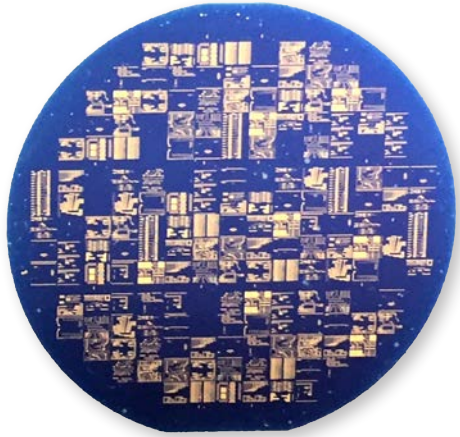
Strategisch plan PPS PhotonDelta



PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Den Haag, 13 juli 2018

Juli 2018

Uitgave: PhotonDelta

Projectbegeleiding: Roland Berger

Vormgeving: Trendreclame & advies

Fotografie: Bart van Overbeeke

www.photondelta.eu

Toelichting op het strategisch plan voor de PPS PhotonDelta

Hooggeachte mevrouw Keijzer,

Met trots presenteren wij U het strategisch plan voor de publiek-private-samenwerking PhotonDelta, waarin de sector zich heeft verenigd om een duurzaam leidende internationale positie te verwerven in de veelbelovende markt voor geïntegreerde fotonica.

De potentie van deze technologie is groot: de chips die lichtsignalen verwerken zijn klein, snel, nauwkeurig en betrouwbaar en hebben tal van toepassingen in groeimarkten als dataverwerking en medische technologie. Geïntegreerde fotonica wordt gezien als essentieel voor onder meer energiezuinige datacentra, 5G, zelfrijdende auto's en betaalbare medische sensoren.

Nederland heeft een uitstekende uitgangspositie om te profiteren van de kansen die deze technologie biedt en een wereldwijd leidende positie in te nemen. We hebben kennisinstellingen die horen tot de wereldtop, een onderscheidende focus die veelbelovend is voor hoogwaardige toepassingen en start-up/MKB bedrijvigheid over de gehele keten: van ontwerp tot assemblage.

Om deze kans te verzilveren hebben kennisinstellingen, bedrijven en overheden zich verenigd in PhotonDelta en gezamenlijk het bijgaande strategisch plan ontwikkeld. Hierin spreken de partners de ambitie uit een ecosysteem te creëren dat in 2030 met meer dan 25 bedrijven en 4.000 arbeidsplaatsen een omzet genereert van EUR 1 miljard. Onze strategie bestaat uit vier pijlers:

1. Het realiseren van **een platform voor betrouwbare productie** van prototypes en kleine batches van wereldwijd erkende klasse waar klanten op kunnen bouwen;
2. Het uitvoeren van een **applicatie-gericht, roadmap-gedreven R&D-programma** voor de volgende generatie chips, om ook op lange termijn leidend te kunnen zijn;
3. Het ontwikkelen van **gedeelde infrastructuur** om het R&D-programma te ondersteunen, zowel in prototyping als in de ontwikkeling van nieuwe productieprocessen;
4. Het **uitbouwen van het ecosysteem** door partijen binnen en buiten de (Nederlandse) sector met elkaar te verbinden, waardoor kennis gevaloriseerd wordt en nieuwe applicaties en bedrijvigheid ontstaan.

De partners van PhotonDelta gaan zich samen vol inzetten om deze strategie uit te voeren en hebben de intentie om daarvoor gezamenlijk EUR 222 mln te reserveren voor een periode van acht jaar. Om het momentum vast te houden, zullen we de komende maanden met een delegatie van de publieke partners (het 'Funding Partner Overleg'), onder leiding van ondergetekende, samen werken aan verdere inrichting van de organisatie, inclusief stichtingsstatuten en RvT reglementen. Gezamenlijk hebben we daarbij het doel uitgesproken om in oktober een convenant te tekenen waarin de bijdragen van deze funding partners is gedetailleerd.

Wij kijken ernaar uit om gezamenlijk te werken aan een duurzaam leidende positie van Nederland en hebben er alle vertrouwen in dat we met dit strategische plan deze ambitie gaan realiseren!

Hoogachtend, namens alle partners,

René Penning de Vries
Nationaal boegbeeld geïntegreerde fotonica

Managementsamenvatting (1/2)

DE BELOFTE

Geïntegreerde fotonica is een veelbelovende technologie waarvoor Nederland goed gepositioneerd is

Geïntegreerde fotonica is de technologie van kleine chips die nauwkeurig, snel en betrouwbaar lichtsignalen verwerken. Dankzij de nieuwe mogelijkheden die ze bieden zijn deze chips veelbelovend binnen groeimarkten als datacom en medtech. Geïntegreerde fotonica is commercieel dan ook bijzonder interessant: de markt verdubbelt zich elke 2,5 jaar.
Wereldwijd heeft de Nederlandse geïntegreerde-fotonicasector een sterke positie: kennisinstellingen behoren tot de wereldtop, er is een duidelijke focus op chipmaterialen die kansrijk zijn in relatief hoogwaardige toepassingen, en inmiddels bieden de eerste spin-off-bedrijven met hun bijzondere open model de mogelijkheid voor een snelle ontwikkeling van applicaties. Een ecosysteem is reeds in wording, onder leiding van PhotonDelta.

VISIE EN AMBITIE

Nederland gaat voor een wereldwijd leidende rol in geïntegreerde fotonica met de ambitie om EUR 1 mld omzet te behalen in 2030

De visie van PhotonDelta is om een ecosysteem voor geïntegreerde fotonica op te bouwen waarin de hele keten samenwerkt, en waarin een applicatie-gedreven pijplijn voor de continue ontwikkeling van nieuwe toepassingen zorgt. Dit moet resulteren in een duurzame wereldwijd leidende positie, waaruit bedrijvigheid en werkgelegenheid ontstaan. De ambitie voor 2030: een ecosysteem waarin ten minste 25 bedrijven gezamenlijk een omzet van EUR 1 mld en 4.000 fte genereren.

STRATEGIE

De ontwikkeling van de huidige en volgende generaties platforms en de uitbouw van het ecosysteem krijgen vorm binnen een strategische agenda met vier pijlers:

Het realiseren van een platform voor de betrouwbare productie van prototypes en kleine batches van wereldwijd erkende klasse waar klanten op kunnen bouwen;
Het uitvoeren van een marktgericht, roadmap-gedreven R&D-programma voor de volgende generatie platforms, om ook op lange termijn leidend te kunnen zijn;
Het ontwikkelen van gedeelde infrastructuur om het R&D-programma te ondersteunen, zowel in prototyping als in de ontwikkeling van nieuwe productieprocessen;
Het uitbouwen van het ecosysteem door partijen binnen en buiten de (Nederlandse) sector met elkaar te verbinden, waardoor kennis gevaloriseerd wordt en nieuwe applicaties en bedrijvigheid ontstaan.
Voor een effectieve realisatie van deze pijlers worden uitvoeringsinstrumenten (bijvoorbeeld een fonds) gebruikt die specifiek vormkrijgen op basis van de behoeften van de pijler en voldoen aan randvoorwaarden over doel, type financiering, cofinanciering en revolverendheid.

PARTNERS

PhotonDelta is een unieke organisatie van de partijen in de triple helix, die ieder bijdragen aan én profiteren van het ecosysteem

De PPS PhotonDelta is tot stand gekomen door samenwerking tussen vrijwel alle kennisinstellingen, bedrijven en overheden die betrokken zijn bij geïntegreerde fotonica in Nederland. Gezamenlijk hebben zij een strategie ontwikkeld waarbinnen alle betrokken partijen bijdragen aan en profiteren van het uiteindelijke ecosysteem.

