepassingen. Bedrijven zoals Watt4Ever, Bebat en Octave bestuderen een duurzame aanpak van de volledige waardeketen: van inzameling van einde-levenbatterijen over transport, ontmanteling, inspectie, ombouw, certificering en marktintroductie tot uiteindelijk 'tweede-levenbatterijen'.



JEROEN BÜSCHER

Product Manager Elektrische Opslag – VITO/EnergyVille

TERUG NAAR WE KNOW >

VLAANDEREN: INNOVATIEHUB VOOR ELEKTRISCHE MOBILITEIT

In de ambitie van de EU om klimaatneutraal te worden tegen 2050 speelt de elektrificatie van transport en mobiliteit een cruciale rol. In die transitie moet de verbrandingsmotor plaats ruimen voor de elektrische voertuigen, die wordt aangedreven door batterijen. Met de aanwezigheid van zoveel actoren actief in de volledige batterijwaardeketen is Vlaanderen een echte hub voor e-mobiliteit.

De auto-industrie, die zoveel breder is dan alleen maar de fabricage van personenwagens, is traditioneel een zeer belangrijke industrietak in Vlaanderen en België. Al decennialang rollen hier auto's, vrachtwagens, bussen en andere voertuigen van de band. Met toeleveranciers en aanverwante bedrijven erbij gerekend is de sector goed voor ruim driehonderd bedrijven, een omzet van 16 miljard euro en liefst 45.000 rechtstreekse jobs.

De komende jaren en decennia zal de sector echter een sterke gedaanteverwisseling ondergaan. Alles wat kan worden geëlektrificeerd, zal immers worden geëlektrificeerd. En zo zal niet meer de verbrandingsmotor maar wel de batterij de kern vormen van voertuigen, of die nu voor goederentransport worden gebruikt dan wel voor personenvervoer.

NIEUWE BATTERIJTECHNOLOGIEËN

Om die transitie te doen slagen, en wel hier in Vlaanderen en dit in een zo groot mogelijke waardeketen van batterijen, is innovatie nodig. En wie innovatie zegt, die zegt goed getrainde werknemers en hoogopgeleide onderzoekers. Daarin heeft onze regio altijd uitgeblonken. Het is dus zaak om die lat hoog genoeg te houden. De sterke inbedding in Vlaanderen van kennis- en onderzoeksinstituten zoals universiteiten maar ook heel marktgerichte onderzoekscentra is daarbij een troef. Organisaties die samenwerken zoals EnergyVille, (EnergyVille is een samenwerking tussen de Belgische onderzoekspartners KU Leuven, VITO, imec en UHasselt) en de VUB hebben een leidende rol in het onderzoek naar en de ontwikkeling van nieuwe batterijtechnologieën, zowel op nationaal als internationaal niveau. VITO is ook een actieve partner binnen EIT InnoEnergy, dat via de European Battery Alliance trainingen organiseert rond batterijonderzoek en dat batterij-innovaties sneller naar de markt helpt te brengen.

De waardeketen voor e-transport en e-mobiliteit is dus onlosmakelijk verbonden met de waardeketen van batterijen. En dus is het voor Vlaanderen cruciaal om zijn rol hierin te bestendigen, en dit in een zo breed mogelijke zin. De aanwezigheid van zoveel bedrijven actief (rechtstreeks of onrechtstreeks) in de auto-industrie kan daarbij alleen maar helpen.

Neem bijvoorbeeld de twee grote autofabrieken in ons land: Volvo Cars in Gent en Audi in Brussel. Beide fabrieken beschikken al over hun eigen faciliteiten voor de productie van batterijen. Bij Volvo is die er sinds maart 2020. De batterijen worden gebruikt in twee modellen: de Volvo XC40 Recharge (het allereerste



volledig elektrische model van de autobouwer) en de C40 Recharge. Nog dit jaar wil Volvo in Gent een aandeel van liefst 60 procent elektrisch bereiken in zijn totale productie.

De fabriek van Audi in Brussel is dan weer een van de belangrijkste 'e-sites' van de Duitse autoconstructeur. Hier wordt al sedert 2018 de Audi e-tron gemaakt, een volledig elektrische SUV. Recent is daar nog de Audi e-tron Sportback bijgekomen. En binnenkort rolt ook de Audi Q8 e-tron van de band. De Brusselse Audi-fabriek is bovendien gecertificeerd CO₂-neutraal, een wereldprimeur.

Ook zwaarder vervoer

Naast autofabrieken telt ons land ook enkele grote constructiesites voor bussen. De fabriek van VDL Bus & Coach in Roeselare bouwt volledig elektrische stadsbussen. Het bedrijf is een voorloper in e-mobiliteit, iets wat het heeft te danken aan de jarenlange focus op elektrisch rijden. Momenteel rijden er in meer dan vijftig Europese steden stadsbussen van het model VDL Citeas rond. Samen hebben de meer dan achthonderd bussen al meer dan 100 miljoen elektrische kilometers afgelegd. Ondertussen gaat het bedrijf verder op de ingeslagen weg. Dit jaar zal het in Roeselare een nieuwe CO₂-neutrale productiesite in gebruik nemen.

Een andere bekende busconstructeur uit Vlaanderen is natuurlijk Van Hool, met thuisbasis in Lier. Hoewel het bedrijf aanvankelijk meer actief was in de ontwikkeling van bussen op waterstof, is het dat vandaag ook in het segment van de elektrische bussen. In 2020 lanceerde Van Hool de CX45E, een volledig elektrische reisbus bedoeld voor de Noord-Amerikaanse markt.

Hoewel elektrische aandrijving zich minder geschikt lijkt voor zware voertuigen, is Volvo alvast ervan overtuigd dat ook vrachtwagens volledig elektrisch, dus enkel op batterijen, kunnen rijden. En weer is de site in Gent van Volvo Trucks een cruciale speler in deze ambitie. De fabriek levert batterijen aan alle sites van Volvo Trucks in Europa. Het bedrijf begon in 2019 zijn allereerste elektrische vrachtwagens te verkopen: de Volvo FL Electric en de Volvo FE Electric. Intussen is het elektrische portfolio van Volvo Trucks uitgebreid tot zes modellen.

In Januari 2021 nog werd de oprichting van Volvo Energy aangekondigd. Deze nieuwe business unit heeft als doel om de zakelijke stroom van batterijen in de Volvo Group te versterken gedurende de levenscyclus, evenals het aanbod voor laadinfrastructuur voor de klanten. Tegelijkertijd wordt de milieu-impact van elektrische en hybride elektrische bedrijfsvoertuigen en machines verminderd door gebruikte batterijen een tweede leven te geven in verschillende toepassingen.

Ook nichespelers in transport en mobiliteit verkennen intussen de elektrische weg. Zo onderzoekt Mol Cy uit Staden, een fabrikant van zeer zwaar materieel zoals spoorvoertuigen en terminaltrucks, hoe ook deze vorm van gespecialiseerd transport kan worden geëlektrificeerd.

En dan zijn er natuurlijk nog de vele toeleveranciers. Ook daarin staat Vlaanderen traditioneel heel sterk. Umicore, Siemens, ABB, Melexis, PEC, Leclanché, DAF, Borit, Punch Metals, Solvay, 3M, JSR Micro, Punch Powertrain ... het zijn allemaal bedrijven met vestigingen in Vlaanderen die actief zijn in e-transport of e-mobiliteit. Op het vlak van R&D in batterij-innovatie springt een bedrijf als Umicore eruit. Het doet niet alleen onderzoek naar betere batterijen (bijvoorbeeld krachtigere types met een langere levensduur) maar ook naar de manieren om batterijmaterialen – en grondstoffen zoveel mogelijk te recupereren en te recyclen, onder meer om ze daarna te kunnen gebruiken in nieuwe batterijen of in andere elektronica.

NAAR EEN DUURZAME EUROPESE BATTERIJPRODUCTIE

Ons land is ook actief betrokken bij twee grote Europese projecten om onderzoek en innovatie in de batterijwaardeketen te stimuleren – zogenaamde IPCEI-projecten. In het ene project, dat vorig jaar van start ging, werken een honderd bedrijven en organisaties uit twaalf Europese landen samen. In het andere initiatief, dat al loopt sinds eind 2019, werken zeven lidstaten samen. Bij beide meerjarenprojecten, goed voor een investering van ettelijke miljarden euro's, zijn vijf Belgische bedrijven betrokken: Umicore, Solvay, Nanocyl, Hydrometal en Prayon.

De projecten hebben als doel de Europese batterijmarkt revolutionair te veranderen, en dit door de R&D te focussen op zowel state-of-the-art versies van de huidige lithium-ionbatterijen als op next-generation-batterijtechnologieën. Op die manier gaat de EU resoluut voor een duurzame batterijproductie, gebaseerd op energie-efficiënte productieprocessen en op een lage broeikasuitstoot over de volledige waardeketen. De toekomstige Europese batterijproductie zal dus wezenlijk verschillen van de huidige. En cleantech zal daarin een hoofdrol spelen.

Ook wat hergebruik en recyclage van batterijen betreft heeft Vlaanderen veel kennis en expertise in huis. Bedrijven zoals Febelauto, Bebat, Out of Use, Watt4Ever en ReVolta hebben ervaring in het opzetten van proceslijnen voor hergebruik en recyclage. En met Umicore beschikt Vlaanderen over een voorloper op het gebied van eindrecyclage en de extractie van waardevolle materialen en grondstoffen uit afgedankte batterijen.

In 2019 bracht de Vlaamse technologiefederatie Agoria nog de zakelijke kansen en uitdagingen in kaart met betrekking tot de volledige waardeketen voor lithium-ionbatterijen. Deze studie vormde de basis voor het Re2LiVe-project, waarin de inzameling, logistiek, ontmanteling, herfabricage, hergebruik en recyclage van eindelevensduur-batterijen afkomstig van elektrische voertuigen werd bestudeerd. Zowel bedrijven als kennis- en onderzoeksinstituten zijn nu druk bezig om met de resultaten van het project strategieën te ontwikkelen om op al deze aspecten te kunnen inspelen.

Tot slot is Vlaanderen ook een logistiek knooppunt, dankzij zijn centrale ligging in Noordwest-Europa maar ook dankzij zijn zeehavens. Het is dan ook een belangrijke logistieke hub voor het transport van elektrische voertuigen. De haven van Zeebrugge zet daar al volop op in, onder meer via omvangrijke laadinfrastructuur om pas ontscheepte voertuigen te kunnen opladen. Dit gebeurt met stroom afkomstig van lokale windmolens en zonnepanelen in de haven.



CARLO MOL
projectmanager bij VITO/EnergyVille

TERUG NAAR WE KNOW >



WE
KNOW

NAAR EEN CIRCULAIRE BATTERIJENINDUSTRIE IN VLAANDEREN

Met zijn sterke inzamelings- en verwerkingindustrie staat Vlaanderen aan de wereldtop inzake 'eindelevenbatterijen'. Om de rol van onze regio hierin te bestendigen en uit te breiden moet er heel goed gekeken worden naar de evoluties in zowel het aanbod van deze batterijen als de toepassingen ervan. Overheden, onderzoeksinstituten en bedrijven slaan hiervoor de handen in elkaar.

Herlaadbare batterijen vormen een onmisbare schakel in de omslag naar een duurzaam energiesysteem. Ze maken de elektrificatie van het mobiliteitssysteem mogelijk en zorgen ervoor dat de vraag naar elektriciteit kan worden afgestemd op het aanbod van intermitterende bronnen zon en wind. De vraag naar lithiumion-batterijen (LIB's), nog altijd veruit het populairste type herlaadbare batterij, is de laatste jaren dan ook enorm aan het stijgen. Verwacht wordt dat de vraag ernaar voor elektrische voertuigen in Europa alleen al de komende tien jaar met een factor zeven zal toenemen. Ook in België stellen we vast dat, onder meer door het beleid om bedrijfswagens te vergroenen, de elektrische wagen aan een opmars bezig is. Volgens recente cijfers bevat bijna een van de vijf verkochte wagens (full-electric maar ook hybrides) een LIB.

Door die groeiende vraag stijgt natuurlijk ook de nood aan zogenaamde kritieke grondstoffen als lithium maar ook nikkel, kobalt en grafiet. Als grondstoffenarme regio speelt Vlaanderen echter geen rol van betekenis in de productiewaardeketen voor LIB's, op drie belangrijke uitzonderingen na dan: de productie van kobalt voor batterij toepassingen, industriële know-how voor productie van kathodematerialen, en batterijassemblage in autofabrieken in onze regio.

EEN GEOSTRATEGISCHE OPPORTUNITEIT

Maar aan het andere eind van de batterijwaardeketen ziet het plaatje er helemaal anders uit. Door de verwachte groei van het elektrische-wagenpark in Vlaanderen zal ook de urban mine voor grondstoffen voor LIB's stevig in omvang toenemen. Dit plaatst Vlaanderen voor een niet te onderschatten, bijna geostrategische opportuniteit: een wereldspeler worden of blijven in de inzameling, ontmanteling, ombouw en recyclage van herlaadbare batterijen.

Vlaanderen kent een lange en sterke traditie van industriële inzameling en verwerking van batterijen die het einde van hun levensduur hebben bereikt. Inzake deze 'eindelevenbatterijen' behoren we wereldwijd tot de top. En vanuit die sterkte wordt momenteel volop gewerkt aan het ombouwen van LIB's uit elektrische voertuigen, die vaak nog een goede performantie hebben, tot bijvoorbeeld thuisbatterijen voor energieopslag. Zo creëert de ombouw van LIB's lokale toegevoegde waarde: de intrinsieke waarde van de batterijen en hun materialen blijven grotendeels in Vlaanderen en de productie van nieuwe LIB's voor gebruik in thuisbatterijen wordt vermeden en zorgt zo voor een lagere milieu-impact wereldwijd.

Om die opportuniteit te kunnen grijpen en de potentiële voordelen van een Vlaamse ombouwindustrie voor LIB's te kunnen realiseren, en dit zowel op economisch als op milieuvlak, zijn er nog wel een



aantal belangrijke uitdagingen die aangepakt moeten worden. Op technisch en economisch vlak is het bijvoorbeeld een hele klus om de grote variatie aan LIB-types te kunnen ontmantelen en ombouwen tegen een aanvaardbare kost. Zo is het vandaag niet eenvoudig om de 'gezondheid' van batterijen te achterhalen. Ook brengen het transport en de ontmanteling van LIB's heel wat kosten met zich mee. Verschillende partijen en consortia in onze regio werken aan oplossingen voor dit soort problemen.

FOCUS OP DUURZAME BATTERIJPRODUCTIE

Vlaanderen heeft met de plant van Umicore in Hoboken al een recyclagefaciliteit voor eindeleven-LIB's, zij het voornamelijk voor batterijen afkomstig van oude elektronica zoals smartphones en computers. De capaciteit van de Vlaamse LIB-recyclage is momenteel goed voor 21 procent van de totale Europese capaciteit. Die totale capaciteit zal de komende decennia echter fors moeten toenemen, ook al omdat de Europese Unie stevig wil inzetten op een duurzame batterijproductie met een meer lokale aanvoer van grondstoffen en materialen. De EU doet dat onder meer door batterijrecyclage te stimuleren met recyclagequota's met een sterke focus op het hergebruik van kritieke grondstoffen.

We staan nog voor heel wat technologische uitdagingen om de grote hoeveelheid en diversiteit aan LIB-afval in de toekomst optimaal te kunnen verwerken tot nieuwe grondstoffen, materialen en/of batterijen. Batterijpacks van elektrische voertuigen zijn in feite producten die bestaan uit een complexe assemblage van verschillende onderdelen en materialen. Een efficiënte demontage van dergelijke packs is nodig om de bekabeling, elektronica, koelsysteem, behuizing en batterijmodules te scheiden en vervolgens optimaal te verwerken of te hergebruiken. Vlaamse onderzoeksgroepen bestuderen momenteel hoe de demontage deels of volledig kan worden geautomatiseerd om veiligheidsrisico's te beperken en het ganse proces te versnellen.

