

“

Voor u ligt een profielschets van imec en haar activiteiten in Nederland. Graag nemen we u mee in de reis die 40 jaar geleden in Leuven startte en waarbij we bijna 20 jaar geleden de eerste stappen in Nederland zetten. Nu, anno 2024, kunnen we stellen dat we met ons chiponderzoek stevig verankerd zijn in het Nederlandse innovatielandschap. Met ons wereldwijd netwerk in de chipindustrie, maken we samen met onze strategische, industriële en academische partners impact in Nederland. Daar zijn we fier op. En we kijken ernaar uit om de samenwerking met het Nederlandse ecosysteem in de toekomst verder uit te bouwen.

”

Jo De Boeck
 General Manager imec Nederland
 EVP & CSO imec

Inhoudsopgave

Imec in Nederland	3-4	Impact in Nederland	24-32
De volgende chiprevolutie	5-6	Economische impact	25-26
De mogelijkheden van morgen	7-8	Investeren in vermogen	27-28
De kracht van imec	9-10	Opleiden van talent	29-30
Innovatie in Nederland	11-23	Burgerparticipatie	31-32
Holst Centre	13-16	Regionaal, nationaal, en over de grens	33-34
OnePlanet Research Center	17-20	Basisfinanciering	35-38
High NA EUV Lithography Lab	21-22	Samenwerken werkt!	39-40
Onderzoekssamenwerkingen	23		

Imec in Nederland

Imec viert dit jaar haar veertigjarig bestaan. In die vier decennia is **imec** uitgegroeid tot **het wereldleidend onderzoekscentrum voor nano-elektronica en digitale technologie** met meer dan 5.500 werknemers. Het geheim achter dit succes is het samenwerkingsmodel waarmee imec samen met industrie, kennisinstellingen en overheden innoveert.

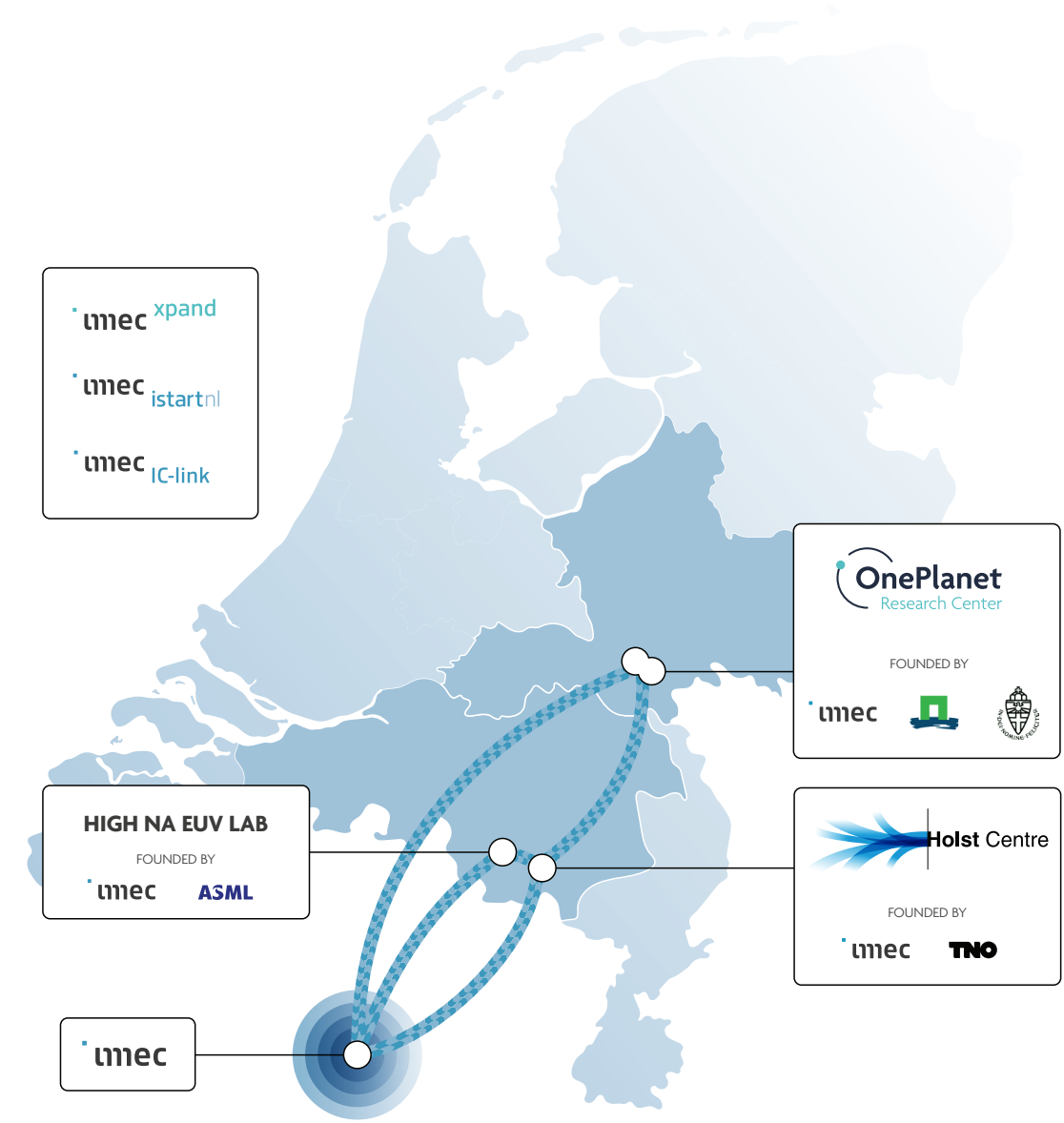
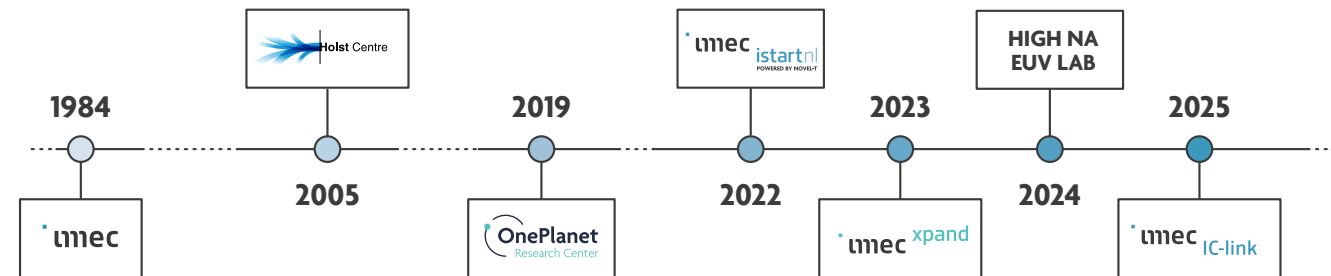
In 2005 heeft imec op vraag van Philips en met steun van de Nederlandse overheid, een eerste stap naar internationalisering van de onderzoeksactiviteiten gezet. Op de High Tech Campus in Eindhoven werd een samenwerking met TNO rond draadloze en flexibele systeemtechnologieën met focus op medische applicaties gestart onder de naam **Holst Centre**.

In 2019 werd het **OnePlanet Research Center** (OnePlanet) daaraan toegevoegd, met vandaag locaties in Wageningen en Nijmegen. Dit is een samenwerking met zowel Wageningen University & Research als Radboud University en Radboudumc, waar chip-gebaseerde toepassingen rond voeding, gezondheid en milieu worden ontwikkeld en gevalideerd.

Ondertussen wordt het Nederlandse voorbeeld gevolgd door diverse andere internationale samenwerkingen. Imec brengt bij elke nieuwe samenwerking steeds haar unieke expertise rond chip-gebaseerde technologieën in. Deze is uitermate complementair aan de Nederlandse positie in nanotechnologie. Gezamenlijk kunnen we een impuls geven aan de ontwikkeling van sleuteltechnologieën. De rol die imec hierin speelt is bij topsector HTSM en in een aantal Nationale Groeifondsen goed zichtbaar.

Sinds 2002 wordt met nieuwe initiatieven een verdere versterking van het ecosysteem gerealiseerd via samenwerkingen op het vlak van startups, design en industriële innovatie.

Zeker gezien het **belang van chips voor verdienvermogen en sociaal maatschappelijke impact** zien imec en haar strategische partners in Nederland in de huidige tijd dus alle redenen om deze samenwerkingen ook de komende jaren verder uit te bouwen.



De volgende chiprevolutie

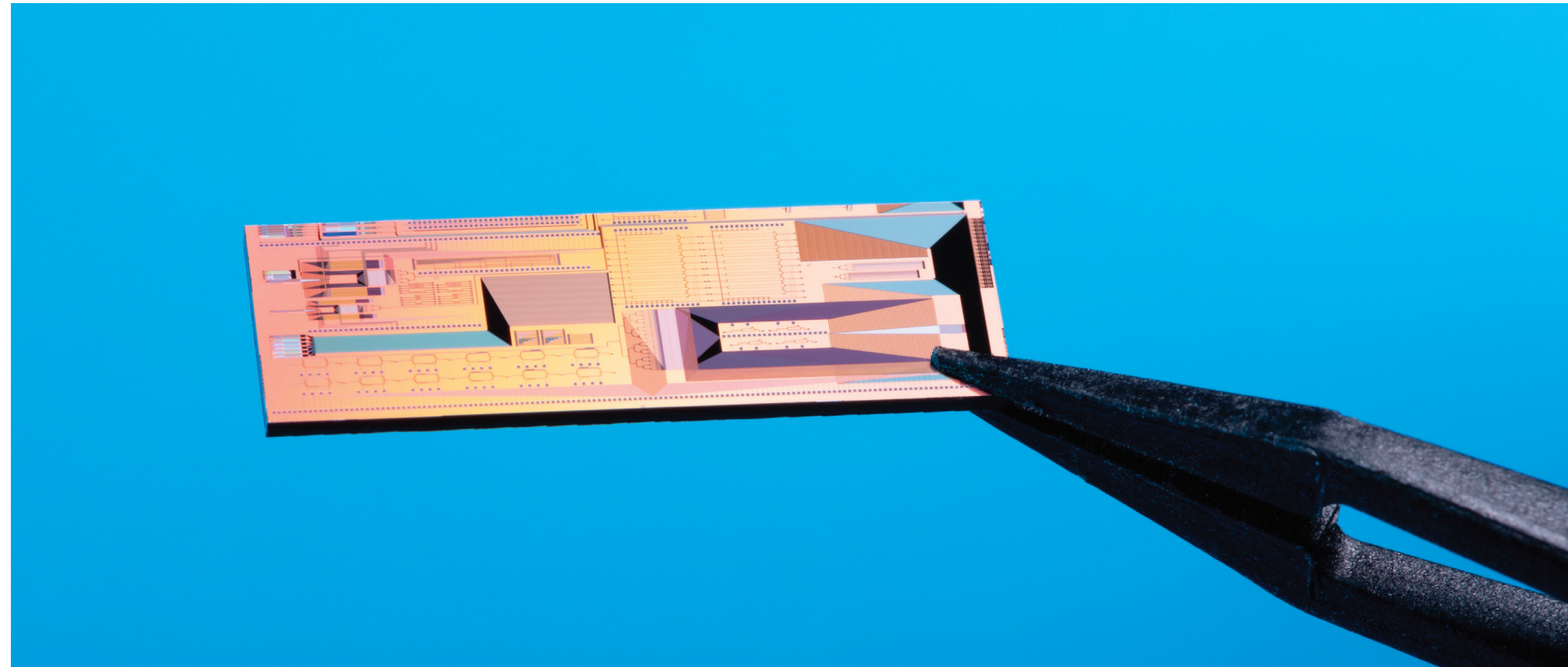
De wet van Moore beschrijft hoe chips steeds sneller worden door de structuren op die chip steeds kleiner te maken. Dit heeft geleid tot een ongeken **revolutie** van door chips mogelijk gemaakte functionaliteit. Sinds de oprichting van zowel imec als ASML in 1984 zijn de mogelijkheden van de vaste telefoon, dikke beeldbuis televisies, en camera's met filmrolletjes verenigd in een smartphone die iedereen bij zich heeft. En die óók nog de weg wijst, muziek streamt, nieuws brengt en via het internet informatie over welk onderwerp dan ook kan aanleveren en complexe vragen beantwoordt.

Wat de smartphone in maar 17 jaar sinds de introductie van de eerste iPhone teweeg heeft gebracht is een heel zichtbaar voorbeeld van de vele snelle veranderingen die het gebruik van chips, met grote gevolgen voor industrie en economie, veroorzaakt. Maar er gebeurt veel meer, en dat zal de komende 17 jaar alleen maar sneller gaan. **Het is daarom essentieel voor de concurrentiepositie van Nederland om mee voorop te blijven lopen in deze chiprevolutie.** De Europese Chips Act heeft daarom de ambitie om Europa verder te versterken in technologisch leiderschap in de chipsector en streeft daarbij naar 20% van de globale productiecapaciteit (nu 8%); een Nederlandse doelstelling ontbreekt vooralsnog.