Managementsamenvatting (2/2)

OPERATIONEEL PLAN

Er wordt een organisatie opgezet die zorgt voor een effectieve uitvoering van de strategische agenda, met een mandaat van financiers binnen duidelijke kaders

Er wordt een organisatie opgezet ('PhotonDelta') die verantwoordelijk is voor de uitvoering van het strategisch plan. PhotonDelta bestaat uit een Managementteam (MT) dat verantwoordelijk is voor de dagelijkse operatie en strategiebepaling, en een Raad van Toezicht (RvT), die toezicht houdt op het MT, fungeert als sparringpartner en haar (industriële) netwerk inzet. Betrokkenheid van de financiers is geborgd in een jaarlijks 'Funding Partners Overleg', waarin het mandaat voor PhotonDelta en haar plannen voor het volgende jaar worden hernieuwd. PhotonDelta wordt ondersteund door een operationeel team en geadviseerd door een Investeringscommissie en een Roadmapcommissie.

FINANCIEEL PLAN

De voorgenomen inzet van de partners bedraagt EUR 242 mln, waar reeds EUR 246 mln aan initiële behoeften is geïdentificeerd

De huidige voorgenomen inzet voor realisatie van het strategisch plan bedraagt ~EUR 242 mln, waarvan ~75% in cash en ~25% in kind. De financieringsbehoefte van het totale plan is initieel geïnventariseerd op EUR 246 mln, waar naar verwachting verdere behoeften geïdentificeerd zullen worden bij uitvoering van het plan. Revolverende mechanismen van naar verwachting EUR 19 mln dragen bij aan het sluitend maken van de financiering. Bovendien zullen extra middelen worden gemobiliseerd om aan de (toekomstige) behoeften te voldoen; zo vinden er gesprekken plaats met InvestNL. PhotonDelta maakt het financieringsaanbod in overleg met de financiers passend met de financieringsbehoefte, waarbij zij rekening houdt met de randvoorwaarden.

IMPLEMENTATIE EN PLANNING

Er wordt een vliegende start gemaakt met de uitvoering van pijler i van het plan in 2018; de uitvoering van de overige pijlers start in januari 2019

Na de formele overdracht van dit document en de bijbehorende oplegnotitie aan de staatssecretaris zal de uitvoering van pijler i van start gaan. Tegelijkertijd zullen voor het einde van 2018 ten minste vier roadmaps inclusief budget worden ontwikkeld en krijgen de organisatie en haar agenda vastere vorm, zodat vanaf 1 januari 2019 de uitvoering van de volledige strategische agenda kan plaatsvinden.

Inhoudsopgave

BLADZIJDE

A.	Belofte van geïntegreerde fotonica in Nederland	9
B.	Visie en ambitie	23
C.	Strategie	31
D.	Partners	47
E.	Operationeel plan	53
F.	Financieel plan	65
G.	Implementatie en planning	73
	Appendix	77

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

A. De belofte van geïntegreerde fotonica in Nederland

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Geïntegreerde fotonica is een veelbelovende technologie waarvoor Nederland goed gepositioneerd is

SAMENVATTING

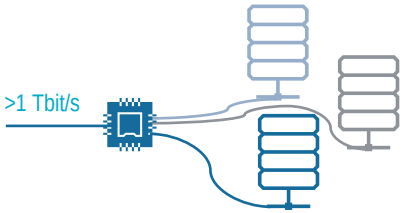
- Geïntegreerde fotonica is de technologie van **kleine chips** die nauwkeurig, snel en betrouwbaar **lichtsignalen verwerken**
- De markt voor geïntegreerde fotonica **groeit** met **32% per jaar**, doordat de technologie mogelijkheden biedt voor toepassingen in groeimarkten
- Nederland zet in op **twee productietechnologieën** die kansrijk zijn voor gebruik in **hoogwaardige toepassingen**
- **Nederland** heeft een **sterke positie** in geïntegreerde fotonica, met partijen en competenties over de gehele breedte van de keten
- De Nederlandse sector heeft zich verenigd in **PhotonDelta**, maar heeft nog **verbinding** binnen de sector en **cofinanciering** vanuit de **overheid nodig**

Geïntegreerde fotonica leidt tot kostenbesparing in bestaande applicaties en maakt nieuwe applicaties mogelijk

VOORDELEN VAN GEÏNTEGREERDE FOTONICA

Schaalbaarheid leidt tot **kostenvoordelen**

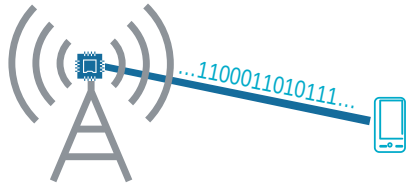
Snelle, energiezuinige en **betrouwbare** signaalverwerking van glasvezelsignalen, waardoor toepassing van communicatie-kanalen met grotere bandbreedte in datacentra goedkoop is



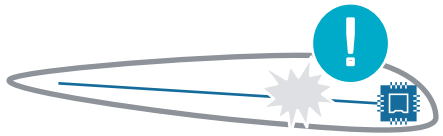
Compacte manier van **lichtbewerking** met als **toepassing** verkleining van **medische scanners** en **sensorsystemen** voor invasief gebruik

Unieke eigenschappen leiden tot **nieuwe technische mogelijkheden**

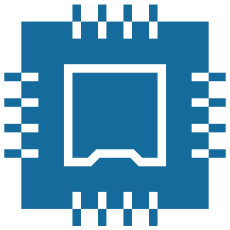
Snelle, energiezuinige en **betrouwbare** signaalverwerking van glasvezelsignalen, waardoor toepassing van communicatie-kanalen met grotere bandbreedte in datacentra goedkoop is



Meten van vervorming met grote **precisie** met als **toepassing: sensoren voor vliegtuigvleugels**



GEÏNTEGREERDE FOTONICA



Kleine chips die **nauwkeurig, snel** en **betrouwbaar** lichtsignalen verwerken

Selectie van voorbeeldtoepassingen waar Nederland sterk in is

...EN VELE ANDERE TOEPASSINGEN!

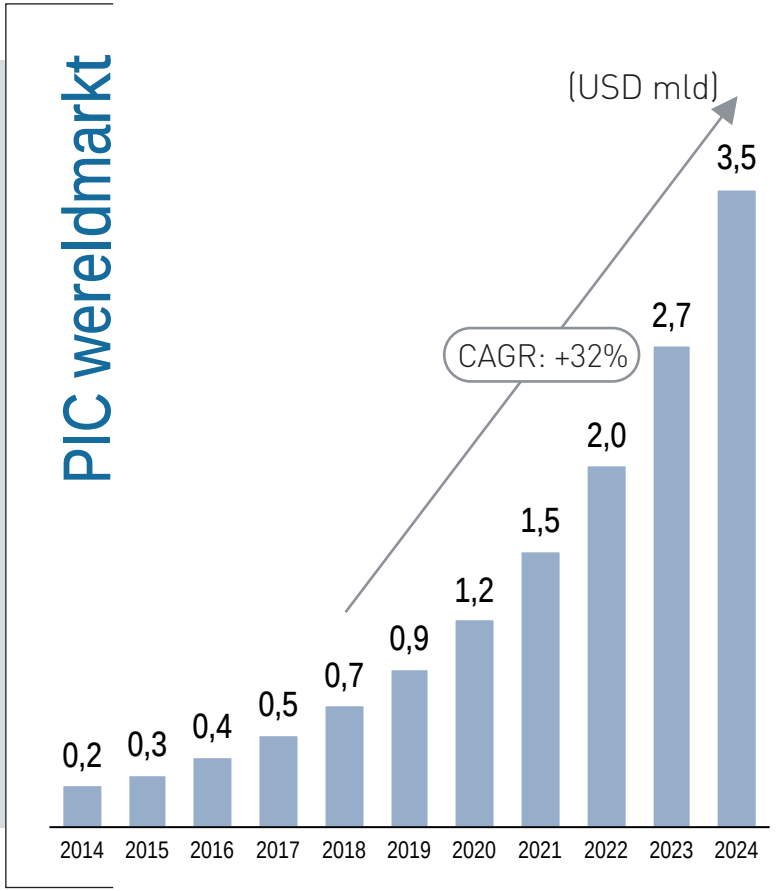
Bron: Roland Berger

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

De toepassingen van geïntegreerde fotonica spelen in op macro-trends en leiden tot een verwachte jaarlijkse marktgroei van >30%

