

ACTIVITEITENVERSLAG 2022



FLANDERS
MAKE

DRIVING INNOVATION IN MANUFACTURING

INHOUDSTAFEL

KERNCIJFERS 2022	3
VOORWOORD DOOR DE VOORZITTER	4
VOORWOORD DOOR DE CEO	6
SLIMME INDUSTRIE VAN DE TOEKOMST	10
PERSONEELSONTWIKKELING	12
BEDRIJFSGETUIGENISSEN	14
TECHNOLOGY UPTAKES	22
DEMO'S	30
AI-INITIATIEF	32
NIEUWE TEST- EN VALIDATIE-INFRASTRUCTUUR	34
LEDENNETWERK	40
CLUSTERS	44
DE ORGANISATIE	53
FINANCIEEL VERSLAG	61



86

MILJOEN
EURO OMZET



83

BEDRIJVEN
BETROKKEN IN
ICON-PROJECTEN



308

LOPENDE
ONDERZOEKSPROJECTEN



>850

MEDEWERKERS
IN TOTAAL



10 %

GROEI IN
LIDBEDRIJVEN
(VAN 174 NAAR 190)



18

NIEUWE
CONVENANTPROJECTEN



184

POSTS OP LINKEDIN

10.708

VOLGERS (TOENAME VAN 17 %)

KERNCIJFERS 2022

Flanders Make voert hoogtechnologisch onderzoek voor en samen met bedrijven. Dit draagt bij tot product- en productie-innovatie voor voertuigen, machines en fabrieken. Op die manier helpen we bedrijven om competitiever te zijn in een geglobaliseerde markt. Dit zijn een aantal opmerkelijke cijfers.

In dit rapport gaan we dieper in op de resultaten die Flanders Make realiseerde in 2022, in zijn drie cocreatiecentra, in de drone innovation interest group EUKA en in zijn core labo's aan de vijf Vlaamse universiteiten.

VOORWOORD VAN DE VOORZITTER



Bij een terugblik op 2022 moeten we vaststellen dat we op een duidelijk keerpunt zijn gekomen na een decennia-lange periode van intensieve globalisering. De koerswijziging is ingezet door geopolitieke spanningen en het uiteenvallen van de wereldeconomie, met verstoorde supply chains, een problematische energievoorziening en historisch hoge prijzen als gevolg. Ondanks deze uitdagingen bleven onze maakbedrijven de weg naar Flanders Make vinden, wat ons een sterke 16 procent groei bezorgde. Het is voor onze bedrijven duidelijk dat innovatie de sleutel is om competitief te blijven en de weerbaarheid te versterken.

TERUGBLIK OP 2022

Nadat de grootste impact van de coronacrisis wegviel, was er in de tweede helft van 2021 een stevige herstelbeweging. Heel wat bedrijven toonden de laatste twee jaar duidelijk hun weerbaarheid en veerkracht, mede dankzij de gewaardeerde overheidssteun. Waar iedereen dacht dat de globale marktsituatie in 2022 verder in de goede richting zou evolueren, brak plots de oorlog en bijhorende crisis in Oekraïne uit.

De energieprijzen gingen door het dak en supply chains werden opnieuw verstoord, met snel stijgende prijzen tot gevolg. Het bijkomende negatieve effect in België was dat de hoge inflatie zorgde voor een sterke stijging van de loonkosten, door de automatische loonindexering die we hier kennen. Dit veroorzaakte een bijkomend concurrentienadeel tegenover omringende landen. Door deze polycrisis en de ongeziene kostenexplosie stonden onze bedrijven opnieuw erg onder druk en moesten ze zich nogmaals aanpassen aan uitzonderlijke omstandigheden.

In deze moeilijke marktsituatie is Flanders Make nog meer gemotiveerd om onze bedrijven bij te staan in hun innovatietrajecten. Bedrijven doen al veel inspanningen om hun energiefactuur te drukken en versnellen zo de transitie naar duurzaamheid. Maar ze zetten nog meer in op digitalisering en automatisering om weerwerk te bieden aan de hogere loonkosten. Toch is er hoop: we stellen namelijk vast dat bedrijven hun investeringen in innovatie voor de middellange en lange termijn niet terugschroeven. Daardoor zijn we erin geslaagd om met Flanders Make in 2022 een sterke groei van 16 procent te realiseren: een prestatie waar ons team zeer trots op mag zijn, gezien de enorme uitdagingen.

EUROPA OP EEN KEERPUNT

Met het grootschalige conflict in Oekraïne verliest Europa na 80 jaar het belangrijke vredesdividend. Daarnaast waren er op geopolitiek vlak de laatste jaren veel spanningen tussen de VS en China en kwam er een einde aan 30 jaar intensieve globalisering. De coronacrisis en de oorlog in Oekraïne legden de kwetsbaarheid van goedkope just in time-supply chains duidelijk bloot. De energiecrisis toont ook aan dat Europa veel te afhankelijk is geworden van goedkope energiebevoorrading, zowel uit het Midden-Oosten als Rusland.



DE AMBITIE VOOR HET CONVENANT VAN DE VOLGENDE VIJF JAAR IS DUIDELIJK: WE WILLEN DE DIGITALE TRANSFORMATIE VAN ONZE INDUSTRIE VERSNELLEN EN DUURZAMER MAKEN EN NOG MEER BEDRIJVEN ACTIEF ONDERSTEUNEN IN HUN INNOVATIES.”

– Urbain Vandeuren, voorzitter raad van bestuur

Het besef is gegroeid dat het tijdperk van extreme globalisering met goedkope energie en supply chains voorbij is. Europa weet dus dat het zelf voor strategische technologieën zoals computerchips en de eigen veiligheid zal moeten instaan. Daarnaast blijven de strategische digitale en duurzaamheidstransities hoog op de agenda staan. Voeg daaraan toe dat alle centrale banken - inclusief de Europese Centrale Bank - de rente versneld verhoogden om de inflatie te drukken en je merkt dat Europa in een nieuwe marktomgeving is terechtgekomen.

DE TOEKOMST VAN DE MAAKINDUSTRIE IN VLAANDEREN STAAT ONDER DRUK

De uitdagende marktsituatie vraagt een gezamenlijke aanpak van overheden en bedrijven. In België zijn heel wat beleidszaken niet aangepast aan de huidige uitdagingen, zoals het arbeidsmarktbeleid en het gezondheids- en pensioensysteem. Ook de kwaliteit van ons onderwijssysteem gaat al jaren zorgwekkend achteruit. Bovendien is België de slechtste leerling van Europa qua begrotingstekort voor 2023. Bedrijven moeten zich constant aanpassen en heruitvinden: iets dat ook onze overheden dringend moeten doen.

Innoveren is de oplossing. Samen moeten we meer dan ooit inzetten op een brede en diepe innovatiestrategie. De troef van Flanders Make is net het versterken van die innovatiekracht: onze organisatie helpt om onze bedrijven aan het werk te houden. We willen duurzaamheid en digitalisatie gebruiken ten voordele van onze maakindustrie. Zo versterken we ons ecosysteem, en dan spreken we niet enkel over machinebouw en automotive sector, maar ook over de voedings- en de farma-industrie en sectoren met vergelijkbare productiesystemen en innovatie-uitdagingen.

TOPTECHNOLOGIE VAN EIGEN BODEM

Als voorbeeld van onze innovatiekracht haal ik graag twee Vlaamse hoogwaardige technologieën aan. Enerzijds mogen we enorm trots zijn op de toptechnologie die ontwikkeld is voor groene energie, meer bepaald windkracht en zonne-energie. In Vlaanderen zijn er innovatieve windparken in de Noordzee, waarvan we het rendement maximaal moeten benutten. Dergelijke hoogtechnologische projecten op zee zijn een belangrijke sleutel naar een duurzame toekomst, die bovendien door hun ontwikkelaars kunnen geëxporteerd worden over de hele wereld.

Anderzijds is Flanders Make ook enorm betrokken bij innovaties in de Vlaamse landbouwsector. Via jarenlange samenwerkingen met topbedrijven werken we mee aan machines en processen van wereldniveau. We haalden in een vorig jaarrapport al CNH aan, een landbouwmachinebouwer die onlangs nog vijf internationale innovatieawards won. Jarenlang al ondersteunen we hen met onderzoek en ontwikkeling rond Industrie 4.0, slimme sensoren en data. Zo brengen we samen hoogtechnologische ontwikkelingen tot op het maaiveld, zoals efficiëntere balenperssystemen, bodemvolgving, slimme bedieningselementen en tal van upgrades voor hun klantenproducten.

NIEUW VIJFJAARSCONVENANT MET DE VLAAMSE REGERING

Onze intenties zijn duidelijk: we willen onze industrie competitief houden in deze uiterst moeilijke marktomgeving en blijven ondersteunen in product- en procesinnovaties. Dat vertaalt zich in een ambitieus voorstel voor een nieuw vijfjaarsconvenant, waarmee we een positief signaal naar de industrie en de maakbedrijven willen sturen. Met de financiële ondersteuning van de Vlaamse regering willen we samen onze maakindustrie strategisch versterken. Via een voortgezet groeitraject gaan we de komende jaren volop voor een meer competitieve, digitale en duurzame maakindustrie.

URBAIN VANDEUREN

Voorzitter raad van bestuur Flanders Make

VOORWOORD VAN DIRK TORFS, CEO VAN 2014 TOT 2023

EEN TERUGBLIK OP 2022

Flanders Make startte ook in 2022 heel wat initiatieven. Dit versterkte ons open innovatie-ecosysteem met samenwerkingen tussen bedrijven, overheden en kennisinstellingen.

Enkele sterke pijlers:

- Door industrieel relevant strategisch onderzoek te programmeren en uit te voeren, creëerden we hefboomen en versterkten we de wetenschappelijke basis voor het bereiken van wereldwijde kritische massa en excellentie.
- Door de exploitatie van nieuwe kennis via onderzoek, het stimuleren van brede kennisverspreiding en de implementatie van onderzoeksresultaten, versnelden we de technologische innovatie in de Vlaamse maakindustrie.
- We creëerden en versterkten een open innovatieomgeving en gingen daarin op zoek naar synergieën die tot nauwe en gestructureerde onderzoekssamenwerkingen hebben geleid.

In 2022 ontwikkelde Flanders Make haar ecosysteem verder op het elan van de vorige jaren, met voortdurende focus op de bedrijfsnoden. We konden nog meer bedrijven en innovatieleiders verbinden en impactvolle innovaties realiseren. Daarnaast betrokken we nog meer bedrijven (zowel grote firma's als kmo's) in onze werking. Ondertussen werken we met tal van innovatie actoren samen om nog meer sectoren te bereiken en de uitrol van Industrie 4.0 in de hele Vlaamse economie te ondersteunen en te versnellen. We brengen ook steeds meer bedrijven in contact met innovatieve oplossingen via proeftuinprojecten en meerdere collectieve kennisverspreidingsprojecten (COOCK).

We verhoogden onze expertise met extra core labo's in het ecosysteem: twee core labo's van universitaire economische departementen ondersteunen nu respectievelijk product-, productiekost- en levenscyclusanalyse. Deze labo's zijn belangrijk inzake circulariteit en duurzaamheid. Daarnaast voegden we een labo met AI-expertise toe om de aanwezige kennis samen te brengen met complementaire expertise. Het onderzoeksgedeelte van het ecosysteem groeide daarmee tot meer dan 800 onderzoekers.

Vervolgens groeide ook het bedrijfs gedeelte verder. Het aantal leden overschrijdt weldra de kaap van de 200 (waarvan 60 procent kmo's), terwijl al meer dan 530 bedrijfssamenwerkingen met innovatie-impact of gebruik van testing- en validatie-infrastructuur plaatsvonden. Hierbij is de goede balans tussen grote ondernemingen (55 procent) en kmo's (45 procent) belangrijk. We organiseerden 35 evenementen met meer dan 3000 deelnemers van bijna 900 organisaties, waarvan 800 bedrijven. We zijn ook trots op de samenwerking met SEW-Eurodrive in Duitsland en Leuven, die aantoonde dat ons onderzoek ook op Europees niveau relevant is.

Ook in 2022 was Flanders Make de steun en toeverlaat van de producerende industrie voor onderzoeks- en innovatieondersteuning. Dankzij het onderzoek vinden meer innovaties vlot de weg naar bedrijven. Technologieën zoals AI en digital twins zijn steeds meer ingeburgerd in de producten en productieprocessen van bedrijven. Het symposium in 2022 was een blij weerzien tussen vele bedrijfsvertegenwoordigers en onderzoekers, na twee jaar afwezigheid. Flanders Make bracht niet alleen inspirerende verhalen van bedrijven, maar maakte de onderzoeksresultaten tastbaar via (opnieuw meer) demonstraties in een herkenbare toepassing voor de industrie. De vele positieve reacties hierop zijn een grote erkenning en aanmoediging voor de onderzoekers die hieraan bijdroegen.

Enkele voorbeelden van de vele realisaties van het afgelopen jaar:

- De ontwikkeling van een prototype voor de transformatie van diesel- naar elektrische motor voor e-Trova.
- Multiple-machine energiemangement via een DC-grid op basis van componenten van ABB, Siemens, etc.
- Predictief onderhoud op basis van AI-algoritmes en ruwe datasets van sensoren.
- Robotprogrammering via AR/VR-demonstratie.
- Hybride AI toegepast op een folieverwerkende machine.
- Data en expliciete kennis via kennisgrafieken omvormen tot bruikbare inzichten in het productieproces.



“OM HET VERSCHIL TE MAKEN OP VLAK VAN DUURZAAMHEID EN CIRCULARITEIT MOETEN BEDRIJVEN OP ZOEK NAAR AANGEPASTE BUSINESSMODELLEN EN OPLOSSINGEN VOOR DE HELE LEVENSCYCLUS VAN HUN PRODUCTEN.”

— Dirk Torfs, CEO

DE FLANDERS MAKE-AMBITIE

Het is onze ambitie om de industrie met productie-uitdagingen volledig en maximaal te blijven ondersteunen in zowel de behoeften voor, als de uitdagingen van end-to-end-digitalisering. Hiervoor is een bedrijfstransformatie nodig op basis van een digitale strategie met vijf pijlers:

1. productinnovatie
2. productie-innovatie
3. businessmodelinnovatie
4. talent- & cultuurontwikkeling
5. ecosysteemontwikkelingen

Deze pijlers moeten we bij de uitvoering van de strategie evenwichtig aanpakken om langetermijnresultaten te garanderen.

De vernieuwde Flanders Make-strategie baseert zich op deze pijlers en wil steeds meer impact creëren op bedrijven, hun producten, productie, mensen en business(modellen). De scope is uitgebreid en nieuwe trends zijn ingebed in de onderzoeksstrategie. De Flanders Make-strategie is daarmee afgestemd op de strategie “Slimme Specialisatie” van de Vlaamse overheid en draagt bij tot haar doelstellingen Visie 2050 en Vizier 2030.

De kerncompetenties en capaciteiten van Flanders Make rond Industrie 4.0/5.0-technologieën en -onderzoek zullen essentieel zijn om de gewenste impact te bereiken. Activiteiten rond digital twins en product ∞ ion intelligence (domeinkennis, data & algoritmes over de hele levenscyclus van producten, productie en exploitatie) krijgen een boost. Deze technologieën zullen dominant worden en nieuwe inzichten creëren voor de realisatie van duurzaamheid, eco-efficiëntie en operationele efficiëntie. Dit alles moet onze regio zeer competitief houden. De kracht zit in een industrie die veeleisende klanten kan blijven bedienen, maar die ook samen met de Scandinavische landen een sterke innovatieleider kan blijven.

NOOD AAN EEN AMBITIEUZE REGERING

Een dergelijk strategisch plan vraagt ook om investeringen in onderzoek en innovatie. Bijgevolg zal de Vlaamse regering de moed moeten hebben om het groeiscenario met de nodige middelen te honoreren. Op deze manier kan Flanders Make vele bedrijven in de maak- en producerende industrie blijven ondersteunen met haar werking in de verschillende transitieën. Daarnaast kunnen we hierdoor ook de innovaties versnellen zodat Vlaanderen een competitieve regio blijft en zijn expertimago kan behouden.