De komende jaren zullen de auto-industrie, met zogenoemde 'door software gedefinieerde voertuigen', en een exponentiële groei van kunstmatige intelligentie de drijvende krachten zijn achter een verdubbeling van de chipmarkt. Bedrijven in de maakindustrie zijn hard bezig om hierbij aan te sluiten.

De gezondheidszorg, met een inherent langere weg naar de markt, en agrifood zijn ook sectoren waar chip-gebaseerde innovaties verwacht worden te groeien. Hierin zijn nu nog veel mogelijkheden om op basis van Nederlandse expertise positie in te nemen.

Een van de grootste hordes voor al deze nieuwe mogelijkheden is het energieverbruik van de chips die ze mogelijk gaan maken, zowel tijdens productie als tijdens gebruik. En laat nu juist het ontwerpen van chips waarvan het energieverbruik zo laag mogelijk is, al sinds het begin een kernexpertise zijn van de activiteiten van imec in Nederland.



De mogelijkheden van morgen

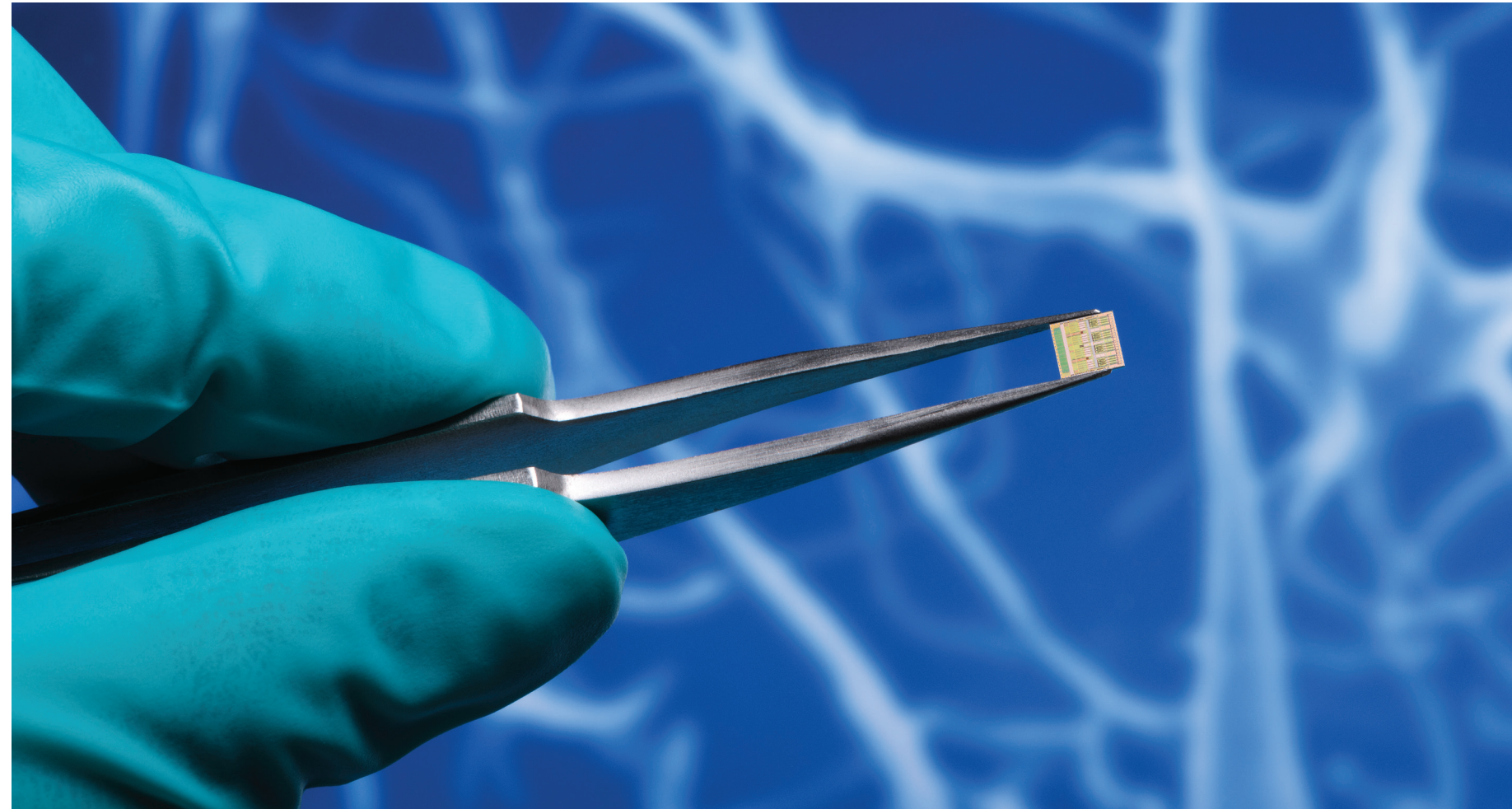
Toegenomen rekenkracht door geavanceerde chips ligt ten grondslag aan de huidige revolutie in **kunstmatige intelligentie (AI)**. De wijdverspreide toepassing van generatieve AI leidt tot een enorm energieverbruik in onder andere datacenters. Een sprekend voorbeeld is huisdomotica. Om het simpele commando 'Alexa, licht aan' uit te voeren wordt voor communicatie en stemanalyse een hoeveelheid energie verbruikt waarmee de lamp een half uur licht kan geven. Een niet schaalbare manier om gebruikersgemak te creëren. Door met de kracht van AI op chip de data lokaal te verwerken (**edge AI**) wordt dit extreme energieverbruik overbodig.

Vergrijzing en toename van chronische ziekten zorgen voor een steeds grotere druk op ons zorgsysteem, zowel qua kosten als beschikbaarheid van zorgpersoneel. **Chip-gebaseerde innovaties** zullen een deel van de oplossing zijn om een keerpunt in deze ontwikkeling te bewerkstelligen. Een voorbeeld is het elektrisch stimuleren van zenuwen dat kan dienen als behandeling van chronische aandoeningen zoals Parkinson. Helaas heeft dit nu nog veel bijwerkingen, omdat volledige zenuwbundels worden gestimuleerd. Juist door het gebruik van nanoelektronica kan rondom zo'n bundel een enorme hoeveelheid hele kleine elektrodes worden gemaakt, die vanuit een chip alleen de juiste zenuwen in die bundel aansturen. Hierdoor zal bij veel chronische aandoeningen het gebruik van medicatie aanzienlijk kunnen worden teruggebracht.

Door **organ-on-chip** kan medicijnonderzoek worden versneld en verbeterd, en wordt de afhankelijkheid van dierproeven geëlimineerd. In multidisciplinaire samenwerking worden technologie en biomedische kennis en kunde samengebracht om te komen tot een virtuele optimalisatie van gepersonaliseerde medicijnen. De patiënt krijgt daardoor de voor haar aantoonbaar best werkende medicatie toegediend, waardoor perspectief ontstaat voor een effectievere behandeling van bijvoorbeeld hart- en vaatziekten.

Robotica kan ingezet worden om de arbeidskrachte in de landbouw enigszins te ondervangen, en voedselproductie veilig te stellen. De robotica zal veel beter moeten worden dan vandaag om bijvoorbeeld autonoom fruitbomen te kunnen snoeien. Daarbij is vooral behoefte aan veel meer computervisie met verbeterde camera's, LiDAR en radar. Deze computervisie systemen moeten zelflerend worden, zodat ze makkelijk door de boer ingezet kunnen worden, onafhankelijk van het gewas of de specifieke akker.

De kerncompetenties van de Nederlandse imec-activiteiten zijn essentieel voor het realiseren van dit soort innovaties, nu en in de toekomst.



De kracht van imec

Sinds haar oprichting in 1984 richt imec zich op het **bijeenbrengen en coördineren van ecosystemen** met een onderliggend model van **gedeeld intellectueel eigendom**. Dit blijkt buitengewoon effectief om, als neutrale not-for-profit organisatie, bedrijven langs de hele waardeketen, maar ook kennis- en onderzoeksinstituten, bijeen te brengen rond voor de chipindustrie relevante onderwerpen.

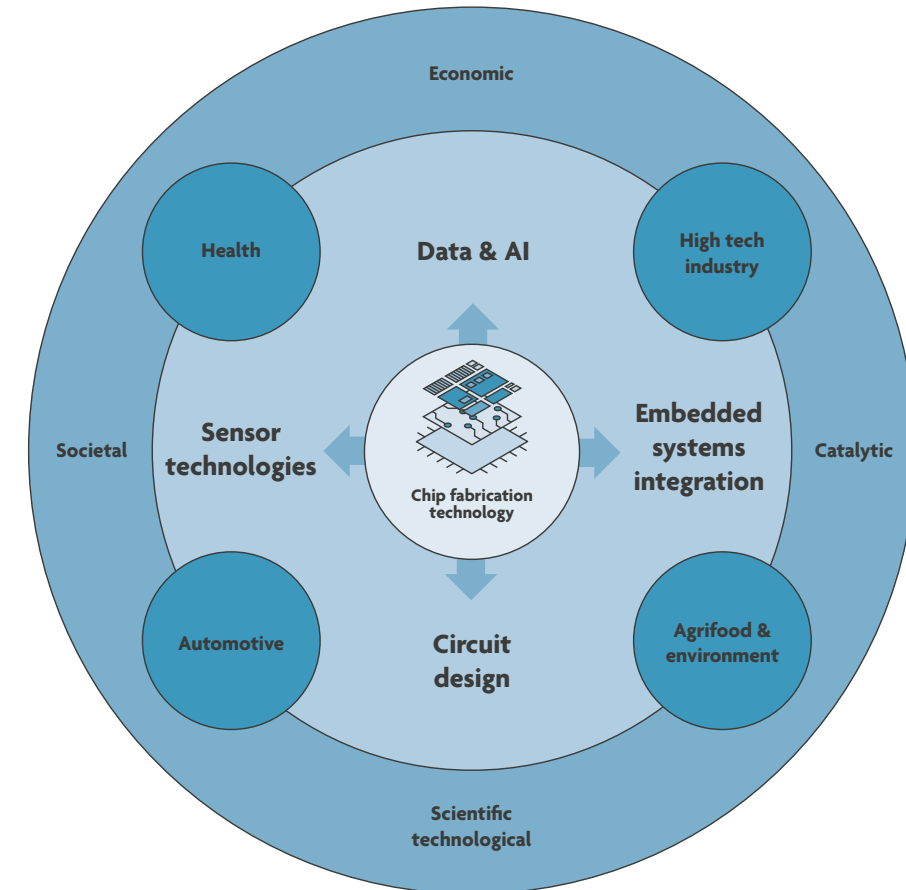
Tegenwoordig wordt samengewerkt met meer dan 600 bedrijven (waaronder Intel, TSMC, Samsung, Apple, Google en Microsoft) en instellingen om de volgende generaties innovatieve materialen, nieuwe chiptechnologieën, processen en architecturen gezamenlijk te ontwikkelen en te testen. Hiervoor brengt imec de hele waardeketen samen van chipfabrikanten tot toestel- en materiaalleveranciers en chip- en systeemontwerpers.

Bedrijven die het onderzoek meefinancieren hebben recht op een licentie van de onderzoeksresultaten. Als zij tevens met eigen onderzoekers actief deelnemen, kan ook gedeeld intellectueel eigendom worden gegenereerd. Bij deze manier van werken worden kosten voor bedrijven gedeeld, maar houdt ook imec steeds rechten op de licenties, en zijn deze dus beschikbaar om nationaal in te zetten om **maatschappelijke en economische impact** te genereren. Deze impact zal steeds in lijn zijn met afspraken die met meefinancierende overheden worden gemaakt. Hiermee is ook duidelijk dat als in specifieke gevallen, op vraag van bedrijven wél exclusief intellectueel eigendom wordt gecreëerd, hier geen overheidsfinanciering voor wordt gebruikt en het voordeel van gedeelde kosten vervalst. Verder is het goed om te beseffen dat imec geen winstoogmerk heeft, en verworven inkomsten dus steeds worden geïnvesteerd in versterking van de onderzoeksactiviteiten.

Met de **groei van functionaliteiten die op en rond chips kunnen worden gerealiseerd**, en de steeds meer toepassings-specifieke eisen die aan chips worden gesteld, zien we tegenwoordig drie niveaus in onze activiteiten: de chiptechnologie zelf, het realiseren van de benodigde chip-gebaseerde functionaliteit en het realiseren/valideren van applicatie specifieke implementaties.