MARKTPOTENTIE GEÏNTEGREERDE FOTONICA

Selectie van macrotrends	Toepassingen PIC's
Sterke **groei** van **dataverkeer** (o.a. door opkomst Artificial Intelligence) leidt tot groter **elektriciteitsverbruik**, waardoor datacentra **energie-efficiënter** moeten worden	**Geïntegreerde fotonische transceivers**
Opkomst van **Internet of Things** vraagt om snelle en energiezuinige **verbinding** van veel **applicaties**	**Geïntegreerde fotonische bundelvorming 5G**
Introductie van **zelfrijdende auto's** maakt **zichttoepassingen** noodzakelijk	**Geïntegreerde zichttechnologie**
Toename van zorgbehoefte en zorgkosten vraagt om **medisch-technologische innovatie**	**Geïntegreerde scanners, disposable medische sensoren**



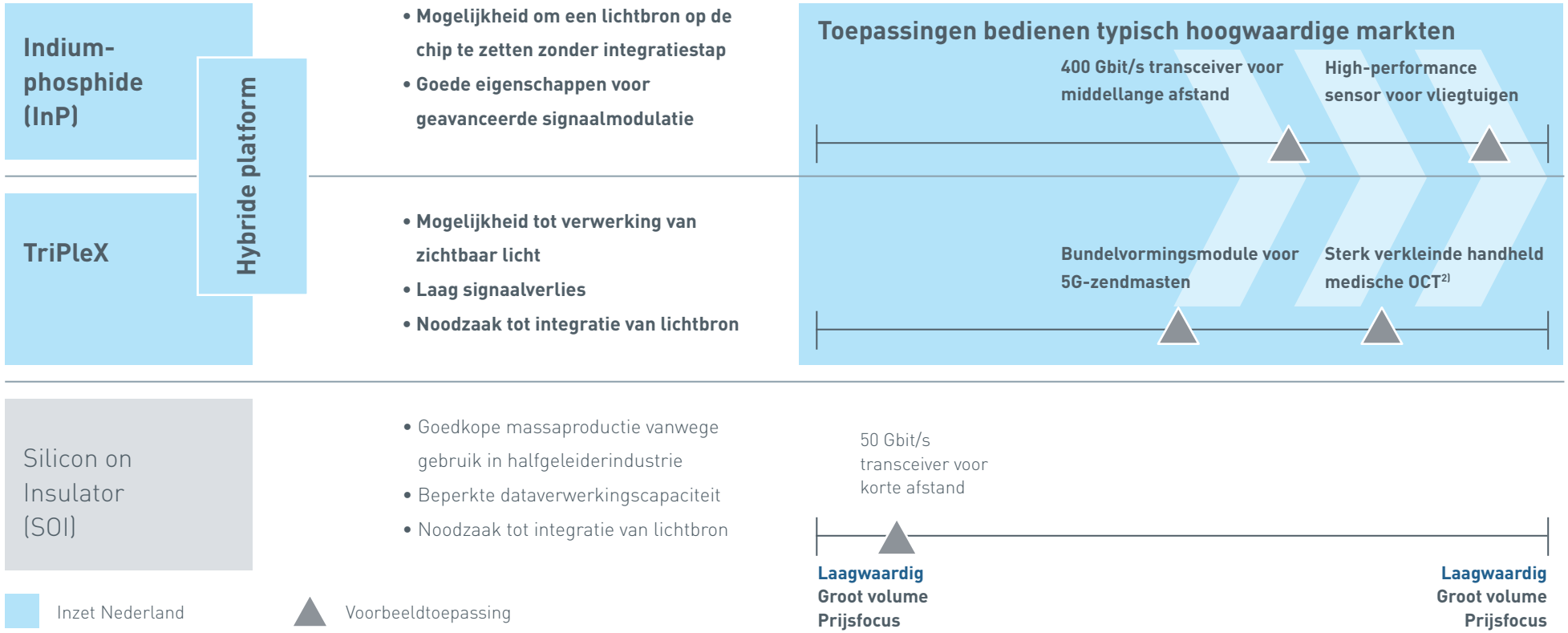
Bron: Grand View Research; BCC; Credence; Markets & Markets; Roland Berger

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Nederland zet in op twee productietechnologieën die kansrijk zijn voor toepassingen in hoogwaardige markten

Indicatief

PRODUCTIETECHNOLOGIEËN, EIGENSCHAPPEN EN VOORBEELDTOEPASSINGE N[1)]

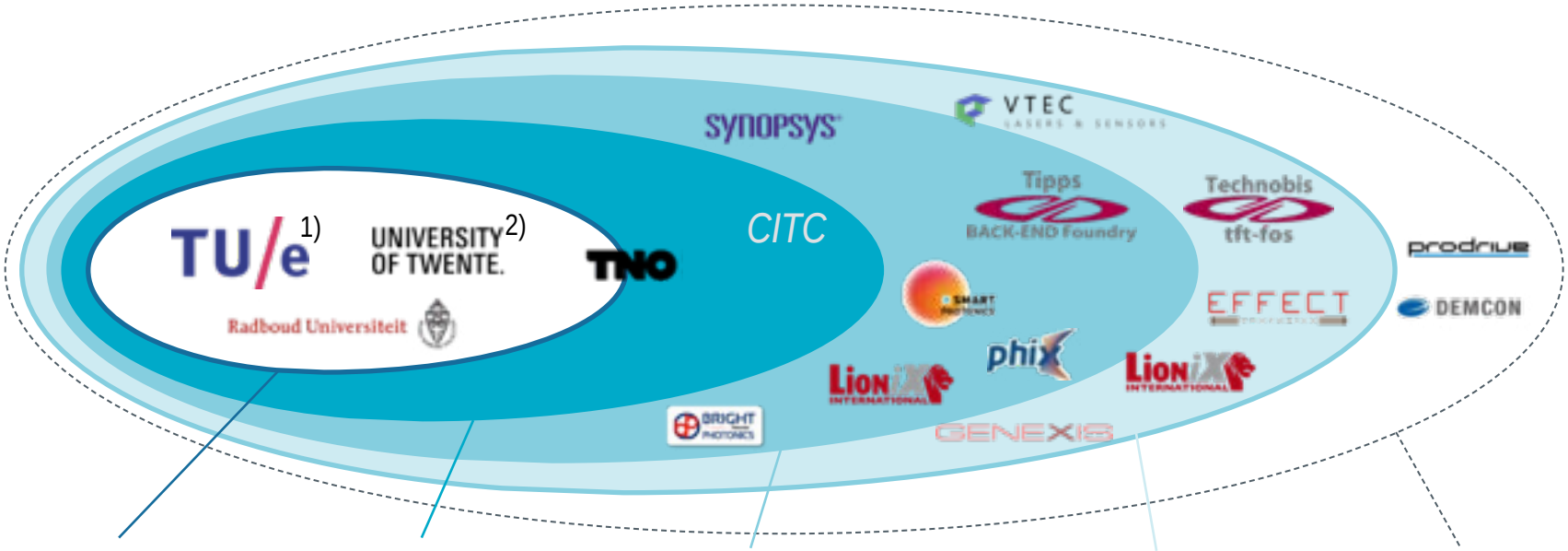


1) Zie appendix voor een verdere toespitsing van de materiaaleigenschappen en een onderbouwing van de geïmpliceerde marktpositionering; 2) Optische Coherente Tomografie