Een andere uitdaging in het recyclageproces is het optimaal scheiden van batterijmodules en -cellen in functie van hun materiaalsamenstelling. Er bestaan immers verschillende types LIB-cellen, gekenmerkt door (voornamelijk) grote verschillen in materiaalsamenstelling van de kathode. Voor een optimale recyclage moet deze samenstelling gekend zijn en moeten de materialen in kwestie gesorteerd kunnen worden. Ook hier bemoeilijkt de grote diversiteit aan batterijvormen en -samenstellingen een efficiënte sortering. Maar ook voor dit problemen werken Vlaamse onderzoekers en experts uit de industrie aan oplossingen. Ze doen dit onder meer via de ontwikkeling van automatische batterijsorteersystemen gebaseerd op slimme sensoren, beeldherkenning en artificiële intelligentie.

INNOVATIEF ONDERZOEK

Bij de recyclage van LIB's, meer bepaald tijdens de voorbehandeling, moeten de cellen worden vermalen en moeten de materiaalfracties worden gescheiden. Ook hiervoor worden nieuwe en verbeterde methodes ontwikkeld. De finale stap is dan een metallurgisch proces waarbij de waardevolle metalen optimaal worden herwonnen. De huidige processen zijn gebaseerd op een proces dat die zeer efficiënt waardevolle metalen zoals kobalt, nikkel en koper recupereert, maar dat andere materialen zoals aluminium, lithium en grafiet verloren laat gaan. Nieuwe processen moeten dat euvel verhelpen.

Daarnaast is er ook innovatief onderzoek naar directe recyclageroutes. Hierbij worden functionele materialen zoals het elektrolyt en de anode- en kathodematerialen herwonnen uit afvalbatterijen, geconditioneerd en meteen terug ingezet als nieuw batterijmateriaal. Dergelijke processen zijn echter technologisch complex en hebben een hogere kost, maar ze kunnen wel meer hoogwaardige materialen recupereren uit afvalbatterijen – waardoor de hoeveelheid echt afval vermindert. De Vlaamse metallurgische en recyclage-industrie zullen met hun knowhow hierin een belangrijke rol spelen.

Om circulaire industrieën voor LIB's in Vlaanderen te kunnen laten groeien, is het noodzakelijk de evoluties



in zowel het aanbod van eindeleven-LIB's als de vraag naar toepassingen heel goed te monitoren, om er vanuit het beleid en industrie vervolgens zo goed mogelijk te kunnen op inspelen. In dit kader vermelden we graag het Re2Live-project, dat wordt gesteund door VLAIO, door de clusterorganisaties VIL, Flux50, SIM en Agoria en door de onderzoeksinstituten VITO, SIRRIS en de VUB. Het brengt kennis samen om het potentieel van LIB's uit eindelevenvoertuigen voor de Vlaamse industrie in kaart te brengen.

De Vlaamse industrie krijgt daarbij inzicht in de resultaten van Re2Live en wordt gestimuleerd eraan bij te dragen. De belangstelling van bedrijven is groot en de stuurgroep van het project telt al meer dan twintig leden, van autofabrikanten over bedrijven actief in de recyclage en het hergebruik van batterijen tot de metallurgische industrie, engineeringfirma's en natuurlijk batterijproducenten.



JEROEN GILLABEL
expert circulaire economie bij VITO



JEROEN SPOOREN
expert recyclagetechnologieën bij VITO

TERUG NAAR WE KNOW >



WE KNOW

DUURZAME WINNING VAN BATTERIJGRONDSTOFFEN IN DE DIEPZEE

De transitie naar een duurzaam, op hernieuwbare bronnen gebaseerd energiesysteem doet de nood aan herlaadbare accu's exploderen. En dus ook de vraag naar grondstoffen zoals lithium, nikkel en kobalt. Ontginning van 'metaalknollen' in de diepzee kan soelaas bieden. Het zou ook een welgekomen alternatief zijn voor de vaak problematische winning van kritische batterijgrondstoffen op land.

De cijfers laten weinig aan de verbeelding over. Volgens het International Energy Agency (IEA) zal de vraag naar lithium, grafiet, kobalt en nikkel de komende jaren enorm stijgen, minstens met een factor twintig voor nikkel en voor lithium zelfs met een factor 42. De reden is de transitie naar een energiesysteem gebaseerd op hernieuwbare energie. Dat systeem is sterk geëlektrificeerd en berust op een grote opslagcapaciteit. De transitie doet kortom de nood aan herlaadbare batterijen enorm stijgen. En laat de vermelde grondstoffen net cruciaal zijn voor de productie van bijvoorbeeld accu's van elektrische voertuigen. De boodschap van IEA-directeur Fatih Birol toen hij vorig jaar bovenstaande cijfers vrijgaf, was dan ook niet mis te verstaan: 'We stevenen af op een mismatch tussen de klimaatambities van de wereld en de beschikbaarheid van kritische grondstoffen om die te kunnen realiseren.'

RECYCLAGE

Terwijl iedereen het erover eens is dat we zo spoedig mogelijk moeten evolueren naar een circulaire economie, bevat de huidige samenleving niet genoeg metalen om te recyclen. Volgens hetzelfde IEA rapport zal recyclage slechts 10% van de nood aan primaire metalen kunnen voldoen tegen 2040.

EEN ONZEKERE BEVOORRADING

Een belangrijk probleem met de huidige aanvoer van kritische batterijgrondstoffen, die dus ver van toereikend is voor de almaar toenemende vraag te kunnen voldoen, is dat hij onzeker is. De ontginning maar ook de verwerking van de grondstoffen zijn geografisch zeer sterk geconcentreerd. Zo komt 70 procent van het gebruikte kobalt vandaag uit Congo, en wordt 60 procent ervan verwerkt in China. Dat strookt niet met een gezonde bevoorradingszekerheid, want die is net gebaat bij veel meer diversiteit langs de aanbodkant.

Daarnaast is er ook de problematische impact van de ontginning en verwerking op het lokale milieu. Nu bereikbare, rijke ertsreserves uitgeput raken en mijnbouwbedrijven op zoek moeten naar nieuwe locaties, stijgt de ecologische en klimaatvoetafdruk van de ontginning. De nieuwe mijnen liggen vaak in gebieden met een rijke maar kwetsbare biodiversiteit zoals de nikkelmijnen in Indonesië. Die activiteiten creëren ook een residustroom, die vaak toxisch is en moet worden afgevoerd. Tot slot is er ook de sociale impact van de ontginning. De mensonterende manier waarop bijvoorbeeld in Congo vaak kobalt wordt gewonnen, bezorgt de batterijen die ermee worden gemaakt niet bepaald een positief imago.



METAALKNOLLEN VOOR HET OPRAPEN

De wereld heeft dus dringend nood aan een duurzame, sociaal verantwoorde bron van kritische batterijgrondstoffen. Het goede nieuws is dat die bestaat en zelfs goed gekend is. Op de oceaanbodem liggen, verspreid over de wereld, miljarden zogeheten metaalknollen te wachten tot ze worden opgeraapt. De vuistgrote, bolvormige minerale afzettingen zijn in de loop van miljoenen jaren gevormd waarbij verschillende mineralen in het sediment en de waterkolom zich hebben afgezet rond een nucleus, vaak een tand of een stukje bot. De knollen bevatten verschillende metalen zoals mangaan, nikkel, koper en kobalt. De tot nog toe rijkste bekende 'diepzeemijn' ligt in de Stille Oceaan op een diepte van vijf kilometer onder het wateroppervlak. Deze zogeheten Clarion Clipperton Zone (CCZ) bevat twee keer meer nikkel en drie keer meer kobalt dan alle bekende ertsreserves op het land. Doordat er vier metalen samen in de knollen voorkomen is de CCZ bovendien in feite een combinatie van meerdere landmijnen, want op land kom je deze vier metalen niet samen tegen in één mijn.

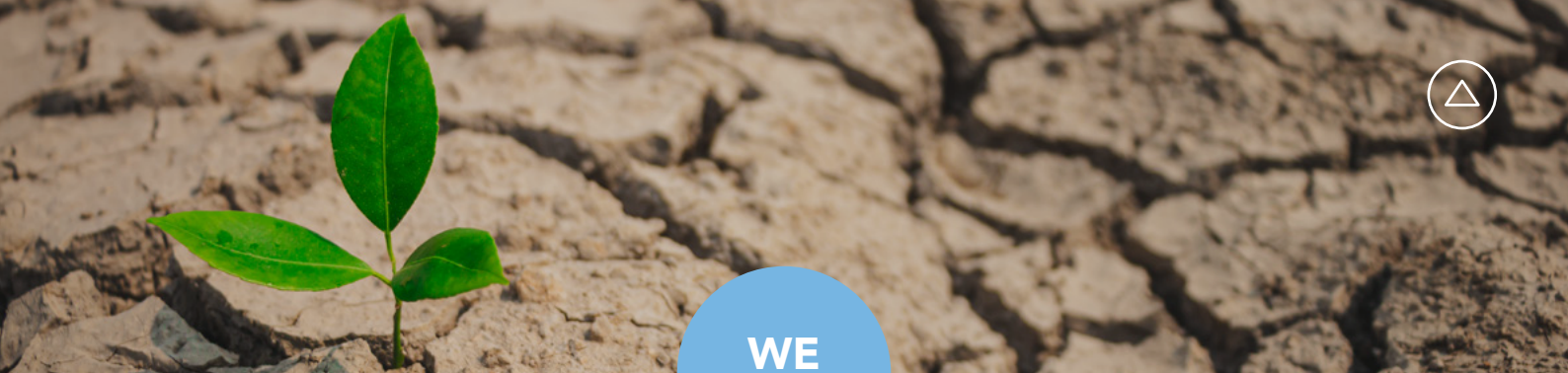
Doordat de metalen zomaar kunnen worden opgescheept, is het energieverbruik van de ontginning, de productie van afval en de verstoring van de omgeving minimaal. Bovendien is de diepzeemijnbouw, hoewel ze vandaag nog niet bestaat, nu al zeer strak gereguleerd. De CCZ valt onder de bevoegdheid van de International Seabed Authority (ISA), die onder de vlag van de Verenigde Naties de internationale wateren reguleert. De ISA staat op het punt erg strenge normen op te leggen aan al wie de diepzeebodem mineralogisch wil gaan ontginnen. Die moeten garanderen dat de mariene omgeving en biodiversiteit in de diepzee beschermd wordt door het aanduiden van beschermde gebieden waar geen mijnbouw wordt toegelaten. Bovendien moeten de royalty's van de diepzeemijnbouw op een faire manier worden verdeeld onder de mensheid met nadruk op ontwikkelingslanden.

De ontplooiing van de diepzeemijnbouw past binnen een mondiale, zelfs planetaire benadering om de natuurlijke hulpbronnen van de aarde op een zo verantwoorde manier aan te wenden voor de transitie naar een duurzaam energiesysteem. Daarin kunnen mijnbouw op land en diepzeemijnbouw niet los van elkaar gezien worden.



KRIS VAN NIJEN
managing director van Global Sea Mineral Resources

TERUG NAAR WE KNOW >



WE KNOW

BLUE DEAL MOET VLAANDEREN 'WATERPROOF' MAKEN

Extreme droogte en wateroverlast zijn twee kanten van dezelfde medaille, namelijk een onevenwicht in watervraag en -aanbod, versterkt door klimaatopwarming. Met de Blue Deal wil Vlaanderen zijn watersysteem grondig hertekenen en zich omvormen van een waterschaars gebied naar een modelregio voor efficiënt watergebruik.

De perceptie van de waterhuishouding in onze regio is de laatste jaren ingrijpend veranderd. Of beter: de ernst van waterstress door een tekort of een teveel aan water is door verschillende hittegolven, langdurige droogteperiodes en niet te vergeten de verwoestende overstromingen in de zomer van vorig jaar pas echt doorgedrongen bij de brede bevolking. Klimaatmodellen geven aan dat hoewel de jaarlijkse neerslaghoeveelheid min of meer constant blijft, episodes van extreme neerslag of net het uitblijven ervan frequenter worden.

Als antwoord op die nieuwe realiteit lanceerde de Vlaamse overheid in 2020 de Blue Deal. Dit uitgebreide pakket aan maatregelen moet Vlaanderen omvormen van een waterschaars gebied naar een modelregio voor efficiënt watergebruik.

VRAAG, AANBOD EN RESERVES

Het waterbeheer in de Blue Deal rust op drie pijlers: de vraag, het aanbod en de reserves. De vraagzijde is in theorie het makkelijkste te managen, want die wordt volledig bepaald door ons collectieve gedrag. De Blue Deal ambieert om alle geledingen van de samenleving verantwoordelijk te maken voor rationeel waterverbruik. Voor de industrie en de landbouw betekent dit bijvoorbeeld dat ze via 'scans' op zoek moeten gaan naar mogelijkheden om het verbruik te verminderen of om afvalwater te gaan hergebruiken. Overheden geven hierbij het goede voorbeeld door een beleid te voeren dat de uitwerking van het hele pakket aan maatregelen van de Blue Deal faciliteert.

Langs de aanbodzijde streeft de Blue Deal naar meer waterinfiltratie in de Vlaamse bodem, naar het robuuster maken van de waterbevoorrading en naar een shift in de algemene mindset naar 'circulair' watergebruik.

Wat onze bevoorrading betreft: vandaag komt al het water dat we particulier gebruiken (als drinkwater maar ook als water om te koken, te wassen en te poetsen) van grondwaterreserves en van meren, kanalen en rivieren. De oppervlaktereserves zijn in onze regio echter niet heel groot, waardoor Vlaanderen het risico loopt op waterstress door extreme weerevents of door internationale beslommeringen inzake waterbeheer. Daarom is het belangrijk om in te zetten op het gebruik van alternatieve waterbronnen: afvalwater, regenwater, brak water en zelfs zeewater. Gezien technologieën beschikbaar zijn, zit de uitdaging vooral in de slimme koppeling van de nieuwe concepten met energie en landgebruik.



WATER VASTHOUDEN

De hoge verhardingsgraad in Vlaanderen (16% van onze oppervlakte) zorgt ervoor dat veel regenwater via de rioleringen versneld afgevoerd wordt richting zee. Dat verhoogt het risico op overstromingen en verhindert tegelijkertijd de aanvulling van onze grondwatervoorraden. Ontharding en de creatie van infiltratiezones en groenstroken zijn daarom belangrijk om onze grondwaterreserves op peil te houden. Deze zones hebben overigens een bijkomend gunstig effect, want ze zorgen voor verkoeling. En hoe meer natuurlijke koeling er is, hoe minder de airconditioning op warme dagen moet draaien, wat scheelt in het stroomverbruik en dus ook in het waterverbruik door elektriciteitscentrales.

VLAANDEREN WATERPROOF

Eigenlijk wil de Blue Deal van Vlaanderen een regio maken die 'waterproof' is. Laat dit ook de naam zijn van een ambitieus project dat geleid wordt door VITO en dat via drie grootschalige demo's onderzoekt hoe via een combinatie van slimme ruimtelijke inrichting, intelligente sturing van buffers en circulaire waternetwerken te komen tot een meer veerkrachtig wateraanbod. Concreet gaan we aan de slag op een bedrijventerrein in Tielt, bij de fruittelers in Haspengouw en onderzoeken we extra bufferingscapaciteit in natuurlijke waterbekkens in de Kempen. Het Vlaanderen WaterProof-project volgt een systeembenadering waarbij de belangrijkste oorzaak-gevolgrelaties binnen het Vlaamse watersysteem in kaart worden gebracht, inclusief de interacties met andere systemen zoals energie, mobiliteit, voeding en gezondheid.