In de kern ligt dus het ontwikkelen van de chiptechnologie zelf. Deze wordt uitgevoerd in de state-of-the-art infrastructuur in Leuven. Bij de Nederlandse activiteiten bouwen we de brug naar wat de chip moet kunnen voor de toepassing waarvoor hij is bedoeld. Goede voorbeelden hiervan zijn circuit design, sensor technologieën (op basis van onder andere fotonische, draadloze en electrochemische technologieën), data-analyse en kunstmatige intelligentie alsook het integreren van systemen met laag energieverbruik. Om deze met de juiste specificaties te kunnen ontwikkelen is domeinkennis essentieel. Om in dit enorme speelveld voor te kunnen sorteren op de technologische ontwikkelingen die op chipniveau nodig zijn, werken wij daarom samen met een groeiend aantal **strategische partners om onze impact te maximaliseren**.

Onze samenwerkingen in Nederland zijn hier sprekende voorbeelden van.

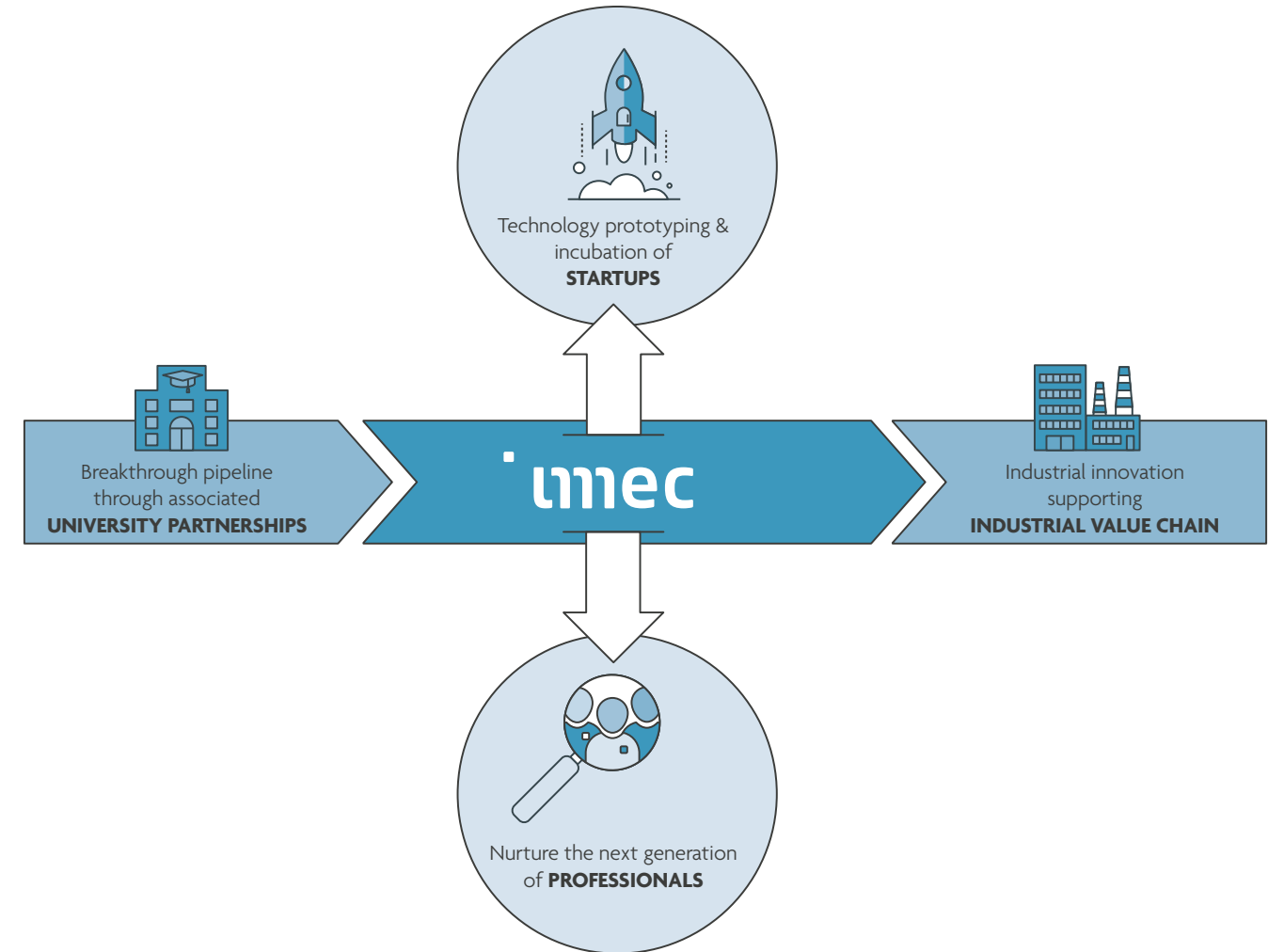


Innovatie in Nederland

Al vele decennia werkt imec vanuit Vlaanderen samen met de Nederlandse chipindustrie, van kleine partijen tot grote spelers als ASML en ASM-I. Philips Semiconductors (nu NXP) was rond de eeuwwisseling ook de eerste zogenaamde Core Partner van imec die met bijna honderd werknemers in een groot aantal onderzoeksprogramma's op locatie in Leuven voor ontwikkeling van de volgende generaties chips participeerde. **Deze grensoverschrijdende samenwerkingen hebben eraan bijgedragen dat Vlaanderen en Nederland belangrijke spelers zijn in de wereldwijde chipindustrie.**

Met eigen onderzoekers bij Holst Centre in Eindhoven en OnePlanet in Wageningen en Nijmegen is de samenwerking met Nederlandse partijen verder geïntensiveerd. Recent is ook de samenwerking met **ASML** uitgebreid. Voor de ontwikkeling van processen en materialen die nodig zijn voor de volgende generatie lithografiemachines is een groeiend aantal onderzoekers van imec in het gezamenlijk **High NA EUV Lithography Lab** in Veldhoven ondergebracht. Maar ook buiten deze locaties groeit het aantal onderwerpen waarop met Nederlandse partners wordt samengewerkt.

Imec positioneert zich daarbij steeds als **brug tussen het fundamentele onderzoek aan de universiteiten en de innovatie-noden van de industrie.** Dit leidt tegelijkertijd tot nieuwe startups en goed getraind talent dat vaak in de regio aan de slag gaat.



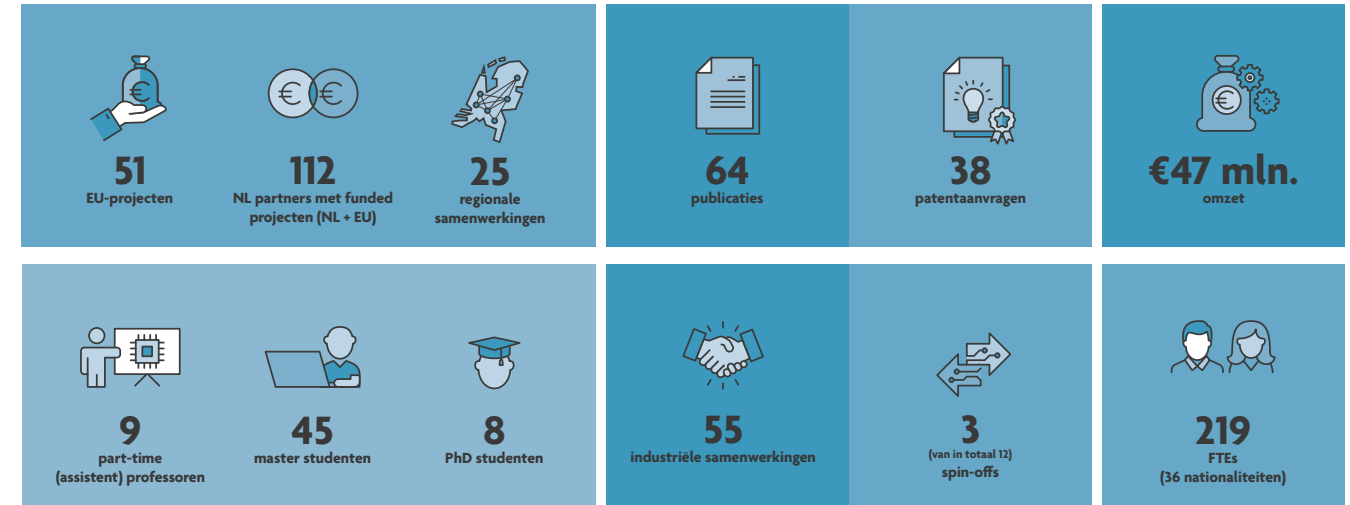
Holst Centre

De samenwerking van imec met TNO in Holst Centre richt zich op de combinatie van laag energieverbruik van chips (vooral voor communicatie en data-analyse) en systemen met nieuwe functionaliteit op flexibele oppervlakken. De ontwikkelde technische mogelijkheden zijn met veel succes ingezet voor het maken van draagbare systemen voor de gezondheidszorg. Flexibele elektronica is daarbij ideaal voor slimme pleisters die op de huid worden gedragen. De chipontwikkeling richt zich op het verwerken van de lichaamssignalen met digitale signaal processing (DSP) en draadloze communicatie van zo'n systeem met de buitenwereld op basis van Bluetooth Low Energy (BLE), narrow-band IoT of Ultra WideBand.

Vandaag zijn de activiteiten uitgebreid met slimme systemen die ook in het lichaam of juist op afstand van het lichaam kunnen worden geplaatst, om van daaruit onze gezondheid te ondersteunen. Recent is daar een grote activiteit bijgekomen die de functionaliteit verder uitbreidt door het gebruik van geïntegreerde fotonica. Ook worden de toepassingen verbreed met activiteiten in de domeinen energie & klimaat en mobiliteit & industrie.

Met deze hoogtechnologische ontwikkeling trekt Holst Centre wereldwijde industriële investeringen aan, waarmee een uitgebreid patentenportfolio is opgebouwd. Dat financiering van deze activiteiten voor meer dan de helft direct uit de industrie komt, illustreert het belang van de gekozen onderwerpen.

Holst Centre in cijfers 2023

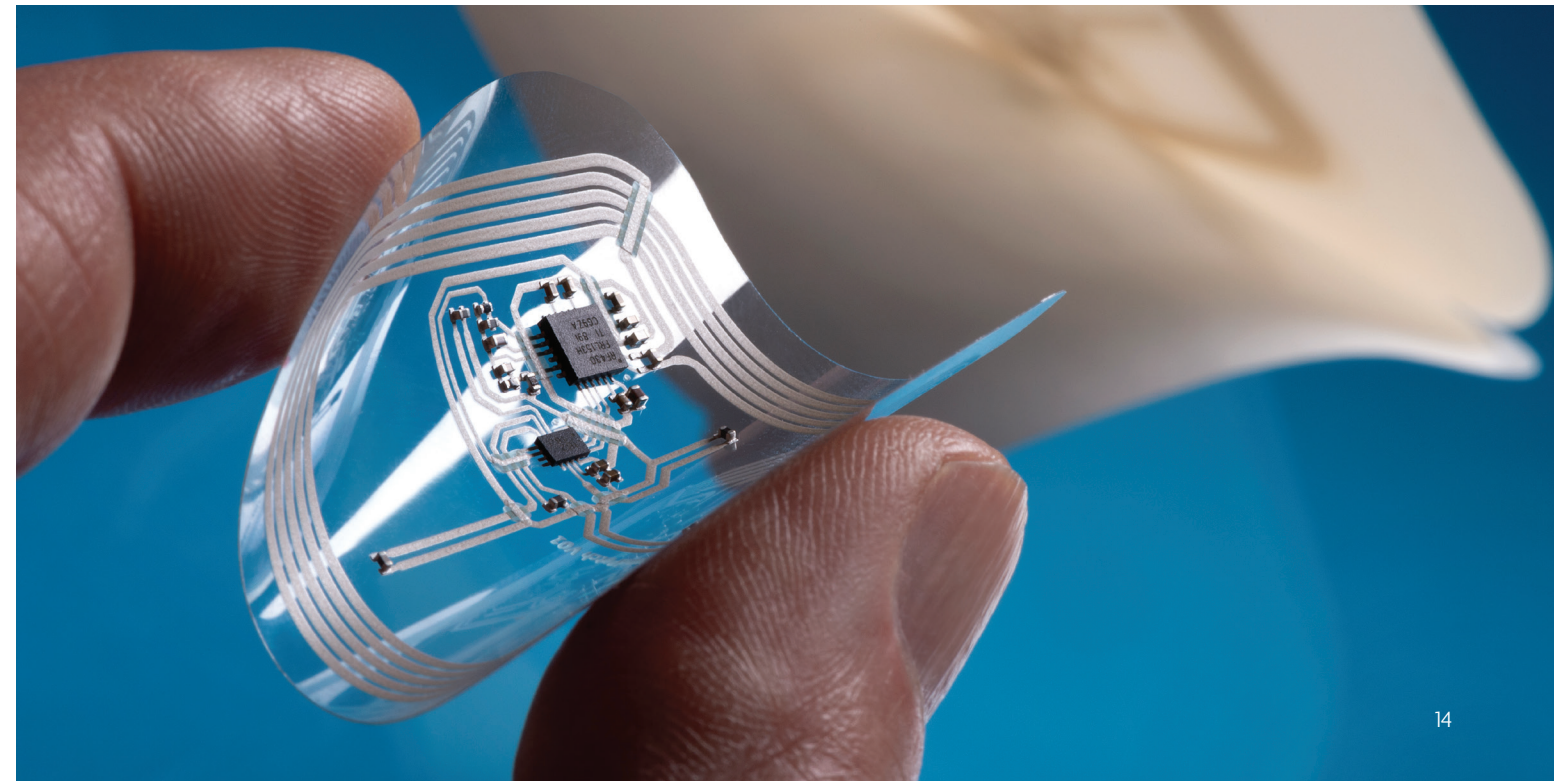


“

Imec en TNO werken al jaren intensief en succesvol samen, onder andere in Holst Centre. Recentelijk verbreedt en verdiept deze relatie zich nog verder. De visie van beide partners in deze samenwerking is dat we met name op het gebied van chip-, digitale- en datatechnologie over landsgrenzen heen moeten denken. Het speelveld is globaal en zeer competitief. Imec en TNO, maar breder ook Nederland en Vlaanderen, zijn natuurlijke partners en het is mijn stellige overtuiging dat hier meer uit gehaald kan en moet worden. Alleen samen zijn we in staat internationaal een stevige positie te verwerven en behouden. Samen zullen we hierbij het voortouw blijven nemen.