Bron: Interviews met experts; Roland Berger

Nederland heeft een sterke positie in geïntegreerde fotonica, met partijen en competenties over de gehele breedte van de keten

NEDERLANDSE POSITIE IN DE WAARDEKETEN



	1 Onderzoek	2 Ontwikkeling	3 Chipproductie	4 Modules & systemen	5 (Eind)markt
Competenties NL	• Top 3 in aantal PIC-gerelateerde publicaties wereldwijd • Kennisvoorsprong in integratie van generieke building blocks op kleine oppervlakten	• Bestaande ontwikkelingsmoge-lijkheden binnen het Nederlandse high-tech ecosysteem	• Brede en flexibele productie-mogelijkheden die de ruimte bieden voor snelle applicatie-ontwikkeling: - Open front-end foundry (InP) - Gepatenteerd goed produ-ceerbaar materiaal (TriPleX) - Open back-end foundry voor	• Competent in de ontwikkeling van technologie naar bruikbare toepassingen (zie case studies) - Sensoren - Transceivers - Medische scanners	• Ruime bevestigde interesse en samenwerkingen, waaronder van Demcon en ProDrive

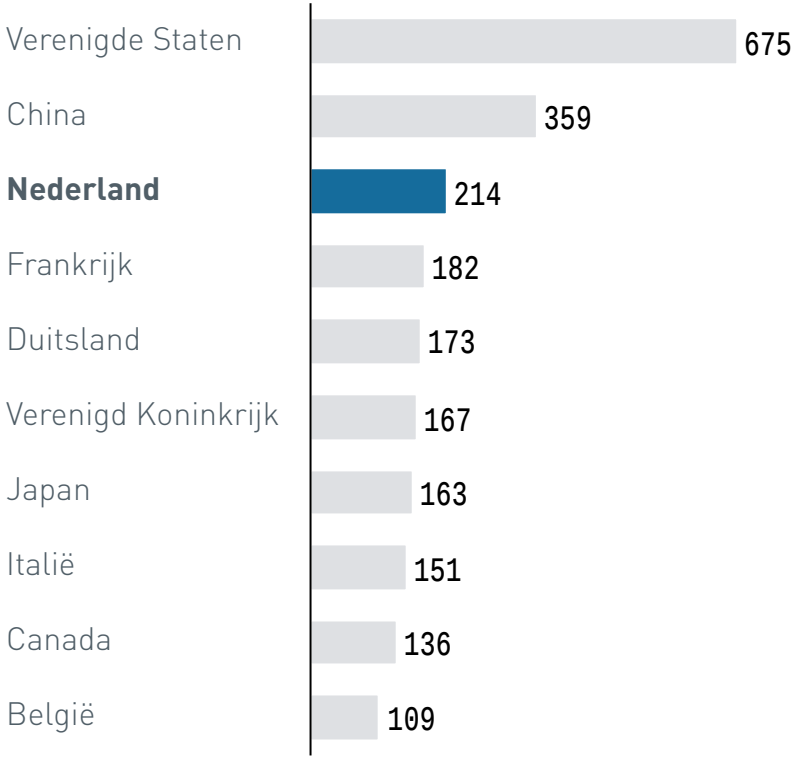
1) Inclusief NanoLab en IPI; 2) Inclusief MESA+

Bron: Interviews met experts; Scopus; Roland Berger

Nederland heeft een sterke kennispositie opgebouwd in geïntegreerde fotonica, vooral in InP en SiN-gerelateerd onderzoek

ONDERZOEKSPOSITIE NEDERLAND

Aantal publicaties over PIC's, 2012-heden[1)]



Verdere toelichting positie Nederland

Kennisinstellingen
De TU/e publiceert wereldwijd het meeste aantal publicaties over PIC's, met name gericht op InP, terwijl de UTwente juist sterk is in SiN

Onderzoekers
In de top-10 van meest publicerende onderzoekers staan twee onderzoekers die verbonden zijn aan een Nederlandse universiteit

Focusgebieden
Het hele onderzoeksveld wordt gedomineerd door onderzoek naar SOI-fotonica – Nederland richt zich met name op onderzoek in InP (TU/e) en TriPleX (UTwente)

1) Op basis van een Scopus-search naar 'photonic integrated circuits' in de periode 2012-2018 (overzicht van 9 mei 2018)

Bron: Scopus; Roland Berger

Nederland heeft een flexibele technologische basis over de gehele keten met unieke mogelijkheden voor brede applicatieontwikkeling

TECHNOLOGISCHE MOGELIJKHEDEN IN NEDERLAND

Chipdesign

- Reeds beschikbare ontwerpsoftware voor basisapplicaties
- Aanwezigheid van partij die applicatie-ontwikkeling en design faciliteert

Chipproductie

- Aanwezigheid van open pure-play foundry o.b.v. InP met veel basic building blocks biedt mogelijkheid voor brede applicatie-ontwikkeling en -productie
- Kunde in productie van werkende chips aangetoond en groeiende
- Gepatenteerd materiaal (TriPleX) dat met bestaande CMOS-technieken geproduceerd kan worden

Assemblage en packaging

- Aanwezigheid van back-end foundry voor assemblage en packaging van generieke producten op basis van verschillende materialen
- Aanwezigheid van personeel met de vereiste kennis en kunde
- Aanwezigheid van ruime expertise in de meer volwassen halfgeleiderindustrie, bij bedrijven als NXP, Ampleon en Nexperia

Om de kans die de aanwezige bedrijvigheid en sterke kennispositie bieden te verzilveren, is het zaak om snel over de breedte oplossingen voor bestaande bottlenecks, zoals een gebrek aan standaardisatie, beperkte testmogelijkheden en beperkte back-end-automatisering, te ontwikkelen

Case studies laten zien dat Nederland over veelbelovende technologie beschikt en in staat is applicaties naar de markt te brengen

CASE STUDIES[1]

Vliegtuigsensoren

Technobis tft-fos

Unieke mogelijkheid om over de hele lengte van een vleugel met precisie op wereldrecordniveau te meten

De sensoren kunnen in potentie de markt van de volledige jaarlijkse vliegtuigproductie bereiken – ze leveren immers unieke toegevoegde waarde voor vliegtuigbouwers

De huidige bottleneck voor het benutten van het marktpotentieel zit in een te beperkte en instabiele productie van chips

Transceivers

EFFECT PHOTONICS

Transceiver van 400 Gbit/s, met unieke eigenschappen voor de middellange afstand tussen datacentra (20-40 km)

De transceivers kunnen een dominante positie verwerven in dit segment voor datacentra doordat zij de vele elektronische kanalen die nodig zijn bij hogere datasnelheden kunnen vervangen

De huidige bottleneck voor het benutten van het marktpotentieel zit in een te beperkte en instabiele productie van chips

Medische beeldvorming

LioniX International

Compacte OCT[2] waarmee diepte-analyse (mm- tot cm-diep) van huid of netvlies mogelijk is

TriPleX heeft unieke eigenschappen voor zichtbaar licht en is daarmee zeer geschikt voor medische toepassingen – OCT kan het alternatief worden voor dure technieken als PET en MRI

Integratie en miniaturisatie naar handzame scanners is een uitdaging, zeker aangezien breedbandige lichtbron nodig is

! Voor benutting van dit potentieel is het urgent om de productie op orde te krijgen