DIRK TORFS
CEO

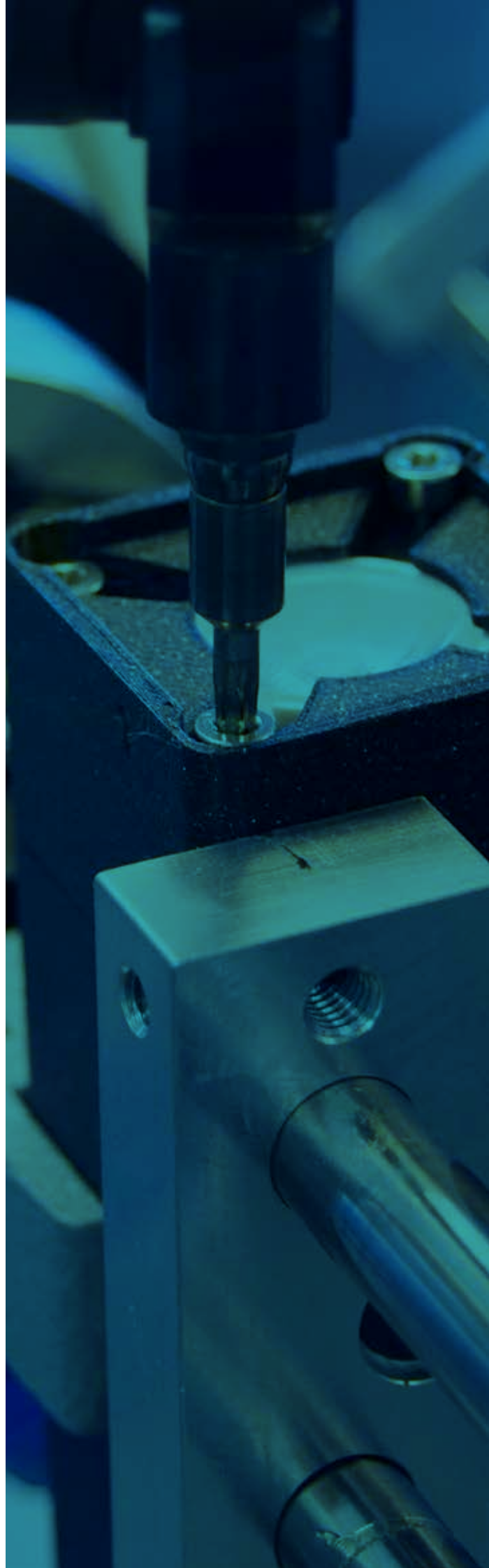
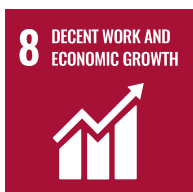
2023 EN DE TOEKOMST

Begin 2022 ontwikkelde Flanders Make een nieuw, ambitieus strategisch plan voor de volgende vijf jaar, met als titel “Onderzoek met impact op digitalisering, duurzaamheid en concurrentievermogen voor producten, productie & werkbaar werk”. Zowel technologisch als geopolitiek veranderde de wereld. Dit vraagt een reflectie over de gevolgte strategie en aanpassingen, zodat nieuwe trends, technologieën en uitdagingen hun plaats krijgen in het onderzoek ter ondersteuning van de bedrijven. De digitale transformatie is nog niet voltooid: we moeten nieuwe technologieën helpen integreren bij bedrijven, zoals digital twins, metaverse, high performance computing, AI, quantum computing, enzovoort.

Tegelijk komt een nog grotere uitdaging op ons af: de duurzaamheidstransitie. Deze omschakeling zal nog ingrijpender zijn, aangezien we naar een doordachte levenscyclus voor producten moeten gaan. We moeten hiervoor nieuwe businessmodellen ontwikkelen die de collectief gecreëerde waarde billijk verdelen. Rond duurzaamheid zullen wij meewerken om groene/CO₂-neutraliteit te bereiken. Daarnaast dragen we ook bij aan het meer circulair maken van de industrie en willen we een sterke impact creëren op mensgerelateerde onderwerpen. Tot slot blijven we samenwerkingen stimuleren die leiden tot een ecosysteemeconomie en sterkere bedrijfsmodellen met aandacht voor de volledige waardeketen.

De transitie naar een circulaire economie beschouwen we als deel van de duurzaamheidstransitie. Uiteindelijk zal de circulaire economie moeten leiden tot nieuwe grondstoffen (vanuit gerecycleerde fracties) die een belangrijke troef kunnen zijn voor een regio zonder natuurlijke grondstoffen.

Onze productiviteit blijft stabiel, maar moet stijgen. Tegelijkertijd ontsporen de lonen tegenover onze buurlanden, waardoor de kost van producten stijgt en onze competitiviteit daalt. Goede werkrachten worden schaarser, wat vraagt om meer automatisering en efficiënte inspanningen. Naast een uitstroom van oudere medewerkers vindt ook een grotere mobiliteit van (jongere) werknemers plaats. Daarom zijn ook systemen voor kenniscaptatie en verankering nodig. Werkbaar werk is essentieel: technologen en sociale wetenschappers moeten de handen in elkaar slaan om oplossingen aan te reiken.





“INNOVATIE BLIJFT DE
SLEUTEL TOT SUCCES
VOOR DE TOEKOMST
EN BIEDT EEN
ANTWOORD OP DE
GROTE UITDAGINGEN
WAAR WE VOOR STAAN.”

DIRK TORFS
CEO Flanders Make

ONZE FORMULE VOOR DE SUCCESVOLLE TRANSFORMATIE NAAR EEN SLIMME INDUSTRIE



Dat de globale maatschappelijke en economische situatie bewogen tijden meemaakt, lazten we reeds in het voorwoord van onze voorzitter. Deze uitdagende post-coronaperiode vol grootschalige conflicten, crisissen, inflatie en stijgende prijzen dwingen bedrijven om hun veerkracht te tonen. Tal van Vlaamse en federale initiatieven helpen bedrijven de draad terug op te pikken na twee jaar coronaleed, zoals het 'digitalisering acceleratorplan' van Flanders Make. Hiermee willen we onze bedrijven - en bij uitbreiding de hele economie - duurzaam transformeren.

Een slimme industrie met afgelijnd toekomstpotentieel is niet enkel duurzaam, maar ook gedigitaliseerd en competitief. Wanneer elke businesstransformatie op deze pijlers steunt, blijven we het voortouw nemen in een geglobaliseerde economie. Onze CEO, Dirk Torfs, geeft tekst en uitleg bij deze noodzakelijke formule die zal leiden tot een slimme industrie.

1 DUURZAAMHEID

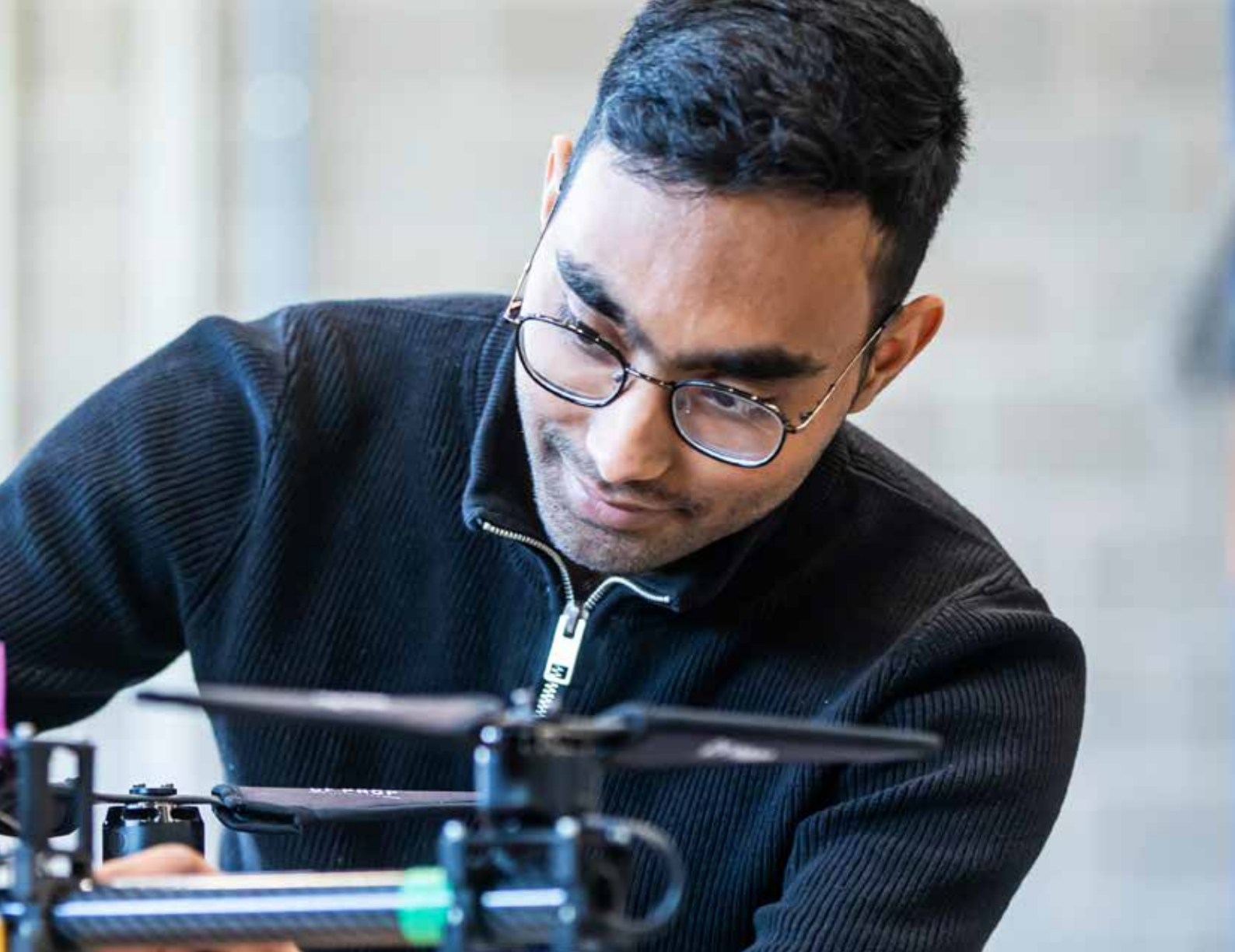
Als sleutelfactor voor een slimme industrie past duurzaamheid naadloos in het huidige maatschappelijke en economische klimaat, zeker met de enorme prijsschommelingen die de brandstof- en energieprijzen het voorbije jaar kenden.

Toch gaat duurzaamheid veel verder, want een slimme industrie steunt op deze vier pilaren:

- **Een groene economie:** meer aandacht voor energie-efficiëntie en elektrificatie.
- **Een menselijke economie:** gericht op werkbaar werk, upskilling en reskilling.
- **Een ecosysteem-economie:** meer duurzame samenwerkingen tussen bedrijven en kennisinstellingen om complexere processen te realiseren.
- **Een circulaire economie:** met nieuwe normen zoals levensduurverlenging, remanufacturing en smart maintenance.

2 DATA

Data vormt de tweede drijvende kracht achter een succesvolle digitale transformatie. Gegevens zijn het basiselement voor digitale mogelijkheden zoals cobots, digitale werkinstructies, augmented reality, digital twins, virtual reality, enzovoort. Door artificiële intelligentie te combineren met domeinkennis en menselijke inzichten kunnen we de impact ervan beter beheersen. Enkel zo creëren we de hefboom die we nodig hebben voor de integratie van mens en machine. Data ondersteunt het organisatorisch leerproces dat zowel mens als machine versterkt. Zo draagt het bij aan werkbaar werk en efficiënte productieprocessen die in de toekomst doorslaggevend zullen zijn.



3 COMPETITIVITEIT

Tot slot vormt de competitiviteit van de maakbedrijven een laatste sleutelfactor tot de uitrol van een slimme industrie. Meer dan ooit vragen klanten naar maatwerk in kleine volumes. Bedrijven die hun ontwerp- en productiekosten onder controle weten te houden, blijven ook concurrentieel op de globale markt. End-to-end-digitalisatie is daarbij enorm belangrijk: hiermee spelen bedrijven flexibel en geautomatiseerd in op de continu veranderende vragen van klanten en de bijhorende ontwerp- en productieaanpassingen.

CONCLUSIE

Het onderscheidende vermogen voor industriële spelers om de duurzame transformatie te realiseren bevindt zich dus in de relatie tussen mens, machine en domeinkennis. Een versnelde implementatie van digitale oplossingen met extra aandacht voor duurzaamheid en competitiviteit vormt bijgevolg een noodzakelijk drieluik. Enkel hiermee kunnen we onze welvarende economie verder uitbouwen, onder druk van internationale grootmachten. De positieve dynamiek vanuit Flanders Make is alvast duidelijk: we werken intens samen en creëren met ons onderzoek maatschappelijke en industriële impact op elk van de sleuteldomeinen richting een slimme industrie.

**HET ONDERSCHIEDENDE VERMOGEN
VOOR INDUSTRIËLE SPELERS OM
EEN DUURZAME TRANSFORMATIE OP
GANG TE TREKKEN, BEVINDT ZICH IN
DE RELATIE TUSSEN MENS, MACHINE
EN DOMEINKENNIS.**

PERSONEELSONTWIKKELING IN TIJDEN VAN INDUSTRIE 4.0



Bedrijven die hun Industrie 4.0-strategie duidelijk implementeren, verhogen het niveau van hun productontwikkeling en productie. Zo versterken ze ook hun concurrentievermogen, responsiviteit naar klanten en hun duurzaamheid. Toch blijft een succesvolle Industrie 4.0-strategie grotendeels afhankelijk van de ontwikkeling van de werknemers en een personeelsbestand dat in lijn ligt met de gestelde ambities. Voor bedrijven zijn bij- en omscholing daarom essentieel, net als het correct inzetten van minder geschikte profielen. Enkel hierdoor zullen alle werknemers zich ondersteund en gewaardeerd voelen en vanuit hun intrinsieke vaardigheden meer toegevoegde waarde creëren.

WAT BETEKENT INDUSTRIE 4.0 CONCREET VOOR WERKNEMERS?

De Industrie 4.0-technologieën die momenteel beschikbaar zijn (of in de toekomst beschikbaar zullen worden), zullen leiden tot:

- Minder complexe taken, door bijvoorbeeld **digitale werkinstructies**. Zo kunnen minder gekwalificeerde mensen (veel-eisende) taken van een hoger niveau uitvoeren.
- Expertise van een bedrijf en zijn werknemers die wordt vastgelegd door bijvoorbeeld AI-algoritmen. Hierdoor kan er tijdens het productieproces op de achtergrond extra **informatie en advies** worden gegeven aan werknemers.

Onder meer dankzij productontwikkelingssoftware kan de verworven data worden ingezet om de efficiëntie van de ontwerpers te verhogen, of om hen te helpen bij hun besluitvormingsproces. Het gevolg? Een **verhoging van de globale efficiëntie** en effectiviteit, zoals de OEE (Overall Equipment Effectiveness of globale effectiviteit van materieel).

- Een (op termijn) gegarandeerde **foutloze productiekwaliteit**, door de (half)automatische aanpassing van productiemiddelen en **gepersonaliseerde werkinstructies**. Deze individuele richtlijnen moeten aanvaardbaar en gradueel worden verstrekt: zowel qua tempo, als qua mate van detail. Enkel zo zullen werknemers deze instructies accepteren en er zich goed bij voelen.
- Het **capteren van de kennis** van werknemers, om een snelle opschaling en aanpassing van de productie te bekomen. Dit vereenvoudigt niet alleen de integratie van nieuwe werknemers, maar maakt personeelsverschuivingen een pak makkelijker, bijvoorbeeld bij langdurige ziekte of bij pensionering van zeer ervaren collega's.
- Meer duurzame oplossingen voor werknemers met mindere cognitieve of fysieke capaciteiten. In foutvrije productieomgevingen kunnen ook zij toegevoegde waarde creëren, bijvoorbeeld met een cobot als tweede hand of ledemaat. Ook digitale werkinstructies met stap-voor-stap-begeleiding garanderen hier hoogwaardige productieresultaten.

MOTIVATIE ALS SLEUTEL

Ondanks een waaier aan mogelijkheden zal technologie niet alle problemen oplossen. Werknemers moeten ook hun kennis van technische en zachte vaardigheden bijschaven, gecombineerd met training op de werkvloer. Het is de uitgelezen manier om brede expertise op te bouwen, die tevens de werknemers weerbaarder en flexibeler maakt en een mentaliteitsswitch teweegbrengt. Zo vormt Industrie 4.0 voor hen niet langer een 'bedreiging'.

Motivatie is dus essentieel in de omschakeling naar Industrie 4.0. Een open, innovatieve en op samenwerking gerichte bedrijfscultuur zorgt dat werknemers zich veilig voelen om bij te dragen aan het veranderingsproces. Ze durven hierdoor ook sneller beslissingen maken om zelf te groeien op de werkvloer.

De ontwikkeling van het personeel moet worden aangepast aan het individuele niveau van de werknemers. Via upskilling, reskilling en herplaatsing verhoogt een bedrijf de participatiegraad van elke werknemer.

Enkele voorbeelden van hoe de motivatie en betrokkenheid kan toenemen:

- **Taken minder complex maken** (zoals met digitale werkinstructies) biedt meer toegevoegde waarde, zonder het vereiste vaardigheidsniveau te verhogen.
- Systemen die technologie ondersteunen, zoals aanpasbare digitale werkinstructies volgens snelheid of type activiteit, zijn uiterst geschikt voor **bijscholing** of **leerprocessen**. Werknemers doen zo meer ervaring op door de uitvoering van een bepaalde taak, of worden net omgeschoold door nieuwe taken al doende te leren.
- Een cobot helpt werknemers met fysieke beperkingen (zoals in maatwerkbedrijven) en biedt hen meer gelijke kansen en voldoening.
- Er zijn tal van hulpmiddelen voor de verbetering van vaardigheden, zoals klassieke opleidingen, maar ook de nieuwe technologieën zoals digitale werkinstructies, augmented reality, enzovoort. Door **alle leertechnieken te combineren**, leveren werknemers stelselmatig meer toegevoegde waarde zonder dat zij hun vaardigheden (grondig) moeten bijschaven. De groeiende flexibiliteit, veerkracht en het aanpassingsvermogen om een gevarieerd takenpakket uit te voeren, leidt tot een **veelzijdig personeelsbestand**. Zo zijn werknemers Industrie 4.0-proof en kunnen ze aanzienlijke toegevoegde waarde creëren en inspelen op de behoeften van een high-mix, low-volume-productieomgeving.