*Tjark Tjin-A-Tsoi
CEO en voorzitter TNO Raad van Bestuur*

”





Ook in de toekomst zal Holst Centre zich richten op het verder uitbouwen van de mogelijkheden die op en rond chips voor de genoemde domeinen worden gerealiseerd. Hierbij is 'edge AI' een belangrijk focusgebied, waar duidelijke randvoorwaarden zijn voor slimme sensorcomponenten en -systemen in een omgeving waar energie slechts in beperkte mate beschikbaar is.

Nu hierbij naast elektrische technieken ook op fotonica gebaseerde concepten worden toegevoegd, zijn ecosystemen zoals **PITC (Photonic Integration Technology Centre)** en het **Nationaal Groeifonds PhotonDelta** van groot belang. Componenten voor medische toepassingen worden dan juist weer in het **Nationaal Groeifonds NXTGEN Hightech** vormgegeven.

Maar ook in de ontwikkelingen van sensoren op basis van draadloze technologie (inclusief precisie lokalisatie), en de convergentie daarvan met communicatie, worden momenteel grote stappen gezet.

Daarnaast zien we de opkomende ontwikkeling waar functionaliteit rond de chip wordt toegevoegd in zogenaamde smart packaging, waar Holst Centre nauwe banden heeft met **CITC (Chip Integration Technology Centre)**.

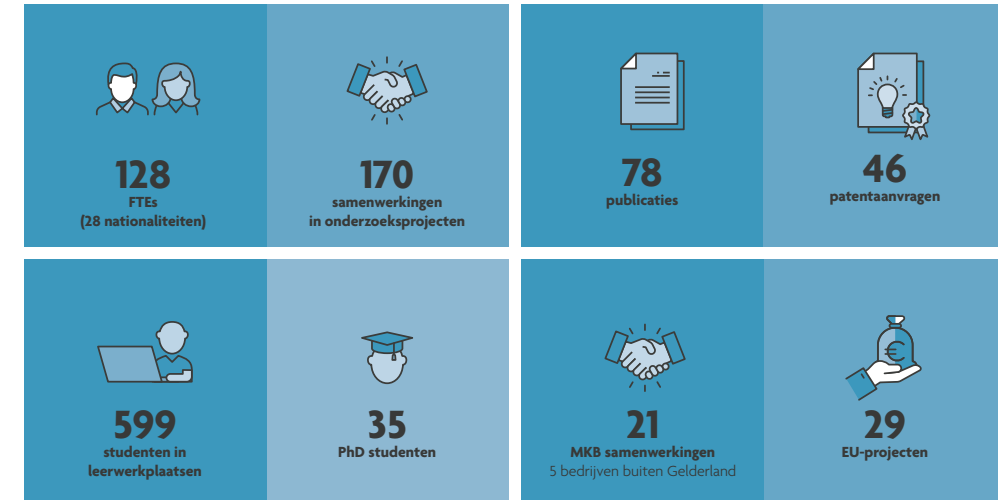
imec realisaties:

- Onze expertise op het gebied van fotonica, kunstmatige intelligentie en chipontwerp vormt de basis voor de ontwikkeling van **compacte en kostenefficiënte lidarsensoren**. Zij zijn een belangrijke component van de volgende generatie rijhulpsystemen voor auto's – op weg naar een veiliger verkeer.
- Op het gebied van draadloze communicatie verleggen we voortdurend de grenzen van **ultrawideband- en Bluetooth Low Energy (BLE)-technologie**. Daardoor maken we een breed scala aan applicaties mogelijk, zoals indoorlokalisatiesystemen, gezondheidsmonitoringoplossingen en Industrie 5.0-toepassingen.
- Dankzij onze expertise in draadloze communicatie en chipontwerp lopen we voorop in de ontwikkeling van schaalbare, kostenefficiënte en patiëntgerichte oplossingen voor **medische diagnostiek en innovatieve therapieën**. Zo zijn we bijvoorbeeld actief betrokken bij het onderzoek naar de essentiële bouwblokken van kunstmatige organen, in nauwe samenwerking met de Nederlandse Nierstichting.

OnePlanet Research Center

De samenwerking van imec met zowel Wageningen University & Research als Radboud Universiteit en Radboudumc streeft naar een samenleving waarin iedereen gezond kan leven en toegang heeft tot gezond en duurzaam geproduceerd voedsel. Op het snijvlak van deze expertises worden baanbrekende innovaties ontwikkeld die bijdragen aan het oplossen van grote maatschappelijke uitdagingen, zoals de stikstofcrisis, klimaatverandering en de druk op de zorg. Hierbij wordt domeinexpertise gecombineerd met kennis van sensoren, sensor-connectiviteit en datascience/kunstmatige intelligentie om applicatie-innovaties mogelijk te maken. De medische innovaties worden hierbij ondersteund door de Nationaal Groeifondsen **NXTGEN High Tech** en **HoloMicroBioom**. En ook is sinds de start van **PhotonDelta** het gebruik van fotonica toegevoegd als extra technologische expertise voor slimme systemen.

OnePlanet in cijfers 2019 - 2023



“

Onze soepele, intensieve en vruchtbare samenwerking met imec in OnePlanet Research Centre combineert de meest geavanceerde chip- en digitale technologieën met mondiaal vooraanstaande expertise in milieu, voeding en gezondheid. Samen met partners creëren en implementeren we baanbrekende innovaties voor een duurzame en gezonde wereld. Uniek, excellent en fascinerend!

”

Arthur Mol
Oud-rector Magnificus & vice-president
Wageningen University & Research

“

OnePlanet Research Centre stelt ons in staat om baanbrekende chip- en nanotechnologie in te zetten voor de belangrijkste uitdagingen waar onze wereld voor staat op het gebied van gezondheid, voeding en milieu. Daarnaast versterkt de samenwerking onze banden met bedrijven in de regio en daarbuiten en heeft het geleid tot unieke en inspirerende onderwijsprogramma's waarin studenten van MBO, HBO en universiteiten samen werken aan innovatieve oplossingen in sensortechnologie en digitalisering.

”

Daniël Wigboldus
Voorzitter college van bestuur
Radboud Universiteit

Het zwaartepunt van de samenwerking binnen OnePlanet ligt dicht bij de toepassing, met ook meer aandacht voor **validatie**, betrokkenheid van **burgers**, actieve samenwerkingen met **mkb**, en het **opleiden van talent** samen met mbo, hbo en universitair onderwijs. Hierbij ligt de focus op een drietal domeinen.

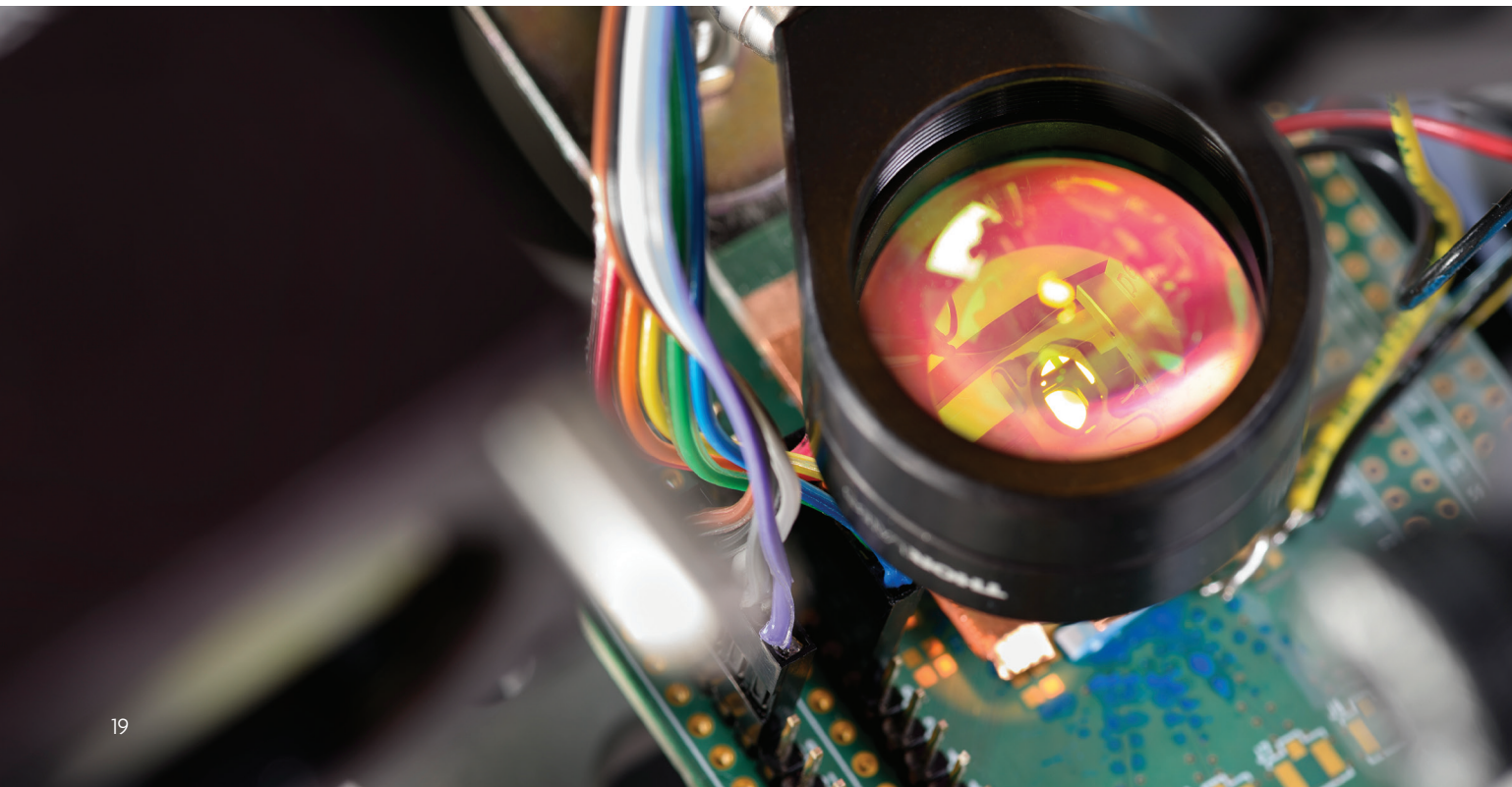
Het domein 'Gezondheid, voeding en gedrag' zoekt oplossingen voor de toenemende druk op de zorg met innovatieve (sensor)technologieën die de mentale en metabole gezondheid meten en monitoren. Door (thuis) meer te meten en te verzamelen, kun je gezondheidsproblemen eerder signaleren en erger voorkomen. Het uiteindelijke doel is om de relatie tussen het maagdarmkanaal en het menselijk brein beter te begrijpen.

Het domein 'Landbouw en voedsel' draait om voedselzekerheid. Met de inzet van nieuwe sensoren, robuuste sensorcombinaties, slimme camerasystemen, algoritmen en kunstmatige intelligentie-modellen kunnen we steeds beter omgaan met complexiteit en onvoorspelbaarheid. Dat maakt de weg vrij voor innovatieve toepassingen van intelligente robotica in bijvoorbeeld de tuinbouw en fruitteelt.