1) Worden verspreid als kader opgenomen in het uiteindelijke plan: 2) Optical Coherence Tomography

Multinationals hebben concrete interesse in producten uit het Nederlandse ecosysteem

RESULTAAT VAN INVENTARISATIE ONDER (EIND)GEBRUIKERS

Geraadpleegde (eind)gebruikers[1)]

CISCO
Microsoft
AIRBUS
PHILIPS
DEMCON
NOKIA
ASTRON
Viasat
Panasonic
prodrive

Resultaat (geanonimiseerd)

Alle bedrijven geven aan te geloven in een wereldwijd leidende rol voor Nederland

4 bedrijven hebben aangegeven gecommitteerd te zijn om bij te dragen aan de roadmaps

1 bedrijf heeft zijn bijdrage voor commitment reeds gespecificeerd

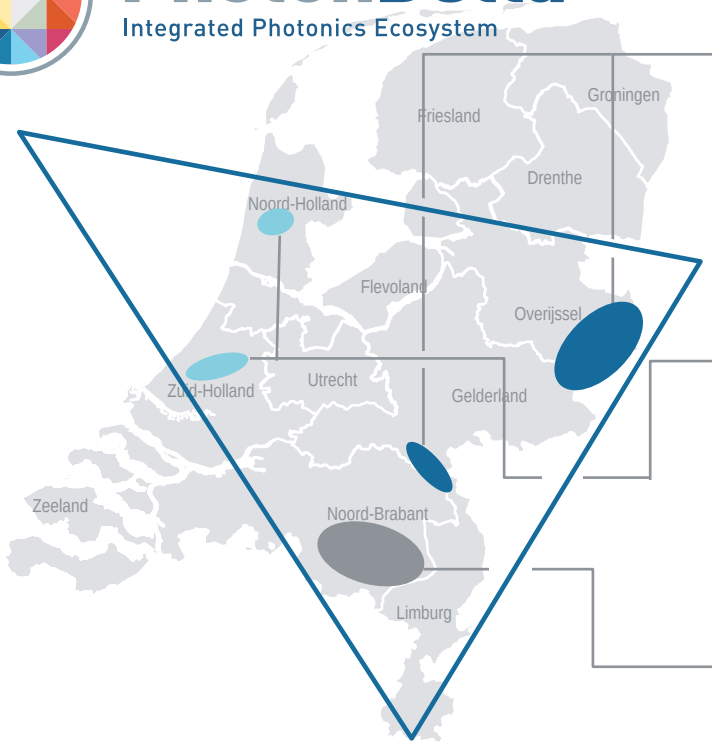
2 bedrijven hebben reeds een significante order geplaatst

1) Meer gesprekken zullen volgen, zo is er o.a. een gesprek met Google gepland

De Nederlandse spelers op gebied van geïntegreerde fotonica hebben hun krachten gebundeld binnen PhotonDelta

PARTNERS PHOTONDELTA

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem



Regio Overijssel/Gelderland

UNIVERSITY OF TWENTE. · LioniX International · MESA+ · provincie Overijssel · Radboud Universiteit · SYNOPSYS · oost nl · provincie Gelderland

Overige regio's en (inter)nationaal

TNO · PhotonicsNL · OPZuid · JePPIX · Berenschot · Dutch Optics Centre a TNO and TU Delft initiative · ACT PHAST 4.0 · OPTICS · Technobis tft-fos

Regio Eindhoven

BRIGHT PHOTONICS · NanoLab@TU/e · Brainport Development · VTEC LASERS & SENSORS · TU/e · SMART PHOTONICS · GENEXIS · Provincie Noord-Brabant · HIGH TECH CAMPUS EINDHOVEN · EFFECT PHOTONICS · EINDHOVEN · Institute for Photonic Integration · BOM

Bron: PhotonDelta

Het Nederlandse ecosysteem werkt actief internationaal samen en vervult een leidende rol binnen internationale initiatieven

INTERNATIONALE SAMENWERKINGEN IN GEÏNTEGREERDE FOTONICA

World Technology Mapping Forum (WTMF)

Nederland heeft als medeoprichter een leidende rol binnen het WTMF, waarin een wereldwijde roadmap wordt opgesteld voor de geïntegreerde fotonica – na de geslaagde eerste editie in Den Bosch vindt de tweede editie dit jaar plaats bij de UTwente

JePPIX

Nederland heeft als medeoprichter een leidende rol binnen JePPIX, dat gevestigd is in Eindhoven – JePPIX maakt het voor partijen die potentie in geïntegreerde fotonica zien mogelijk om hun chips te laten produceren en maakt daarnaast technology roadmaps

Photonics 21

Nederlandse partijen voor geïntegreerde fotonica zijn binnen Photonics 21 vertegenwoordigd – Photonics 21 is een Europees technologieplatform dat de fotonica-industrie in Europa verenigt met de R&D-stakeholders over de gehele economische waardeketen

PhotonicsNL

PhotonDelta is aangesloten bij PhotonicsNL, de belangenorganisatie voor de bredere Nederlandse fotonicasector

IPSR

Nederland speelt door de samenwerking PhotonDelta en AIM-Academy in het WTMF, een vooraanstaande rol op het gebied van geïntegreerde fotonica in de IPSR-I, de internationale, global roadmap voor fotonica

Scope van internationale samenwerking

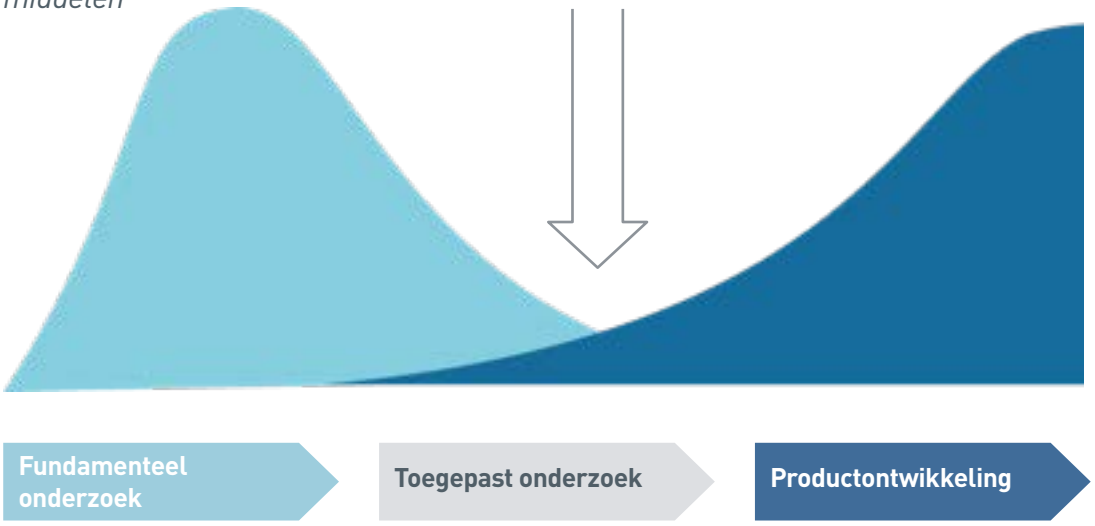
De sector is nog niet klaar voor privaat leiderschap – Verbinding en cofinanciering vanuit de overheid zijn noodzakelijk

SECTORANALYSE

Huidige status

- Sterke kennispositie in fundamenteel en toegepast onderzoek (TU/e en UTwente)
- Tiental bedrijven, vrijwel allemaal in sub-kritische fase en nog niet levensvatbaar
- Smart Photonics heeft systeemfunctie, maar productie is nog instabiel
- Onrendabele tussenfase met weinig middelen