Whitepaper: talenten en vaardigheden versterken

In onze whitepaper rond het versterken van talenten en vaardigheden in de maakindustrie gaan we een stuk dieper in op deze materie. Klinkt al het voorgaande uit dit artikel interessant? Ontdek nog veel meer in onze whitepaper via de QR-code.



Talent en vaardigheden versterken in de (maak) industrie.





SAMENWERKEN AAN DIGITALE TRANSFORMATIE

Met de bedrijven in ons ecosysteem werken we samen aan pre-competitief onderzoek rond een gedeelde uitdaging. Daarnaast kunnen bedrijven ook bij ons terecht met hun specifieke onderzoeksvragen. Wij kunnen hen bijstaan vanuit onze kennis en diensten om een nieuw concept te ontwikkelen, een eigen oplossing te valideren of om uitgebreide testen uit te voeren met onze unieke, hoogtechnologische infrastructuur. We tonen met plezier een aantal voorbeelden van succesvolle samenwerkingen met bedrijven.



E-TROVA

Vrachtwagens van diesel naar elektrisch in 48 uur

De transportsector behoort tot de grootste luchtvervuilers: twintig procent van de totale broeikasgasemissies wordt toegeschreven aan de sector. Een transitie naar emissieloze voertuigen is dan ook elementair voor het terugdringen van de totale CO₂- en NO_x-uitstoot. Toch gaat die transitie erg langzaam, omwille van de hoge kostprijs van nieuwe elektrische vrachtwagens en de beperkte capaciteit bij fabrikanten. Het Belgische bedrijf e-Trova komt met een alternatieve optie: repowering van diesel naar elektrische aandrijflijn binnen erg korte tijd (48 uur) voor een breed scala aan bestaande trucks. Niet alleen is repowering aanzienlijk goedkoper dan de aankoop van een nieuwe elektrische vrachtwagen, de gebruikskosten (TCO of Total Cost of Ownership) zijn lager dan voor een dieseltruck. Bovendien verlengt het de levensduur van een bestaande vrachtwagen en worden basiscomponenten zoals chassis, assen en cabine hergebruikt.

Voor een eerste prototype bouwden we samen een Volvo FH om. We verwijderden de thermische motor onder de cabine en plaatsten een 'cradle', die allerlei componenten bevat zoals accu's, laders, omvormers, het koelsysteem en de stuursysteem.

Deze cradle moet de oplossing zo flexibel mogelijk maken voor gebruik in vrachtwagens van andere merken, zoals DAF of Scania. Dit is uiteraard een uitdaging aangezien elk merk zijn specifieke software en hardware gebruikt. In een volgende stap werken we samen met e-Trova bijkomende prototypes uit voor andere merken. Op langere termijn plant e-Trova een site in Vlaanderen waar ze 4000 vrachtwagens op jaarbasis willen ombouwen.

“DOOR HUN EXPERTISE EN RESULTAATGERICHTE BENADERING ONTWIKKELDE HET FLANDERS MAKE-TEAM IN LOMMEL BINNEN BUDGET EN OP ZEER KORTE TIJD DE TECHNOLOGIE VOOR D2E-REPOWERING. DE TRUCK REED, ZOALS BELOOFD, VOOR HET JAAREINDE VAN 2022; MEDE DOOR HET TEAMWERK MET ANDERE BEDRIJVEN.”

— Jan Bracke, CTO e-Trova



Topinfrastructuur voor het testen van wagens

Naast onze vestiging in Lommel vinden we, niet toevallig, de Ford Lommel Proving Ground (LPG). Hier test Ford Europa sinds 1965 al zijn ontwikkelde wagens op meer dan honderd kilometer aan testcircuits en uitgebreide testinfrastructuur. Doorheen de jaren werden deze circuits regelmatig vernieuwd en ook opengesteld voor andere fabrikanten: een mogelijkheid waar o.a. Toyota, Tenneco en Punch Powertrain gretig gebruik van maken. Flanders Make werkt al jaren samen met Ford LPG om samen een interessante dienstverlening naar voertuigfabrikanten te bieden. Onze testopstellingen en klimaatkamers, aangevuld met alle testfaciliteiten die Ford aanbiedt, maken van Lommel een toplocatie voor het ontwikkelen en testen van voertuigen.

In de toekomst gaat deze dienstverlening nog verder uitbreiden. Zo gaat Ford LPG, naast het testen van voertuigen, ook diensten voor de ontwikkeling ervan aanbieden.

Samen met E-trucks Europe, Stad Lommel en POM Limburg werken we ook aan een campus rond groene en slimme mobiliteit, waar bedrijven hun innovatieve technologieën rond elektrische en waterstofaangedreven wagens kunnen testen. Dit maakt dat we ook in de toekomst een interessante reeks diensten blijven aanbieden aan fabrikanten en nieuwe bedrijvigheid aantrekken in Lommel en Limburg. Jaarlijks stelt Ford LPG de testcircuits overigens een dag open voor fietsers in de maand juni: zeker een bezoekje waard!



Flexibele cobot helpt sigarendozen verpakken

De Scandinavian Tobacco Group (STG) is een globale speler als het op sigaren en pijptabak aankomt. Vanuit hun sites in Westerlo en Lummen produceren ze sigaren, wereldwijd verdeeld onder meerdere merknamen. Samen produceren en verpakken deze Vlaamse sites tot tien miljoen sigaren per dag, gespreid over achtduizend verschillende producten. Lokale gezondheidswaarschuwingen en unieke track & trace-codes per product maken het verhaal nog complexer. Voor STG is het verhaal rond flexibele productie en automatisering dus essentieel om te kunnen concurreren op wereldniveau. Zo kan je in hun fabriekshallen AGV's of Automatisch Geleide Voertuigen terugvinden. Deze rijden producten af en aan, naast allerlei productielijnen die STG flexibel opbouwde om snel te kunnen overschakelen binnen hun breed gamma aan producten.

Ze stapten vanuit die optiek naar Flanders Make om samen een specifiek probleem aan te pakken. De producten inpakken in dozen is door de verschillende formaten en materialen van sigarendoosjes een lastige taak. Sommige van die taken zijn zeer repetitief en kunnen dus geautomatiseerd worden, waardoor de operatoren andere taken kunnen uitvoeren met een betere ergonomie.

“AUTOMATISATIE EN INNOVATIE ZIJN VOOR ONS DE SLEUTEL TOT SUCCES EN GEVEN ONS DE MOGELIJKHEID OM TE GROEIEN.”

— Xavier Van Mierloo, Senior Group Engineering Manager STG

Samen ontwikkelden we een cobot die het repetitieve werk grotendeels kan overnemen en ook beschikt over een flexibele grijper. Hiermee kan hij verschillende formaten en hoeveelheden van doosjes tegelijk opnemen om ze in een doos te plaatsen. Een menselijke operator kan vervolgens de verdere afwerking van het product in handen nemen. Op die manier kan STG flexibel en efficiënt te werk gaan met hun verscheidenheid aan producten.



BEKINTEX

DOOR DE INFORMATIESTROMEN TE DIGITALISEREN, GEBRUIKEN BEDRIJVEN BIJNA GEEN PAPIER MEER EN BESCHIKKEN DE TEAMLEIDERS METEEN OVER DE JUISTE GEGEVENS.

Samen datagedreven organiseren: naar werkbare jobs in wendbare bedrijven

Bekintex, onderdeel van Bekaert, produceert hoogtechnologisch textiel op basis van metaalvezels. Die worden onder meer gebruikt in elektrisch geleidend en hittebestendig textiel. Samen met het expertisecentrum Workitects en Flanders Make gingen zij op zoek naar een manier om hun productiviteit en klantgerichtheid op te voeren. Daarnaast wilden ze hun doorloop- en levertijden verkorten door het werk slimmer te organiseren en te digitaliseren, en door het engagement bij de medewerkers te verhogen.

In 2018 koos Bekintex ervoor om haar arbeidsorganisatie te innoveren en multidisciplinaire teams te vormen. Voor een specifiek team werden het productieproces, de informatiestromen en de jobs onder de loep genomen, om zo de juiste team-KPI's en teamrollen te introduceren. De volgende stap was de digitalisering van de informatiestromen, waardoor nu bijna geen papier meer gebruikt wordt op de werkvloer en de teamleider meteen over de juiste informatie beschikt. Het team werkt nu resultaatgerichter en autonomer, wat duidelijk vruchten afwerpt. De productiviteit steeg met 23 procent en ook de kwaliteit verbeterde significant.



REYNAERS ALUMINIUM

Profielontwerp (voor productie) door CAD-kenmerkextractie

Een *first time right*-productontwerp kan een bedrijf veel geld besparen, niet alleen in de extra werkuren voor volgende iteraties, maar ook in de vaak dure productie van prototypes. Om CAD-ontwerpers te ondersteunen bij hun taken, ontwikkelde Flanders Make software die de bewerkingskenmerken van het ontwerp snel evalueert. Hiermee kunnen ontwerpers eventuele productiebeperkingen automatisch detecteren tijdens de ontwerpfase.

Dat leidt tot minder ontwerpcycli, zorgt dat ontwerpen in een keer juist zijn en maakt technische productiekennis toegankelijk voor ontwerpers.

Onze software:

1. Detecteert automatisch de gebieden waarop de controle moet worden toegepast.
2. Controleert de beperkingen.
3. Visualiseert het resultaat voor de ontwerper.

Deze evaluatie duurt slechts enkele seconden en verlaagt de afhankelijkheid van deskundige menselijke beoordelaars. Bij aluminiumproducent Reynaers Aluminium pasten we deze technologie toe voor het beoordelen van hun aluminiumprofielen. Dit levert een tijdswinst op in de ontwerpcyclus en voorkomt fouten.



BIKEBAT

Geautomatiseerde assemblage van fietsbatterijen

De elektrische fiets heeft de voorbije jaren een stevige opmars gemaakt en is nu voor velen een waardig alternatief voor de wagen op korte of middellange afstanden. Toch wordt de levensduur van die elektrische fiets vaak ingeperkt door slijtage aan de batterij en zijn nieuwe batterijen na enkele jaren vaak zelfs niet meer verkrijgbaar. Consumenten met een versleten of defecte batterij kunnen deze verzenden naar Bikebat, die de batterij voorziet van nieuwe cellen en een nieuw batterijmanagementsysteem. Dit kan een elektrische fiets nieuw leven inblazen en kan tot vijftig procent goedkoper zijn dan de aankoop van een nieuwe batterij, als die zelfs nog verkrijgbaar is.

Gezien de steeds toenemende vraag heeft Bikebat dan ook zeker interesse in het stroomlijnen en efficiënter maken van het revisieproces. Samen werkten we een haalbaarheidsstudie uit en kwam de focus te liggen op de stap waarbij batterijcellen in een raster geplaatst worden voor het samenstellen van een grotere batterij. Een cobot tilt het raster op en brengt het naar de machine waar de batterijen gesorteerd worden, om ze vervolgens met een hulpstuk in de holtes van het raster te drukken. De cobot

kan deze taak aan een hoog tempo uitvoeren en de medewerkers die vroeger deze repetitieve taak uitvoerden kunnen daarna de geproduceerde packs verder afwerken met bijvoorbeeld een puntlasser. Op die manier kan de productiviteit een stuk omhoog met hetzelfde aantal werknemers.

“DANKZIJ FLANDERS MAKE KONDEN WE DEELNEMEN AAN DIT ONDERZOEK EN HEBBEN WE DEZE HAALBAARHEIDSSSTUDIE MET EEN GESCHIKTE PARTNER KUNNEN REALISEREN!”

– Thijs De Ridder, CEO Bikebat



ELNOR

Cobot en visiesysteem faciliteren plaatsing van gleufisolatie in stator voor elektrische motor

Al meer dan een eeuw ontwikkelt en bouwt ELNOR Motors elektrische motoren, steeds op maat van machinebouwers. Ze komen daarmee tegemoet aan specifieke eisen rond performantie, integratie in de machine en certificering. Dankzij deze aanpak kan je hun motoren terugvinden in allerlei toestellen en machines, zoals pompen, koffiemolens, broodsnijmachines, benzinepompen en mengmachines. De stator is het deel van de elektrische motor dat statisch blijft en met behulp van de koperwikkelingen een magnetisch veld opwekt dat de rotor doet draaien. ELNOR automatiseerde eerder al een aantal stappen van het productieproces, maar het plaatsen van de stator in de machine die gleufisolatie aanbrengt is een repetitieve en belastende taak. Deze handeling wordt momenteel nog door operatoren uitgevoerd, voornamelijk omdat die daarbij ook meteen een visuele inspectie van de geplaatste isolatie uitvoert en controleert of alle voorgaande stappen wel correct doorlopen werden.

Samen met ELNOR werkte Flanders Make een haalbaarheidsstudie uit om te onderzoeken of deze stap ook geautomatiseerd kan verlopen. Een cobot werd ingezet als veilig hulpmiddel om

de - soms zware - statoren te verplaatsen. Een 2D-visiesysteem kan de visuele inspectie overnemen, deze controleert meteen ook of de stator in de correcte richting in de machine geplaatst wordt. De haalbaarheidsstudie toonde aan dat automatisering van deze taak zinvol is en positieve gevolgen heeft voor zowel de efficiëntie van de productie als de ergonomie voor de operatoren.

“DANKZIJ DE UITSTEKENDE SAMENWERKING MET FLANDERS MAKE KONDEN WE DE TOEPASBAARHEID VAN DEZE TECHNOLOGIE IN ONS PROCES SNEL EN EFFICIËNT UITTESTEN.”

– Tom Paesmans, Gedelegeerd Bestuurder Elnor



Open standaarden verbinden ook niet-slimme machines

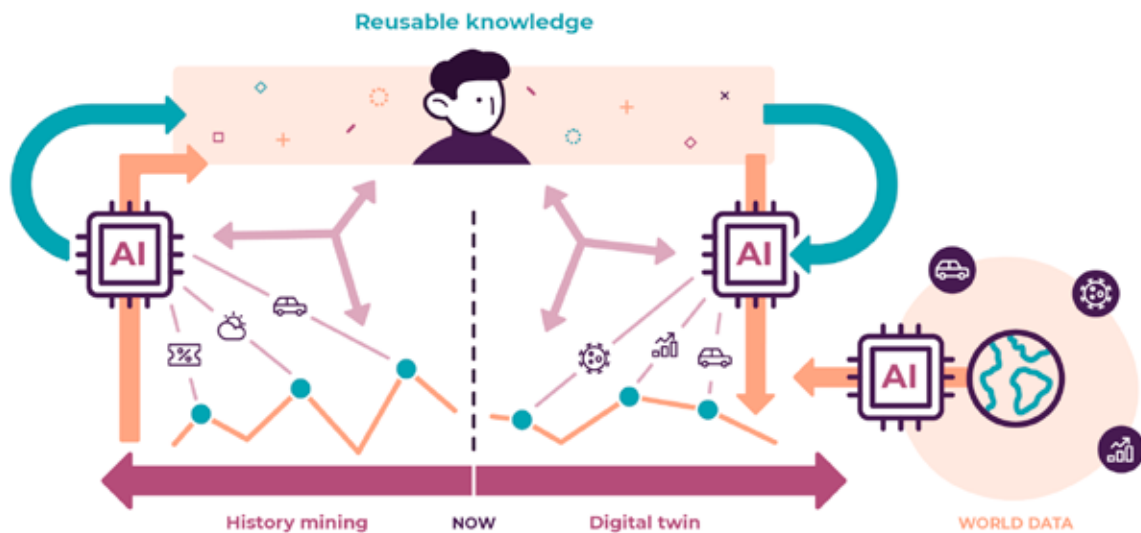
Het verbinden van verschillende industriële machines, diensten en software is een belangrijke hoeksteen in elke Industrie 4.0-strategie. Data verzamelen en delen biedt heel wat mogelijkheden naar onder meer automatisering, monitoring en planning. Toch slagen weinig bedrijven in het koppelen van hun volledig machinepark, omdat oudere machines vaak geen verbindingsmogelijkheden hebben of omdat fabrikanten het niet meteen mogelijk maken om met apparatuur van andere fabrikanten te koppelen. Uiteindelijk worden vaak de belangrijkste machines verbonden met een breder netwerk en blijft de rest van het machinepark achterop hinken. Dit bleek ook het geval bij Pedeo, een hogedrukgieterij van producten in zink- en aluminiumlegeringen.