Het belang van de Blue Deal kan moeilijk overschat worden. Vlaanderen zorgt met de Blue Deal voor een draagvlak en de noodzakelijke dynamiek. Dat is essentieel om ons watersysteem klimaatrobuust te maken.



INGE GENNÉ
programma manager 'water' bij VITO

TERUG NAAR WE KNOW >

DE DROOM VAN DE WATERSTOFECONOMIE IS WEER SPRINGLEVEND

Waterstof is zoals een Zwitsers zakmes: het kan voor honderd-en-een toepassingen worden gebruikt. Maar net dat is geen goed idee, want uitstootvrije 'groene' waterstof zal de komende decennia een schaars goedje worden. De transitie naar een duurzame, klimaatvriendelijke mondiale economie kan dan ook maar slagen als we er heel verstandig mee omspringen.

Waterstof is de prima donna van het periodiek systeem van de elementen. Het is het lichtste element, maar tegelijk – zeker op toepassingsvlak – is het een van de meest bijzondere. In zuivere moleculaire vorm (H₂) kan het immers voor van alles en nog wat worden gebruikt. Van de opwekking van elektriciteit en de aandrijving van auto's, schepen en vliegtuigen over de verwarming van gebouwen en de productie van staal tot de fabricage van kunstmest, ammoniak en andere chemicaliën.

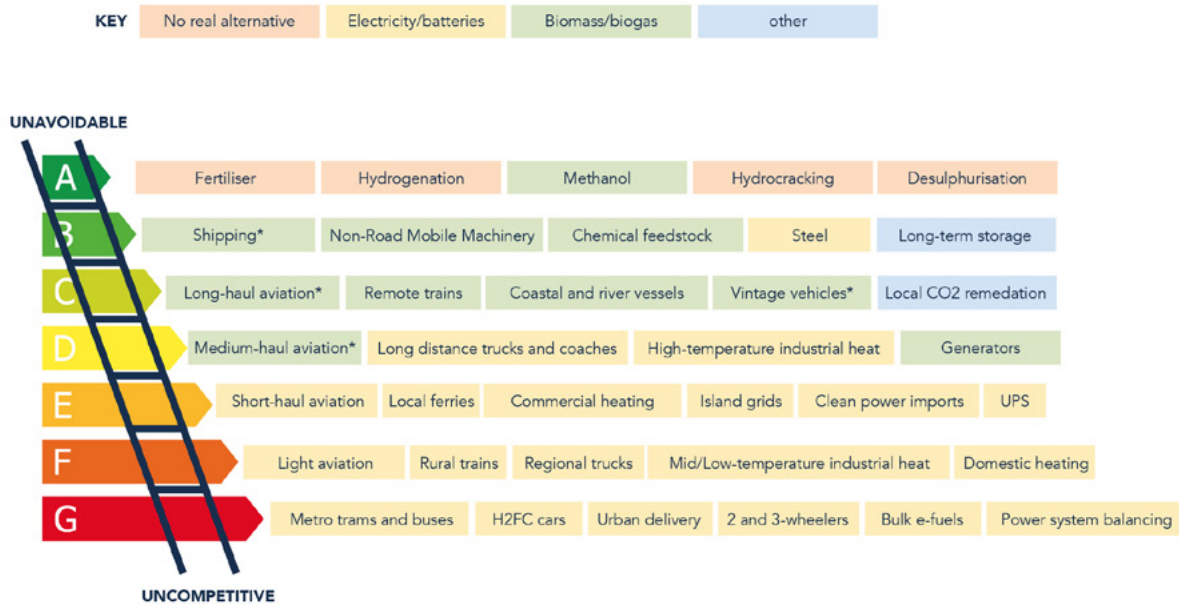
Helaas komt waterstof in zuivere vorm nauwelijks voor op aarde. En dus moet het met energie worden gewonnen uit fossiele grondstoffen zoals aardgas, via een proces genaamd stoomreforming, of uit water via elektrolyse. Bijna alle waterstof wordt vandaag geproduceerd op de eerste manier, waarbij per kilogram waterstof liefst 9 kilogram CO₂ vrijkomt. Hoeft het nog gezegd dat de productie van deze zogeheten grijze waterstof allesbehalve klimaatvriendelijk is?

ONMISBAAR VOOR BELEIDSMAKERS: DE WATERSTOFLADDER

Dan heeft de andere manier, elektrolyse, veel meer potentieel, ook al omdat de efficiëntie van deze vorm van waterstofproductie vergelijkbaar is met die van stoomreforming. Maar dan moet de elektriciteit waarmee water wordt gesplitst in water- en zuurstof natuurlijk wel zo koolstofarm mogelijk zijn. Enkel dan kunnen we echt spreken van 'groene' waterstof. Die voorwaarde vervullen is veel lastiger dan het vaak lijkt. Om de volledige waterstofproductie in de wereld van vandaag in een klap te vergroenen is een elektriciteitsproductie nodig a rato van 25 procent van de totale mondiale stroomopwekking. En dat moet dan allemaal koolstofneutrale stroom zijn, bijvoorbeeld uit hernieuwbare bronnen zoals zon en wind of uit waterkracht. Het mag duidelijk zijn dat die groene stroom er momenteel niet is en er in de nabije toekomst ook niet zal zijn – integendeel, nieuwe 'groene' capaciteit zal zoveel mogelijk worden ingezet om de economie te elektrificeren.

Dat betekent dat er dus keuzes moeten worden gemaakt. Tussen toepassingen die simpelweg niet kunnen worden gedecarboniseerd zonder groene waterstof, en toepassingen waarvoor wel duurzame alternatieven bestaan. Een voorbeeld uit de eerste categorie is de staalsector, waar momenteel steenkool wordt gebruikt om de zuurstof uit ijzererts te halen. Waterstof zou hier de rol van steenkool kunnen vervangen, elektriciteit niet. Een voorbeeld uit de tweede categorie is de (lichte) transportsector en de verwarming van gebouwen. Batterijen en warmtepompen, allebei dus gevoed met elektriciteit, zijn vanuit energetisch oogpunt veel efficiënter om respectievelijk lichte voertuigen aan te drijven en gebouwen te verwarmen. Het is dus niet omdat waterstof voor zowat alles kan worden gebruikt, dat dit ook moet gebeuren.

Clean Hydrogen Ladder: Competing technologies



* Most likely via ammonia or e-fuel rather than H2 gas or liquid

Source: Michael Liebreich/Liebreich Associates, Clean Hydrogen Ladder version 4.1.2021
Concept credit: Adrian Hiel, Energy Cities CC-BY 3.0

Integendeel, terwijl sommige toepassingen van groene waterstof onvermijdbaar zijn, kunnen we andere maar beter vermijden. De Britse energiespecialist Michael Liebreich heeft dit overzichtelijk samengevat in een 'waterstofladder'. Daarin staan de meest wenselijke toepassingen van waterstof bovenaan en de minder wenselijke onderaan. Het schema zou bij elke beleidsmaker die werkt rond energie (en dus waterstof) op zijn bureau moeten liggen.

IMPORT UIT 'WATERSTOFLANDEN'

De laatste jaren is het idee van een waterstofeconomie helemaal terug (van eigenlijk nog nooit weggeweest). Het werd voor het eerst geopperd in de jaren 70 en 80 als reactie op de oliecrisis, verdween dan weer naar de achtergrond om rond de millenniumwisseling weer op de voorgrond te treden. Vandaag wordt het idee – vaak vergezeld van de catchphrase 'als je waterstof verbrandt stoot je alleen water uit' – weer volop geopperd. En tegenwoordig is die 'waterstofeconomie van de toekomst' bij uitstek mondiaal. Daar zon en wind, zeker in een klein en vaak bewolkt land als België, schaars zijn worden er ambitieuze plannen gelanceerd om groene waterstof in te voeren vanuit gebieden waar hernieuwbare bronnen wel overvloedig aanwezig zijn en er ook genoeg ruimte is om deze te benutten. Denk aan landen zoals Australië, Marokko, Chili, Namibië en natuurlijk de Golfstaten. De groene waterstof zou daar in elektrolyzers worden geproduceerd en vervolgens via grote tankers over de wereld worden verspreid. Net zoals dat nu met aardolie en -gas gebeurt.

Dat klinkt allemaal heel mooi, maar dan moet de elektriciteitsmix in die 'waterstoflanden' wel groen genoeg zijn. En dat is makkelijker gezegd dan gedaan, want het behelst meer dan even een elektrolyzer aansluiten op een groot zonne- op windpark. Bij die aanpak wordt de elektriciteitsmix in de waterstof producerende landen immers niet vergroend, en blijft de broeikasuitstoot te hoog. Daarom moet eerst en vooral die mix verder worden gedecarboniseerd. Pas als de uitstoot daarvan laag genoeg is, kan hij dienen om koolstofarme of groene waterstof mee te produceren.



Energie-experts hanteren daarvoor de grenswaarde van 140 gram CO₂ per kilowattuur elektriciteit. Dat is hoe koolstofintensief de huidige productie van grijze waterstof ongeveer is. Om groene waterstof te kunnen produceren moet die waarde voor de elektriciteitsmix dus stevig daaronder blijven. Dat is een hele uitdaging, want in Europa ligt die momenteel op 216 g/kWh. En zelfs in de voornoemde toekomstige waterstoflanden ligt ze vaak zelfs nog ver boven de 140 h/kWh. De beste manier om de mondiale economie te vergroenen is dus eerst en vooral de broeikasuitstoot van de elektriciteitsmix verlagen.

VLAAMSE INNOVATIE IN WATERSTOFTECHNOLOGIE

Ondertussen kan de efficiëntie van het elektrolyseproces nog worden omhooggetrokken. Innovatie in waterstoftechnologie is dus zeker nog gewenst en zelfs broodnodig. Op dit vlak gonst het in ons land van de activiteit. Zo heeft VITO/imec/EnergyVille de handen in elkaar geslagen met enkele grote Belgische bedrijven om de productie van waterstof via elektrolyse efficiënter te maken. Het doel is om ze te verhogen van 70 tot 80 procent. Dit gebeurt binnen het HYVE-project, waarin een kostenefficiënt en duurzaam technologieplatform wordt ontwikkeld voor een waterstofproductie op gigawattschaal. Daarnaast streeft WaterstofNet naar meer kennisdeling onder haar leden en verenigt het vele partijen die actief zijn op het gebied van waterstof.

België en vooral Vlaanderen zijn ook uitstekend gelegen om straks een belangrijke logistieke rol te gaan spelen in de ontlukende mondiale waterstofeconomie. Een studie van de Hydrogen Import Coalition, waarin behalve de Vlaamse zeehavens ook overheden en enkele grote bedrijven uit ons land samenwerken, toonde begin vorig jaar aan dat onze regio best ambitieus mag zijn in de internationale waterstofmarkt. Daarom werden ook al samenwerkingsverbanden afgesloten met landen zoals Oman, Namibië en Chili voor de toekomstige import van groene waterstof vanuit die landen naar de Vlaamse havens. In Oman werkt het Vlaamse bedrijf Deme zelfs mee aan de ontwikkeling van een plant voor groene waterstof met een capaciteit tot 500 megawatt. De installatie moet tegen 2026 operationeel zijn. De Belgische firma CMB bouwt, samen nog met andere bedrijven uit ons land, in Namibië mee aan een zonnepark waarmee eveneens vanaf 2026 jaarlijks lokaal een miljoen ton groene waterstof zal kunnen worden geproduceerd.

Voor Vlaanderen biedt groene waterstof mooie economische kansen en de acties die in 2021 zijn ondernomen moeten dus een vervolg krijgen in de komende jaren – en liefst in vergrote en versnelde vorm. Zonder groene waterstof zal het immers niet mogelijk zijn om tot een duurzame mondiale economie te komen. Want voor de decarbonisering van bijvoorbeeld de staalsector en diverse chemische sectoren bestaan er niet echt alternatieven – sectoren die bovendien cruciaal zijn voor de Vlaamse economie.

De droom van de waterstofeconomie is dus weer springlevend. Maar de veelzijdigheid van groene waterstof heeft dus ook een keerzijde. Doordat het voor zoveel toepassingen kan worden gebruikt, zal het de komende decennia een schaars goedje worden – hoeveel we er ook van zullen produceren. Er moet, kortom, heel verstandig mee worden omgesprongen. Enkel zo kan de droom worden gerealiseerd.



GERRIT JAN SCHAEFFER
General Manager van EnergyVille

TERUG NAAR WE KNOW >

HOE 'FINTECH' MEE KAN STRIJDEN TEGEN DE KLIMAATOPWARMING

Om de opwarming van de planeet een halt toe te roepen, zijn ingrijpende inspanningen nodig. En daarbij moeten alle geledingen van de economie en samenleving mee in het bad. Ook de financiële wereld, want die kan ervoor zorgen dat de financiering van cleantech-investeringen en de creatie van duurzame businessmodellen prioriteit krijgen. In deze bijdrage laat Vlaming-in-Amerika Peter Adriaens, hoogleraar engineering, finance & entrepreneurship aan de Universiteit van Michigan, op verzoek van Cleantech Flanders zijn licht hierop schijnen.

Aan mijn universiteit in Ann Arbor, in de staat Michigan, geef ik een cursus waarin de financiering van infrastructuurprojecten centraal staat. Hij maakt deel uit van de opleiding voor MBA's, ingenieurs en beleidseconomen en wil behalve kennis overbrengen ook studenten uitdagen op tal van gebieden. Van deal sourcing en due diligence over opkomende technologieën en markten en de impact van internet of things (IoT) op het durf- en groeikapitaallandschap tot de rol van 'fintech' in nieuwe financieringsmodellen voor kapitaalintensieve investeringen.

Tijdens de cursus spraken de CEO van technologiebedrijf Blockchain Triangle, de directeur van WSP (een engineering & adviesbureau gericht op veerkrachtige infrastructuur), en een investeringsbankier van het Amerikaanse Ministerie van Financiën, met elkaar over de vraag: hoe kunnen data en fintech de financiering, operaties en risico-rendementsprofielen van slimme (cyber-fysieke) stadsprojecten verstoren?

HYPE EN REALITEIT

Kort daarvoor had ik deelgenomen aan de klimaatop in Glasgow (COP-26), waar ik me als lid van de adviesraad van Blockchain Triangle had aangesloten om contacten te leggen met investeerders en bedrijven. De waardepropositie van het bedrijf als een op blockchain gebaseerd ESG-platform (environmental, social & governance) dat infrastructuuractiva en investeerders samenbrengt, doet sterk denken aan recente uitspraken van Europese maar ook Britse bewindsvoerders om banken te dwingen om hun blootstelling aan klimaatveranderingsrisico's van hun leningenportefeuille openbaar te maken bij hun financieringsbeslissingen. De VS Autoriteit Financiële Markten (SEC) wordt verwacht in de komende maanden ook een overzichtspositie in te nemen betreffende klimaatrisico in investeringen.

Tijdens mijn cursus leidde dit tot een discussie over hype en realiteit inzake datagedreven financiering en businessmodellen voor klimaatrobuuste infrastructuur. De ervaring met nieuwe data-gedreven financiering en bedrijfsmodellen is immers nog steeds grotendeels beperkt tot operationele efficiëntie en OPEX-financiering (voor operationele kosten), met experimentele CAPEX-structurering (voor kapitaaluitgaven) en het genereren van inkomsten voor verschillende infrastructuuractiva. Het is niet verrassend dat inkomsten genererende activa zoals water, energie, mijnbouw en concessieovereenkomsten zoals tolwegen, haven infrastructuur of luchthavens zich lenen voor nieuwe efficiëntieverbeteringen en realtime waardering.