Het domein 'Milieu monitoring' richt zich op het nauwkeurig en fijnmazig monitoren van lucht-, water- en bodemkwaliteit. In een langjarige strategische samenwerking met TNO wordt gewerkt aan het meten van Stikstofemissies, dat hoog op de agenda staat. Verder vragen de reductie van broeikasgassen CO₂, methaan en lachgas dringend om aandacht. De volgende generatie sensortechnologieën zullen meerdere stoffen tegelijk kunnen meten met onder andere de inzet van geïntegreerde fotonica.

Voor het eerste domein vraagt om een veilige data- en applicatieomgeving waarin data worden verzameld, geanalyseerd en gedeeld. Het OpenPlanet dataplatform geeft antwoord op de huidige fragmentatie van oplossingen en het gebrek aan kennis om data effectief om te zetten in inzichten en digitale diensten.

Gezien de maatschappelijke waarde van OnePlanet innovaties is er ook speciaal een borgingscommissie, met vertegenwoordiging vanuit zowel de politiek, als de gezondheid en agrarische sector opgericht die meedenkt over de richtingen die onze aandacht vragen. Deze focus op applicaties en maatschappelijke impact zijn ook in de behaalde resultaten van de eerste vijf jaar terug te zien.



imec realisaties:

- Met onze **inslikbare sensoren** willen we een heuse revolutie teweegbrengen in de gezondheidszorg. Uitgerust met imec's ultramoderne draadloze sensortechnologie brengen ze verschillende parameters van de darmgezondheid op een niet-invasieve manier in kaart. Zo kunnen ze op termijn helpen om ziektes vlugger op te sporen en de uitrol van behandelingen-op-maat te vergemakkelijken.
- Op basis van onze geavanceerde sensortechnologie en geïntegreerde fotonica-oplossingen ontwikkelen we momenteel sensoren die de **uitstoot van ammoniak en stikstofoxide** in agrarische en industriële omgevingen nauwkeurig en kosteneffectief opmeten. Op die manier willen we landbouwers en bedrijfseigenaars de instrumenten aanreiken om continu de impact van hun activiteiten op het milieu te meten en te beoordelen.
- Ter ondersteuning van een duurzaam landbouwbeleid doen we ook onderzoek naar **agrorobotica**. Een concreet voorbeeld is ons data-gestuurde 'digitale boomgaard'-programma dat de unieke expertise van land- en tuinbouwers voor toekomstige generaties wil veiligstellen. Het programma maakt daarvoor niet alleen gebruik van een digitaal tweelingmodel van bestaande boomgaarden, maar bouwt ook voort op de expertise van professionele fruittelers. Naast het opleiden van gespecialiseerde arbeidskrachten – en op termijn misschien zelfs robots – voor het snoeien van fruitbomen, kan de onderliggende sensortechnologie ook helpen ziektes in een vroeg stadium op te sporen, en de opbrengst van boomgaarden te optimaliseren.

High NA EUV Lithography Lab

Met de opening van het gezamenlijke ASML-imec High NA EUV Lithography Lab is een vierde locatie met imec onderzoekers in Nederland gereed. Hier zal de High NA EUV scanner (TWINSCAN EXE:5000) voor hoog-volume productie klaar worden gestoomd. Na jarenlange voorbereiding krijgen leidende logic en memory chipfabrikanten, als ook materiaal- en machinefabrikanten, toegang tot het eerste prototype en de omliggende proces- en metrologietoestellen. Hiermee worden zij door imec en ASML ondersteund in de-risking van de technologie en het ontwikkelen van eigen High NA EUV use cases voordat deze scanners in hun eigen fabrieken operationeel worden. **Dit is een unieke manier om het ecosysteem al heel vroeg te betrekken en zo de leercurve tijdens de route naar implementatie in productie aanzienlijk te versnellen.**

Imec's rol in deze samenwerking richt zich op het patterning ecosysteem dat vanuit ons brede toeleveranciersnetwerk vormgegeven wordt. Hierbij wordt onder andere gewerkt aan geavanceerde resist materialen, photomaskers, metrologie- en inspectietechnieken, belichtingstrategieën, optische proximity correcties en geïntegreerde patterning en etch technieken.

Nu de eerste belichtingen zijn uitgevoerd wordt een duidelijke verbetering van yield en proces snelheid, alsook het reduceren van de CO₂ uitstoot verwacht in deze volgende stap van het verder doortrekken van Moore's Law naar nog kleinere afmetingen (Ångström era).



“

The partnership between imec and ASML has been fundamental to our mutual growth and success over the past 40 years. From the very beginning imec has believed in our technology as we worked together to demonstrate that to our partners. And today we continue our relationship with the High NA Lithography Lab in Veldhoven.

”

*Christophe Fouquet
President & CEO ASML*

Onderzoekssamenwerkingen

Naast de grote onderzoekscentra Holst Centre en OnePlanet Research Center, en het recent geopende High NA Lithography Lab, heeft imec een groeiend aantal onderzoekssamenwerkingen in Nederland.

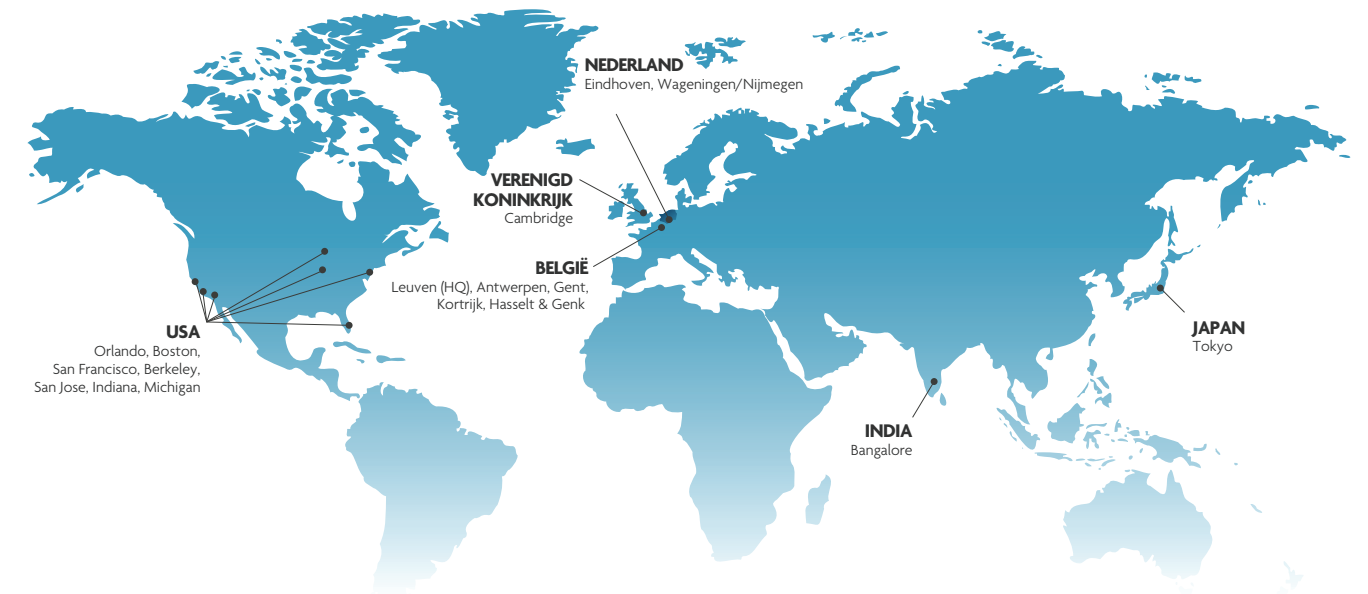
TNO en imec werken al sinds 2010 samen in **Solliance** op het gebied van zonne-energie, opgewekt door fotovoltaïsche cellen. Nu worden de krachten ook gebundeld in **Rantzee**. Deze nieuwe samenwerking richt zich op innovatie voor beveiliging in de havens van Rotterdam en Antwerpen. Zowel vanuit internationaal als vanuit crimineel oogpunt bedienen deze havens hetzelfde achterland en is het dus belangrijk om tot een gezamenlijke integrale oplossing te komen.

Met de drie technische universiteiten wordt samengewerkt op een veelheid van onderwerpen. De **Technische Universiteit Eindhoven** is haar activiteiten rond halfgeleiders (materialen, chip design, fabricage) duidelijker aan het profileren en zoekt hierbij de samenwerking met zowel imec als ASML. Ook met **Universiteit Twente** is veel interactie met zowel de materiaalontwikkeling als de chip design activiteiten, en de oprichting van NewOrigin als SiN photonics fab vormt een nieuwe opportuniteit. Met **Technische Universiteit Delft** is al jaren een samenwerking rond Quantum technologieën en ook in Delft is chip design een belangrijk onderwerp. Deze samenwerkingen bevestigen de positie van universiteiten als onderzoek partners voor de innovaties waar de (inter-)nationale industrie naar vraagt.

Imec neemt in Nederland deel aan vele tientallen onderzoekssamenwerkingen in de context van NWO-programma's, nationale groeifondsen, TKI-programma's en andere nationale en Europese projecten. Hierbij wordt met zowel kennisinstellingen als industrie gewerkt aan onderwerpen waar onze chip-gebaseerde innovaties de **Nederlandse positie versterken**. En de programma's die imec en haar strategische partners in Holst Centre en OnePlanet aanbieden aan de industrie, worden hiermee verder versterkt en/of verbreed.

Impact in Nederland

Naast de al veel langer lopende samenwerkingen met Nederlandse bedrijven is Nederland het eerste land waar imec buiten de Vlaamse grenzen ook echt onderzoeksactiviteiten heeft opgebouwd. Gezien het groeiende belang van chips in steeds meer toepassingsgebieden is het niet verwonderlijk dat de vraag vanuit andere landen naar nieuwe locaties, zowel in Europa als daarbuiten, groeit. Het is dan ook nu al duidelijk dat de aangegeven locaties niet de laatsten zullen zijn waar imec gevraagd wordt nieuwe activiteiten met impact in het buitenland te ontplooiën.



De strategische partners die met imec in Nederland gezamenlijke programma's definiëren en uitvoeren in Holst Centre en OnePlanet onderstrepen daarom, juist in een periode met geopolitieke spanningen, het belang om deze samenwerkingen niet alleen te borgen maar ook verder uit te bouwen.

Imec werkt daarom hard aan een versterking en versnelling van economische impact en industriële innovatie. Imec.istart, imec.xpand en imec.IC-link leverden al diensten en financiering vanuit Vlaanderen, maar deze wordt met fysieke aanwezigheid en financiële participatie vanuit Nederland uitgebreid.

Economische impact

Van chipontwerp tot marktintroductie: een succesvolle aanpak voor Nederlandse innovatie.

Bouwend op de chiptechnologie expertise van imec in Vlaanderen wordt in Nederland de nadruk gelegd op de ontwikkeling van chip-gebaseerde innovaties in functie van toepassing-specifieke randvoorwaarden. Dit geeft al aan dat de economische impact op meerdere niveaus in de waardeketen ligt.

Allereerst werkt imec voor chipprocesstechnologieën vanuit Vlaanderen intensief samen met vele bedrijven in Nederland, waaronder ASML, NXP, ASMI, Besi, Thermo Fischer en Prodrive. In onze state-of-the-art cleanroom infrastructuur in Leuven richt men zich gezamenlijk op het vroegtijdig optimaliseren van machines voor de volgende generatie, processtap-ontwikkeling op zulke machines en het steeds geavanceerder maken van inspectiemogelijkheden. **De combinatie van Nederlandse chip-gerelateerde maakindustrie en imec is ijzersterk**, en de betrokken bedrijven zijn een belangrijk onderdeel van imec's uitgebreide wereldwijde ecosysteem.



De focus van imec in Nederland op **chip-gebaseerde innovatie voegt een uniek element toe aan Nederlands sterke positie in de ontwikkeling van sleuteltechnologieën**. Het combineren van nano-elektronica voor communicatie, data-analyse en kunstmatige intelligentie met het toevoegen van functionaliteit aan systemen op basis van hybride en op fotonica-gebaseerde concepten, opent een veelheid aan mogelijkheden die met de industrie naar de markt gebracht worden.

Ook met de vandaag actieve groeifondsen wordt stevig geïnvesteerd in het ontwikkelen van technologieën als quantum, fotonica en 6G. Om deze publieke investeringen optimaal te laten renderen moeten designs op chip- en systeemniveau op meerdere technologie-opties worden ontwikkeld. Deze expertise nu ontwikkelen en opnemen in het curriculum van de komende generaties talent biedt de mogelijkheid een positie in te nemen die bedrijven naar ons land zal brengen.