Samen gingen we op zoek naar een open manier om bestaande hardware aan hun Manufacturing Execution System (MES) te koppelen. Als basis kozen we uiteindelijk voor een Unipi, een relatief goedkoop toestel dat over heel wat mogelijkheden beschikt om met allerlei digitale en analoge signalen te verbinden. Vervolgens kan opensourcesoftware die signalen vertalen naar

de OPC-UA-format, wat dan weer een open standaard is voor industriële communicatie. Bij Pedeo verbonden we op deze manier een robotische cel als proof of concept met het MES-systeem en in theorie kan vrijwel iedere boor, pers of kleine automatisatie op deze manier verbonden worden in een bredere strategie voor digitalisering. We werkten hiervoor ook een handleiding uit die dergelijke integraties kan vergemakkelijken, en stellen die ter beschikking van andere bedrijven die soortgelijke integraties willen uitwerken.

“DE ECHTE WAARDE LIGT NIET HET VERBINDEN VAN DE ROBOTCEL MAAR IN HET ONTWIKKELEN VAN EEN GENERIEK SYSTEEM VAN KOPPELEN, WAARBIJ DE ROBOTCEL DAN EEN ‘PILOT’ OF ‘DEMONSTRATOR’ IS.”

– Steven Sansen, Process Engineer Pedeo



VIA SLIMME ALGORITMES LINKT DEZE TOOL EXTERNE GEBEURTENISSEN AAN VOORRAADCIJFERS. DE PLANNER HEEFT HIERDOOR EEN BETTER ZICHT OP WAT HIJ MOET VOORZIEN IN DE TOEKOMST.

Met de Garvis-tool naar meer nauwkeurige voorraadplanning

GARVIS

Een voorraadplanning berust traditioneel deels op het buikgevoel van de planner. Die baseert zich op cijfers van de afgelopen jaren en gaat zo na welke voorraad toen nodig was, en voorspelt met wat giswerk wat dit jaar nodig zal zijn. Bij onverwachte gebeurtenissen (zoals oorlogen, pandemieën of een promotie bij de concurrentie) zijn er daarom snel overschotten of tekorten, wat enorme kosten met zich meebrengt. Garvis, een spin-off van de Universiteit Antwerpen, ontwikkelde een innovatieve tool die met artificiële intelligentie een veel accuratere prognose uitwerkt. Vrijwel elk bedrijf heeft historische gegevens uit pakweg een ordersysteem of facturatiesoftware. De tool van Garvis analyseert dit soort data in detail en gaat met behulp van algoritmes de impact van relevante externe gebeurtenissen op de betreffende voorraden bepalen. Zo leert het algoritme erg snel en toont het bijna meteen zijn meerwaarde, via exactere voorspellingen voor de nabije toekomst.

Garvis ontwikkelde ook extra integraties voor de tool. Zo kan de planner zelf zijn ervaring inzetten om bepaalde aanbevelingen bij te sturen, wat meteen ook de voorspellingen nog verder zal optimaliseren. Deze samenwerking tussen mens en AI levert tot dertig procent minder voorspellingsfouten op, wat een enorme financiële impact heeft. Flanders Make werkte softwaretests uit die de robuustheid van de Garvis-tool verder verbeteren. Door in die tests specifiek te zoeken naar uitzonderlijke situaties slaagden we erin om de software gebruiksvriendelijker te maken. Anderhalf jaar na de lancering maakt wereldwijd al een vijftigtal bedrijven gebruik van de software van Garvis, waaronder grote spelers als Douwe Egberts, Q8 en Johnson & Johnson.



WE VOORSPellen MATERIAALBREUK
TOT TWEE WEKEN OP VOORHAND
DOOR DE TRILLINGEN VAN TANDWIE-
LEN TE MONITOREN EN
ANALYSEREN.

Predictief onderhoud bij Bosch minimaliseert downtime

BOSCH

Machines die stilliggen voor onderhoud zorgen voor downtime en hoge kosten. Onderhoud kan echter op verschillende manieren, van correctief tot proactief en zelfs predictief. **Correctief onderhoud** is het minst efficiënt: hier schiet men pas in actie wanneer defecten of fouten optreden, wat leidt tot verstoorde productieplanningen en zelfs mogelijke schade aan de productiesystemen. Veel bedrijven voorzien het meeste onderhoud daarom **proactief**, waarbij men op vaste tijdstippen of na een bepaalde gebruiksduur onderhoud inplant en daarbij de levensduur van componenten probeert te voorspellen. Deze vorm van onderhoud is echter ook niet feilloos en gebeurt in veel gevallen te vroeg of te laat, zelden is het net op tijd.

De industrie heeft dus nood aan efficiëntere methodes. Via **predictief onderhoud** willen we bij Flanders Make defecten nog beter proberen te voorspellen. Hierbij verzamelen we uitgebreide informatie over een machine(onderdeel), door onder meer metingen van trillingen, geluidsniveaus, temperaturen of

analyse van videobeelden. Door het doorlopend monitoren van de machine kunnen we steeds accurater voorspellen wanneer bepaalde onderdelen vervangen moeten worden. Zo dient een bedrijf de productie enkel op de onvermijdelijke momenten stil te leggen voor onderhoud.

Bosch in Tienen produceert wisbladen en wisarmen. Het bedrijf wilde voor de productielijn van ruitenwissers de uptime optimaliseren door over te schakelen naar predictief onderhoud. Tandriemen vormen hier het kritieke onderdeel. Flanders Make voerde een haalbaarheidsstudie uit voor de selectie van sensoren en de ontwikkeling van de nodige algoritmes om de trillingen - en bijgevolg de conditie - van de tandriemen te monitoren. De uiteindelijke aanpak met accelerometers werd gevalideerd op een aantal productielijnen, met consistent goede resultaten. Zo kon Bosch het falen van tandriemen twee weken op voorhand detecteren.



DE TELER SCHUIFT TIJDENS HET SPROEIEN DE BLADEREN IN HET APPARAAT EN ZIET METEEN HOE EFFICIËNT ZIJN SPROEIMETHODE IS.

Bespuiting van gewassen automatisch analyseren

AAMS

Gewasbeschermingsmiddelen zijn belangrijk: ze houden ongedierte weg en dragen bij tot een gezonde vrucht zonder gebreken. Toch is het spuiten van kunstmatige middelen een dure praktijk, die bovendien gevoelig ligt bij de consument. Daarom beperken alle partijen het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zo veel mogelijk. Groente- en fruittelers zoeken dan ook voortdurend naar een meer doeltreffende sproeimethode. Traditioneel testen telers de kwaliteit van de bespuiting met een omslachtige en onnauwkeurige analyse, op basis van watergevoelig papier dat tussen de gewassen hangt. AAMS is een Maldegems bedrijf gespecialiseerd in testapparatuur voor landbouwmachines en onderdelen voor voornamelijk spuitmachines.

Flanders Make ontwikkelde samen met hen een mobiel apparaat dat de kwaliteit van de bespuiting meteen in de boomgaard of op het veld analyseert (tegenover in een extern labo). Zo kan de teler snel bijsturen, nog tijdens het sproeien. Dankzij een adapter is watergevoelig papier zelfs overbodig en kan de teler gewoon bladeren van de planten in het meetsysteem schuiven en analyseren. Dit systeem maakt metingen veel uitgebreider dan de klassieke methodes. Het biedt betere inzichten in onder meer de gemiddelde dekking, homogeniteit van de druppels en onbehandelde oppervlaktes. Een volgende stap is een 3D-analyse van de planten en vruchten, die de controle nog efficiënter en nauwkeuriger maakt.



“DANKZIJ DEZE CONVERSIETOOL
MOETEN WE NIET STEEDS NIEUWE
INSTRUCTIES OPSTELLEN. ZO NE-
MEN OPERATOREN EEN VLIEGENDE
START.”

– Koen Cools, Directeur Open Atelier

Vlotter werkinstructies opmaken

OPEN ATELIER

Open Atelier is een leerwerkbedrijf dat inzet op schrijnwerkerij, assemblage, metaalwerk, textiel en verpakken. Het ondersteunt daarmee kwetsbare doelgroepen die niet meteen aan de slag kunnen in een regulier bedrijf, en ook de lokale economie door diensten uit te voeren voor andere bedrijven. Duidelijke instructies zijn essentieel voor de werknemers van Open Atelier, vooral bij complexere assemblages of metaalwerk. Dit helpt hen om een nieuwe opdracht snel onder de knie te krijgen. Zulke instructies opstellen - inclusief het nodige beeldmateriaal - is een niet te onderschatten klus die voor ieder proces opnieuw uitgevoerd moet worden.

Om werkinstructies makkelijker samen te stellen, ontwikkelde Flanders Make onder meer een conversietool die digitale werkinstructies vlot omzet naar verschillende bestandstypes. Zo kan iedere investering in digitale werkinstructies maximaal renderen, over verschillende platformen en toestellen heen. Voor Open Atelier zette deze conversiemethode bestanden in Power-Point-formaat om naar bestanden die met de Arkite Operator Guidance Software werken. Het leerwerkbedrijf gebruikt dit systeem om instructies op maat aan te bieden aan de operatoren, afhankelijk van de stap waarin ze zich bevinden, zonder hiervoor compleet nieuwe instructies te moeten opstellen. Op deze manier kunnen bedrijven nieuwe processen snel introduceren en nemen nieuwe operatoren een vliegende start.



DOOR EEN AI-ALGORITME TE KOPPELEN AAN DE SUPERSNELLE CAMERA ANALYSEREN WE HET 3D-PRINTPROCES EN VERMIJDEN WE PRODUCTIEFOUTEN.”

Snelle AI-camera garandeert perfect 3D-geprinte onderdelen

ESMA

Additive manufacturing is de productie van 3D-geprinte objecten. Deze nieuwe manier van produceren startte een revolutie in op maat gemaakte onderdelen, zoals medische prothesen, onderdelen voor vliegtuigen of windturbines. Toch loopt regelmatig iets mis, want ongeveer tien procent van de 3D-geprinte producten belandt onherroepelijk in de vuilnisbak.

Dit verspilt niet alleen kostbare grondstoffen, maar zorgt ook dat een bedrijf de productie van het betreffende product helemaal moet herstarten. ESMA is een Limburgs bedrijf dat (materiaal-) producten aan klanten levert, en daarbij geavanceerde productietechnieken gebruikt zoals 3D-printen. Vanuit hun streven naar efficiëntie en kwaliteit hebben ze veel baat bij het perfectioneren van het 3D-printproces.

Samen met een aantal industriële partners en onderzoeksinstituten werkte Flanders Make een systeem uit dat het *additive manufacturing*-proces gedetailleerder monitort en indien nodig ook bijstuurt. Hierbij neemt een supersnelle camera beelden van het printproces, waarna een AI-algoritme zoekt naar indicaties van een mogelijk defect.

In plaats van dat we bepaalde defecten pas op het einde van het printproces opmerken, zijn deze nu detecteerbaar tijdens het printen, waardoor men meteen kan ingrijpen. Dat maakt het productieproces efficiënter en bespaart ook materialen. ESMA is een partner in dit onderzoeksproject en het bedrijf integreerde de nieuwe techniek in zijn producten. Bovendien genereert ESMA's IoT-platform Exalise automatisch een kwaliteitsrapport dat de kwaliteit van het 3D-geprinte product aantoonst.



“HET GEBRUIK VAN DE CAMECAD-SOFTWARE BIEDT ONS EEN GOED ZICHT OP DE MEEST KRITISCHE PUNTEN IN HET ONTWERP VAN DE KLANT, NOG VOOR WE OVERGAAN TOT HET MAKEN VAN EEN MATRIJS. ZO KOMEN WE SNELLER TOT HET GEWENSTE EINDPRODUCT.”

— Gert Nelissen, Manager Product Development Borit

Productiefouten voorkomen met software die CAD-ontwerpen evalueert op maakbaarheid

BORIT

Om onze transportsector te decarboniseren is er, naast de elektrische wagen met batterij, ook de auto met brandstofcellen, aangedreven door waterstof. De uitstoot van zo'n wagen bestaat uit waterdruppels, waardoor het een extra wapen vormt in de strijd tegen klimaatopwarming.

Borit is een belangrijke producent van metalen bipolaire platen voor brandstofcellen en electrolyzers, waarmee waterstof geproduceerd wordt en terug in elektriciteit kan worden omgezet. Een reeks autofabrikanten gebruikt die technologie bijvoorbeeld in waterstofvoertuigen om de elektrische motor aan te drijven. Brandstofcellen zijn opgebouwd uit gestapelde, flinterdunne metalen platen van typisch een tiende van een millimeter dik. Deze cellen bevatten specifiek gevormde structuren en een complex netwerk van microkanalen.

Voor hun productieproces gebruikt Borit de hydroforming-techniek, waarbij een metalen folie de uiterst nauwkeurige vormen van een matrijs aanneemt met behulp van 2000 bar aan waterdruk. Hun klanten brengen vaak eigen ontwerpen mee van de brandstofcel, die niet altijd overeenstemmen met de specifieke eigenschappen en limieten van het vormproces. Om dit proces te stroomlijnen heeft Borit onze CAMECAD-software ingeschakeld, die een CAD-ontwerp kan evalueren op maakbaarheid door het te toetsen aan een aantal ontwerpregels.

Na het integreren van de ontwerpregels die van toepassing zijn voor Borit, kan de software aangeven waar eventuele problemen kunnen opduiken en waar bijvoorbeeld het materiaal kan barsten tijdens het vormen. Op die manier vermijdt Borit prijzige ontwerpaanpassingen en correcties aan de productiematrijzen. Na een evaluatie bleek het gebruik van de software een groot succes en Borit zal deze nu systematisch uitrollen om een efficiënter proces van ontwerp en engineering aan hun klanten te kunnen aanbieden.



MET HET SLIMMER PLANNEN VAN
LAADSCHEMA'S VOOR ELEKTRISCHE
VOERTUIGEN MAKEN WE OPTIMAAL
GEBRUIK VAN ONS
ELEKTRICITEITSNET.

Onze EV's slim opladen

POWERDALE

Onze voertuigen worden in hoog tempo geëlektrificeerd: een trend die we niet snel zien afnemen. Hoewel dit zeer zinvol is voor het emissievrij maken van onze samenleving, betekent het ook dat we een aantal uitdagingen moeten aangaan, vooral rond de limieten van ons elektriciteitsnet. Het piekverbruik van elektriciteit na de avondspits zal alleen maar toenemen als op dat moment ook iedereen zijn elektrisch voertuig (EV) oplaadt. Powerdale is een Belgische fabrikant van EV-laadinfrastructuur, zowel voor particulieren als voor professionals, waardoor ze zich zeer bewust zijn van deze uitdagingen. Om ons elektriciteitsnet optimaal te benutten, moeten we slimmer omgaan met de beschikbare capaciteit.

Samen met Powerdale ontwikkelden we een modulair energiebeheersysteem dat meerdere laadpunten in en rond een gebouw efficiënt kan beheren. Het resulterende besturingsprogramma kan de laadstatus van alle aangesloten EV's controleren en een optimaal laadschema berekenen op basis van laadvoorkeuren, netbeperkingen of veranderende elektriciteitsprijzen. Dit betekent dat een voertuig dat de hele dag geparkeerd zal staan, langzamer kan opladen of zelfs kan wachten tot wanneer de prijzen laag zijn. Daarnaast zal een voertuig met een lege batterij dat snel moet vertrekken vlugger laden. Het programma kan zelfs tegelijkertijd en naadloos het gebruik beheren van afzonderlijke AC- en DC-stroombronnen. Powerdale verwerkte deze functies in zijn nieuwste generatie laadstations en voert momenteel validatietesten uit om het programma bij meer klanten uit te rollen.



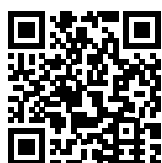
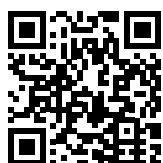
Veiligheidsvereisten van een voertuig stroomlijnen

DANA

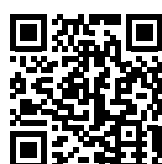
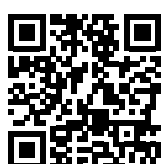
De complexiteit van voertuigen groeide enorm de laatste jaren, vanwege de combinatie van mechanische, hydraulische en elektrische systemen. Een voorbeeld van zo'n multidisciplinair systeem is een transmissie, die het vermogen van een elektrische of verbrandingsmotor met de juiste snelheid en het juiste koppel aanlevert aan de wielen. Fouten in de sturing of het elektrisch deel van deze transmissie kunnen leiden tot onbestuurbaarheid van het voertuig. Er worden daarom heel wat regels en vereisten opgesteld voor alle onderdelen van zo'n aandrijvingssysteem: wat deze moeten doen, wat daarvoor nodig is, wat als er iets misloopt met een sensor, enzovoort. Deze vereisten formeel beschrijven vanaf het begin heeft grote voordelen, aangezien het de ontwerpfase vlotter doet verlopen en er geen fases zoals certificering opnieuw uitgevoerd moeten worden.

Bij Dana, een ontwikkelaar en producent van transmissies en motoren voor zware voertuigen, is deze materie natuurlijk erg relevant. Alle vereisten in het systeem formeel beschrijven bespaart hen kosten en verhoogt de kwaliteit van het ontwerp, maar het is vaak ook nog een vereiste vanuit veiligheidsstandaarden. Samen ontwikkelden we een logica en formele methode om de vereisten te kunnen opstellen, verifiëren en traceren. Hiermee kunnen we in iedere fase van het ontwerp controleren of alles conform de vereisten verloopt. Dana implementeert deze aanpak in het volledige engineeringproces en ondertussen bouwde Flanders Make een pakket voor andere bedrijven die deze technologie willen toepassen.