Dit wordt duidelijker als we enkele relevante use cases behandelen in het onderstaande overzicht:

SLIMME SNELWEGEN

Overheden kunnen met digitale technologieën data over verkeerspatronen verzamelen. Deze data kunnen ze zelf gebruiken, maar ze kunnen ze ook verkopen aan verzekeringsmaatschappijen die er inzichten mee verkrijgen over risicoacceptatie en kasstroomreservepositiebeheer. In de Verenigde Staten wordt hiermee geëxperimenteerd om de impact van logistiek op de levenscyclus van wegen te meten en eventueel financieel te laten compenseren (bijvoorbeeld door transportfirma's). Terwijl het businessmodel en de kasstroommodellen nog in ontwikkeling zijn, wordt er momenteel onderhandeld over voorlopige PPP-overeenkomsten tussen technologiebedrijven en overheidsinstanties.

SLIMME WATERINSTALLATIES

Publieke waterbedrijven integreren gegevens uit verschillende bronnen om hun operationele efficiëntie te verhogen (bijvoorbeeld door waterverlies door kapotte leidingen te beperken) en om storingen te voorkomen en risico's te verkleinen. Deze dataoplossingen omvatten ook de conversie van kapitaaluitgaven naar operationele kasstromen op de lange termijn via het betalen voor de levering van waterdiensten (water-as-a-service). Steden gaan publiek-private samenwerkingen aan om hiervoor langetermijnoplossingen te ontwikkelen.

REGENWATEROBLIGATIES

Nog in de VS werken publieke waterbedrijven samen met investeringsbanken om obligaties met variabele renteopbrengsten te structureren waarbij de uitbetaling aan de belegger afhankelijk is van data over de neerslag en waterafvoer. De focus van dit model ligt op groene infrastructuur die grijze infrastructuur moet vervangen tegen lagere kapitaalkosten. Daarbij zorgen stromings- en waterkwaliteitssensoren en weersgegevens voor een beter inzicht in risico's en prestaties van het actief, wat resulteert in een lage rentespreiding op de inkomstenobligatie.

SCHULDBEWIJZEN VOOR WATERINFRASTRUCTUUR

In Italië hebben lokale overheden die hun waterdistributie- en behandelingssystemen willen upgraden en uitbreiden, niet-geclassificeerde (en dure) mini-obligaties gebundeld in een SPV (special purpose vehicle) en omgezet in gewaardeerde schuldbewijzen die worden verkocht aan pensioenfondsen en ontwikkelingsbanken. De kredietwaardigheid en liquiditeit van de Viveracqua Hydrobond-effecten waren een financieel aantrekkelijk alternatief in vergelijking met obligaties zonder rating die te klein waren en onvoldoende gegevens bevatten om de administratieve kosten te rechtvaardigen en tegelijkertijd het kredietrisico te spreiden.

KREDIETVERBETERING VOOR INFRASTRUCTUURPROJECTEN

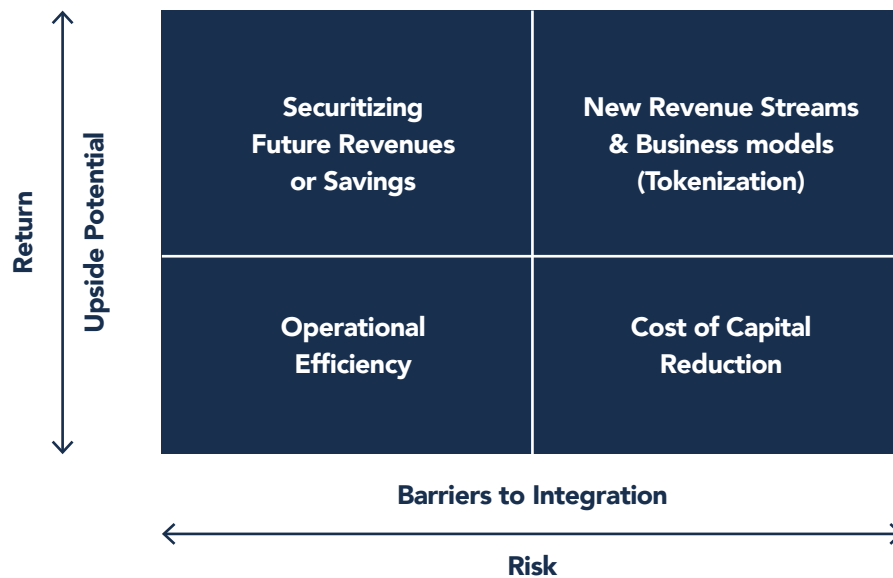
Proxy-inkomstswaps (PRS) worden een nieuw datagedreven optiemodel om fluctuerende inkomsten van projecten zoals windenergie en watervoorziening voor eigenaren van activa vast te stellen. De PRS zijn een middel om de onzekerheden voor schuld- of obligatiebeleggers in de projecten te verminderen, wat resulteert in een hogere kredietwaardigheid en minder conservatieve kredietovereenkomstvereisten, waardoor het project beter financieel wordt.

EFFICIËNTE MIJNBOW

Mijnbouwbedrijven gaan steeds meer over op digital twin-technologie om waardevolle inzichten te verwerven in financiële en milieuaspecten. Ze hebben systemen geïnstalleerd om meerdere datapunten te verzamelen van hun mobiele activa, zoals vrachtwagens en graafmaterieel. Dit helpt hen om transparantie te verkrijgen over de bedrijfskosten en uitgaven.

BLOCKCHAIN-BUSINESSMODELLEN VOOR ENERGIE- EN MOBILITEITSINFRASTRUCTUUR

In de VS, Duitsland, België en Nederland testen technologiebedrijven blockchain-toepassingen om de gedecentraliseerde vraag en aanbod van energie te aggregeren, distribueren en beheren. De toepassing stelt woningeigenaren in staat om energie te kopen en verkopen binnen een energiemarktplaats van consumenten met behulp van zogenaamde slimme (geautomatiseerde) contracten. Dit helpt nutsbedrijven ook om basis- en piekbelasting te beheren.



Bovenstaande voorbeelden maken het mogelijk om datagedreven (digitale) financieringsmogelijkheden weer te geven in een risico-rendementsdiagram. Hiermee worden belemmeringen voor implementatie zichtbaar ten opzichte van opwaarts potentieel. De implementatie kan bijvoorbeeld bemoeilijkt worden door technische (bijv. integratie van kosten en inkomsten met activa) en niet-technische (bijv. afstemming van belanghebbenden) oorzaken. Het opwaartse potentieel weerspiegelt het totale mogelijke rendement.

WAAR FINTECH, CLEANTECH EN CLIMATE-TECH ELKAAR ONTMOETEN: ENKELE DEFINITIES

Tokenisatie is een technologisch proces om gevoelige gegevens te vervangen door een unieke combinatie van cijfers en karakters die noodzakelijke informatie bevat zonder de oorspronkelijke, gerelateerde data (bijvoorbeeld bankrekeningnummers, creditcardnummers, transactiedetails) prijs te geven.

Securitisatie is een financiële techniek waarbij niet- of moeilijk verhandelbare activa worden samengevoegd tot verhandelbare effecten.

Hedging is het afdekken van een financieel risico van een investering door middel van een andere investering.

Initial coin offering (ICO) is een initiële muntaanbieding of initiële valuta-aanbieding, een vorm van financiering met behulp van cryptomunten. Vaak is het een vorm van crowdfunding, hoewel een private ICO die niet op zoek is naar publieke investeringen ook mogelijk is.



Tokenisatie van infrastructuur zou bijvoorbeeld het maximale rendement moeten kunnen opleveren, vanwege nieuwe mechanismen voor het genereren van inkomsten op basis van slimme contracten en het ontsluiten van efficiënt kapitaal ten bedrage van honderden miljarden euro's of dollars. De technologie is echter nog onvolwassen, de marktvraag zeer volatiel, slimme contracten zijn (nog) niet afdwingbaar en financiële instellingen zijn ook nog niet op één lijn met particuliere aannemers en overheidspartners. Operationele efficiëntie zou voordelen kunnen opleveren in de miljarden dollars, en projecten hebben inderdaad aangetoond hoe dit kan worden gedaan. Kosten van kapitaalvermindering vereisen monitoring (digitale infrastructuur) om investeerders, verzekeraars en ratingbureaus te verzekeren.

Op securisatie gebaseerde infrastructuurfinanciering is volwassener en beter begrepen (lager risico, maar nog steeds een uitdaging voor ratingbureaus) en heeft een aanzienlijk vermogen om inkomsten en spaargelden op termijn te verkopen (let op de toenemende belangstelling voor door activa gedekte veiligheid-publiek-private partnerschappen of het samenvoegen van activa die te klein zijn voor projectfinanciering in nieuwe SPV 's).

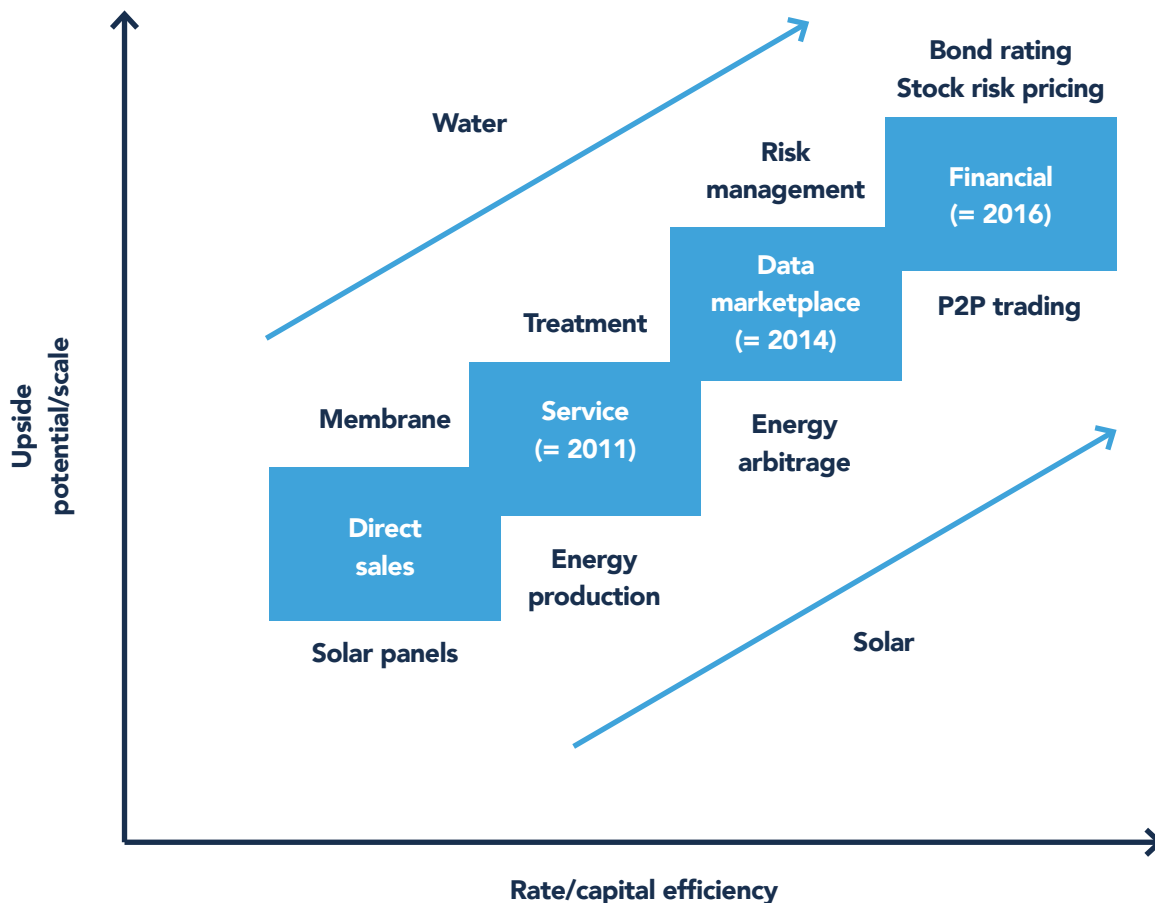
EEN BEDRIJFSMODELVERSCHUIVING NAAR HEDGING

Wat vertellen deze financiële innovaties in de financieringsinfrastructuur ons over verschuivingen in bedrijfsmodellen? Ik geef al 30 jaar les en onderzoek naar de cleantech-industrie. Eerst als technologieontwikkelaar gericht op microbiële en chemische sensoren, daarna als dealflowanalist en early-stage equity-investeerder bij het Wolverine Venture Fund, en de laatste jaren als innovator in digitale financieringsmechanismen met toepassingen in de ESG- en infrastructuurruimte. Het Center on Smart Infrastructure Finance dat ik leid aan de Universiteit van Michigan, wordt gedeeltelijk gefinancierd door Ripple, een blockchain-bedrijf in de grensoverschrijdende valuta-afwikkelingsruimte,.

Daarnaast hebben we branchepartners in de financiële dienstverlening, pensioenfondsen, technologie- en de bouwbedrijven die met ons samenwerken om digitale oplossingen met toegevoegde waarde te ontwerpen en te testen. De samenwerking met deze commerciële partners heeft inzicht gegeven in de verschuiving van het bedrijfsmodel in cleantech sinds 2003, toen de term een nieuwe technologie investerings branche inluidde. Het heeft ook een breder perspectief geboden in hoe nieuwe start-ups innoveren in waardebeepaling en schaalbaarheid in het digitale landschap, en hoe bedrijven hun eigen bedrijfstakken transformeren door middel van partnerschappen, joint ventures en overnames. Variërend van startups zoals Blockchain Triangle, InfraClear, Integrated Roadways en Equarius Risk Analytics tot corporate strategische en risico-investeerders zoals Ford, WSP, Macquarie en Kurita, en voor financiële diensten, waaronder de US Treasury, Nuveen, Ripple, MSCI en CitiGroup, ontstaan nieuwe waardeproposities.

VAN 'EEN DING' NAAR 'DE MANIER WAAROP WE DINGEN DOEN': OOK DAT IS CLEANTECH

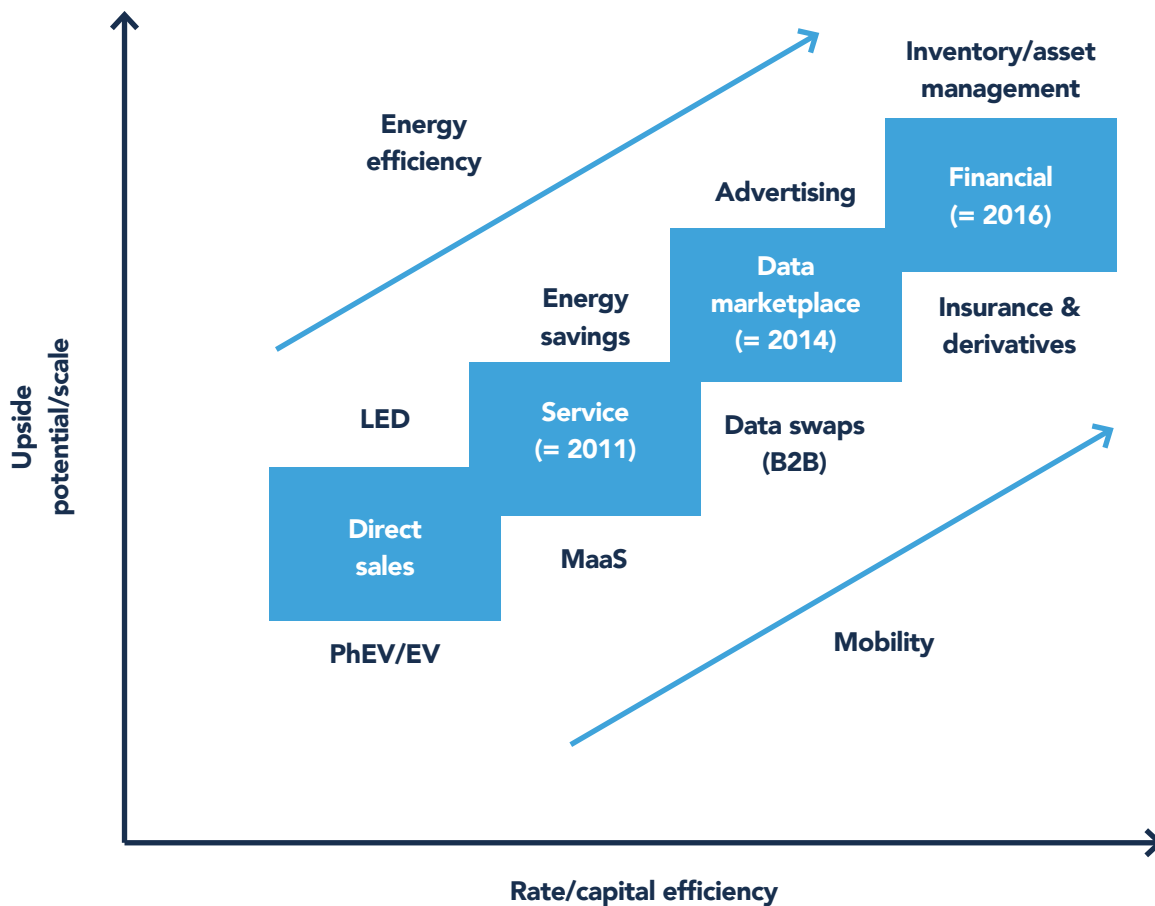
Door de digitalisering van de economie en de integratie van IoT in industriële en financiële systemen en processen, verschoof cleantech ongeveer een half decennium geleden van 'een ding' naar 'de manier waarop we dingen doen'. Er is veel geschreven over die overgang en hoe deze de investeringen in nieuwe cleantech bedrijven heeft beïnvloed. Deze investeringen stimuleren de efficiëntie van hulpbronnen met software-as-a-service en anything-as-a-service. De evolutie van bedrijfsmodellen in de ruimte 'Snelheid van groei vs. kapitaalefficiëntie versus opwaarts potentieel/schaalbaarheid' op het gebied van water en zonne-energie wordt weergegeven in onderstaande grafiek. Directe-verkoopmodellen verschoven ongeveer tien jaar geleden naar servicemodellen en zo'n vijf jaar later, na volledige integratie van cloudcomputing, naar een datamarkt die werd aangedreven door arbitrage- en risicobeheerwaarden.