Het ontwikkelen van oplossingen, samen met de bedrijven die deze in de markt zetten, is het derde niveau waar waarde wordt gegenereerd. Dit gebeurt vandaag onder andere om onze voedselzekerheid te waarborgen. Slimme systemen helpen om de opbrengst te verhogen met minder grondstoffen, energie en water. En ook in de gezondheidszorg zijn innovaties nodig om de zorg betaalbaar te houden en gezond steeds ouder te kunnen worden.

Hierbij is nog een ander aspect belangrijk. Bedrijven die **zorginnovaties** naar de markt willen brengen weten dat dit een lang traject is. Toch zien we dat zij keer op keer hun eigen weg doorlopen in de vele stappen naar succes. Samen met TNO wordt nu gekeken of zij beter kunnen worden begeleid in dit traject waarmee niet alleen wordt versneld maar ook de kans op succes wordt vergroot.

Tot slot: **duurzaamheid en circulariteit**. Deze verhogen het verdienvermogen wellicht niet direct, maar op lange termijn heeft het 'geen rekening houden met deze aspecten' grote negatieve economische impact. Ook dit geldt voor verschillende niveaus: chipfabricage, het toevoegen van functionaliteit en de operatie in applicatie-specifieke systemen. Daarnaast groeit de aandacht voor herbruikbaarheid van afgedankte systemen en het kunnen terugwinnen van materialen en componenten. Onze aandacht en activiteiten hierin, samen met vele van onze partners, is essentieel en zal bij voldoende tractie kunnen uitgroeien tot een belangrijke differentiator ten opzichte van andere regio's.

Investeren in verdienvermogen

Lanceren en faciliteren van deep-tech en med-tech bedrijven



Sinds de start van **imec.istart** in Vlaanderen zijn meer dan 300 startups uitgegroeid tot succesvolle technologiebedrijven die samen 700 miljoen euro vervolfinanciering hebben opgehaald. Sinds eind 2021 is imec.istart ook actief in Nederland, met een eigen groep van investeerders, en een hechte samenwerking met Novel-T. Het heeft momenteel als doel om jaarlijks 15, voornamelijk deep-tech en med-tech, startups te ondersteunen om naar de markt te gaan.

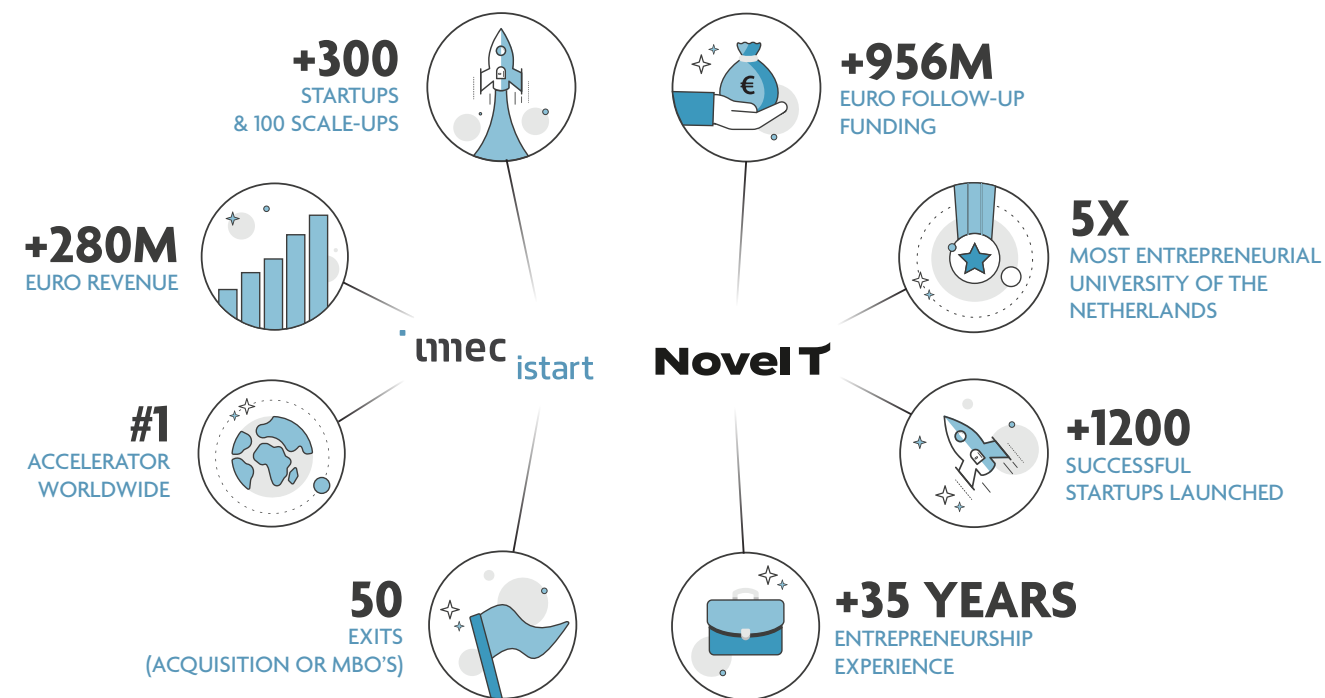
imec.xpand is een onafhankelijk wereldwijd durfkapitaalfonds dat zich focust op transformatieve innovaties in de halfgeleider- en nanotechnologie waar imec's bijdrage een doorslaggevende impact voor succes heeft op hun technologieontwikkeling. Als één van de weinige internationale vroege-fase durfkapitalisten in Europa bouwt imec.xpand op haar wereldwijd platform van co-investeerders, ondernemers, industriepartners en imec centra.

Hierbij is het vooral mooi om te zien dat de investeringen in Nederland ook leiden tot **scale-ups**, zoals recent Onera en Axelera AI, die in staat zijn om met aanzienlijke vervolfinanciering versneld door te groeien.

imec.IC-link verzorgt complete ASIC (Application Specific Integrated Circuit) oplossingen waarbij de volledige product lifecycle wordt gemanaged. Jaarlijks worden zo'n 600 succesvolle tapeouts gerealiseerd voor startups, mkb's, grote bedrijven en universiteiten. Op basis van haar ASIC supply chain managementdiensten, waar ook nu al Nederlandse supply chain en subcontractors bij betrokken zijn, kan deze ondersteuning ook eenvoudig schalen van prototyping (multi-project wafers) naar volumeproductie. Momenteel wordt gekeken of deze service aan Nederlandse bedrijven en instellingen nog verder kan worden verbeterd als onderdeel van het toekomstig Nederlands Competence Center, dat kadert in het Chips for Europe Initiative.

In Gelderland is als onderdeel van de OnePlanet activiteiten een **MKB-programma** opgezet. Dit richt zich op het ondersteunen en versnellen van digitale innovaties door kennisdeling, inspiratie en het bij elkaar brengen van partijen om zo sneller naar de markt te gaan. Hierbij ligt de focus op innovaties in een latere fase van ontwikkeling en marktgeredheid zodat bedrijven die snel in hun producten en diensten kunnen verwerken. De ambitie is om deze manier van werken verder op te schalen.

Samen met de High Tech Campus Eindhoven hebben Fontys, imec, TNO en TU/e (FITT-partners) in 2021 de **Workplace Vitality Hub** opgericht. Hier worden state-of-the-art technologieën en oplossingen van een kleine twintig lokale bedrijven en de vier kennisinstellingen gecombineerd in een living lab kantooromgeving. Het doel hierbij is om tot gezamenlijke implementaties te komen die gevalideerd invloed hebben op het fysiek en mentaal welzijn alsook de productiviteit van medewerkers. Dit ondersteunt zowel de bedrijven die kennis en technologie inbrengen als werkgevers die de oplossingen implementeren om talent aan te trekken, te behouden, en optimaal te laten functioneren.



Opleiden van talent

Bruggen bouwen tussen onderwijs en industrie in hightech

Nederland heeft een sterk groeiende onvervulde vraag op de arbeidsmarkt naar geschikt personeel (voor mbo, hbo en universitair) vanuit bedrijven actief in de chipproductieketen en het ontwerpen van chips. Maar ook in automobiel, gezondheidszorg, agrifood en energiesectoren is talentvol personeel nodig voor applicatie-specifieke ontwikkeling en productie van slimme systemen. Imec is ook graag betrokken bij nieuwe manieren om studenten en docenten aan mbo, hbo en universiteit de vaardigheden te laten opdoen voor een toekomst vol digitale technologie.

Vanuit OnePlanet is daarom in samenwerking met het onderwijs een **OpenEducatie-programma** (OpenEd) ontwikkeld waar samen met inmiddels 8 onderwijsinstellingen en 30 organisaties uit het werkveld bijna 600 leerwerkplaatsen zijn gecreëerd. Studenten van verschillende opleidingen en niveaus werken zo samen aan concrete digitale vraagstukken zoals het verbeteren van het leven van zorgvragers en het eenvoudiger maken van technologiegebruik voor agrariërs. Juist om de afstand tussen onderwijs en de praktijk te verkleinen is het belangrijk om het onderwijs hier vroeg bij te betrekken.

Ook de hierboven genoemde **Workplace Vitality Hub** is een plek waar studenten projecten uitvoeren in een zeer multidisciplinaire omgeving. Door expertise van onder andere ICT, bewegingswetenschap, commerciële economie, creatief ontwerpen en toegepaste psychologie bijeen te brengen, wordt vanuit verschillende invalshoeken gewerkt aan vraagstukken die door de betrokken bedrijven worden aangedragen. Deze richten zich op mentaal en fysiek welzijn, voeding en een datagedreven werkomgeving. Deze multidisciplinaire vorm van hybride of uitdaging gebaseerd leren wordt door zowel studenten (al bijna honderd in de eerste twee jaar) als docenten zeer goed beoordeeld. Daarnaast geeft het ons inzicht in hoe onze technologie op basis van heel andere disciplines kan worden bekeken en ingezet.

In bredere zin spelen **Holst Centre** en **OnePlanet** een rol in het aantrekken en opleiden van talent uit binnen- en buitenland. Vaak stromen zulke talenten na een paar jaar als onderzoeker door naar bedrijven in de regio. Zij hebben dan een relevant profiel met ervaring in de chip- en designtechnologie opgebouwd en zijn direct ook onze ambassadeurs in hun land van herkomst. Tot slot heeft een groeiend aantal van onze werknemers deeltijdinstellingen aan Nederlandse universiteiten, waar zij mee de richting van onderzoek bepalen en zo de opleiding van studenten en PhD's in voor de industrie relevante onderwerpen helpen sturen.



Burgerparticipatie

Technologie voor iedereen: inclusieve innovatie

Een veelheid van open dagen en evenementen geven burgers een inkijkje in de ontwikkelingen die hun toekomst gaan beïnvloeden. Maar door inwoners in een vroeg stadium ook actief te betrekken, leren onderzoekers veel over hun motivatie en behoeften. Dit kan vervolgens meegenomen worden in het ontwerp van technologische innovaties zodat de daarop gebaseerde producten betaalbaar, toegankelijk en relevant voor de doelgroep zijn. **Dat stimuleert gelijke kansen.**

Zo worden inwoners van Gelderland betrokken bij dataverzameling voor wetenschappelijk onderzoek naar het vroegtijdig opsporen van chronische aandoeningen. Hiervoor wordt thuis bijvoorbeeld door een slim toilet de bloeddrukvariatie gemeten, waardoor geen eigen handelingen nodig zijn. Ook wordt met sensoren die inwoners in en om hun eigen huis kunnen hangen gekeken naar de effecten van maatregelen, zoals meer groen of snelheidsbeperkingen, die de gemeente in haar wijk implementeert.