DEMO'S



TIP: BEKIJK AL DEZE INNOVATIES DOOR DE BIJHORENDE QR-CODES TE SCANNEN.



“MET DEZE DEMO'S ONTDEKKEN MENSEN SNEL ONZE INNOVATIEVE TECHNOLOGIEËN.”

MARC ENGELS, COO FLANDERS MAKE



Elk jaar opnieuw werkt Flanders Make een aantal demonstraties uit die we graag tonen aan de buitenwereld. COO Marc Engels vertelt graag meer over de demonstraties die hem het meest wisten te overtuigen.

Wat is het doel van de Flanders Make-demonstraties?

ME: We geloven dat demonstraties de beste manier zijn om mensen kennis te laten maken met nieuwe technologieën. Het is de perfecte opstap naar onze meer mature onderzoeksresultaten en de impact ervan.

En wat is die impact?

ME: Ons onderzoek reikt oplossingen aan voor drie belangrijke uitdagingen:

1. Hoe kunnen we de productiviteit verhogen zodat we onze welvaart in stand kunnen houden terwijl de arbeidspopulatie krimpt?
2. Hoe kunnen we zorgen dat het werk werkbaar blijft voor een verouderende arbeidspopulatie?
3. Hoe maken we de transitie naar een duurzame maakindustrie?

Duurzaamheid is een steeds belangrijker thema voor veel maakbedrijven. Welke onderzoeksresultaten demonstreert Flanders Make hierrond?

ME: Het systeem voor persluchtledetectie is een uitgelezen voorbeeld (**QR-code 1**). Tot veertig procent van de perslucht in een productie-installatie gaat verloren via lekken. We ontwikkelen een automatisch ultrasoon lekdetectiesysteem waarmee we moeiteloos de plaatsen opsporen waar de perslucht ontsnapt.

In de DC-netwerk-demo (**QR-code 2**) tonen we een andere baanbrekende technologie. Normaal gesproken zijn machines aangesloten op het wisselstroomnet, hoewel deze vaak intern werken met een DC-bus. Door de machines op een gelijkstroomnet aan te sluiten, elimineren we enkele energieconversies, wat zorgt voor lagere kosten en tot tien procent minder energieverlies.

Draait duurzaamheid enkel rond de reductie van energieverlies?

ME: Energieverbruik moet altijd worden bekeken ten opzichte van de productiviteit. We kunnen ook spreken over een duurzame oplossing wanneer we de productiviteit kunnen verhogen en het energieverbruik stabiliseren. In de demo rond modulaire aandrijvingen (**QR-code 3**) ziet u hiervan een prachtig voorbeeld. In een modulair bewegingssysteem vervangen we een enkele aandrijving met een lange overbrenging door meerdere directe aandrijvingen. Door de inertie van deze overbrenging te elimineren, realiseren we een productiviteitsverhoging van twintig procent, terwijl we geen vermogen verliezen.

Een ander voorbeeld van de optimalisatie van productiviteit is te zien in de demo over het automatisch afstemmen van een folieverwerkingsmachine (**QR-code 4**). Optimale afstemming kan leiden tot opmerkelijke prestatieverbeteringen, maar hiervoor moeten we ook de materiaaleigenschappen van de folie inschatten. Via een hybride AI, die op een slimme manier gegevens combineert met een model van de machine, kan de afstemtijd wel zes keer korter zijn.

Naast duurzaamheid, vermeld je ook dat Flanders Make het bijdragen aan werkbaar werk als een belangrijk doel heeft?

ME: Door toenemende productvarianten groeit de complexiteit van het werk van assemblagemedewerkers. Digitale werkinstructies kunnen operatoren helpen om deze complexiteit onder de knie te krijgen. In onze werkinstructiedemo (**QR-code 5**) gaan we echter nog een stap verder: we gebruiken het systeem om instructies te geven rond het ergonomisch hanteren van onderdelen, gebaseerd op een reallimetiming van de houding van de operator. Dit systeem toont een winst van vijftien procent in ergonomische belasting aan.

Daarnaast kunnen we ook de werkbaarheid verhogen door bij ongezonde taken, zoals verf spuiten, menselijke operatoren te vervangen door een robot. Voor kleine productseries is het onbetaalbaar om deze robots te programmeren. In onze robot-verf-demo (**QR-code 6**) leert de menselijke operator vanuit zijn ervaring aan de robot via virtuele realiteit hoe die een product moet verven. De operator wordt hier in feite de robotprogrammeur.

Heeft Flanders Make enkel oplossingen voor de ondersteuning van productiemedewerkers?

ME: Neen, Flanders Make maakt ook het leven van de productontwerper makkelijker. Een mooi voorbeeld is de demo (**QR-code 7**) waar we een nieuw besturingsalgoritme voor de uitlaat van een veldhakselaar testen in virtuele realiteit. De manuele besturing van de uitlaatpijp is een complex proces, waarbij fouten leiden tot verspilling van de oogst. Een automatische besturing verhoogt de productiviteit en vereenvoudigt het werk van de chauffeur. Omdat een echt veld met gewassen niet altijd beschikbaar is om de automatische besturing te testen, maken we gebruik van virtuele realiteit. Zo kunnen we de ontwikkeling en het testen van de besturing erg versnellen.

Een ander voorbeeld van ondersteuning voor productontwerpers is de 'first time right'-demo (**QR-code 8**). Hierin worden beperkingen van een specifiek productieproces, zoals de ribdikte voor spuitgieten, in een vroeg stadium gedeeld met de CAD-ontwerpers. Zo overbruggen we de kloof tussen productontwerp en productie en maken we 'first time right'-prototypes mogelijk. Dat leidt tot kortere ontwerptijden en minder materiaalverspilling.

Dus door de ontwerpers te helpen, verhogen we de duurzaamheid en productiviteit.

ME: Inderdaad, alles begint bij productontwerp. Alle aspecten en fasen in de levenscyclus van producten zijn verbonden met elkaar. Om technologische oplossingen te vinden voor de vermelde uitdagingen, moeten we end-to-end kijken. Ik ben dan ook blij dat Flanders Make de weg inslaat die nog meer impact zal hebben op de toekomst.

INDUSTRIËLE ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE IN VLAANDEREN

Artificiële intelligentie (AI) biedt nieuwe en innovatieve oplossingen voor alledaagse problemen en veranderde de manier waarop we leven en werken in sneltempo. Van persoonlijke assistenten zoals Siri en Alexa, tot meer geavanceerde toepassingen in onder meer de gezondheidszorg en de transportsector: AI is een steeds integraler wordend onderdeel van ons dagelijks leven. Het heeft zelfs de inleiding gegenereerd die u momenteel leest, dankzij ChatGPT. In de industrie speelt AI een belangrijke rol bij het stimuleren van efficiëntie, het verbeteren van besluitvormingsprocessen en het creëren van nieuwe producten en diensten. De impact van AI op de economie en de samenleving is onmiskenbaar en maakt het tot een essentieel component voor blijvende vooruitgang en ontwikkeling.



De Vlaamse regering erkende het immense potentieel van deze technologie en zag dat Vlaanderen niet kon achterblijven. Ze lanceerde het Flanders AI Research Programme, dat de krachten van vele onderzoeks- en kennisinstellingen bundelt. Via verschillende onderzoeksthema's stimuleert het programma innovatie in de gezondheidszorg, energiesector, industrie en overheid.

INDUSTRIEEL AI-ONDERZOEK

Als strategisch onderzoekscentrum voor de industrie neemt Flanders Make het voortouw in veel van de industriële onderzoeken van het AI-initiatief. Deze use cases hebben onder meer betrekking op de volgende onderwerpen:

Robots die samenwerken met mensen

Hier wordt AI als hulpmiddel gebruikt om de manier waarop mensen en machines samenwerken te verbeteren. Cobots die menselijke operatoren bijstaan kunnen betere beslissingen nemen, voertuigen op de fabrieksvloer en in het veld kunnen autonoom navigeren en werkinstructies kunnen worden afgestemd op elke operator: allemaal met de kracht van AI.

Flexibele productie in de industrie

Nu high mix, low volume-productie toeneemt, met steeds meer maatwerk, is het belangrijk dat productieprocessen zo flexibel mogelijk zijn.

AI kan helpen om een snelle omstelling te ondersteunen of om aangepaste productie te bewaken.

Slim onderhoud en voorspellend gezondheidsbeheer van industriële middelen

Door tijdens het gebruik statistieken te verzamelen over machines en deze te analyseren met AI-algoritmen, kan men inschatten in welke mate bepaalde onderdelen zullen slijten of wanneer onderhoud absoluut noodzakelijk is.

PRODUCT[∞]ION INTELLIGENCE

Om artificiële intelligentie in een professionele omgeving te gebruiken, moeten we kunnen vertrouwen op de beslissingen die ze neemt. AI-algoritmen zijn vaak zwarte dozen die weinig uitleg geven over waarom ze een bepaalde beslissing nemen. Daarom introduceren wij in al onze projecten **domeinkennis**, door op fysica gebaseerde modellen, CAD-bestanden, simulaties, traditionele regelkringen of kennis van de operator te gebruiken om de AI-algoritmen enige richtlijnen te bieden. Dit kan voorkomen dat ze beslissingen nemen die machines beschadigen, de wetten van de fysica tarten of dat ze kostbare fouten maken. De volgende twee voorbeelden belichten die aanpak.



“WE STREVEN NAAR EEN SUCCESVOLLE ADOPTIE VAN AI IN DE INDUSTRIE. DE USE CASES ZIJN EEN SLEUTELEMENT IN HET FLANDERS AI RESEARCH PROGRAM. VIA DEZE USE CASES WERKEN ONDERZOEKERS AAN DE UNIVERSITEITEN EN ONDERZOEKSCENTRA AAN GENERIEKE, TASTBARE (REAL-WORLD) AI-UITDAGINGEN. ANDERZIJDS TONEN DE DEMONSTRATOREN IN DE USE CASES HEEL CONCREET AAN BEDRIJVEN WAT NIEUWE AI-ONDERZOEKSMETHODEN VOOR HEN KUNNEN BETEKENEN.”

—Sabine Demey, directeur Flanders AI Research Program, imec

WWW.FLANDERSAIRESEARCH.BE

Wilt u meer weten over onze aanpak van het gebruik van AI in de industrie? Download onze whitepaper Product[∞]ion intelligence voor een diepgaande uitleg en meer cases.



Automatisch Geleide Voertuigen verbeterd met AI

Automatisch Geleide Voertuigen (AGV's) automatiseren diverse repetitieve taken op plaatsen zoals magazijnen of velden en winnen snel terrein in diverse sectoren. Het navigeren van deze voertuigen in een binnenruimte is vaak een uitdaging die wordt opgelost met gedetailleerde kaarten. Met AI en meerdere visiesystemen kan een AGV zich echter zeer bewust worden van zijn omgeving, waardoor het de lay-out van de locatie kan leren door middel van trial-and-error-navigatie. Dit type navigatie maakt het ook veiliger om te werken, omdat het snel kan reageren op obstakels, mensen en veranderende omgevingen. Flanders Make heeft een proof of concept ontwikkeld dat door het magazijn kan navigeren en zelfs een voorraadanalyse kan automatiseren. Het trainen van deze AGV's met reinforcement learning is vaak een gevaarlijke aanpak, omdat ze zich tijdens het leerproces grillig kunnen gedragen. Daarom werd veel van de training uitgevoerd in realistische simulaties, tot we een punt bereikten waarop we konden vertrouwen dat de AGV veilig zou functioneren in de echte wereld.

Scan de QR-code voor een video over dit onderwerp:



AI-hogesnelheidscamera zorgt voor kwalitatieve 3D-prints

Additive manufacturing bracht een revolutie teweeg in de productie van op maat gemaakte onderdelen, producten en zelfs medische implantaten. Het proces maakt het mogelijk dat elk product anders is dan het vorige met een zeer korte doorlooptijd. Additive manufacturing is echter langzamer dan massaproductie, en zeker wanneer tijdens het proces iets misgaat. Ongeveer tien procent van alle 3D-prints eindigt als schroot, wat middelen verspilt en ook een herstart vereist. Samen met een aantal bedrijven en onderzoekspartners ontwikkelden we een hogesnelheidscamera die het printproces in de gaten houdt en bepaalde defecten in een vroeg stadium kan voorspellen. Er is een AI-algoritme getraind op verschillende veel voorkomende defecten waarmee operators te maken krijgen, zodat het weet op welke vroege waarschuwingssignalen en symptomen het moet letten. Hierdoor kunnen de procesparameters tijdens het drukproces worden aangepast om te voorkomen dat bepaalde defecten het product tot schroot herleiden.

Scan de QR-code voor een video over dit onderwerp:



NIEUWE INFRASTRUCTUUR

Flanders Make investeerde ook in 2022 verder in infrastructuur. Zo blijven we ons eigen onderzoek ondersteunen, maar kunnen we ook bedrijven bijstaan in hun technologische innovaties in product- en productieprocessen door een breed spectrum van diensten aan te bieden. De doelstelling hier blijft om de industrie digitaal te transformeren en te helpen evolueren naar een Industrie 4.0-aanpak.



Actief systeem voor koelen en smeren

Om onze eigen onderzoekstrajecten naar innovatief gekoelde en gesmeerde systeemarchitecturen te ondersteunen, werd een systeem voor actief koelen en smeren opgebouwd. Dit kan ingezet worden voor bedrijven om haalbaarheidsstudies, prototyping en performantietesten uit te voeren rond innovatieve vloeistofgekoelde en -gesmeerde aandrijflijnen. Deze infrastructuur is flexibel, zodat combinaties van parallel en serieel gemonteerde koel- en smeermethoden mogelijk zijn. Het oliekoel- en smeercircuit is instelbaar qua temperatuur en vloeistofdebiet en bevat gekalibreerde meetapparatuur om vervolgens de thermisch-hydraulische prestatie nauwkeurig te kunnen bepalen.

Aanvullende koeleenheden op basis van water-glycolmengsels kunnen samen met het oliecircuit ingezet worden. Dit geeft de optie tot verschillende combinaties van koelen en smeren van aandrijflijnen op basis van water en/of olie. Tot slot is de hele opstelling compatibel met onze testopstelling voor modulaire multi-load-aandrijflijnen om volledige powertrains te kunnen testen. Deze infrastructuur kan eenvoudig connecteren met de te testen apparatuur via plug-and-play en beweest ondertussen zijn dienst al in concrete cases voor klanten.

AugmentX

Onze bestaande infrastructuur voor studies rond ergonomie werd verder uitgebreid en gebundeld onder de titel AugmentX. Door het meten van krachten, beweging en fysiologische eigenschappen kunnen we ergonomie beoordelen in een industriële of andere professionele context. Dit biedt inzichten in de inspanningen en biomechanische risico's die bepaalde fysieke taken met zich meebrengen. Tegelijk kan AugmentX ook dieper ingaan op studies rond cobots om bepaalde taken te verlichten en zo een optimale werkomgeving voor operatoren te creëren.



DE TOEKOMST STIMULEREN

Flanders Make zet zijn schouders onder allerlei externe initiatieven die innovatie introduceren bij kinderen, jongeren en jongvolwassenen. Van hyperefficiënte zonnewagens en snelle elektrische bolides tot spelenderwijs omgaan met lasercutters en 3D-printers: via deze projecten stimuleren we talentontwikkeling en voeden we onze industrie van de toekomst met de juiste technologische profielen.



Innoptus Solar Team

Het Belgische Solar Team heeft geen introductie nodig. Deze groep studenten van de KU Leuven bouwt met veel technisch vernuft keer op keer een competitieve zonnewagen voor internationale races, waarbij wagens zo ver mogelijk moeten rijden op zonne-energie. Dat vergt een optimale balans tussen lichte materialen, voldoende batterijcapaciteit, een zuinige en krachtige elektromotor en voldoende efficiënte fotonvoltaïsche cellen als aandrijving. De gebruikte technologieën zijn ook nuttig in dagelijkse toepassingen: zo studeert de groep ingenieurs in spe uiteindelijk af met heel wat praktische kennis die ze in onze maatschappij kunnen integreren.

Flanders Make heeft een jarenlange band met de automobielsector en ondersteunt dit project ook voluit. Daarom mag het team onze infrastructuur gebruiken om componenten te testen en kan het daarbij rekenen op de expertise van onze collega's. Zo voerden we samen met de nieuwe generatie studenten onder meer een aantal tests uit om de warmtecapaciteit van hun batterijen te bepalen.

Dankzij deze belangrijke indicator weet het team sneller hoe ver hun wagen in de lange etappes van de race kan geraken.



“DE GEBRUIKTE
TECHNOLOGIEËN
ZIJN NUTTIG IN HET
GEWONE LEVEN. DE
INGENIEURS IN SPE
STUDEREN AF MET
HEEL WAT PRAKTISCHE
KENNIS WAARMEE
ZE AAN DE SLAG
KUNNEN IN ONZE
MAATSCHAPPIJ.”