Financiële technologie zorgt er nu voor dat de manier waarop cleantech bedrijven waarde halen uit de volgende generatie bedrijfsmodellen, verder verschuift. Ik verwijs niet naar de initiële muntaanbiedingen (Initial Coin Offerings of ICO's) waarbij bedrijven tokens uitgeven (in de VS geclassificeerd als aandelen) voor verkoop aan particuliere beleggers om een startup te financieren. Ik verwijs eerder naar de integratie van fintech in de waardepropositie van technologische oplossingen als een operationele efficiëntiewinst die leidt tot hogere waarderingen. Bijvoorbeeld hoe realtime data-inzichten de waardering van activa beïnvloeden en een financieel model mogelijk maken dat gestructureerd is om rendement te leveren met behulp van peer-to-peer (P2P) handel voor microgrids met bedrijven. Of zoals bedrijven water- en weergegevens in een door artificiële intelligentie ondersteund model gebruiken om bedrijfsaandelen en obligatieratings te herwaarderen en verzekeringskapitaalreserves te informeren, terwijl ze deelnemen aan het rendement van de portefeuille.

De integratie van IoT in producten en systemen bouwt oceanen van gegevens op, die ontleed kunnen worden en verwerkt om trends te ontdekken die waarde creëren door de datastromen te gelde te maken. Ik verwijs hiervoor naar mijn [recente stuk](#) in Bloomberg CityLab over financiële innovaties. Of het nu gaat om mobiliteit, water, verlichting, energie, afval of landbouwtechnologie, bedrijfsmodellen van innovatieve cleanTech-bedrijven gebruiken steeds vaker wat ik algemeen financiële hedging-modellen noem als gevolg van de toenemende integratie van IoT, het genereren van inkomsten met gegevens en (her)prijzen van risico's.

Op basis van het i3-platform van de CleanTech Group komen soortgelijke trends naar voor in de domeinen water en zonne-energie en in de subdomeinen (led-)verlichting, energie-efficiëntie, transport en mobiliteit.



De transport en mobiliteitssector omvat een mix van verkoop- en servicemodellen die verschillende klantsegmenten aanspreken, zoals milieu, technologie en autonomie, maar er is een duidelijke verschuiving van waardebeoordeling naar afgeleide markt en financiële inkomstenstromen. Analyse van de keten voor de aanlevering van gegevens in de mobiliteitsindustrie onthult niet alleen hun waarde voor operationele efficiëntie, maar stimuleert ook marktplaatsen voor vraag en aanbod van data, wat resulteert in verzekeringsmodellen en in 'data swaps' en 'gepoolede derivaten' tussen branche-overschrijdende partners. Meer recent worden deze contracten opgenomen in blockchain-netwerken voor transparante transacties. Deze modellen helpen niet alleen om de toegang voor klanten en de marktschaal te vergroten, maar informeren bijvoorbeeld ook over de assetallocatie van operationele investeringen in verschillende geografische gebieden.

WAT KUNNEN WE HIERUIT LEREN?

De hier beschreven trends, ontwikkelingen en voorbeelden zijn niet beperkt tot de vermelde investeringsdomeinen, aangezien recycling en afvalbeheer, energieopwekking en -opslag op schaalgrootte van het elektriciteitsnet, en biobrandstoffen/biomaterialen op dezelfde manier worden verstoord door datagestuurde startups met bedrijfsmodellen voor financiële risico-overdracht. Als 'CleanTech IoT' een financiële risicodekking wordt of een waardepropositie beoordeelt, zal de integratie ervan doorgrijpen en voelbaar zijn in alle sectoren. Het is een systemische, sector-overschrijdende en silo-doorbrekende waardepropositie. Echte activa worden gegevensdragers voor het genereren van afgeleide waarde en het genereren van inkomsten. Uit onze gesprekken met de Asia Infrastructure Investment Bank (AIIB) en TESIAC, een infrastructuur-as-a-service-platform, blijkt dat data-oceanen, het extraheren van inzichten en het genereren van inkomsten worden geïntegreerd in energie, mobiliteit, huisvesting en andere branches.



Tijdens de discussies met de professionele sprekers en mijn cursusisten over het belang van data en fintech-waardeproposities om fintech en IoT in veerkrachtfinanciering te integreren, merkte ik voorzichtigheid bij de toepassingen van deze bedrijfsmodellen voor financiële hedging. Datacontracten zijn nog te kortlopend, volatiel en onzeker in hun waardering om als onderpand te dienen voor leningen of private equity-financiering in infrastructuur. Beleggers in pensioenfondsen zoals Nuveen zetten echter in op de prijsherziening van obligaties en gemeentelijke infrastructuurfinanciering met behulp van ESG-datamodellen, en banken zoals CitiGroup onderzoeken de mogelijkheid van data-activa om nieuwe inkomstenstromen aan te drijven en risico's te verminderen. Als het aan Blockchain Triangle en Equarius Risk Analytics ligt, is de opkomende ontwikkeling van digitale opslagplaatsen voor activa om nieuwe waarde te ontsluiten door efficiënt kapitaal en tokenisatie van financiële instrumenten van cruciaal belang om de waarde van digitale bedrijfsmodellen van de volgende generatie te ontsluiten.



PETER ADRIAENS

Directeur, Center for Smart Infrastructure Finance;
Mede-oprichter, UM FinTech Collaboratory;
Professor, Environmental Engineering & Finance;
Professor of Entrepreneurship w/o tenure (2006-2016; Ross School of Business);
Professor w/o tenure, School for Environment and Sustainability, The University of Michigan at Ann Arbor

TERUG NAAR WE KNOW >





WE KNOW

EUROPESE EN VLAAMSE RELANCEMIDDELEN VOOR DUURZAME GROEI

De Europese Unie trok in 2020 de portefeuille open om de economische en sociale gevolgen van de coronacrisis in de lidstaten te verzachten. Dit herstellfonds, NextGenerationEU genaamd, vormt samen met eigen middelen de basis van het relanceplan Vlaamse Veerkracht.

Het Vlaamse relanceplan is goed voor een totale investering van 4,3 miljard euro. Zowat de helft daarvan komt uit het Europese herstellfonds, de andere helft komt uit de Vlaamse begroting. Het plan is opgebouwd rond zeven pijlers, 35 clusters en liefst 180 projecten.

Een van die pijlers behelst de verduurzaming van de economie en de samenleving en is goed voor een investering van 1,6 miljard euro. De Vlaamse regering heeft er dus voor gekozen om substantieel in de transitie naar meer duurzaamheid te investeren. Concreet gaat het om investeringen in volgende domeinen.

Met de **Blue Deal** pakt de regering de droogteproblematiek en de waterschaarste op een krachtdadige manier aan. Een half miljard euro wordt gespendeerd aan projecten rond infiltratie die als doel hebben om van Vlaanderen opnieuw een spons te maken – zodat water ruimte krijgt en optimaal wordt benut.

Er wordt een grootschalig programma opgestart om de **duurzame renovatie** van woningen en andere gebouwen te versnellen.

Warmtenetten worden op grote schaal uitgerold om **groene warmte** te distribueren.

Duurzame mobiliteitsmodi worden gestimuleerd, onder meer via de vergroening van de vloot van De Lijn, via de versnelde uitrol van laadinfrastructuur voor elektrische voertuigen en via de installatie van ledverlichting langs gewestwegen. De regering trekt voluit de kaart van **hernieuwbare energie** en investeert bovendien in **captatie en hergebruik van CO2**.

Er wordt verder ingezet op de ontwikkeling van een **waterstofeconomie** waarin Vlaanderen een waterstofhub kan worden. De omslag naar een **maximaal circulaire economie** wordt versneld. Vlaanderen moet nog meer een recyclagehub worden en daarom wordt ook innovatie in de bouwsector ondersteund gericht op circulair bouwen. Er wordt volop **geïnvesteed in R&D** via steun aan bedrijven in Vlaanderen en aan onderzoeksinfrastructuur bij de Vlaamse kennisinstellingen. Met Vlaamse Veerkracht draagt onze regio bij aan de **realisatie van de duurzame ontwikkelingsdoelstellingen (SDG's)**, dé uitdaging van de 21ste eeuw.



DEPARTEMENT
ECONOMIE
WETENSCHAP &
INNOVATIE

JOHAN HANSSENS

secretaris-generaal departement EWI

TERUG NAAR WE KNOW >





WE SPREAD

Cleantech Flanders helpt de cleantech business van Vlaamse cleantech bedrijven internationaal op te schalen. Het doet dit door de Vlaamse cleantechgemeenschap te vertegenwoordigen in het buitenland en door deel te nemen aan internationale evenementen en handelsmissies, vaak in samenwerking met andere actoren zoals Flanders Investment & Trade.

Vlaanderen helpt ontwikkelingslanden klimaatdoelen te bereiken

>

Het Science & Technology-team van FIT: een wereldwijd netwerk

>

Made in Belgium: onze offshore windenergie boomt

>





WE
SPREAD

VLAANDEREN HELPT ONTWIKKELINGSLANDEN KLIMAATDOELEN TE BEREIKEN

Met haar Climate Action Programme ondersteunt G-STIC, de Global Sustainable Technology & Innovation Community, en het Departement Omgeving, ontwikkelingslanden in de strijd tegen de klimaatopwarming. Daarbij is Cleantech Flanders, met zijn jarenlang zorgvuldig opgebouwde community van innovatieve kmo's, start-ups en scale-ups, een uitgelezen partner om Vlaamse klimaatprojecten in ontwikkelingslanden te lanceren.

Midden 2021 werd in de schoot van G-STIC een nieuw initiatief gelanceerd in het kader van internationale klimaatfinanciering. Het doel van dit Climate Action Programme is om ontwikkelingslanden enerzijds te helpen om koolstofarme ontwikkelingspaden te gaan volgen (mitigatie), en anderzijds om hun samenleving en economie weerbaarder te maken tegen de gevolgen van de klimaatopwarming (adaptatie).

Het G-STIC Klimaatactieprogramma helpt ontwikkelingslanden in het bereiken van hun mitigatiedoelstellingen en bij het uitvoeren van adaptatieprojecten via de implementatie en opschaling van initiatieven uit onze regio. Deze initiatieven kunnen daarvoor rekenen op financiële steun van de Vlaamse overheid. De eerste oproep, die werd afgesloten op 30 september 2021, leverde 65 projectvoorstellen op. In november 2021 werden deze voorstellen geëvalueerd door een onafhankelijke jury onder coördinatie van het Vlaamse Departement Omgeving. In december 2021 kregen 12 projecten samen € 3.017.724 subsidies.

INTERNATIONALISERING STIMULEREN

Cleantech Flanders speelt als promotor van innovatieve Vlaamse cleantech en de implementatie ervan in de samenleving een belangrijke rol in het Klimaatactieprogramma van G-STIC. De Vlaamse community van cleantech-bedrijven die Cleantech Flanders jarenlang zorgvuldig heeft opgebouwd – in het bijzonder van KMO's, start-ups en scale-ups – deelt onderling kennis, netwerkt intens en stimuleert elkaar om te internationaliseren – dit in samenwerking met Flanders Investment & Trade. Vandaar ook onze slagzin: 'We know, we connect, we spread'.

In combinatie met de internationale outreach van G-STIC is onze community een sterke uitgangsbasis gebleken om Vlaamse klimaatprojecten in ontwikkelingslanden te lanceren. En zo blijkt opnieuw dat leden van Cleantech Flanders cleantech-KMO's met internationale ambities, mits zij maatschappelijk verantwoord ondernemen en hun bedrijfsdoelstellingen oplijnen met de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen van de VN (de SDGs), alle wind in de zeilen hebben. We kijken dan ook uit naar de oproep van dit jaar. In afwachting daarvan geven we enkele voorbeelden van enkele reeds ondersteunde initiatieven.

Met het project Climate adaptation and mitigation for Uganda's rice sector wil een samenwerking tussen de NGO Rikolto International (het vroegere Vredeseilanden), het onderzoeksinstituut AfricaRice en een grote Oegandese verkoper van rijst een duurzame rijstproductie in het Centraal-Afrikaanse land stimuleren. Daarnaast beoogt het project hiermee bij te dragen aan het behoud van moerasgebied in Oeganda.

Rikolto, David Leyssens: 'Rijst voedt de wereld. Voor meer dan 3,5 miljard mensen over de hele wereld vormt rijst het hoofdbestanddeel van hun dieet. Helaas brengt dit grote milieukosten met zich mee. Rijstteelt is een





belangrijke oorzaak van habitatverlies in moerassen en bossen; een derde van al het zoete water in de wereld wordt voor rijstproductie gebruikt en de rijstteelt is verantwoordelijk voor 10% van de wereldwijde door de mens veroorzaakte methaanuitstoot.

Met het G-STIC Climate Action Program wil Rikolto duurzame rijstproductie in Oeganda promoten en opschalen om bij te dragen aan het behoud van moerasgebied.

Rikolto wil, in samenwerking met onderzoeksinstituut AfricaRice en met een van Oeganda's grootste rijstverkopende bedrijven (SWT), de capaciteit opbouwen van belangrijke belanghebbenden in rijst om milieuvriendelijke rijstproductiepraktijken te mainstreamen op basis van een wereldwijde standaard voor "duurzame rijstproductie". Dit zal naar schatting 120.000 consumenten helpen toegang te krijgen tot lokaal geproduceerde en duurzame Oegandese rijst, zal de Oegandese regering helpen om wetlandbescherming en rijstteelt op te nemen in haar klimaatstrategieën en -regelgeving en zal naar schatting 91.250 boeren helpen om nieuwe rijstproductiepraktijken toe te passen die de productiviteit verhogen en klimaatimpact verminderen.'