Geïnvesteerde middelen



Behoeften

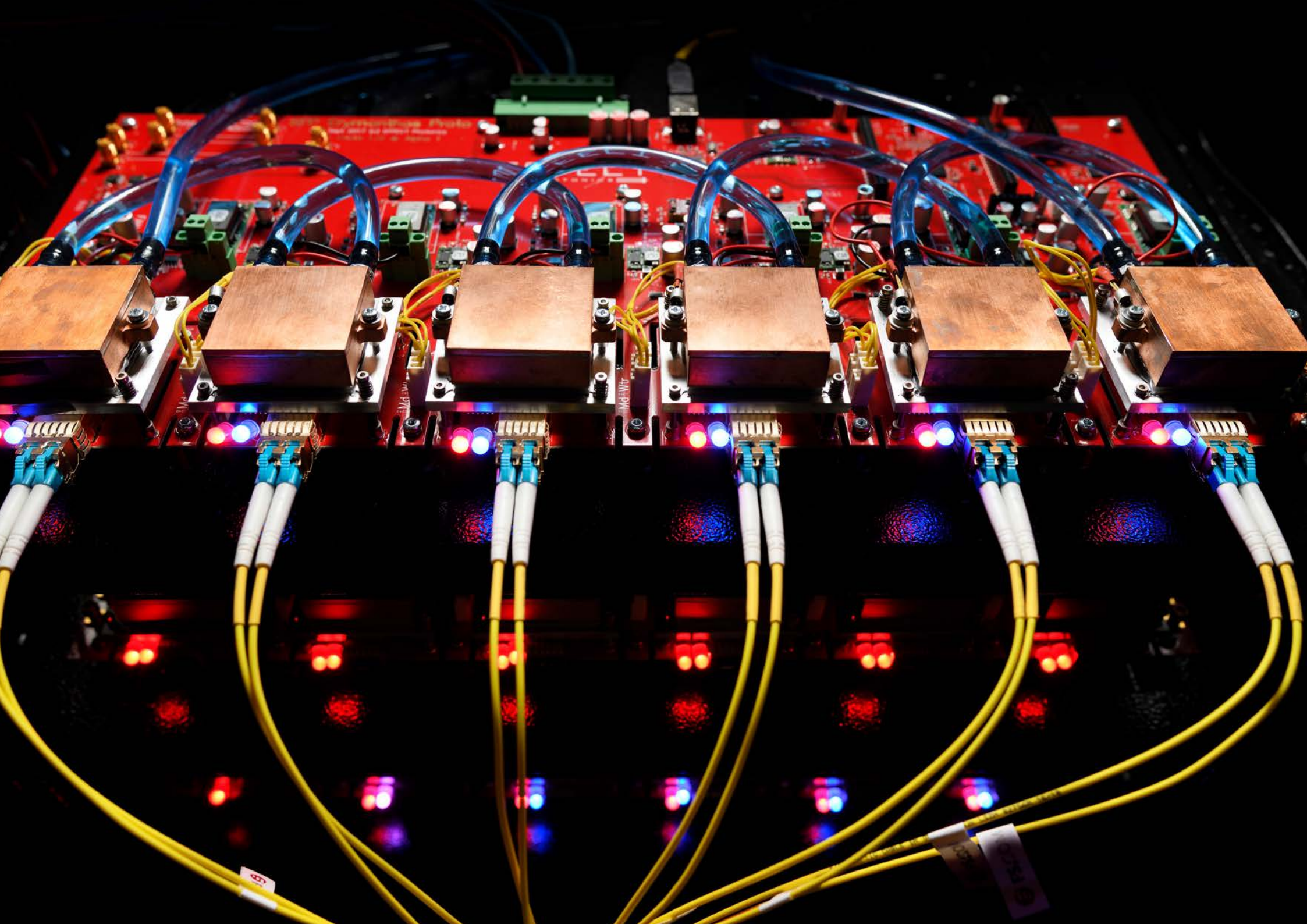
Verbinding

- Sterke organisatie van de sector waardoor de verschillende partijen elkaar versterken en gezamenlijk bottlenecks opheffen
- Door samen te werken kunnen kleine partijen gezamenlijk optreden als één sterke speler – analoog aan hoe corporates (bijv. Philips) opereren

Cofinanciering

- Cofinanciering vanuit de overheid is nodig om de sector te verbinden en uit de onrendabele fase te komen
- In het buitenland wordt ook geïnvesteerd om de sector tot een commercieel stadium te krijgen: EUR 1 mld in de VS en EUR 2 mld in China

Bron: Roland Berger



B. Visie en ambitie

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Nederland streeft wereldwijd een leidende rol in geïntegreerde fotonica na, met een omzet van EUR 1 mld in 2030

SAMENVATTING

- Nederland bouwt een **ecosysteem** voor geïntegreerde fotonica waarin de gehele **keten samenwerkt**, en waar een applicatie-gedreven **pijplijn** de continue **ontwikkeling** stimuleert
- Het ecosysteem en de pijplijn brengen Nederland naar een **duurzame wereldwijd leidende positie**, die leidt tot **bedrijvigheid** en **werkgelegenheid** in de regio
- Het ecosysteem wordt gedreven door de **marktvraag**, en ondersteund door kennis en competenties vanuit universiteiten
- **Ambitie** voor **2030** is een ecosysteem met **→25 bedrijven** die samen meer dan **EUR 1 mld omzet** halen met **~4.000 fte**

Nederland streeft wereldwijd een leidende rol na in geïntegreerde fotonica – Via het ecosysteem versterken spelers elkaar

VISIE

Output

Nederland krijgt een **duurzame** en **wereldwijd leidende positie** in applicaties van geïntegreerde fotonica[1]...

...wat leidt tot structurele **bedrijvigheid**[2] en **werkgelegenheid** in de regio en een **bijdrage** aan het oplossen van **maatschappelijke uitdagingen**[3].

Input

Dit wordt bereikt via een duurzaam **ecosysteem** waarin de hele **keten samenwerkt**[4] en elke partij hogerop klimt...

...met een **applicatie-gedreven pijplijn** van programma's die leidt tot **continue vernieuwing** en **ontwikkeling** van technologieën tot aan hun **maturiteit**.

1) Leiderschap op gebied van InP en TriPleX dragermaterialen en de integratie daarvan; 2) Zowel het mkb als mogelijk enkele multinationals; 3) Voorbeelden zijn: betaalbare gezondheidszorg, verduurzaming van Internet of Things en totstandkoming van 5G-netwerk; 4) Behalve binnenlandse wordt ook internationale samenwerking nagestreefd

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Het ecosysteem wordt gedreven door de marktvraag en ondersteund door kennis en competenties vanuit universiteiten

Indicatief

DRIJVENDE KRACHTEN BINNEN HET SYSTEEM

Kennis, competenties & talent

De uitstekende kennis & onderzoeks-competenties en het gekwalificeerde talent ondersteunen de realisatie van applicaties en technologische roadmaps en worden zo gevaloriseerd