Formula Electric Belgium

Naast het Solar Team, werkt nog een ander team studenten van de KU Leuven en Thomas More aan een elektrische wagen, maar focust het daarbij meer op snelheid dan op afstand. Zij racen met hun bolides in de elektrische klasse van de Formula Student-competitie. Hierin scoren ze punten bij verschillende proeven, gaande van acceleratie tot kostenplaatje of businessplan. Recent ontwikkelden ze een van hun racewagens tot een volledig autonoom voertuig. Tijdens dit project gaan de studenten niet alleen aan de slag met een heel concrete ingenieursuitdaging, maar oefenen ze ook belangrijke soft skills door een raceteam te managen.

Flanders Make ondersteunt ook dit team zo veel mogelijk. Het kwam onder meer langs in ons E-powertrain-lab om de motoren voor hun nieuwe racewagen te testen en vergelijken met de vorige versie. We hebben hierbij uiteraard oog voor de algemene prestatie en werken ook onder meer rond inverter-instellingen voor bijvoorbeeld regeneratief remmen. Zo krijgt het team een goed beeld van hun systemen en de vooruitgang die ze boeken.

STEM voor kinderen en leerkrachten

Verder zet Flanders Make zich in voor de promotie van STEM-opleidingen (Science, Technology, Engineering, Mathematics) bij jongeren. Zo ondersteunen we organisaties zoals Fablab Leuven, PXL en De Creatieve Stem, waar kinderen en jongeren van 8 tot 18 jaar vrij kunnen experimenteren met tools die thuis niet beschikbaar zijn.

We organiseren samen verschillende workshops, zowel in klasverband, via een vereniging of in de vrije tijd. Het geeft kinderen de kans om op een speelse manier 'nieuwe' technologieën zoals 3D-printen, lasercutten, elektronica en programmeren te ontdekken. Bovendien is materiaal uitlenen ook mogelijk via deze organisaties, waardoor leerkrachten bijvoorbeeld een kleine 3D-printer in hun klas kunnen plaatsen en er samen met de leerlingen mee kunnen werken. Om dit zo toegankelijk mogelijk aan te bieden, ondersteunen we deze organisaties op financieel vlak.

Naast deze organisaties, ondersteunt Flanders Make verschillende andere initiatieven zoals het Spark-project, dat STEM promoot bij jeugdbewegingen. Via allerlei materialen, spelideeën en projecten gaan begeleiders in jeugdbewegingen aan de slag met wetenschap. PXL heeft naast zijn klassieke STEM Academy ook een programma dat anderstalige nieuwkomers wegwijs maakt in de STEM-activiteiten. Tot slot ondersteunen we ook nog de Voka First Lego League, waar in 2022 om en bij de 1400 leerlingen een Lego-robot bouwden en programmeerden en er verschillende uitdagingen mee overwonnen.

Met al deze initiatieven werkt Flanders Make mee aan de ontwikkeling van de nieuwe generatie ingenieurs. Door hen op jonge leeftijd in contact te brengen met nieuwe technologieën, ontwikkelen ze interesse in deze vakgebieden. Dat leidt tot meer studenten in STEM-gerelateerde studies en uiteindelijk biedt het meer innovatie en vooruitgang in wetenschap en technologie. Zowel Flanders Make als de bredere industrie plukken hier uitendaar de vruchten van.





INNOVATIE- ECOSYSTEEM

Onze 850 onderzoekers vormen samen met een 200-tal bedrijven een ecosysteem waarin ze samenwerken aan onderzoek dat leidt tot concrete oplossingen bij de bedrijven. De Vlaamse overheid ondersteunt daarbij financieel en zet bijvoorbeeld ook proeftuinen op om nieuwe technologieën tot bij de bedrijven te brengen.

ONS LEDENNETWERK

ANTWERPEN

- A-kwadraat
- Absolem
- Acceleran
- Achilles Design
- Agfa Graphics
- Albatros
- Alberts
- Alinco
- Artec
- Atlas Copco Airpower
- Bagaar
- Coffeeroots
- Corvus Solutions
- CuReMa
- Daf Trucks Vlaanderen
- Digi-flow
- Easy Systems
- Faktion
- Grammer Electronics
- Gumption
- Janssen Pharmaceutica
- Nalantis
- Nedschroef Machinery
- Nesko Engineering
- Ometa
- Reniver
- Reynaers Aluminium
- Scanbie
- Sego
- Signify
- Soudal
- Sumitomo Drive
- Universiteit Antwerpen
- Van Hool
- Voxdale

LIMBURG

- Aerobel
- AMS Belgium
- Arkite
- Aversa
- Bewel
- Bosal Emission Control Systems
- Buseloc
- Dentsply Implants
- E-Trucks Europe
- Enginity
- Esma
- Ford Lommel Proving Ground
- Hela
- Jabil Circuit Belgium
- Kerv Automotive
- Laser Cladding Venture
- Maex Precision - Production
- Meam
- Melexis Technologies
- Melotte
- Oerlikon Balzers Coatings Benelux
- Pixelvision
- Provan
- Punch Powertrain
- Tenneco Automotive Europe
- Universiteit Hasselt
- Uperio
- Vansichen Linear Technology
- VCST Industrial Products
- Vintiv
- ZF Wind Power Antwerpen

OOST-VLAANDEREN

- 24Flow
- Ansoomat
- Augnition/Proceedix
- Automotion
- Azumuta
- Buyse Metal Works group
- C-battery
- Defawes
- Dynamic Dimensions
- Hupico
- Inverto
- loos
- Knapp Benelux
- ML6
- Niko
- Objective International
- Ocas
- PSS Belgium
- SupportSquare
- Universiteit Gent
- Van Hoecke Automation
- Van Hoecke Consulting services
- Volvo Car Gent
- Volvo Truck
- Yazzoom

WEST-VLAANDEREN

- Addax Motors
- Altachem
- Assemblics
- AVC
- Balta Group
- Barco
- Bekaert
- Bombardier Transportation
- Cadcorner
- CNH Industrial Belgium
- Constructie Lambrecht
- Cronos aan de Leie
- D.Cloostermans-Huwaerts
- Daikin Europe
- Damatec
- Dana Belgium
- Deceuninck
- Dekimo
- Delaware Consulting
- dotOcean
- e-BO Enterprises
- Emerpoint
- Flagstone
- International Car Operators
- Konfidi
- Logflow
- LVD Company
- Magnax
- Mariasteen
- NiniX Technologies
- OptimaT
- Pedeo
- Picanol
- Savaco
- Squadron
- TE Connectivity
- Televic Rail
- Tremec
- Unilin
- Vandewiele
- Vaskon
- VDL Bus Roeselare
- Vero Duco
- Vintec
- Vitalo Industries
- Waak Sociale Werkplaats

VLAAMS-BRABANT

- 3D systems
- ABB
- Agoria
- Asco Industries
- Audi Brussels
- Bluways International
- Camco Technologies
- Capvidia
- Comate
- CommScope Connectivity Belgium
- Dataroots
- Eclair
- Elnor Motors
- Icare
- Intermodalics
- Ivex
- Kapernikov
- KU Leuven
- Leuven Air Bearings
- Materialise
- National Instruments
- Noesis Solutions
- Octinion
- Optidrive
- Powerdale
- Procter & Gamble Services
- RHEA System
- Robert Bosch Produktie
- Sabca
- Sentigrate
- SEW-Eurodrive
- Siemens
- Siemens Industry Software
- Siemens Mobility
- Sirris
- Spraying Systems Europe
- Terumo Europe
- Toyota
- Transport & Mobility Leuven
- Vision++
- Vlaams Gewest
- VUB
- Xenics

LUIK

- Ateliers Pierre Cerfontaine



INTERNATIONALE SAMENWERKINGEN

Het jaar 2022 was een keerpunt voor de Europese en internationale activiteiten van Flanders Make. Ger van den Kerkhof was lange tijd als Senior Account Manager verantwoordelijk voor Europese zaken en stond onze organisatie al sinds de oprichting ervan bij. In maart ging hij met pensioen en volgde Ziga Valic hem op.



ZIGA VALIC

Horizon Europe

Op Europees niveau bleef Flanders Make zijn uitmuntendheid bewijzen: onderzoeksteams van 14 core labo's dienden met succes projectvoorstellen in het kader van Horizon Europe in. Als het grootste openbare O&O-financieringsprogramma van de Europese Unie (EU), zit dit project nu in zijn tweede jaar en gaat het verder tot eind 2027.

Een van de langverwachte oproepen van de EU tot het indienen van voorstellen was voor de oprichting van digitale innovatiehubs (DIH). Flanders Make diende samen met Voka, LSEC, Howest, PXL, BPHOT, Imec en Sirris een projectvoorstel in om een van de Europese digitale innovatiehubs voor de industrie in Vlaanderen op te richten.

Digitalis

De Europese Commissie keurde de financiering van het Digitalis-project in juni goed, waarna het consortium in november startte. Het project focust op kmo's en fungeert als een one-stop-shop om bedrijven in de industrie - en met uiteenlopende digitale gereedheid - te helpen de digitale uitdagingen aan te gaan en competitiever te worden. Zo wil het niet enkel traditionele kmo's bijstaan met de invoering van nieuwe digitale technologieën, maar ook technologisch doorwinterde kmo's helpen om via netwerken een concurrentievoordeel op te bouwen in de geglobaliseerde markt.

Samenwerking en partnerships

Een van de prioriteiten voor de komende jaren is om onze lid-bedrijven te betrekken bij Europese consortia. Deelname aan EU-projecten verzekert dat bedrijven zich richten op langetermijnoplossingen voor hun technologische uitdagingen. Zo behalen ze een concurrentievoordeel en werken ze samen met Europa's topspelers rond innovatie uit de academische wereld en de industrie. Tot slot identificeren bedrijven zo nieuwe zakelijke kansen. We integreerden deze doelstelling in het interne EU-bemiddelingssysteem van Flanders Make. Met aangesloten bedrijven konden we enkele van de proefactiviteiten testen om hun behoeften en uitdagingen bij samenwerkingen in Europese O&O-projecten beter te begrijpen.

Bilaterale partnerschappen met toonaangevende Research & Technology Organisations (RTO's) ontwikkelen in heel Europa geeft ons zichtbaarheid buiten Vlaanderen. Tegelijkertijd heeft dit een lokale impact door de knowhow en expertise van onze bedrijven internationaal in de kijker te zetten. In 2022 ontvingen we in dit kader partnerdelegaties uit Spanje en Ierland in onze gebouwen in Leuven en namen we deel aan talrijke EU-evenementen.

De Europese capaciteitsopbouw van Flanders Make zetten we in 2023 stevig verder: zo hopen we ook uw Europese ambities mee te versnellen!



CLUSTERS VAN EN VOOR BEDRIJVEN

Om de maakindustrie in al haar aspecten te helpen innoveren, verdeelt Flanders Make het hoogtechnologisch onderzoek onder drie gespecialiseerde competentieclusters. Elke cluster richt het onderzoek op specifieke werkgebieden.

De verdeling in drie clusters is een nieuw gegeven dat een woordje uitleg verdient. Zo was er tot vorig jaar nog een verdeling in vier competentieclusters: een structuur die we grondig herzien hebben om bepaalde specialiteiten samen te brengen en daarmee beter aan te sluiten op de noden van de industrie. Tegelijk bevorderen we ook de samenwerking tussen de competentieclusters.

END-TO-END DESIGN OPERATION



In de cluster **End-to-End Design Operation** gaan we op zoek naar manieren om kennis en data vanuit het hele ecosysteem samen te brengen en zo product, productie en business processen te verbeteren. Doordacht een ecosysteme aanpak ondersteunen helpt bedrijven om de juiste beslissingen te nemen om economisch en ecologisch duurzaam te zijn. In deze cluster zien we dit als een opdracht over de volledige levenscyclus: van eerste ontwerp over productie en gebruik, tot eventueel hergebruik of recyclage. Zo realiseren we winsten in efficiëntie en duurzaamheid in de industrie.

MOTION PRODUCTS



Allerhande bewegende delen in voertuigen en machines vinden hun thuis in de competentiecluster **Motion Products**. De dienstverlening gaat erg breed: van ondersteuning tijdens de ontwerpfase tot testing en validatie met behulp van onze uitgebreide testinfrastructuur. Aandrijfsystemen verbeteren, transmissies efficiënter laten functioneren, of autonome voertuigen: het zijn maar enkele vakgebieden waarin de cluster aan de slag gaat om de industrie te ondersteunen.

PRODUCTION



Om onze activiteiten rond de automatisatie en verbetering van assemblage en productie te consolideren, creëerden we de nieuwe cluster **Production**. Dit omvat alles rond het gebruik van robots en cobots, aangevuld met allerlei hulpsystemen om het automatiseren te vergemakkelijken. De menselijke operator staat hierbij centraal, want digitale werkinstructies en hulpmiddelen die de efficiëntie van de werknemer verhogen, horen ook thuis in deze competentiecluster.

Naast het algemene Flanders Make-lidmaatschap bieden we bedrijven ook de gelegenheid om lid te worden van een specifieke competentiecluster, wat heel wat voordelen biedt. Bedrijven die lid zijn van een competentiecluster bepalen mee de richting van de onderzoeken, zodat deze direct toepasbaar zijn op de vraagstukken waar ze zelf voor staan. Via een aantal specifieke events en rechtstreeks contact houdt Flanders Make deze bedrijven op

de hoogte van wat er beweegt in de onderzoekswereld. Tegelijk houden wij de vinger aan de pols omtrent alles wat deze bedrijven bezighoudt. Neem gerust contact op met de clustermanagers, vermeld op de volgende pagina's, om de voordelen voor uw bedrijf te bespreken.

END-TO-END DESIGN OPERATION

PAOLA CAMPESTRINI



Ontwerpproblemen worden vaak en vooral tijdens de laatste fase van het ontwerpproces ontdekt, met kostelijke aanpassingen tot gevolg. Waar vroeger de cluster Design & Optimisation dit probleem aanpakte, valt het merendeel van het onderzoek nu onder de nieuwe cluster End-to-End. Toch zijn de ambities hoger: deze cluster kijkt niet meer alleen naar oplossingen binnen een individueel bedrijf, maar betreft ook de hele waardeketen in het onderzoek. Bovendien bekijken we ook de hele levenscyclus van een product: van ontwerp, productie en gebruik tot het einde van het eerste 'leven'. Alleen door data en kennis te delen binnen het hele ecosysteem van de waardeketen, realiseren we een doorbraak naar performantere en duurzamere producten.

Omdat producten steeds complexer worden, is het voor deze cluster belangrijk om methodes en tools te ontwikkelen. Deze helpen om niet alleen de juiste ontwerpkeuzes te maken, maar ook om andere keuzes tijdens de volledige levenscyclus van het product te vergemakkelijken. Dit zijn onder meer productiekeuzes, onderhoudsstrategieën, keuzes rond hergebruik, recyclage, refurbishen, enzovoort. In lijn met het nieuwe vijfjaarsconvenant focust de strategie van deze cluster nu op drie cruciale aspecten om dit doel te realiseren:

- Ontwikkeling van modellen (op fysica gebaseerd, datagedreven of een combinatie van beiden) om het product snel te evalueren op verschillende criteria.
- Databeheer van verschillende bronnen om tot accurate voorspellingen te komen.
- Knowledge capturing om de kennis aanwezig in het ecosysteem correct vast te leggen, te analyseren en te delen.

MODELLEN TER EVALUATIE

Eén van de fundamenteën van End-to-End blijft de ontwikkeling van modellen om producten en productieprocessen te evalueren op tal van criteria. Hiermee willen we ingenieurs, ontwerpers en andere professionals in een bedrijf zeer gericht ondersteunen. Zo kunnen ze beter de concrete impact van hun beslissingen op essentiële criteria in kaart brengen, zoals performantie, duurzaamheid, maakbaarheid en energie-efficiëntie. De ambitie is nu om ook de zakelijke kant te betrekken bij deze evaluatie, bijvoorbeeld via analyses op kostprijs, waardeberekeningen en businessmodel. Deze nieuwe gegevens combineren we dan met de bestaande analyses.

De verhoogde aandacht voor supply chain resilience groeide ook aan belang. Bedrijven focussen meer op de weerbaarheid van hun producten in functie van de verstoring van supply chains, onder meer door de oorlog in Oekraïne. Daarom lanceren we binnenkort een specifiek project dat via een kosten-batenanalyse de beste methodes onderzoekt om de juiste resilience-strategie te kiezen van kritische productcomponenten, allemaal tijdens de ontwerpfase.



ALLEEN DOOR DATA EN KENNIS TE DELEN BINNEN HET HELE ECOSYSTEEM VAN DE WAARDEKETEN REALISEREN WE DOORBRAKEN NAAR PERFORMANTERE EN DUURZAMERE PRODUCTEN.”