Met Kericho wil Rietland, een Vlaamse ontwikkelaar van waterzuiveringssystemen, in Kenia een bestaande waterzuiveringsinstallatie uitbreiden met een wetland voor verluchting en met een membraanfiltratie-unit. Het doel? Aantonen dat het mogelijk is het gezuiverde afvalwater te hergebruiken voor de irrigatie van akkers of zelfs als drinkwater. Het moet de afhankelijkheid van neerslag en dus de droogtebestendigheid van het gebied rondom de installatie – de regio Kericho – te verhogen. Aan dit project werken behalve lokale Keniaanse partners ook de Universiteit Gent mee.

Het Optimis-project heeft als doel de monitoring van broeikasgasemissies vanuit rivieren te standaardiseren en betaalbare manieren te ontwikkelen om deze toe te passen en onder de knie te krijgen in ontwikkelingslanden. De monitoringtechnieken worden lokaal aangeleerd en getest in verschillende rivierbekkens in uiteenlopende klimaatsystemen, van Vietnam over Ecuador tot Ethiopië. Daarvoor werkt de Universiteit Gent samen met het internationale advies- en ingenieursbureau Antea Group. Met de projectresultaten zullen ook samen met lokale partners strategieën worden ontwikkeld om broeikasgasemissies vanuit rivieren te verminderen.

EmPOWERing high IMPACT users by OPTIMIZING clean energy grids is een project dat de ontwikkeling van een mini-grid in Kenia beoogt. Daarin worden vijfhonderd huishoudens, tien scholen, tien bedrijven en enkele ziekenhuizen geconnecteerd. Het netwerk wordt gevoed met elektriciteit opgewekt met waterkracht. Niet via grote stuwdammen maar wel met waterkrachtturbines geplaatst in kleine rivieren. Deze turbines zijn klein genoeg om geen impact te hebben op het ecosysteem van de rivieren. Het mini-grid moet aan een landelijke gemeenschap duurzame, betrouwbare en ook betaalbare stroom leveren. Dit project wordt geleid door Turbulent, een Vlaamse ontwikkelaar van kleine waterkrachtturbines.

Turbulent: "Decentralized hydropower, inspired by nature for nature"



DIETRICH VAN DER WEKEN
general manager G-STIC



FRANS SNIJKERS
directeur Cleantech Flanders



TERUG NAAR WE SPREAD >





**WE
SPREAD**

HET SCIENCE & TECHNOLOGY-TEAM VAN FIT: EEN WERELDWIJD NETWERK

Flanders Investment & Trade heeft tien Science & Technology Offices verspreid over de hele wereld. Als connectoren brengen ze technologiebedrijven uit Vlaanderen in contact met de juiste partners in hun geografische focusgebied. Ook trekken ze buitenlandse spelers aan om te investeren onze regio. Zo zetten ze Vlaanderen als techregio wereldwijd sterker op de kaart.

Wereldwijd zijn er tien Science & Technology Offices: in New York, Palo Alto, Parijs, Londen, Kopenhagen, München, Mumbai, Singapore, Guangzhou en Tokio. Elk S&T Office is verantwoordelijk voor een geografisch focusgebied en legt de klemtoon op een of meerdere van drie focusdomeinen: digital tech, health tech en climate tech.

Deze offices van het FIT hebben als doel Vlaanderen als techregio wereldwijd sterker op de kaart te zetten. Dit kan door technologiegedreven bedrijven uit Vlaanderen in de verschillende geografische focusgebieden in contact te brengen met de juiste partners, en hen zo een voorsprong te geven in buitenlandse markten. Maar ook omgekeerd, door spelers uit het buitenland aan te trekken en te overhalen in onze regio te investeren. Met name gaat het dan om technologiegedreven spelers die het innovatieve en economische weefsel van Vlaanderen kunnen complementeren en versterken. Tot slot connecteren de offices ook Vlaamse bedrijven, onderzoekscentra, clusters, ondernemersorganisaties, incubatoren en acceleratoren met buitenlandse spelers – de laatste kunnen sectorgenoten zijn, prospects, partners, distributeurs, potentiële investeerders, kapitaalvertrekkers of gewoon menselijk talent.

EEN TEAM VAN TALENT

Dat menselijke talent is natuurlijk ook cruciaal voor de goede werking van de S&T Offices. In de techmissie van het FIT spelen de technologieattachés (TAs), samen met de Science & Technology-coördinator, een cruciale rol. Ze bouwen in het buitenland een uitgebreid netwerk op van techbedrijven, venture capitalists, kennis- en onderzoekscentra, clusters, incubatoren, acceleratoren, enzovoort. Zo creëren ze nieuwe connecties met het Vlaamse ecosysteem.

Vorig jaar verwelkomden onze S&T Offices drie nieuwe climate tech attachés:



KIM DEMEYER
technologieattaché
in Singapore



RALPH MOREAU
technologieattaché
in Palo Alto



MAARTEN LAMBERT
technologieattaché
in Kopenhagen



Vanaf 1 maart 2022 start in Mumbai een tech deputy climate tech met focus op India. Voor het volledige TA-team kunt u terecht op de website van FIT.

<https://www.flandersinvestmentandtrade.com/nl/strategie/tech-makes-flanders-tick>



FILIP DE WEERDT
Science & Technology Coördinator in Brussel

TERUG NAAR WE SPREAD >



WE
SPREAD

MADE IN BELGIUM: ONZE OFFSHORE WINDENERGIE BOOMT

Hoewel we maar over een klein stukje van de Noordzee beschikken, is ons land een koploper in de productie van offshore windenergie. Dat is te danken aan sterke en innovatieve bedrijven maar ook aan een overheid die voluit de kaart trekt van 'offshore'.

Vorig jaar klokte België af op een totaal van negen windparken in de Noordzee, samen goed voor een capaciteit van 2,26 gigawatt. De 399 windmolens leveren voldoende elektriciteit om tegemoet te komen aan de stroomvraag van 2,2 miljoen huishoudens.

Sinds de aansluiting van de eerste windturbines op de Belgische Noordzee in 2009 heeft offshore windenergie zich in een ongelooflijk tempo ontwikkeld. Op Seastar, Mermaid en Northwester II, de parken opgeleverd in 2020, staan turbines met een vermogen van 8,4 tot 9,5 MW. Ter vergelijking, de turbines op Belwind en de eerste fase van C-Power, geïnstalleerd in 2009, hebben een vermogen van 3-5 MW. De technologische vooruitgang is dus navenant.

CRUCIALE SCHAKEL IN DE ENERGIETRANSITIE

Dankzij de schaalvergroting en de opgebouwde ervaring tijdens die periode, daalden ook de productiekosten van turbines en de installatiekosten van windparken. Volgens het Internationale Energieagentschap is windenergie, zowel op land als op zee, sinds 2020 dan ook een competitieve energiebron in Europa. Windenergie kan dus elektriciteit opwekken aan een vergelijkbare prijs met gas- of kerncentrales. Maar de daling van de kosten nog niet ten einde. Volgens sectororganisatie WindEurope zullen de kosten per geleverde megawattuur dit decennium nog eens met bijna de helft dalen.

De federale regering, bevoegd voor offshore activiteiten, bevestigde onlangs het vertrouwen in offshore windenergie en verhoogde de ambities voor de tweede zone in de Belgische Noordzee. Deze Prinses Elisabethzone moet voor 2030 tot 3,5 gigawatt extra capaciteit opleveren. Het zal van onze Noordzee een klimaatvriendelijke energiecentrale maken met een capaciteit van bijna 6 gigawatt – en daarmee een cruciale schakel in de energietransitie.

Maar alvorens die tweede zone volledig operationeel kan zijn, wachten beleidmakers en ontwikkelaars van windparken nog enkele uitdagingen. Het bouwen en exploiteren van een offshore windpark blijft immers een complexe en kapitaalintensieve operatie, waarin elke onzekerheid de financieringskost doet toenemen. Daarom is er een duidelijk en stabiel beleidskader nodig. Ook moeten eventuele vertragingen in de versterking van de infrastructuur die nodig is om de stroom opgewekt op zee tot bij de consument op het land te brengen, zo veel mogelijk worden vermeden, daar deze een risico vormen voor investeerders.

Offshore windenergie kreeg een grote rol toebedeeld in de ambitie van de Europese Unie om tegen 2050 klimaatneutraal te zijn. Recent stelde de Europese Commissie daarom voor de totale geïnstalleerde capaciteit te verviervoudigen tot 60 gigawatt in 2030, en tot 300 gigawatt in 2050. Andere Europese landen die traditioneel



sterk staan in windenergie, zoals Denemarken, Duitsland, Nederland en het Verenigd Koninkrijk, plannen ook verdere ontwikkelingen in de Noordzee. Daarnaast openen zich nieuwe markten in onder andere Frankrijk, Polen, Litouwen en Griekenland.

BELGISCHE OFFSHORE-EXPERTISE VEROVERT DE WERELD(ZEEËN)

Verskillende grote bedrijven uit ons land hebben intussen een voortrekkersrol verworven in offshore windenergie. Daarnaast is er een ecosysteem ontstaan van innovatieve kmo's die actief zijn in 'offshore', bijvoorbeeld op het vlak van onderhoud en bekabeling van windparken of van materialen voor turbines. Parkwind, dat vier van de acht Belgische windparken bouwde, is momenteel actief in Duitsland en Ierland. De offshore-divisie van DEME werkt dan weer als maritieme dienstverlener op meerdere projecten in onder meer Duitsland en Frankrijk, maar ook in China en Taiwan. Sectorgenoot Jan De Nul is bezig met de bouw van een windpark in Denemarken. En eveneens in Denemarken is DEME lid van een groot consortium dat kandidaat is er een energie-eiland aan te leggen. En ook aan de andere kant van de oceaan zijn Belgische bedrijven actief. Zowel DEME als Jan De Nul zijn betrokken bij de bouw van Vineyard Wind, het eerste commerciële windpark in Amerikaanse wateren.

Onze bedrijven slagen er dus in de opgebouwde expertise in offshore windenergie om te zetten in omvangrijke projecten wereldwijd. Tegelijkertijd zorgt de federale regering ervoor dat het potentieel in de eigen Noordzee maximaal wordt benut.



ANNEMIE VERMEULEN
Secretaris-Generaal Belgian Offshore Platform

TERUG NAAR WE SPREAD >





WE CONNECT

Cleantech Flanders bouwt continu aan een Vlaamse cleantechgemeenschap en biedt een platform voor de promotie en stimulatie van innovatie en een versnelde transitie van schone technologieën in de samenleving. Onder meer door het ecosysteem in kaart te brengen, kunnen we partners in contact brengen met gelijkgestemde actoren in onze gemeenschap.

Een transitie naar 'circulair' geschied op Vlaamse leest
10 jaar EIT InnoEnergy: katalysator voor de energietransitie
10 jaar klimaatinnovatie in Vlaanderen
Ook voor Vlaanderen oogt de toekomst blauw





EEN TRANSITIE NAAR 'CIRCULAIR' GESCHOEID OP VLAAMSE LEEST

Vlaanderen loopt voorop in Europa in de transitie naar een circulaire economie. Dat laat zich al stevig voelen in de praktijk, en dit in tal van uiteenlopende sectoren. Niet in het minst in de afvalverwerking.

Het probleem van de klimaatopwarming is niet alleen een energieprobleem. Integendeel, de ontginning van grondstoffen en het transport, de productie en het gebruik van materialen en goederen is goed voor zestig procent van de mondiale broeikasemissies. Een duurzaam beheer van de materialenstock van onze planeet is dus hoogstnoodzakelijk. En dat beheer vraagt om circulaire economische strategieën en toepassingen. Het is niet overdreven om te stellen dat de transitie naar een circulaire economie er tegelijk een is naar een leefbare planeet. Dat staat in schril contrast tot een economie gebaseerd op business as usual, waarin er geen rem staat op het gebruik van de natuurlijke hulpbronnen van de aarde.

VERDER OP DE INGESLAGEN WEG

Vlaanderen heeft dat goed begrepen. 'Circular' is hier allang geen idee of theoretisch concept meer. In tal van sectoren, heel uiteenlopende ook, wordt het al in de praktijk toegepast. Met dank aan de vele stakeholders die circulaire oplossingen ontwikkelen, ze helpen opschalen, ze naar de markt brengen of er – langs de andere economische kant – een beroep op doen. Onder die oplossingen bevinden zich ook cleantech-innovaties: het zijn producten en diensten die de nog jonge circulaire economie in Vlaanderen vooruit stuwten. Op het vlak van 'circulair' bevindt Vlaanderen zich in de Europese voorhoede. Die koppositie kan het alleen maar behouden door op de ingeslagen weg verder te gaan.

Vlaanderen mag dan een relatief kleine regio zijn, op economisch vlak staat het wel degelijk heel sterk. Dat heeft het in niet geringe mate te danken aan de geografische positie en de grote havens, die van Vlaanderen een logistieke hub maken voor primaire grondstoffen, halffabricaten en afgewerkte producten. Tegelijk liggen er daardoor vele kansen om de economie circulair te maken.

Vlaamse bedrijven worden steeds beter in het creëren van zogeheten 'toegevoegde circulaire waarde'. Dat doen ze door producten slimmer te ontwerpen zodat deze gemakkelijk kunnen worden hersteld, geüpgraded, gedemonteerd of getransformeerd in nieuwe, andere producten. De materialen die daarbij worden gebruikt zijn afkomstig uit recyclage of hebben een bio-gebaseerde herkomst. En natuurlijk zijn ze ook recycleerbaar of bio-afbreekbaar als de levensduur van de producten erop zit.

Wanneer is een economie circulair? Wanneer is ze circulair genoeg? De tweede vraag valt moeilijk beantwoorden, want hoe meer circulair hoe beter. Maar 100 procent circulair botst nu eenmaal met de natuurwetten. Toch is dat geen excuus om de ambities te laten verslappen. Zo wil Vlaanderen tegen 2030 materiaalgebruik met 30 procent verminderen (ten opzichte van 2010). Het is een uitdagend voornemen, en het is ook duidelijk. Dat laatste is belangrijk om zoveel mogelijk stakeholders mee in het bad te trekken en hen de kans te geven zich de kneepjes van het circulaire vak eigen te maken. Vlaanderen Circulair, het ondersteuningscentrum van de Vlaamse overheid voor de circulaire economie, faciliteert deze transitie en volgt ze nauwgezet op.



THEMATISCHE AGENDA'S

Vlaanderen Circulair werd opgericht in 2017 in de schoot van de Openbare Vlaamse Afvalmaatschappij (Ovam). De publiek-private samenwerking wordt aangestuurd door een twintigtal organisaties: overheden, bedrijven, onderzoeks- en financiële instellingen en middenveldorganisaties. Ze fungeert tegelijk als hub, matchmaker en bron van inspiratie voor de Vlaamse circulaire economie. Tijdens de eerste jaren focuste Vlaanderen Circulair vooral op bewustmaking en op het smeden van prille samenwerkingsverbanden tussen relevante stakeholders. Maar het zette zijn schouders ook onder pilootprojecten en onder initiatieven voor meer kenniscreatie.

Eens de basis was gelegd verschoof de focus naar de opschaling van circulaire innovaties en naar het vertrouwd maken van organisaties met 'circulair'. Sinds vorig jaar werken de publieke en private partners binnen Vlaanderen Circulair nauw samen binnen specifieke 'Thematische Agenda's', die zijn gericht op concrete mijlpalen en doelen. Deze Agenda's zijn geschoeid op Vlaamse leest: ze focussen op de aspecten waarin onze regio uitblinkt: circulair bouwen, circulaire chemie en kunststoffen, water, bio-economie en de voedings- en maakindustrie. 'Circulair handelen vereist intensief samenwerken', zo luidt het adagium dat de verschillende Agenda's met elkaar verbindt. Elke Agenda heeft een publieke en een private trekker, aangevuld met een community van relevante stakeholders. Samen zorgen ze er onder meer via co-creatie voor dat circulaire strategieën en toepassingen zoveel mogelijk worden opgepikt in de specifieke thematische domeinen.