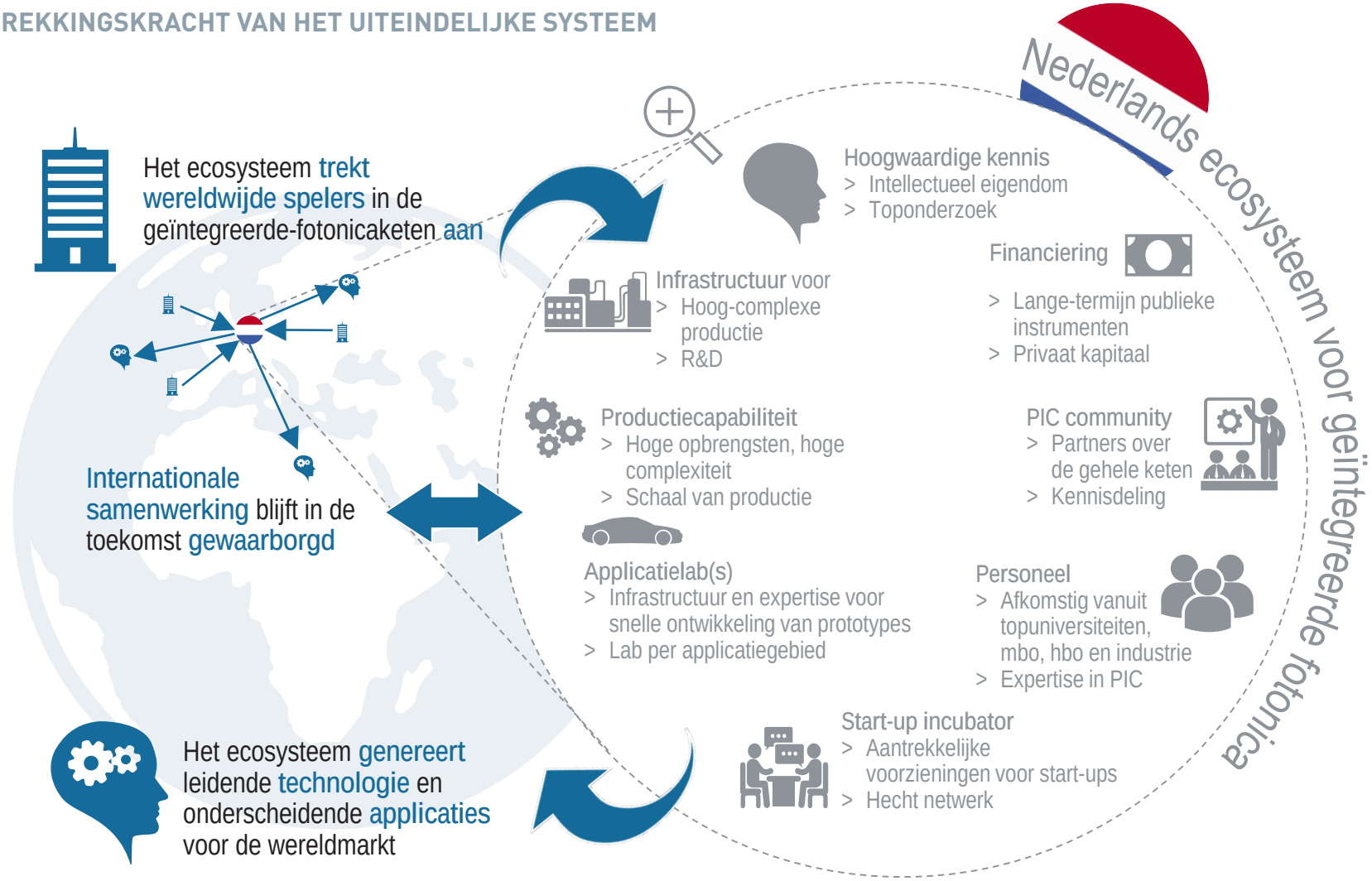
Marktvraag

Trends voor toekomstige producten en applicaties zijn leidend voor het opstellen van nieuwe applicaties en technologische roadmaps

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Het uiteindelijke geheel vormt een sterk ecosysteem dat internationale bedrijven aantrekt en werkgelegenheid genereert

AANTREKKINGSKRACHT VAN HET UITEINDELIJKE SYSTEEM

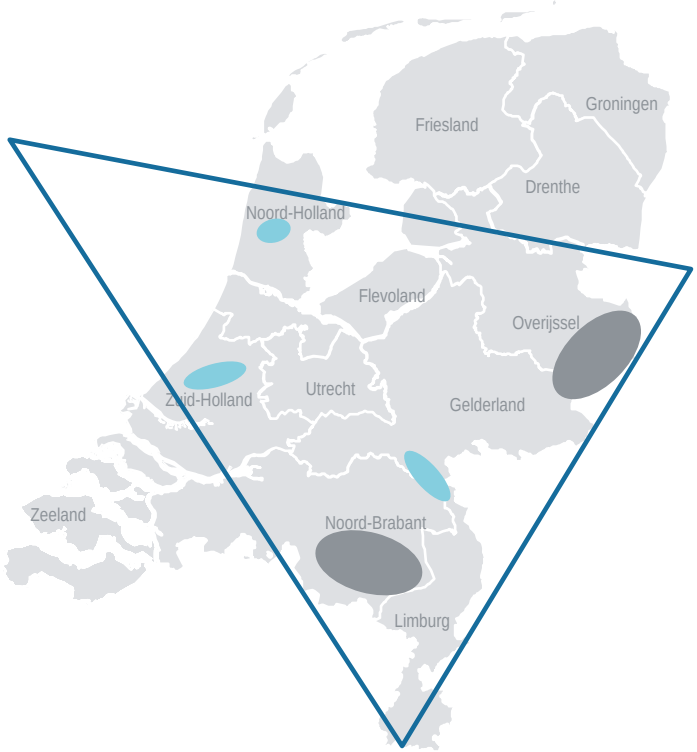


PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Ambitie voor 2030 is een ecosysteem met >25 bedrijven die samen meer dan EUR 1 mld omzet behalen met ~4.000 fte

AMBITIE

Nederlands ecosysteem



Gerealiseerde bedrijvigheid en werkgelegenheid

Bedrijvigheid bestaande uit →**25 bedrijven**[1] in de keten met een leidende positie, die een jaarlijkse **omzet** genereren van **EUR 1 mld**[2]

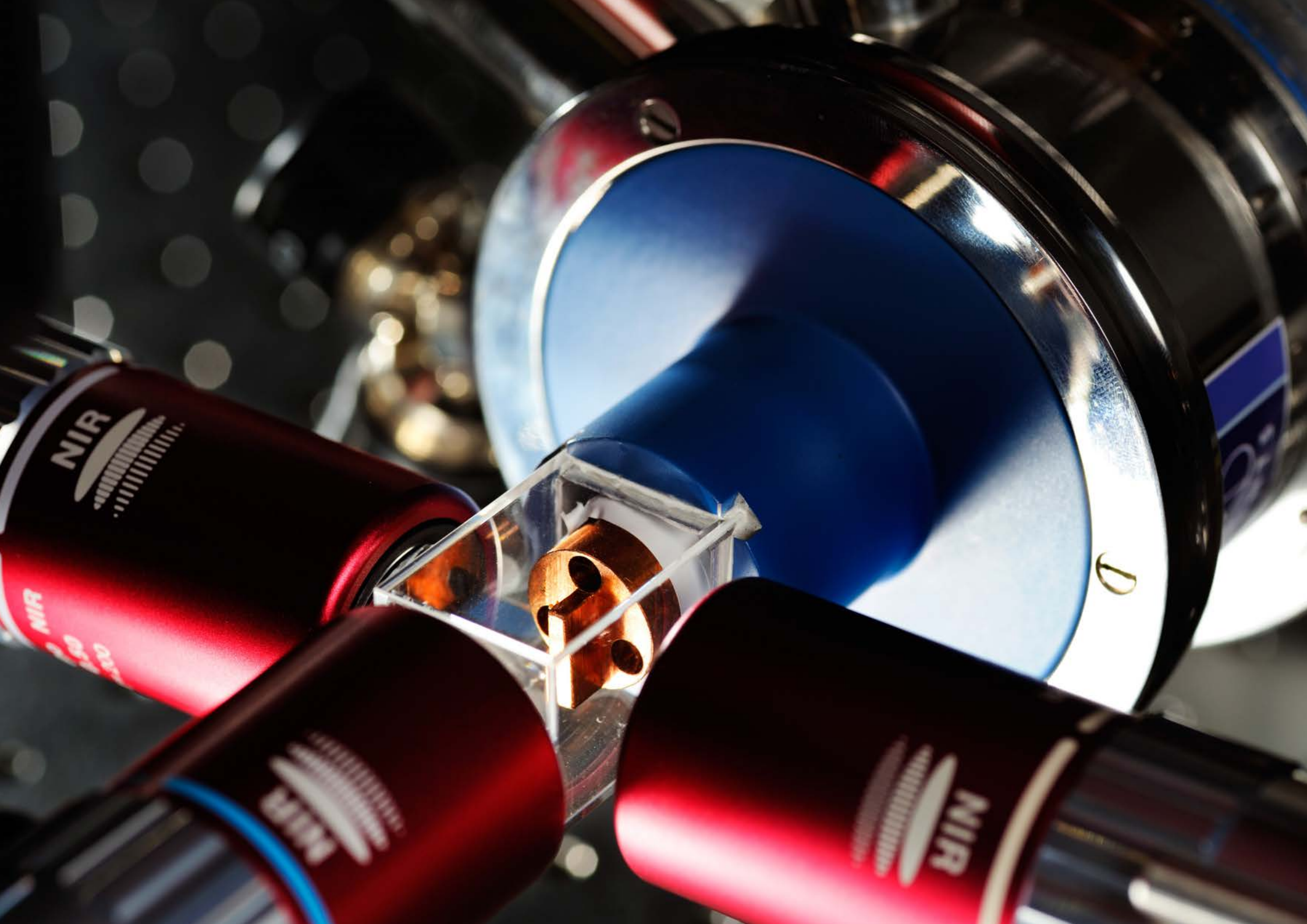
Binnen de bedrijven geldt een **structurele** directe **werkgelegenheid** van **~4.000 fte**[3] – inclusief de indirecte werkgelegenheid kan een veelvoud aan fte's gerealiseerd worden