— Paola Campestrini, Clustermanager End-to-End Design Operation

Naast evaluatie van producten en productieprocessen, biedt de cluster ook advies over verbeteringen voor ingenieurs, ontwerpers en andere professionals in het bedrijf. Welke aanpassingen moeten ze doen om tot het optimale product en/of productieproces te komen? Door gegevens uit de hele productlevenscyclus te gebruiken en daarbij domeinkennis en AI te combineren, komen we tot nieuwe inzichten. Maar data bestaat in alle vormen en wordt opgeslagen in verschillende databases, dus is correct beheer ervan een grote uitdaging. Vandaag gaat veel tijd verloren met het zoeken en samenbrengen van de juiste data, om onder meer analyses te doen of een algoritme te trainen.

Een concreet project waarbij we knowledge graph-technologie gebruiken – om data correct en betrouwbaar te linken tussen verschillende bronnen – zit momenteel in een testfase bij twee bedrijven. ‘Data is the new gold’ is dus niet altijd waar: consistentie is belangrijk. Daarnaast is ook cybersecurity essentieel. Aangezien de noodzaak groeit om gegevens te delen binnen het ecosysteem van de waardeketen, blijven veiligheidsproblemen enorm uitdagend. Enkel zo blijven gegevens betrouwbaar en respecteren we de soevereiniteit van de gegevens. Dit topic staat trouwens hoog op de agenda van de Europese Commissie.

Tot slot gaan we ons meer richten op knowledge capturing. Heel wat kennis in bedrijven gaat verloren wanneer ervaren werknemers het bedrijf verlaten of met pensioen gaan. In het beste geval zit deze informatie in handleidingen en rapporten, maar dat is vaak onvoldoende. We onderzoeken hoe we kennis optimaal kunnen capteren, maar tegelijk ook kunnen formaliseren zodat een computer het kan uitlezen en gebruiken in algoritmen. Daarnaast kan knowledge capturing ook worden gebruikt om junior-profielen te trainen.

In een lopend onderzoek formaliseren we productiekennis en passen we deze toe in de maakbaarheidanalyse van CAD-ontwerpen. Met name de zeer bekende regels rond design for manufacturing namen we gestructureerd op in een database. De ontwikkelde tool is in staat om een CAD-ontwerp te analyseren en aan te duiden welke zones moeilijkheden geven tijdens de productie en dus aanpassingen vragen. Dit is een voorbeeld van hoe de captatie van beschikbare kennis in het bedrijf leidt tot toegevoegde waarde: het zorgt namelijk voor minder iteraties tussen productontwerp en productie, wat heel wat tijd en kosten bespaart.

MOTION PRODUCTS

ANDREI BARTIC



Bewegende delen in machines en voertuigen: dat is het werkgebied van de competentiecluster Motion Products. De verbetering van aandrijfsystemen en de omschakeling naar een volledig elektrische vloot zijn de bekendste voorbeelden van een cluster die streeft naar meer duurzame efficiëntie van transmissies en motoren in de hedendaagse mobiele wereld.

De nieuwe clusterstructuur brengt verwante activiteiten nog meer samen, zoals ontwerp, controle en operationele ondersteuning voor aandrijflijnen en autonome voertuigen. Eigenlijk is dat een erkenning van de intensieve samenwerking die al bestond tussen verschillende clusters van Flanders Make. Door de teams te integreren en competenties te bundelen, stimuleren we de creativiteit en de uitwisseling van ideeën. Zo werken we aan de meest optimale oplossingen voor bedrijven.

In het kader van het vijfjaarsconvenant is continuïteit belangrijk, daarom blijven we in 2023 inzetten op essentiële technologieën, zoals artificiële intelligentie en digital twins. Toch valt de steeds bredere toepassing van deze technologieën op, samen met de spannende nieuwe algoritmen die de laatste maanden opduiken. Verder winnen (virtuele) sensoren en monitoring enorm aan belang. Wat fysieke sensoren betreft, is de technologische vooruitgang van camera's en optische vezels veelbelovend. Op vlak van virtuele sensoren doen we dan weer stevige inspanningen om modellen te ontwikkelen die de waarde schatten en de evolutie voorspellen van fysische eigenschappen die niet rechtstreeks meetbaar zijn. Denk hierbij aan kracht, koppel, belasting en temperatuurverdeling, maar ook slijtage en foutontwikkeling in alle mechanische en elektronische componenten van aandrijflijnen. Tegelijkertijd werken we verder aan codesign van geïntegreerde koelings- en smeersystemen, efficiëntere invertoren en motoren, en betere methodes voor regeltechniek.

Artificiële intelligentie blijft centraal in ons onderzoek. Het zal bekende en vertrouwde methoden en algoritmen voor mechatronische producten nog meer ondersteunen bij bedrijven en dit zowel bij de integratie en implementatie van deze methodieken, als bij het verbeteren van tests. Het is dus absoluut noodzakelijk om deze technologie in Belgische bedrijven uit te rollen en zo op grote schaal de stap te maken naar Industrie 4.0. Samenwerken met bedrijven zijn essentieel en we gaan de komende periode nog verder door extra in te zetten op het versterken van de banden met de industriële partners. Hierdoor kunnen we meer grote realisaties doen en bedrijven introduceren tot de modernste toptechnologieën.

Rond AI duiken tal van nieuwe, veelbelovende technieken op waarvan we de toepassing in de industrie zeer grondig onderzoeken. Jaarlijks organiseren we twee terugkerende evenementen: ons symposium en het meer technische Heurisko-seminarie. Beide evenementen zullen in 2023 heel wat nadruk leggen op de recente succesverhalen. Zo zijn we trots op onze samenwerking met start-up e-Trova, waarbij we hen hielpen om een vrachtwagen te ontwikkelen met een nieuwe elektrische aandrijving op basis van het retrofitprincipe. Daarnaast ondersteunden we Powerdale met het ontwerp van batterijladers, hardware en software, waarna we ook samen een prototype bouwden. Dit onderzoek zetten we voort via het pas voltooide infrastructuurproject waarmee we de betrouwbaarheid van nieuwe technologieën en ontwerpen testen.

Tot slot boekten we straffe resultaten met AI om bedrijven te helpen snel vergelijkbare ontwerpen te identificeren in enorme bibliotheken van CAD-bestanden. De AI zoekt hier niet via trefwoorden naar matches in de database, maar via stukjes van een ontwerp-tekening. Bij Saint-Gobain toonden we het potentieel alvast aan in een use case. Op ons symposium in oktober ontdek je nog meer toegepaste voorbeelden.



“WE WILLEN IN 2023
DE BANDEN MET
DE INDUSTRIËLE
PARTNERS VERDER
VERSTERKEN, OM TOT
GROTE PROJECTEN EN
REALISATIES TE KOMEN
MET EEN MEERWAARDE
VOOR ELK BEDRIJF.”

ANDREI BARTIC
Clustermanager Motion Products

PRODUCTION

WOUTER FAVOREEL



De competentiecluster Production onderzoekt digitalisatie en productie op maat, ter ondersteuning van assemblage- en maakbedrijven die innovatie omarmen. Dat onderzoek richt zich op vier belangrijke pijlers: de mens (als production employee 4.0), production elements (de machines en toestellen), de assemblagelijnen en de (digitale) verbinding tussen alle toestellen. In lijn met het nieuwe vijfjaarsconvenant leggen we meer nadruk op zowel AI, data als digital twins om de nieuwe technologieën voor Industrie 4.0 te matchen met de vragen van bedrijven.

Als algemene trend stellen we vast dat flexibiliteit nodig is om productie in ons land te houden. Massaproductie gaat stevast naar goedkopere landen, maar de vraag naar lage volumes met hoge variatie groeit enorm. Ook de 'series van één' zitten in de lift: beide kunnen we in België houden door hoogwaardige technologische innovatie uit te rollen. Daarnaast blijven we ons inzetten om bedrijven weerbaarder te maken tegen externe verstoringen, zoals loonkostenstijgingen en materiaal- of onderdelenschaarste. Zo eisen plotse globale crisissen zoals de oorlog in Oekraïne en het bijhorende energieprobleem een onmiddellijke aanpak.

We focussen al jaren op duurzaamheid en circulaire economie en krijgen hierover ook steeds meer vragen van bedrijven. Via onze geslaagde trajecten die leiden tot degelijke proof-of-concepts maken we de productiesystemen van onze bedrijven steeds duurzamer. Bijvoorbeeld door de arbeidsintensieve, manuele recyclage van batterijen te automatiseren, verhogen we de kostenefficiëntie en versnellen we de circulaire keten. Dat maakt hergebruik van grondstoffen een interessante route voor bedrijven.

Verder denken we ook na over een green lab: een proeflabo rond duurzaamheid voor productiekennis, technieken en technologie. Hierin willen we al onze expertise combineren en toepassen op re- en demanufacturing, om hierover ook demonstraties te geven. Dit labo past perfect in ons nieuwe gebouw in Kortrijk, waarin we deze zomer intrekken. Deze site biedt ons de juiste infrastructuur om een toonaangevende rol te spelen op Europees vlak. Demohallen met hoogtechnologisch proefassemblagelijnen bieden elk bedrijf de kans om hun product te testen rond flexibele of semiautomatische assemblage. Deze productielijnen zijn modulair aanpasbaar qua opstelling en vormen zo de ideale kweekvijver voor bedrijven om kennis uit te putten in het kader van efficiëntere productie.

Het nieuwe gebouw draagt ook bij aan onze bredere toekomstvisie: een feilloos en uiterst flexibel productieproces. High-mix, low-volume en producten op maat met series van één stuk realiseren we zo moeiteloos. Het is bovendien efficiënt, snel en goedkoop: zo houden we onze productie lokaal én blijven onze bedrijven productief. Onze cluster wil deze omschakeling zo vlot mogelijk maken. Toch zijn niet enkel automatisering, cobots en mobiele robots (zoals AGV's en AMR's) de belangrijkste elementen in dit proces. De aandacht moet ook naar de werknemer gaan, de 'production employee 4.0'. Het is niet evident om goede werkrachten te vinden en te houden. Onze cluster ondersteunt werkbaar werk via AI, technologie en gerobotiseerde assistentie. De saaie, repetitieve en niet ergonomische acties automatiseren we met machines. Maar de leukere en flexibele taken moeten we meer door de mens laten doen. Zo versnellen we ons productieapparaat, dragen we zorg voor de mens en groeien bedrijven via hun werknemers naar een futureproof status: helemaal in lijn met Industrie 4.0.



WE MAKEN HET
PRODUCTIEPROCES
DUURZAMER EN
FLEXIBELER DOOR
HOOGWAARDIGE
TECHNOLOGISCHE
INNOVATIE UIT TE
ROLLEN. DAT IS DE
SLEUTEL NAAR LOKALE
PRODUCTIE OP MAAT.”

WOUTER FAVOREEL
Clustermanager Production

BEDRIJVEN PER COMPETENTIECLUSTER

END-TO-END DESIGN OPERATION

- Atlas Copco Airpower
- Barco
- Bekaert
- Bosal Emission Control Systems
- CNH Industrial Belgium
- Daikin Europe
- Dana Belgium
- Dataroots
- Janssen Pharmaceutica
- Materialise
- Niko
- Picanol
- Reynaers Aluminium
- Sabca Limburg
- Siemens Industry Software
- Tenneco Automotive Europe
- Vandewiele
- Voxdale

PRODUCTION

- Arkite
- Atlas Copco Airpower
- Barco
- Bosal Emission Control Systems
- CNH Industrial Belgium
- Daikin Europe
- Dana Belgium
- e-BO Enterprises
- Easy Systems
- Hupico
- Janssen Pharmaceutica
- Logflow
- Mariasteen
- Niko
- Picanol
- Pickit
- Punch Powertrain
- Reynaers Aluminium
- Sabca Limburg
- SupportSquare
- Terumo Europe
- Vandewiele
- VDL Bus Roeselare
- Vitalo Industries
- WAAK
- ZF Wind Power Antwerpen

MOTION PRODUCTS

- Atlas Copco Airpower
- CNH Industrial Belgium
- Colruyt - Smart Technics
- Dana Belgium
- Leuven Air Bearings
- Nedschroef Machinery
- Picanol
- Powerdale
- Punch Powertrain
- SEW-Eurodrive
- Siemens Industry Software
- Televic Rail
- Tenneco Automotive Europe
- Vandewiele
- VCST Industrial Products
- ZF Wind Power Antwerpen





DE ORGANISATIE

Flanders Make is het onderzoekscentrum voor de industrie en haar digitale of Industrie 4.0- uitdagingen. We stimuleren innovatie bij zowel kmo's als grote bedrijven dankzij excellent onderzoek rond mechatronica, methodes om producten te ontwikkelen en de technologie om ze te produceren. De resultaten daarvan zijn toepasbaar bij uiteenlopende bedrijven die vaak voor gelijkaardige technologische uitdagingen staan. Samen innoveren ze beter en sneller. Die lijn trekken we door over de landsgrenzen heen. Daarom zetten we in op internationale innovatiesamenwerking en participatie in Europese onderzoeksprojecten.

Flanders Make bestaat uit drie cocreatiecentra (in Lommel, Leuven en Kortrijk), de drone innovation interest group EUKA in Sint-Truiden en labo's bij de vijf Vlaamse universiteiten.



ONZE MENSEN

In 2022 groeide Flanders Make sterker dan ooit, wat naast extra kansen ook een pak uitdagingen met zich meebrengt. Om die voortdurende groei te ondersteunen, proberen we onze organisatie op een duurzame manier verder te ontwikkelen: zowel op het vlak van Excellence in research als binnen het traject naar Excellence in werkgeverschap.



WIM TEUNEN

“Op een arbeidsmarkt die toch zeer sterke uitdagingen kent na de coronacrisis, zijn we fier om 2022 te kunnen afronden met een positieve groei van net geen twintig procent”, zegt Wim Teunen, Human Capital manager bij Flanders Make. “In een organisatie zoals de onze is dat de verdienste van heel wat mensen. Zij slagen er samen in om de kwaliteit van het rekruteringsproces, de selectiegesprekken en de onboarding op een hoog niveau te houden.

Ondertussen blijft de lat voor kandidaten bijzonder hoog liggen. Gezien het structurele tekort aan hooggeschoolde onderzoekers, trekken we bekwame en ervaren medewerkers van over de hele wereld aan. Met een dertigtal verschillende nationaliteiten wordt onze werkplek zo steeds internationaler, wat ons niet tegenhield om in 2022 nog meer te focussen op diversiteit. De aansporing van Europa rond thema's zoals gendergelijkheid en diversiteit was voor ons het teken dat we hierin beslist een voorloper kunnen zijn. We geloven trouwens al jaren in de innovatieve kracht van diversiteit.

HET IS BELANGRIJK OM TE WAKEN OVER GENDERNEUTRALE COMMUNICATIE ROND VACATURES EN OM ACTIEF IN TE ZETTEN OP EEN GELIJKWAARDIGE EN DIVERSE BEELDVORMING IN REKRUTERINGSVIDEO'S EN ANDERE BEDRIJFSCOMMUNICATIE.”

— Wim Teunen, Human Capital manager Flanders Make

Flanders Make bleef uiteraard niet gevrijwaard van andere thema's die de zeer volatiele arbeidsmarkt beïnvloedden. Onze gemiddelde loonkost steeg bijvoorbeeld met meer dan een tiende. Toch slaagden we erin om heel wat young graduates aan te trekken en tegelijkertijd zowel vanuit de academische wereld als de industrie ervaren professionals een uitdaging te bieden. We blijven sterk geloven in de meerwaarde van deze mix, opnieuw een blijk van ons vertrouwen in diversiteit. Tot slot willen we ook

blijven inzetten op de aandacht voor de individuele noden en ondersteuning van elke medewerker: enkel zo garanderen we de blijvende groei van medewerkers en hun onderzoek. Vanuit deze servicegedachte werd het Human Capital team in 2022 verder versterkt, ‘Because people are more than resources.’”

DIVERSITEIT OMARMEN

“Laat het duidelijk zijn: we geloven sterk in de meerwaarde die diversiteit biedt voor de kwaliteit van het onderzoek en de innovatieve kracht. Onze aanwezigheid op buitenlandse jobbeurzen, versterkt door onze steeds sterkere internationale positie als gewaardeerde onderzoekspartner, trok heel wat buitenlandse kandidaten aan.

Binnen engineering, en dus ook binnen het mechatronisch onderzoek, blijft genderevenwicht een grote uitdaging. Waar in de meeste andere studierichtingen dit evenwicht grotendeels bereikt werd, blijven ingenieursstudies nog achter, wat uiteraard ook de doorstroom van voldoende vrouwelijke ingenieurs naar onderzoek en de industrie bemoeilijkt. Alle inspanningen ten spijt om dit te veranderen, zal het effect ervan pas na vele jaren voelbaar zijn bij de senior-functies, wat de rekrutering voor die profielen nog uitdagender maakt.

Met zestien procent vrouwelijke kandidaten doen we net beter dan de algemene beschikbaarheid. Bij de starters haalden we vorig jaar net geen twintig procent, wat echter nog steeds ver van het gewenste evenwicht ligt. De extra aandacht voor de positionering van onze eigen sterke vrouwelijke onderzoekers bij tal van communicatie-initiatieven werkte sterk ondersteunend. Gezien de sterke groei en de focus op Excellence blijven we nu eenmaal sterk afhankelijk van de onevenredigheid in de arbeidsmarkt. Enkel voor zeer specifieke en unieke functies kunnen we, bij evenwaardige sollicitanten, vrouwelijke kandidaten positief discrimineren. Daarom voerden we vorig jaar voor die functies een meer gedetailleerde scoring van kandidaten op tal van selectiecriteria in. Hoewel onze organisatie niet groot genoeg is voor zinvolle KPI's rond diversiteit en genderevenwicht, verzamelen we relevante historische data en delen we deze beperkte gegevens bij het directieoverleg en in de algemene personeelscommunicatie.”