Dit jaar, in 2022, worden de samenwerkingen binnen de Thematische Agenda's verder versterkt. Ook zal de focus nog sterker op concrete actie komen te liggen. Toch blijft de deur openstaan voor stakeholders die geïnteresseerd zijn maar nog niet betrokken. Vlaanderen Circulair zal ook nauw samenwerken met verschillende expertgroepen om obstakels in de transitie naar een circulaire economie uit de weg te ruimen en om sneller vooruitgang te boeken. De hefboomen waarvan het zich daarvoor bedient zijn een wettelijk en fiscaal kader, financiering van circulaire strategieën, circulaire aankoopprocedures, onderzoek en innovatie, nieuwe businessmodellen en jobs en vaardigheden in de ontluikende circulaire economie.

Het team van Vlaanderen Circulair is voornamelijk een facilitator voor samenwerking rond 'circulair'. Dit terwijl het Circular Economy Policy Research Centre, samen met VITO, de wetenschappelijke onderbouwing leveren. Daarbij hoort ook een soort van barometer om de voortgang op het vlak van 'circulair' te kunnen monitoren. Op 22 november 2021 werd de Vlaamse CE Monitor gelanceerd, met een honderdtal indicatoren die de impact tonen van al dat getimmer aan de circulaire transitie op de Vlaamse economie en samenleving.



BRIGITTE MOULIGNEAU

Transition Manager bij Vlaanderen Circulair



SLOOPWIJZER-TOOL BRENGT MATERIALENSTOCK IN KAART

Vlaanderen wil dus tegen 2030 zijn materialengebruik met 30 procent verminderd zien. Circulair bouwen kan daartoe bijdragen, en wel door materialen en grondstoffen van gesloopte gebouwen zoveel mogelijk te hergebruiken of recycleren. Om die praktijk te faciliteren ontwikkelde VITO de Sloopwijzer-tool. Die maakt een inschatting van de materialenstock van een gebouw, wijk of hele stad of gemeente. Zo verschaft de tool inzicht in welke materialen en grondstoffen (en in welke hoeveelheden, gewichten en vormen) er in en uit een afgebakend gebied gaan. Dit soort concrete informatie is nodig voor sectoren als de afvalverwerking en -recyclage maar ook de bouw en de transportsector om meer circulair te gaan ondernemen. Want zo kunnen die bedrijven in die sectoren weten waaraan ze zich kunnen verwachten, zodat ze hun activiteiten daarop kunnen toespitsen.

De Sloopwijzer-tool functioneert op basis van beelden van gevels van huizen en gebouwen gemaakt vanuit de straat, bijvoorbeeld door Google Street View®. Op die beelden wordt artificiële intelligentie losgelaten om specifieke bouwelementen zoals ramen en raamprofielen, maar ook specifieke materialen te kunnen herkennen. De tool werd vorig jaar toegepast op de stad Leuven en werkt semi-automatisch. Aan het selecteren van de beelden in de toolsoftware komt nog wat mensenwerk te pas, maar daarna verloopt alles automatisch. De einduitvoer van de tool geeft uiteindelijk aan hoeveel van een bepaald bouwelement of materiaal er aanwezig is in een gebouw.

Om tot een geaggregeerd resultaat voor een 'gescand' gebied te komen en te weten hoe de precieze hoeveelheden bouwelementen en materialen verspreid zijn over het lokale gebouwenbestand, is echter nog extra ontwikkeling nodig. Die informatie kan niet alleen interessant zijn voor de hierboven genoemde bedrijven, maar ook voor beleidsmakers. Die kunnen er dan bijvoorbeeld markteconomische studies op baseren rond renovaties.

TACHTIG PROCENT BETROUWBAAR

De komende maanden en jaren zal de Sloopwijzer-tool verder op punt worden gesteld. Er is immers nog ruimte voor verbetering. De technische uitdaging is dan ook groot: gevels van huizen of gebouwen moeten bijvoorbeeld goed zichtbaar zijn, en dat is vaak niet het geval door geparkeerde auto's of bomen. Daarnaast is ook het algoritme dat via deep learning wordt getraind op duizenden beelden van bouwelementen en materialen, niet perfect. Momenteel haalt de tool een betrouwbaarheid van tachtig tot negentig procent. Dat wil zeggen dat er nog gemiddeld 10 à 20 procent fout wordt gedetecteerd.

Het gebruik van straatbeelden is dan weer een troef van de Sloopwijzer-tool. Behalve Google Street View® kunnen immers ook camera's worden ingeschakeld op voertuigen die sowieso frequent door straten passeren, zoals vuilniswagens, postfietsen- en auto's en het openbaar vervoer.



YOKO DAMS
Research team lead

TERUG NAAR WE CONNECT >

10 JAAR EIT INNOENERGY: KATALYSATOR VOOR DE ENERGIETRANSITIE

Om klimaatneutraal te kunnen worden tegen 2050 moet de Europese energievoorziening zo sterk mogelijk worden gedecarboniseerd. Het EIT blijft ook dit decennium de broodnodige cleantech-innovaties hiervoor stimuleren en versnellen.

De energy community van het European Institute of Technology (EIT) heeft de voorbije tien jaar de uitbouw ondersteund van een sterk en uitgebreid netwerk van organisaties (bedrijven, onderzoeksinstituten maar ook onderwijsinstellingen) die de energietransitie in de EU mee vormgeven. Op die manier, namelijk door mensen en middelen samen te brengen, stimuleert en versnelt EIT InnoEnergy innovaties die een klimaatneutrale economie en samenleving dichterbij brengen. Vanuit de community ontstaan nieuwe ideeën, producten en diensten die een wezenlijk verschil maken. En hij vormt een vruchtbare voedingsbodem voor (nieuwe) bedrijven en mensen om deze innovaties succesvol naar de markt te brengen.

EEN INDRUKWEKKEND PORTFOLIO

Als katalysator voor innovatie op het vlak van cleantech werkt EIT InnoEnergy niet enkel mee aan de transitie naar koolstofneutraliteit tegen 2050, maar zorgt de community ook voor duurzame economische groei en werkgelegenheid, versterkt hij de Europese competitiviteit en verzekert hij een veilige energievoorziening. De voorbije tien jaar werden niet minder dan 480 innovaties verwezenlijkt en naar de markt gebracht. Vaak gebeurde dit door innovatieve cleantech-startups – de startup-portfolio van InnoEnergy is overigens een van de grootste in de wereld. De vermarkting van innovaties werd gestimuleerd door onder meer businesscases te de-risken en door de time-to-market in te korten.

In de schoot van InnoEnergy zag in 2017 de European Battery Alliance (EBA) het licht, met als doel om alle stakeholders betrokken in de waardeketen van batterijen – van de ontginning en verwerking van basisgrondstoffen tot de recycling – samen te brengen en gezamenlijk projecten op te starten. Controle over de batterijwaardeketen, onder meer via een eigen batterij-industrie, is immers van vitaal belang voor Europa. Niet enkel voor de transitie naar een duurzame energievoorziening maar ook voor de competitiviteit van de industrie. De samenwerking wierp al mooie vruchten af, zoals de recente opstart van de ‘gigabatterijfabriek’ van Northvolt in Zweden aantoonde.

Het succes van de EBA smaakte naar meer bij InnoEnergy. Het leidde tot de oprichting van een ander initiatief: het European Green Hydrogen Acceleration Center (EGHAC). Dat focust op innovaties die energie-intensieve (en moeilijk te verduurzamen) sectoren zoals de staal- en cementindustrie helpen vergroenen. In het flagship project genaamd H2 Green Steel brengt het EGHAC relevante partners samen om tot een economisch rendabele waardeketen te komen voor koolstofneutraal, ‘groen’ staal. De partners doen dat via een intense samenwerking waarbij baten maar ook risico's worden gedeeld.

Nog zo'n voorbeeld van een industriële samenwerking die is ontstaan in de schoot van EIT InnoEnergy, is het European Solar Initiative (ESI). Dat mikt op de herontwikkeling (de verrijzenis zeg maar) van een sterke zonnecellenindustrie in Europa, en dit opnieuw voor de volledige waardeketen. De industrie moet de EU mee in staat stellen de komende jaren jaarlijks zo'n 20 gigawatt aan nieuwe zonne-energiecapaciteit te installeren.

Het mag duidelijk zijn: het decarboniseren van de energievoorziening kan niet zonder innovatie. En hiervoor focust EIT InnoEnergy onder meer dus op strategische industriële waardeketens. En dat zal het blijven doen.

OOK IN VLAANDEREN

EIT InnoEnergy was de voorbije tien jaar ook bij ons heel actief. Een opmerkelijk succes was de Genkse start-up Act&Sorb. Het bedrijf ontwikkelde een duurzaam en hoogwaardig proces voor de recyclage van houtafval, zoals MDF. Daarbij wordt het afval opgewaardeerd tot geactiveerde koolstof die vervolgens gebruikt kan worden in filters voor lucht-, water- en bodemreinigingstechnologieën. Wat enkele jaren geleden ontstond als een pril idee, is nu uitgegroeid tot een grootschalige productiefaciliteit.

Een andere innovatieve Vlaamse start-up in het portfolio van EIT InnoEnergy is The eCloud Company uit Jabbeke. Het bedrijf ontwikkelde een inmiddels gepatenteerd systeem voor de authenticatie van elektrisch voertuigen en stroombronnen om deze op te laden. Gebruikers van EV's kunnen daarmee de stekker van hun voertuig in eender welk (standaard) stopcontact pluggen, waarbij slimme software de stroomafname berekent en de betaling afhandelt. De uitrol van elektrische mobiliteit krijgt hiermee een steuntje in de rug.

Ook in 2022 blijft EIT InnoEnergy continu op zoek naar nieuwe start-ups om ze te helpen bij de verwezenlijking en vooral de vermarkting van hun innovaties. En ondertussen bouwt de community ook verder aan de toekomst door jongeren op te leiden. De voorbije tien jaar kwamen studenten uit meer dan honderd landen hun kennis over energie-innovatie bijspijkeren in de EIT InnoEnergy Master School. Meer dan duizend afgestudeerden zijn intussen aan de slag op sleutelposities in de Europese energiesector. ze nauwgezet op.



JACOB RUITER
CEO voor de Benelux bij EIT InnoEnergy

TERUG NAAR WE CONNECT >

10 JAAR KLIMAATINNOVATIE IN VLAANDEREN

De klimaatinnovatie-community van het EIT brengt honderden organisaties samen om via innovatie, vaak op het vlak van cleantech, de opwarming van de aarde tegen te gaan en Europa en de wereld ertegen te beschermen. Ook in ons land werkt een heel diverse community aan verschillende initiatieven die een systemische transformatie beogen.

De Climate-KIC (Knowledge and Innovation Community) van het European Institute of Technology (EIT) heeft de voorbije tien jaar meer dan 4.500 bedrijven in meer dan vijftig landen in en buiten de EU ondersteund in hun ambitie om via innovatie – op het vlak van technologie maar ook op dat van beleid, financiering, burgerengagement en sociale aspecten – de economie en de maatschappij klimaatvriendelijk te maken en deze tegelijk te beschermen tegen de opwarming van de planeet. En dit zonder daarbij belangrijke facetten zoals sociale rechtvaardigheid en inclusiviteit uit het oog te verliezen.

Uiteindelijk is het doel van EIT Climate-KIC om bij te dragen aan de hoogstnoodzakelijke paradigmashift van een lineair systeem van industriële productie naar een circulair, regeneratief model. En dit door te putten uit de kennis en expertise van meer dan 400 organisaties (grote en kleine bedrijven, overheden, kennisinstellingen, NGO's). Zo wil EIT Climate-KIC de broodnodige innovatie helpen bewerkstelligen en deze verspreiden over de community en ook daarbuiten.

De klimaatinnovatie-community is ook heel actief in ons land. We brengen hierbij vier recente initiatieven voor het voetlicht.

Climathon is een globaal programma dat steden de kans biedt om heel concrete klimaatacties te ondernemen. Het werd gelanceerd binnen EIT Climate-KIC uit kleine groepen van ondernemende en actiegerichte burgers uit verschillende steden. Zij hadden een denkoefening gemaakt rond lokale klimaat- en duurzaamheidsuitdagingen, waarbij het de bedoeling was om deze via innovatieve oplossingen heel concreet aan te pakken.

In Leuven kwamen burgers gedurende 48 uur samen om zich te buigen over vijf uitdagingen met betrekking tot verschillende thema's, gaande van een hernieuwbare energievoorziening in gebouwen over nul-uitstootstadsvervoer tot de strijd tegen voedselverspilling.

ClimateLaunchPad is 's werelds grootste competitie voor groene businessideeën. Het doel ervan is om het potentieel aan cleantech-ideeën aan te spreken in de strijd tegen de klimaatopwarming. Aan de wedstrijd namen de voorbije jaren ook 15 bedrijven (veelal start-ups) uit ons land deel, niet zonder succes.

CO2ElectroRefinery ontwikkelt een productieplatform om CO2 te gebruiken als basisbouwsteen voor hoogwaardige organische chemicaliën. De start-up mikt op de creatie van een industrieel relevant bio- en elektrochemisch systeem dat CO2 uit rookgassen kan omzetten naar koolwaterstoffen en andere organische componenten.



Health-e-Move ontwikkelt een app die gebruikers bijstaat in hun overgang naar meer actieve mobiliteitsmodi in openlucht zoals fietsen, wandelen. Hij doet dat door de voordelen ervan op een gepersonaliseerde manier en gebaseerd op wetenschap weer te geven. Gebruikers krijgen zicht op de luchtkwaliteit maar ook op hun gezondheidswinst door de fysieke beweging.

Smart up my water wil tegen 2026 een vijfde van de bestaande warmwaterboilers in Vlaanderen 'slim' maken, zonder dat de eigenaars of gebruikers hiervoor hoeven te betalen. Het voordeel van een slimme boiler is dat hij automatisch de overschotten van de productie van hernieuwbare energie – bijvoorbeeld via zonnepanelen op het dak – kan gebruiken.

ClimAccelerator is een globaal initiatief dat start-ups ondersteunt in de ontwikkeling, de versnelling en de opschaling van klimaatinnovaties. Het 'versnellingsprogramma' werkt zowel thematisch als lokaal. De voorbije jaren namen ook tal van Vlaamse start-ups deel, ook hier vaak weer met succes.

Faro 360 voorziet kleine recyclagefabriekjes voor plasticafval in ontwikkelingslanden. Het initiatief zorgt voor lokale training in afvalbeheer, organiseert bewustmakingscampagnes en opruimacties en onderhoudt een globaal netwerk voor samenwerking en uitwisseling van kennis en expertise.

Staenis BVBA heeft een betaalbaar bouwproduct ontwikkeld dat kan worden gebruikt voor de constructie van duurzame, circulaire vloeren.

Sumaqua levert advies en oplossingen op maat voor waterbeheer, voor waterlopen maar ook voor steden, landbouw en industrie. De dienstverlening is gebaseerd op een combinatie van big data, slimme monitoring en state-of-the-art modellering.

Strategic water biedt oplossingen aan voor water- en andere reinigingstechnologieën gebaseerd op machine learning. Zo kunnen deze efficiënter functioneren: goedkoper en met minder uitstoot.

Deep Demonstrations zijn grootschalige projecten die weer thematisch of lokaal geïnspireerd zijn. Leuven is een van de 15 Europese steden die hieraan deelnemen, en wel in het thema Gezonde en Schone Stad. De stad heeft een ambitieuze roadmap ontwikkeld om tegen 2050 klimaatneutraal te worden, met belangrijke tussentijdse mijlpalen in 2025 en 2030. Dat is geen toekomstmuziek, want de deelname aan het project van EIT Climate-KIC wierp al mooie vruchten af. Zo steeg het aantal inwoners die de fiets nemen in plaats van de auto de voorbije jaar met liefst 44 procent.