Samenwerkingen met 'De Stap naar Gezonder', 'Brainport voor elkaar' en het platform 'Smart Workplace' openen ook allemaal de deur naar intensievere betrokkenheid waardoor technologische ontwikkelingen meer toegankelijk worden voor mensen met verschillende vaardigheden en beperkingen. **Dit vergroot de digitale inclusie en dat is van groot belang om - in deze tijd van elkaar snel opvolgende veranderingen - de kloof te verkleinen tussen de digitaal vaardigen en zij die dat niet zijn.**



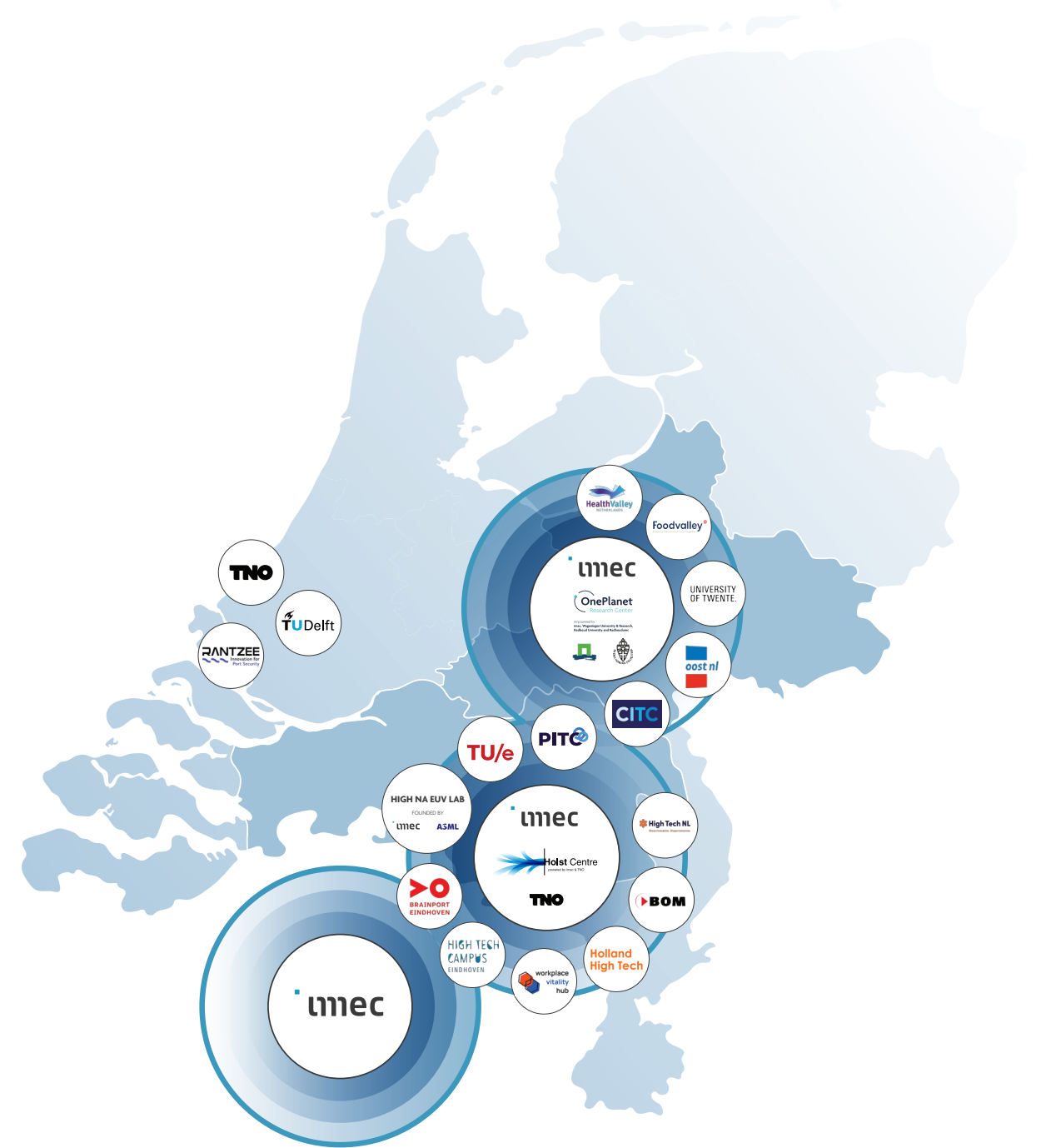
Regionaal, nationaal, en over de grens

Zowel OnePlanet als Holst Centre zoeken bij hun activiteiten expliciet de samenwerking met organisaties en clusters in Nederland op.

Hier horen natuurlijk Brainport Development, de regionale ontwikkelingsmaatschappijen BOM en Oost NL, Foodvalley, Health Valley, High Tech NL, en Holland High Tech bij. Daarnaast brengen samenwerkingsverbanden zoals CITC, PITC en de Workplace Vitality Hub meerwaarde voor zowel de organiserende partijen als degene die erbij aangesloten zijn.

De ecosystemen in Nederland die horen bij de aanleverketens, productie, en het ontwerp van hoogwaardige op chips gebaseerde technologie worden momenteel steeds beter ingeregeld. Initiatieven als ChipNL en bestaande genoemde clusters zijn daarvan goede voorbeelden. Hierbij wordt vaak ook vlak over grens naar imec gekeken als logisch onderdeel van deze ecosystemen. Omgekeerd is gezamenlijke ontwikkeling van op applicatievragen-gebaseerde technologie met strategische partners in Nederland zeer gewenst. Dit heeft geleid tot het groeiende aantal samenwerkingen op Nederlandse bodem.

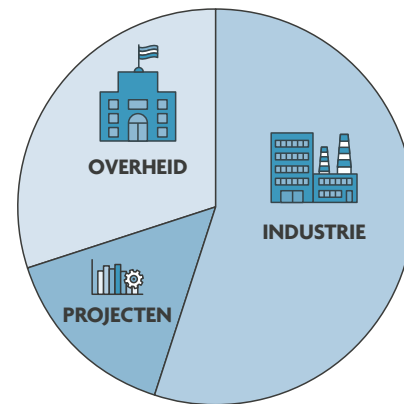
Gezamenlijk zullen we ons moeten positioneren ten opzichte van andere innovatiecentra in Europa en daarbuiten. Toch zien we recent dat groeifondsinvesterings niet worden doorgezet en zijn aanzienlijke bezuinigingen op onderzoek voorzien, terwijl in het buitenland wel volop wordt geïnvesteerd. **De rol van chip-gebaseerde innovatie** is echter van essentieel belang en is de laatste jaren, mede door de chiptekorten die er zijn geweest, zichtbaarder dan ooit. Investerings, waartoe ook de bedrijven verenigt in ChipNL recent een oproep deden, zijn dan ook noodzakelijk om onze internationale concurrentiepositie niet kwijt te raken maar juist te verbeteren.



Basisfinanciering

De Nederlandse nationale en provinciale overheden zijn belangrijke partners van Holst Centre en OnePlanet. De basisfinanciering die van hen verkregen wordt is essentieel om deze mogelijk te maken, zowel voor imec als voor haar strategische partners die hiervoor ook buiten hun kernactiviteiten moeten investeren. Dit maakt investeringen in innovaties voor de langere termijn mogelijk die vaak disruptiever en exploratief zijn, en zo de basis leggen voor onderwerpen waarmee over enkele jaren zal worden samengewerkt met de industrie. Een hoog percentage van contractinkomsten vanuit de industrie toont weliswaar dat de gekozen onderwerpen relevant zijn, maar zonder basisfinanciering vanuit de overheid is het onmogelijk competitief te blijven ten opzichte van het buitenland. Naast het overduidelijke belang van de verschillende vormen van basisfinanciering, geeft de langjarige relatie met Nederlandse overheden richting aan waar, hoe en wat voor impact wordt gegenereerd. Dit zal steeds per regio verschillen en op basis van de mogelijkheden worden geïmplementeerd.

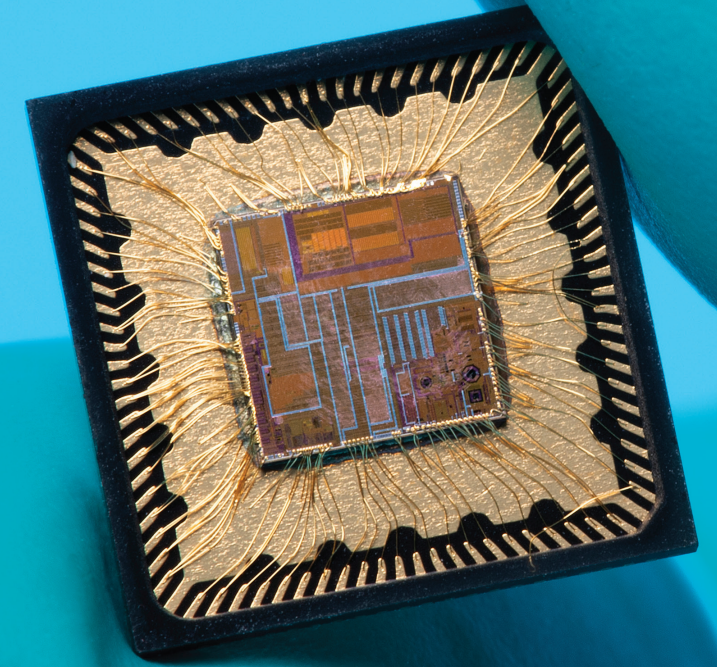
Sinds de oorspronkelijke financiering bij de oprichting van Holst Centre is een veelheid van instrumenten ingezet om continuïteit van de activiteiten te waarborgen. Het langjarig gemiddelde van 30% basisfinanciering bleek hierbij noodzakelijk om de risicovolle transitie van laboratorium naar industriële impact voor steeds nieuwe onderwerpen ook voor de toekomst te kunnen borgen.

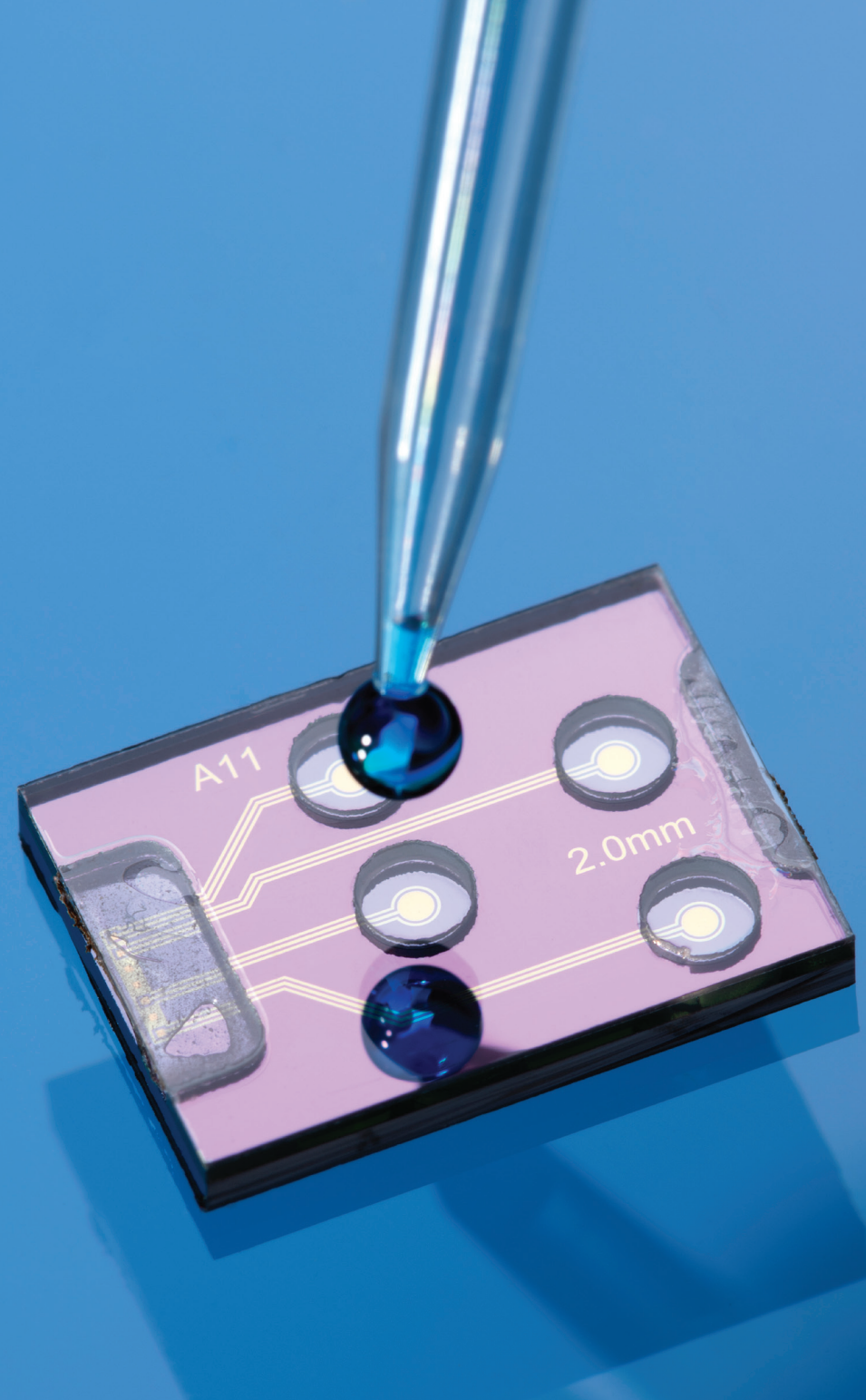


Vandaag is deze financiering geëvolueerd naar een combinatie van een aantal instrumenten:

Holst Centre heeft in 2022, evenals Wetsus en Louis Bolk, de status van **Strategisch Belangrijke Onderzoeksorganisatie (SBO)** gekregen. De bijbehorende jaarlijkse dotatie van de Nederlandse overheid is voor vijf jaar, met mogelijke verlenging, vastgelegd. Deze financiering voor imec in Holst Centre faciliteert de voortzetting van de samenwerking met TNO die zelf een dotatie via de TO2 regeling ontvangt.