“BECAUSE PEOPLE ARE MORE THAN RESOURCES”

WIM TEUNEN
Human Capital manager Flanders Make

Vrouwen op de voorgrond

“We ondernamen in 2022 verschillende acties om te tonen dat Flanders Make diversiteit en genderevenwicht omarmt. Vrouwelijke medewerkers traden bewust meer op de voorgrond in onze bedrijfscommunicatie, testimonials en events. Bovendien waken we over de genderneutrale communicatie rond vacatures en zetten we actief in op gelijkmatige beeldvorming in rekruteringsvideo's en andere communicatiemiddelen, zoals dit jaarrapport.

Hiermee willen we een voorsprong nemen rond diversiteit en genderevenwicht tegenover soortgelijke organisaties. Binnen onze organisatiestructuur lijkt ons dat alvast te lukken, gezien een kwart van de leidinggevende functies door vrouwen uitgeoefend worden.”

Met oog op de toekomst

“Tot slot werken we steeds met een blik op de toekomst. We ondersteunen actief de vele STEM-initiatieven (Science, Technology, Engineering, Mathematics) via verschillende organisaties verspreid over Vlaanderen. We focussen hier op initiatieven die zich richten op 7- tot 12-jarigen en extra aandacht hebben voor de begeleiding van meisjes en kinderen met ongelijke onderwijskansen naar STEM-richtingen toe. Flanders Make tekende in dat kader ook present op het Nerdland Festival in 2022. Daar gaven we aan duizenden enthousiaste bezoekers, waaronder ook heel wat kinderen uit de STEM-doelgroep, een inkijk in ons toponderzoek: het werd een trekpleister die zeker gesmaakt kon worden.”

VAN FUNCTIES NAAR ROLLEN

“Flanders Make blijft een snel groeiende organisatie met een vlakke structuur, waarin we heel wat opportuniteiten zien. We merken vandaag al dat veel medewerkers die kansen benutten en bijkomende rollen en verantwoordelijkheden als vanzelf opnemen. Het is niet eenvoudig om als organisatie hiervoor de nodige omkadering te bieden binnen een traditioneel functiehuis. We willen onze kenmerkende flexibiliteit behouden en zijn daarom in 2022 gestart met de uitwerking van een nieuw functiehuis, volledig in lijn met de visie rond een duurzaam Human Capital-beleid. De uitrol hiervan zal zich in 2023 verderzetten. Door een nog flexibelere omkadering op te zetten, vinden medewerkers als vanzelf de nodige uitdagingen om verder te groeien. Zo hebben we de beste garanties voor een beheersbare rekrutering, retentie en doorstroming”, besluit Wim.



Grisja Lobbestael volgt Dirk Torfs op als CEO van Flanders Make

Sinds 1 maart 2023 versterkt Grisja Lobbestael onderzoekscentrum Flanders Make als CEO. Hij volgt Dirk Torfs op, die de organisatie succesvol uitbouwde sinds de oprichting in 2014 en nu terugtreedt wegens gezondheidsredenen. Grisja Lobbestael heeft ruime ervaring in de industrie en bekleedde meerdere verantwoordelijkheidsfuncties bij Vlaamse maakbedrijven van internationale allure.

MET TROTS DE FAKKEL DOORGEVEN

Flanders Make is in 2014 opgericht als strategisch onderzoekscentrum voor de maakindustrie en groeide onder leiding van Dirk Torfs uit tot een brede community van meer dan 850 onderzoekers. “Via een uniek samenwerkingsmodel met bedrijven, academische partners en de overheid hebben we een sterk innovatie-ecosysteem voor de transitie naar Industrie 4.0 uitgebouwd, met de steun van de voorzitter en leden van de raad van bestuur en met alle Flanders Make-medewerkers. Ik kijk hoopvol naar het verdere groeitraject onder leiding van de nieuwe CEO. Alleen met blijvende focus op onderzoek en innovatie kan onze industrie welvaart en een duurzame toekomst voor de volgende generaties realiseren”, aldus uittredend CEO Dirk Torfs.

PASSIE VOOR INNOVATIE

Grisja Lobbestael studeerde in 1995 af als industrieel ingenieur en Master of Science Engineering en doorliep daarna nog aanvullende studies. Zijn expertise groeide op engineering-, sales- en CEO-niveau, zowel in de metaalverwerkende, elektronische als de kunststofindustrie bij respectievelijk Packo, Barco en Sioen: stuk voor stuk Vlaamse bedrijven met een internationale aanwezigheid. Voortbouwend op het uitstekende traject en de ervaring van zijn voorganger Dirk Torfs, zal Grisja met veel passie en enthousiasme verder werken aan het succes van Flanders Make.

“VOORTBOUWEND OP HET UITSTEKENDE TRAJECT EN DE ERVARING VAN MIJN VOORGANGER DIRK TORFS WERK IK MET VEEL PASSIE EN ENTHOUSIASME VERDER AAN HET SUCCES VAN FLANDERS MAKE.”

— Grisja Lobbestael, CEO Flanders Make

Reactie van onze voorzitter

“IK WIL DIRK TORFS BEDANKEN VOOR DE SNELLE EN INDRUKWEKKENDE ONTWIKKELING VAN FLANDERS MAKE EN VOOR ZIJN BELANGRIJKE BIJDRAGE AAN HET ‘INDUSTRIE 4.0-PROOF’ MAKEN VAN ONZE BEDRIJVEN. IK WAARDEER HET ENORM DAT HIJ ER IN DE GEGEVEN OMSTANDIGHEDEN VOOR KIEST OM DE FAKKEL DOOR TE GEVEN ALS CEO, MAAR ZICH OOK DEELTIJDS ZAL BLIJVEN INZETTEN VOOR STRATEGISCHE PROJECTEN EN STAKEHOLDERMANAGEMENT ALS BIJZONDERE OPDRACHTHOUDER VAN DE NIEUWE CEO.”

— Urbain Vandeuren, voorzitter van de raad van bestuur Flanders Make



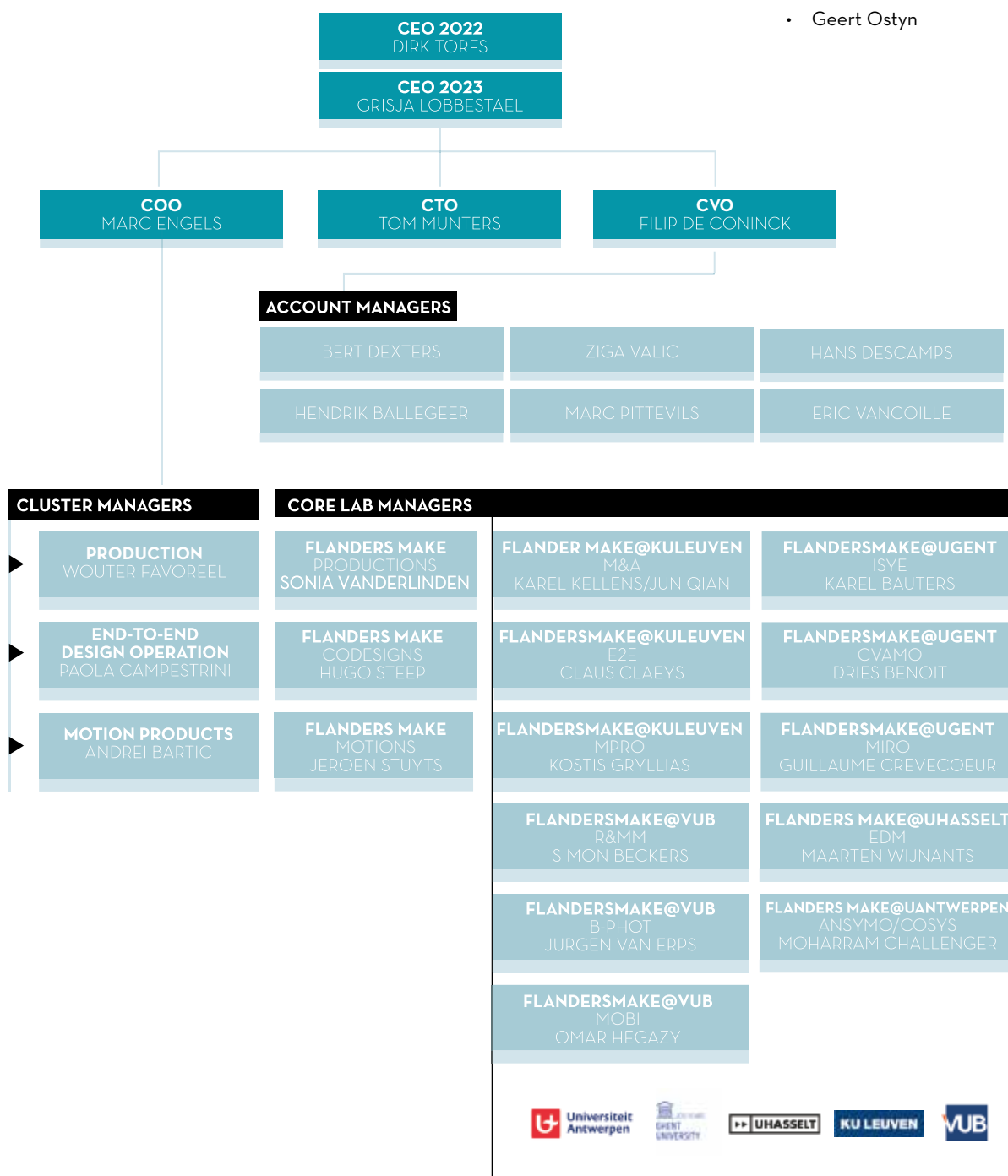
RAAD VAN BESTUUR 2022

Achteraan v.l.n.r.:

- Katrien Wyckaert
- André Bouffioux
- Ignace Lemahieu
- Erwin Dewallef
- Sonia Van Ballaert
- Wim Verrelst
- Herman Derache
- Koenraad Debackere
- Paul Snauwaert
- Andy Pieters
- Inge Stoop
- Jochen Vincke

Vooraan v.l.n.r.:

- Leo Van de Loock
- Dirk Torfs
- Urbain Vandeurzen
- Silvia Lenaerts
- Geert Ostyn



ADVIESRADEN

INDUSTRIËLE ADVIESRAAD

Ton Peijnenburg	VDL NL
Carl Eeckhout	Televic
Dominique Maes	Vandewiele
Eric Verhelst	ex-TE Connectivity
Frans Van Giel	Victor Buyck Steel Construction
Hans Vande Sande	Atlas Copco
Herman Van der Auweraer	Siemens Industry Software
Jan Anthonis	Spraying Systems
Koen Maertens	Maertec, Duco
Koen Reybrouck	Reycon
Marc De Samber	Signify
Marnix Lannoije	Cargobull Telematics
Miguel Dhaens	Tenneco, Driv
Paul Snauwaert	CNH

WAARNEMER RVB INDUSTRIE

Geert Ostyn	Picanol
-------------	---------

WETENSCHAPPELIJKE ADVIESRAAD

Anne-Lise Hog Lejre	Danish Technological Institute, Denemarken
Chris Gerada	University of Nottingham, Engeland
Félix Martinez	Ikerlan, Spanje
Giacomo Bianchi	CNR, Italië
Jochen Deuse	TU Dortmund University, Duitsland
Johann Hoffelner	Linz Center of Mechatronics, Oostenrijk
Micheal Cassidy	Irish Manufacturing Research, Ierland
Minna Lanz	Tampere University of Technology, Finland
Odd Myklebust	Sintef, Noorwegen
Russel Harris	Leeds University, Engeland
Otto Tauno	Taltech, Estland
Thilo Bein	Fraunhofer, Duitsland
Werner Kraus	Fraunhofer, Duitsland

WAARNEMER RVB UNIVERSITEITEN

Hugo Thienpont	VUB
----------------	-----

CENTRAAL BUREAU

Grisja Lobbestael	Flanders Make (sinds 03/2023)
Dirk Torfs	Flanders Make
Marc Engels	Flanders Make
Tom Munters	Flanders Make

WAARNEMERS OVERHEID

Leo Van de Loock	VLAIO
Erwin Dewallef	EWI



FLANDERS MAKE

Drie cocreatiecentra, de Vlaamse Drone Innovation Interest Group
EUKA en de labo's van vijf Vlaamse universiteiten



86 MLN

Euro omzet

> 850

gespecialiseerde onderzoekers



FINANCIEEL VERSLAG

5

BALANS EN JAARRESULTATEN

ACTIVA		150.804.052 €	OPBRENGSTEN		28.910.580 €
Vaste activa		11.426.485 €	Omzet		26.319.381 €
Immateriële vaste activa		35.191 €	FM covenant		16.524.719 €
Materiële vaste activa		9.430.080 €	FM niet covenant		9.451.264 €
Financiële vaste activa		1.961.214 €	Lidgelden en overige		343.398 €
Vlottende activa		139.377.567 €	Andere opbrengsten		2.591.200 €
Voorraden en bestellingen		29.132.792 €	KOSTEN		28.967.414 €
Vorderingen op ten hoogste 1 jaar		9.559.656 €	Bezoldigingen, sociale lasten en pensioenen		20.341.878 €
Geldbeleggingen		56.835.241 €	Werkingskosten		8.408.998 €
Liquide middelen		43.433.885 €	Andere kosten		216.538 €
Overlopende rekeningen		415.993 €	BEDRIJFSRESULTAAT		- 56.834 €
PASSIVA		150.804.052 €	Fin. & uitz. resultaat		- 618.100 €
Eigen vermogen		20.617.825 €	Gebruik van reserves		194.209 €
Voorzieningen		31.105 €	RESULTAAT VAN HET FINANCIEEL JAAR		- 480.725 €
Schulden		130.155.122 €			
Schulden op ten hoogste 1 jaar		72.289.167 €			
Overlopende rekeningen		57.865.955 €			

Flanders Make behaalt voor boekjaar 2022 een bedrijfsresultaat van -56,834 EUR. Dit resultaat bevat de kosten (194,209 EUR) gelinkt aan de goedgekeurde projecten ter aanwending van de historische reserves. Deze reserves werden in het verleden aangelegd voor specifieke uitvoering van onderzoek, dewelke deels in 2022 plaatsvond. Na aanwending van de historische reserves, eindigen we het jaar 2022 met een negatief resultaat van 480,725 EUR.

KPI 2022

		ACTUAL 2021	ACTUAL 2022	TARGET 2022	%TARGET 2022	TARGET ANNUAL GROWTH RATE	GROWTH 2022 VS. 2021
KPI 1.1	Publicaties	261	335	183	183%	5%	28%
KPI 1.1	Open access publicaties	187	241	183	132%	11%	29%
KPI 1.2	Conferenties	280	420	233	180%	4%	50%
KPI 1.3	EU deelname	13.228 K€	13.470 K€	4.600 K€	293%	9%	2%
KPI 2.1	Tech. benutting	24	24	23	104%	35%	0%
KPI 2.2a	Bereik directe doelgroep	66	83	49	169%	10%	26%
KPI 2.2b	Waarvan KMO	33	45	16	281%	10%	36%
KPI 2.3	Industriële inkomsten	9.680 K€	9.238 K€	5.500 K€	168%	8%	-5%
KPI 2.4a	Industrieel bereik	203	248	111	223%	10%	22%
KPI 2.4b	Waarvan KMO	53	118	37	319%	10%	123%
KPI 3.1	Hefboom						
	Leverage income	50.249 K€	57.577 K€	44.400 K€	130%	26%	15%
	Hefboom	3,54	3,58	2,0	179%	19%	1%
KPI 3.3	Strategische samenwerk.	7	8	4	200%	41%	14%
KPI 4.1	Cross-initiative projecten	9	9	4	225%	41%	0%
KPI 4.2	Dissimatiebereik	593	784	44	1782%	12%	32%
KPI 4.3	Gemeenschap. publi.	31	38	23	165%	4%	23%
KPI Basisdotatie samenw. proj.		5	3				-40%
Collega's met bevestigde ORCID ID		33,90%	90,60%	20%	453%	10%	167%
DMP Beschikbaar		12,80%	12,30%				



Co-creatie centrum voor machinebouw

Gaston Geenslaan 8
3001 Heverlee

Co-creatie centrum voor voertuigontwikkeling

Oude Diestersebaan 133
3920 Lommel

**Co-creatie centrum voor
Industrie 4.0-productie**

Graaf Karel de Goedelaan 5
8500 Kortrijk

Drone innovation interest group EUKA

Droneport Campus
Lichtenberglaan 1090 bus 102
3800 Sint-Truiden

info@flandersmake.be

+ 32 11 790 590

www.flandersmake.be

FLANDERS
MAKE

DRIVING INNOVATION IN MANUFACTURING