"Door lokale innovaties te koppelen aan de wereldwijde vraag en omgekeerd, biedt EIT Climate-KIC kansen om gezamenlijk op te schalen, te experimenteren en te leren om de noodzakelijke transformationele verandering voor het klimaat te versnellen. Ik ben blij om te zien dat Belgische partners daar actief bij betrokken zijn."



SAVITRI GROAG
Head of Innovation Benelux - EIT Climate-KIC

TERUG NAAR WE CONNECT >



WE CONNECT

OOK VOOR VLAANDEREN OOGT DE TOEKOMST BLAUW

De zogeheten blauwe economie is intussen goed voor ruim vijf procent van het bruto binnenlands product van Vlaanderen. Daarmee is ze even groot als de chemie of de voedingssector. Als speerpuntcluster van de Vlaamse overheid stimuleert De Blauwe Cluster 'blauwe' innovatie en de valorisatie ervan, in Vlaanderen en België maar ook internationaal.

De Blauwe Cluster, een onafhankelijke clusterorganisatie die in 2017 het levenslicht zag, is de voorkeurspartner voor bedrijven die innovatieve ideeën willen ontwikkelen in de duurzame blauwe economie – lees: duurzame economische activiteiten gelinkt aan de zee en de oceaan. We steunen deze bedrijven eerst en vooral op strategisch vlak door samen met hen, en met de andere partners die bij onze werking zijn betrokken, heel gedetailleerde roadmaps uit te werken. Zo verlagen we voor hen de risico's verbonden aan innovatie, en dit doen we door te focussen op verschillende deelgebieden. Daarbij helpt het natuurlijk dat we bedrijven ook financieel kunnen ondersteunen, als officiële speerpuntcluster van de Vlaamse overheid. Naast Vlaamse middelen (van VLAIO) helpen we ook bij financieringsaanvragen gericht aan federale, Europese of nog andere subsidieverstrekters.

BIJNA TWEEHONDERD LEDEN

Centraal in onze werking staat de cluster waarin bedrijven – groot en klein, en niet zelden concurrenten van elkaar – samenkomen. Via matchmaking worden consortia gevormd waarin innovaties kunnen opbloeien. Momenteel tellen we bijna tweehonderd leden, en dat aantal groeit gestaag verder. Liefst 118 van hen zijn kmo's. Naast bedrijven zijn ook alle Vlaamse universiteiten en belangrijke kennisinstellingen lid van De Blauwe Cluster. En uiteraard zijn we ook een sterke en betrouwbare partner voor de overheid, op welk beleidsniveau dan ook. Het is juist dankzij de interactie met de overheid, de burger, de bedrijven en de academische & onderzoekswereld dat we onze ambities waar kunnen maken in de duurzame blauwe economie.

Bij de blauwe economie in Vlaanderen kijken we natuurlijk in de eerste plaats naar de Noordzee. Onze territoriale wateren zijn beperkt in oppervlakte. We pleiten er dan ook voor om de beschikbare ruimte optimaal te gebruiken. Dit kan door bijvoorbeeld windparken te combineren met drijvende zonnepanelen. Toch is de groeimarge in ons stukje Noordzee beperkt, en daarom gaan we nadrukkelijk voor internationalisering. We beschikken daarvoor over een intrinsieke kennis van de markten waarin onze bedrijven zich ontplooien en waar er voor hen toekomstmogelijkheden liggen – binnen of buiten 'onze' Noordzee.

PIONIER IN OFFSHORE WINDENERGIE

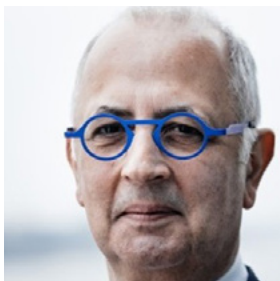
Onze activiteiten strekken zich uit over zes domeinen: kustbescherming en gebruik van minerale rijkdommen, duurzame zee-voeding & mariene biotechnologie, maritieme verbinding, hernieuwbare energie & zoetwaterproductie, oceaanvervuiling & afvaloplossingen en duurzaam blauw toerisme. Als een rode draad door al die domeinen lopen onze ecosysteembenadering en een concept dat wij 'smart sea' noemen.



Een duurzame blauwe economie, dat betekent dat we resoluut kiezen voor ecologische, economische én sociale doelstellingen voor blauwe groei. Zonder een gezond ecosysteem zijn er immers geen duurzame economische activiteiten mogelijk. Tegelijkertijd gaan we op zoek naar toepassingen van digitalisering en andere slimme technologieën, zoals innovatieve meet- en regeltechnieken, vernieuwende computermodellen of geavanceerde drones. Hiermee helpen we om de Duurzame Ontwikkelingsdoelstellingen van de VN (de SDG's) te realiseren.

Eén van de domeinen waarin we zeker een pioniersrol spelen is dit van offshore windenergie. Momenteel zijn er negen windparken in onze Noordzee, waarvan het oudste dateert van 2009. Samen zijn ze goed voor een capaciteit van 2,3 gigawatt, en met de nieuwe Prinses Elisabethzone erbij wordt dat tegen 2026 zelfs 5,8 gigawatt. Zo staat België wereldwijd op de vijfde plaats qua geïnstalleerd vermogen. Het is ook dankzij die pioniersrol dat één windmolen op drie in de wereld geplaatst is door een Vlaams bedrijf. Via onze internationaliseringsstrategie willen we die leidende positie – mede door innovatie – dan ook behouden.

Het mag duidelijk zijn: ook voor Vlaanderen ligt de toekomst voor een groot deel aan, in of op zee. De blauwe economie is nu al goed voor 5,2 procent van het Vlaamse BBP, en ze verschaft werk aan 77.000 werknemers. Daarmee kan ze wedijveren met de chemie en de voedingssector, twee sectoren die vanouds als Vlaamse sterkhouders worden aanzien.



MARC NUYTEMANS,
CEO van De Blauwe Cluster

TERUG NAAR WE CONNECT >



CLEANTECH HEROES: 3 LAUREATEN 2021

Om cleantech oplossingen meer bekendheid te geven, stelde Cleantech Flanders in 2021 voor het eerst de 'Cleantech Heroes' voor. Vlaamse bedrijven in het netwerk van Cleantech Flanders die innovatieve cleantech oplossingen ontwikkelen en commercialiseren kunnen zich inschrijven om zo, in hun eigen domein, verkozen te worden als Cleantech Hero. De positieve impact (in Vlaanderen en daarbuiten) van deze cleantech bedrijven moet duidelijk aantoonbaar zijn. Het TRL-niveau van hun cleantech oplossing, de link met de SDG's en het potentieel van het bedrijf om

'ambassadeur' te zijn van Vlaamse cleantech in binnen- en buitenland zijn enkele van de selectiecriteria om het prestigieuze Cleantech Hero-label te behalen. Bedrijven aan wie de award wordt uitgereikt, hebben gedurende een jaar meer dan een voetje voor. De Cleantech Heroes mogen niet alleen een jaar lang met het label uitpakken, ze krijgen ook de kans om hun innovatie voor te stellen op G-STIC 2022 (Dubai) en ze worden promotioneel via Cleantech Flanders ondersteund. Vaste juryleden van deze verkiezing zijn Dirk Fransaer (CEO VITO), Frans Snijders (Directeur Cleantech Flanders) en Claire Tillekaerts (CEO Flanders Investment & Trade). Bij elke categorie van de Cleantech Hero wordt deze vaste jury aangevuld met enkele gast-juryleden met expertise in het vakgebied.



HEROES



BOSAQ: Cleantech Hero Watertechnologie



THIOMATERIALS: Cleantech Hero Circulaire economie



TURBULENT HYDRO : Cleantech Hero Energie





Cleantech Hero Watertechnologie

In maart 2021 werd BOSAQ, een bedrijf dat innovatieve technologie voor decentrale drinkwaterzuiveringsoplossingen ontwikkelt, de eerste Cleantech Hero Watertechnologie. Na een eerste selectie kwamen drie finalisten uit de bus: BOSAQ, Hydrovolta en InOpSys. Uiteindelijk besliste de jury dat BOSAQ de uitgelezen ambassadeur was. In haar evaluatierapport prees de jury het bedrijf omdat het niet alleen zeer sterk inzet op circulaire watergebruik, maar ook omdat het aandacht heeft voor maatschappelijk verantwoord ondernemerschap. BOSAQ doneert minstens 10 % van zijn winst aan de vzw Water Heroes die kwetsbare lokale gemeenschappen helpt bij de toegang tot betere sanitaire faciliteiten en helder drinkwater. BOSAQ zorgt ook voor kennisopbouw bij de lokale bevolking. Het slaagt erin om duurzame doelstellingen en maatschappelijk verantwoord ondernemen (CSR) te combineren. De internationale aanpak en ambitie en het feit dat het bedrijf zijn bedrijfsdoelstellingen in lijn brengt met de SDG's, versterkt zijn positie.



BOSAQ ontwikkelt innovatieve technologie voor decentrale drinkwaterzuiveringsoplossingen. De systemen van BOSAQ zetten gelijk welk omgevingswater om tot drinkwater op de meest energetisch en operationeel efficiënte manier. De projecten zijn duidelijk gelinkt aan de SDG's van de Verenigde Naties. SDG 6 (schoon en gezond water) staat daarbij centraal maar door de aanpak wordt ook werk gemaakt van andere SDG's zoals kwalitatief onderwijs, gezondheid, innovatie, duurzame energie, gendergelijkheid ... BOSAQ voorziet gebieden van decentraal drinkwater met de hoogste kwaliteitsgarantie met technologiekennisoverdracht naar de lokale bevolking en het opzetten van lokale economie om de projecten op lange termijn slaagkansen te geven. Een duurzame aanpak over de hele lijn van de project/concept implementatie.

www.bosaq.com



Cleantech Hero Circulaire economie

In deze categorie werden er vijf finalisten weerhouden: Circular Matters, Nuresys, Orineo, Resus en THIOMATERIALS. “We kwamen tot de vaststelling dat dat deze vijf kandidaten op veel punten zeer hoog scoorden”, stelde de jury. Na beraadslaging werd THIOMATERIALS van De Bonte groep uiteindelijk tot tweede Cleantech Hero-finalist verkozen in juni 2021. THIOMATERIALS is gespecialiseerd in de ontwikkeling van spoorwegdwarsliggers en rioleringsbuizen uit 100 % circulaire zwavelbeton.



THIOMATERIALS pionierde met spoorwegdwarsliggers en rioleringsbuizen uit 100 % circulair zwavelbeton. Bij zwavelbeton worden cement en water als bindmiddel vervangen door zwavel dat volledig circulair is. Daardoor is er niet langer de traditionele zware uitstoot van CO₂ van cement, maar wordt ook het gebruik van kostbaar water vermeden. De productie is gebaseerd op het fysisch proces van het smelten en stollen van zwavel. Doordat dit proces oneindig herhaald kan worden, kan het zwavelbeton eendeloos hergebruikt worden als primaire grondstof. Daardoor kunnen netwerkbeheerders volop inzetten op circulariteit. Bovendien wordt de CO₂-uitstoot bij gebruik van zwavelbeton met ongeveer 40 % tot 80 % gereduceerd in vergelijking met gelijkaardige producten uit klassiek beton, kunststof of keramiek. Dankzij de circulaire eigenschappen van zwavelbeton zijn er geen secundaire afvalstromen en kunnen zowel buizen als dwarsliggers volledig herwerkt worden tot identieke producten zonder aan kwaliteit in te boeten. Proefprojecten bij zowel Aquafin, Infrabel, De Lijn, SNCF en NS waren succesvol en werden omgezet in accreditaties en keurmerken. Door het gebruik van dit zwavelbeton zal Infrabel bijvoorbeeld de uitstoot van CO₂ met 6 000 ton verminderen door een reeds geplande vervanging van 200 000 spoorwegdwarsliggers door THIOTRACK-dwarsliggers uit zwavelbeton.

www.thiomaterials.com



Cleantech Hero Energie

In dit eerste jaar waarin de Cleantech Hero werd gekozen, ging alle eer naar Turbulent Hydro als eerste Cleantech Hero Energie. De jury selecteerde drie finalisten: Smappee, the Sniffers en Turbulent Hydro. Opnieuw was de jury erg onder de indruk van het niveau van de kandidaten. Toch werd bijna unaniem gekozen voor Turbulent Hydro. "Turbulent heeft bewust gekozen om een technologie te ontwikkelen die vooral geschikt is voor ontwikkelingslanden en een duidelijke link heeft met een aantal SDG's. Het belicht alles wat een duurzaam innovatieproject moet zijn."



Turbulent Hydro verandert de manier waarop nieuwe waterkracht wordt ontwikkeld. Een Turbulent microwaterkrachtcentrale vereist geen dammen, geen rivierbelemmeringen en geen grote infrastructuur. Het systeem heeft genoeg aan 1,5 meter hoogteverschil om energie op te wekken. Daardoor resulteert deze technologie in een visvriendelijke, onderhoudsarme waterkrachtinstallatie die efficiënt 24u/7d/365d continue schone elektriciteit produceert. Turbulent Hydro heeft internationaal veel potentieel en runt al projecten in Chili, Taiwan, de Filippijnen, Frankrijk, Indonesië, Congo, Thailand, Portugal, Estland, het Verenigd Koninkrijk, België en de Verenigde Staten. Door het installeren van gedistribueerde clusters van turbines kunnen hele regio's worden voorzien van 100 % groene, schone, stabiele en betrouwbare elektriciteit. Turbulent werkt met de natuur, niet ertegen.

Turbulent Hydro draagt ook bij tot de SDG-doelstelling van betaalbare en schone energie (SDG 7), net zoals aan andere SDG's, waaronder die voor water (SDG 6), veerkrachtige infrastructuur (SDG 9) en klimaatverandering (SDG 13).

www.turbulent.be



Contact



Frans Snijkers
Directeur Cleantech Vlaanderen
GSM +32 473 34 12 16
frans.snijkers@cleantechflanders.com



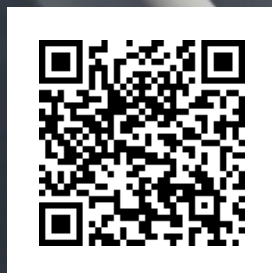
Charlotte Struye
Adjunct-directeur Cleantech Vlaanderen
GSM + 32 460 96 46 64
charlotte.struye@cleantechflanders.com



**Cleantech
Flanders**

Powered by **VITO**

Greenville, Centrum-Zuid 1111
3530 Houthalen-Helchteren
info@cleantechflanders.com
cleantechflanders.com
cleantechrapport2021.cleantechflanders.com/nl



Bekijk het Cleantech Rapport 2022 online!

© 2022 Cleantech Flanders – Alle rechten voorbehouden.

CLEANTECH FLANDERS betracht uiterste zorgvuldigheid bij het maken, samenstellen en verspreiden van de informatie in deze publicatie. Toch kan Cleantech Flanders niet garanderen dat deze informatie geheel juist, volledig en actueel is en de informatie geen inbreuk maakt op de intellectuele eigendomsrechten van derden. De meningen in deze publicatie zijn van de auteurs. CLEANTECH FLANDERS heeft steeds het recht om de informatie zonder voorafgaande kennisgeving te wijzigen. CLEANTECH FLANDERS aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid voor enige directe, indirecte of gevolgschade die ontstaat door gebruikmaking van het vertrouwen op de handelingen verricht naar aanleiding van deze informatie.

Greenville, Centrum-Zuid 1111
3530 Houthalen-Helchteren
info@cleantechflanders.com
cleantechflanders.com
cleantechrapport2021.cleantechflanders.com/nl



**Cleantech
Flanders**

Powered by **VITO**