De OnePlanet samenwerking is mogelijk gemaakt door de oorspronkelijke toezegging in 2019 van de **Provincie Gelderland**. Door deze toekomstgerichte investering voor acht jaar heeft OnePlanet zich in haar eerste vijf jaar al kunnen ontwikkelen tot een gerenommeerd instituut met brede samenwerking in de regio. Zoals bij Holst Centre gebleken, zal een verdere groei van regionaal en (inter)nationaal impactvolle activiteiten enkel mogelijk zijn door middel van een basisfinanciering uit verschillende instrumenten.



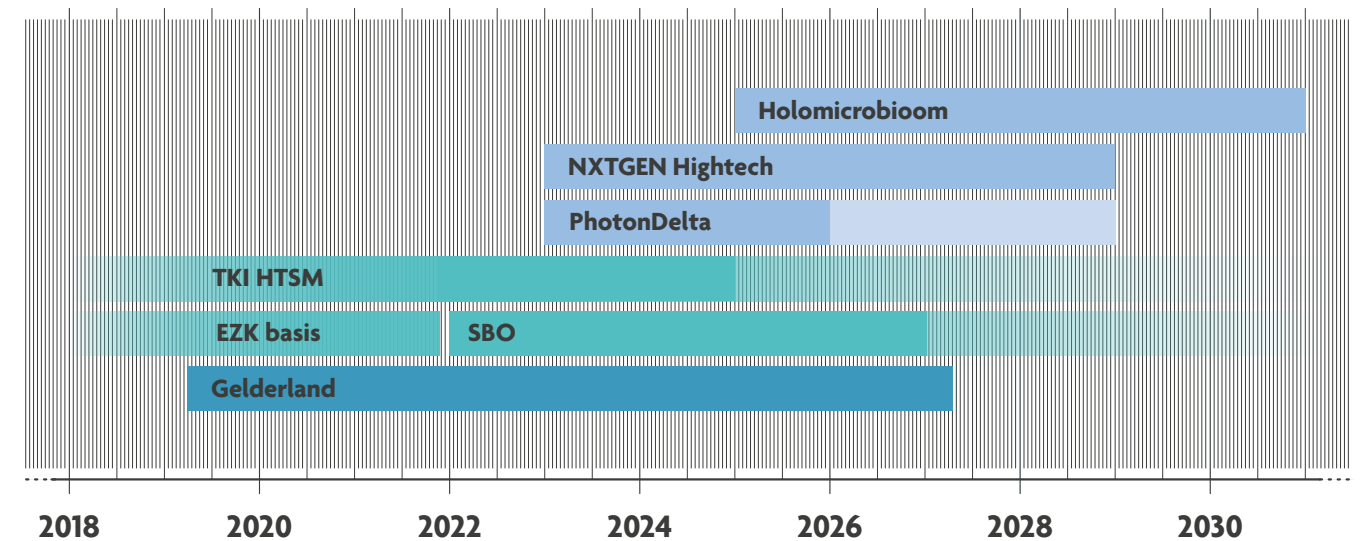


Een convenant met **Topsector HTSM** zorgt al vele jaren voor een stabiele financiering van Holst Centre op basis van uit de industrie gerealiseerde inkomsten. En ook het ecosysteem van HTSM is zeer waardevol voor onze activiteiten. Deze regeling op basis van gegeneerde grondslag sloot goed aan bij de gewenste wendbaarheid van activiteiten waarbij in programma modus snel op vragen uit de industrie kon worden ingespeeld en bijbehorende bilaterale contracten tijdens de uitvoering kunnen worden toegevoegd. Met het beëindigen van deze regeling in haar huidige vorm wordt nog gezocht naar een werkbare modus voor de toekomst om deze voor Holst Centre al jaren essentiële bron van inkomsten te continueren.

OnePlanet en Holst Centre zijn actieve partners in de **nationale groeifondsen PhotonDelta, Holomicrobioom, NXTGEN Hightech, en 6G Future Network Services**. Deze fondsen maken nieuwe richtingen mogelijk, vangen deels de afname van financiering uit andere instrumenten op en maken ons nauwer verbonden met de bijbehorende ecosystemen.

Gezien de verschillende tijdslijnen wordt voortdurend aandacht besteed aan het verlengen en in stand houden van de veelheid aan financieringsstromen. Hiermee wordt getracht de in het verleden geziene effecten van onzekerheid voor te zijn. **Het grootste aandachtspunt hierbij is om wendbaar te blijven zodat de grote aantrekkelijkheid voor industriële deelname in onze activiteiten kan worden gewaarborgd.** Dat de basisfinanciering qua randvoorwaarden steeds meer opschuift naar een vorm van projectfinanciering met vooraf vastgelegde scope is hierbij een complicerende factor om onze succesvolle manier van werken effectief te kunnen blijven implementeren.

■ GROEIFONDSEN
■ OVERHEIDSSUBSIDIES
■ PROVINCIALE SUBSIDIES



Samenwerken werkt!

De samenwerkingsverbanden en onderzoekslocaties van imec in Nederland zijn uitgegroeid tot een vaste waarde. Dit willen wij de komende jaren samen met al onze partners verder uitbouwen.

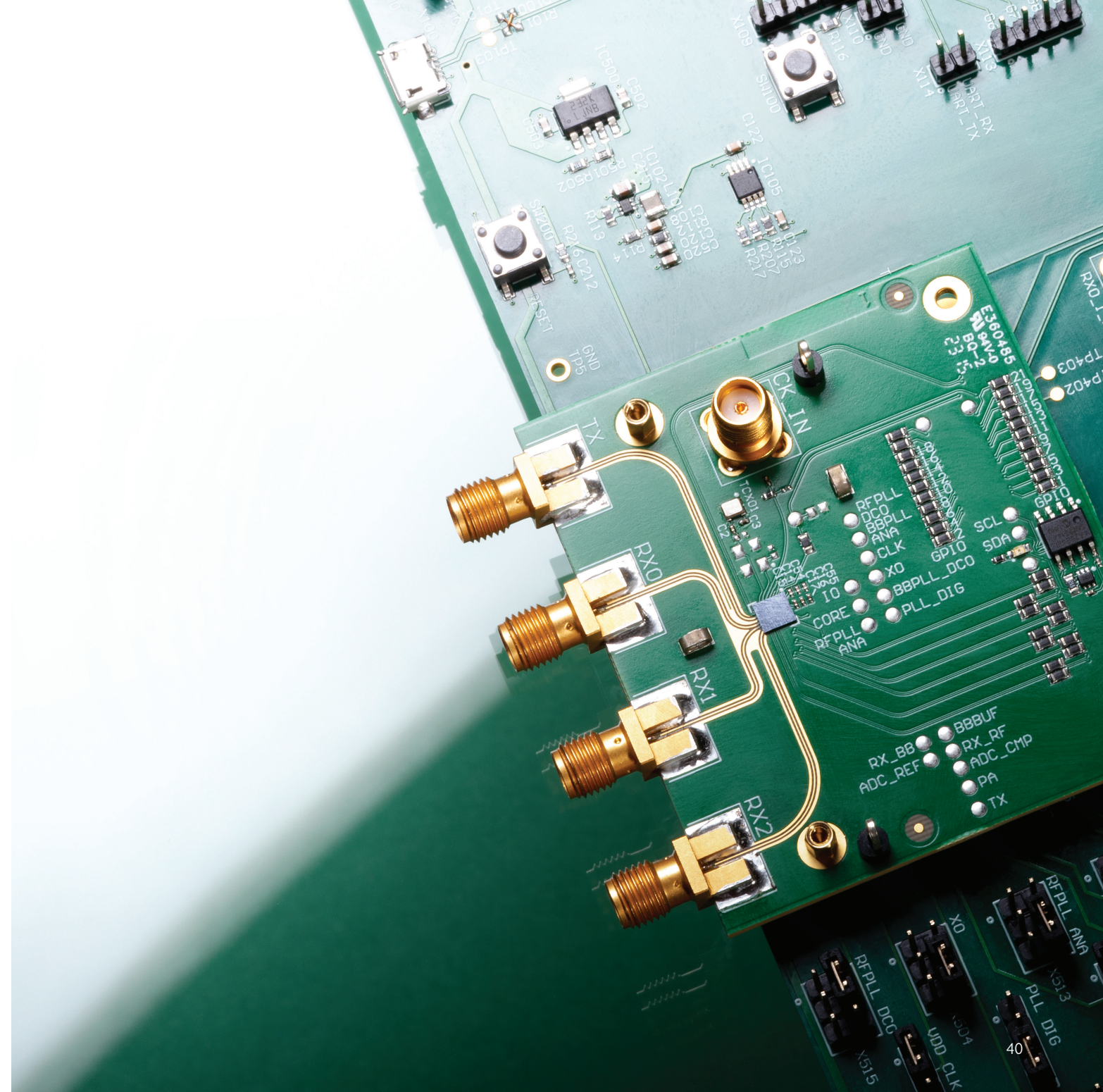
Bestaande samenwerkingen en de complementaire activiteiten vragen om een nog hechtere band met de technische universiteiten. Hiermee zal de as van Vlaanderen – Brabant – Gelderland worden geïntensiveerd, en liefst naar Overijssel verlengd. Daarbij zal in elk van de betrokken regio's worden bekeken hoe het beste op de bestaande kracht kan worden voortgebouwd en wat nodig/beschikbaar is om de gewenste impact te realiseren.

Om hierbij nog beter te kunnen bouwen op de wereldleidende positie van imec als innovatiemotor in de chipindustrie, wordt ook binnen imec de samenwerking tussen locaties verder geïntensiveerd. Hiermee komen technologie en applicatievalidatie dichter bij elkaar en kan de kracht van chip-gebaseerde innovaties in de beschreven sectoren in elk van de regio's effectiever worden ondersteund en versterkt.

De manier van werken die is ontwikkeld in de OpenEducatie en MKB-programma's van OnePlanet en in de vanuit Holst Centre mee opgezette Workplace Vitality Hub blijken steeds effectiever in het betrekken van zowel lokaal mkb als mbo-hbo. **Multidisciplinair 'challenge-based' leren in een realistische omgeving, en in nauwe samenwerking met de industrie en andere stakeholders, is een aanpak waarvan we de implementatie ook op andere locaties in Nederland van harte willen ondersteunen.**

Met de komst van imec.istart en imec.xpand naar Nederland zijn twee succesvolle instrumenten voor de creatie en ondersteuning van nieuwe bedrijven geïmplementeerd en op het nationale ecosysteem aangesloten. Met de lancering van het imec.istart future fund komt hier nog een investeringsfonds bij dat zich specifiek richt op Seed en Series A financiering van startups rond digitale technologie. Verdere versterking zal komen van het naar Nederland halen van imec.IC-link als onderdeel van het te vormen **Competence Centre. Daarmee kan de ondersteuning voor chip-design en product lifecycle management dan lokaal gefaciliteerd worden.**

Internationale samenwerking met bedrijven en bijbehorende inkomsten zijn essentieel om wereldleidend te blijven en activiteiten betaalbaar te houden. Dit zullen wij, samen met onze strategische partners blijven realiseren. Hierbij zal de overheid, als grootste stakeholder, essentieel blijven in het geven van richting en ondersteuning om in dit internationale speelveld de positie van Nederland optimaal te kunnen versterken.



“

Holst Centre en OnePlanet Research Center laten zien wat imec in samenwerking met sterke innovatieve partners voor Nederland kan betekenen. Voor deze successen is onze relatie met Nederlandse overheden en Topsectoren van essentieel belang. Met de uitdagingen die voor ons liggen kijken wij ernaar uit om gezamenlijk nog hechtere samenwerking en groeiende impact te realiseren.

”

*Kathleen Philips
VP R&D and General Manager
imec at Holst Centre*

*Chris van Hoof
VP R&D and General Manager
imec at OnePlanet Research Center*

DISCLAIMER - Deze informatie wordt aangeboden 'zoals ze is' zonder enige representatie of garantie. Imec is een geregistreerde merknaam voor de activiteiten van imec International (IMEC International, stichting van openbaar nut naar Belgisch recht), imec België (IMEC vzw, gesteund door de Vlaamse overheid), imec Nederland (Stichting IMEC Nederland, gesteund door de Nederlandse overheid), imec Cambridge (IMEC Cambridge UK Limited), imec India (IMEC India Private Limited), imec San Francisco (IMEC Inc.) en imec Florida (IMEC USA Nanoelectronics Design Center Inc.).