Ecosysteem van leidende partijen in kennis, productie en toepassing **genereert verdere bedrijvigheid** en **werkgelegenheid** voor Nederland

Toepassingen dienen het **maatschappelijk belang**, zoals **energiebesparing, beperking zorgkosten** en een **verbetering** van de **concurrentiepositie** van **Nederland**

1) Uitgaande van gemiddeld ten minste één spin-out per jaar per universiteit; 2) Gebaseerd op 5% marktaandeel van een verwachte, totale PIC-markt van EUR 20 mld in 2030, hetgeen marktleiderschap binnen enkele applicaties en/of technologieën betekent – wordt ondersteund door plannen van deelnemende bedrijven; 3) Gebaseerd op een omzet/fte van EUR 250 k

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem


NIR
NIR
NIR

C. Strategie

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

De strategie bestaat uit vier pijlers waarin huidige en volgende generatie productieplatforms worden ontwikkeld en ingezet

4 strategische pijlers

SAMENVATTING

I Het realiseren van een **betrouwbaar platform voor productie van wereldklasse** door productiebottlenecks op te lossen bij bedrijven die vervolgens klanten kunnen bedienen

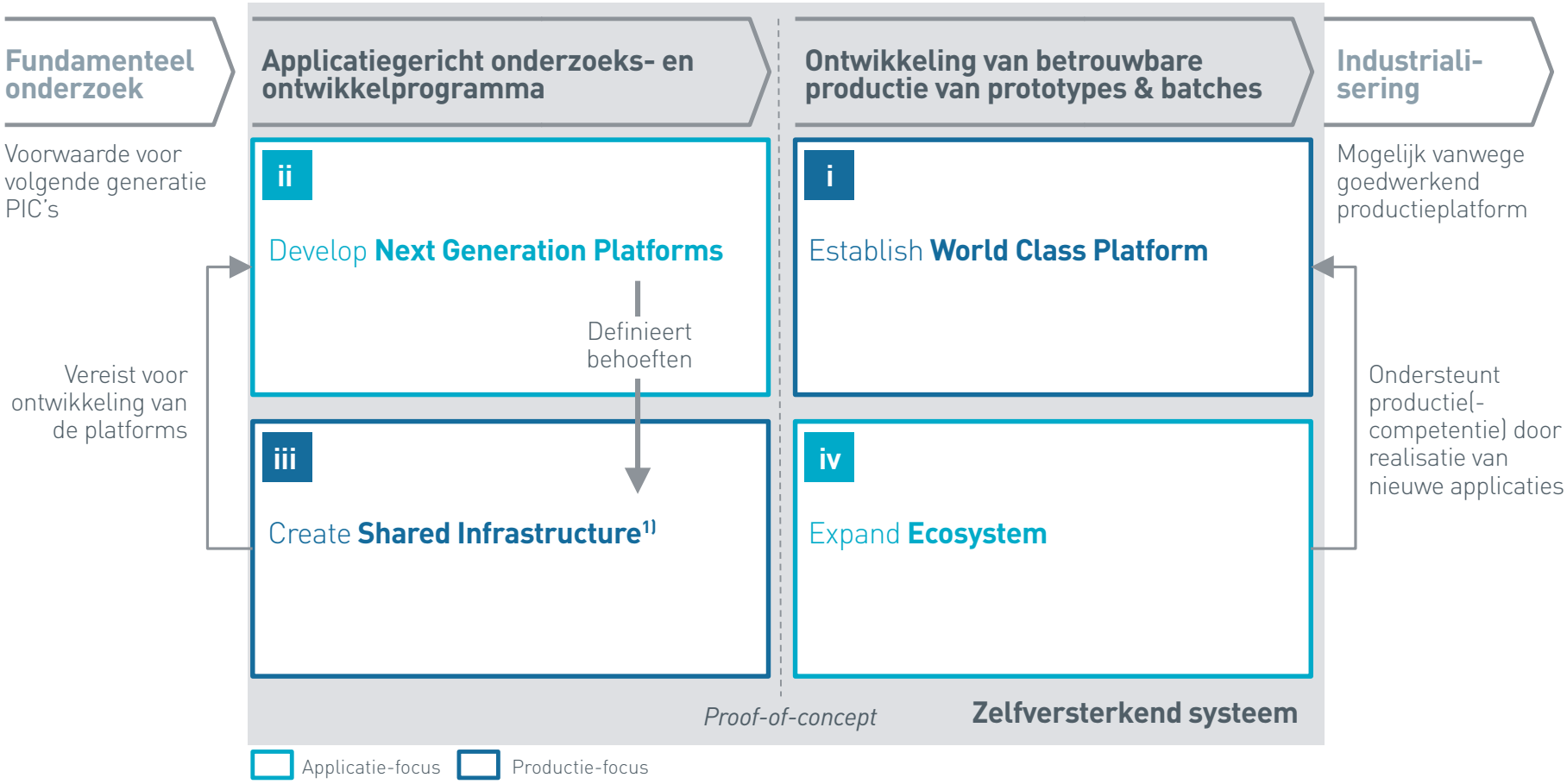
II Het ontwikkelen van de **volgende generatie platforms** vanuit **marktgedreven roadmaps** uitgevoerd door publiek-private samenwerking

III Het creëren van **gedeelde infrastructuur** ter ondersteuning van de roadmaps, die waar mogelijk wordt ondergebracht bij bestaande partijen

IV Het uitbouwen van het **ecosysteem** door partijen binnen en buiten de (Nederlandse) sector te verbinden, wat leidt tot applicaties voor het productieplatform en valorisatie van de technologie

Met de vier pijlers wordt een systeem gecreëerd dat in staat is om huidige en volgende generatie PIC's betrouwbaar te produceren

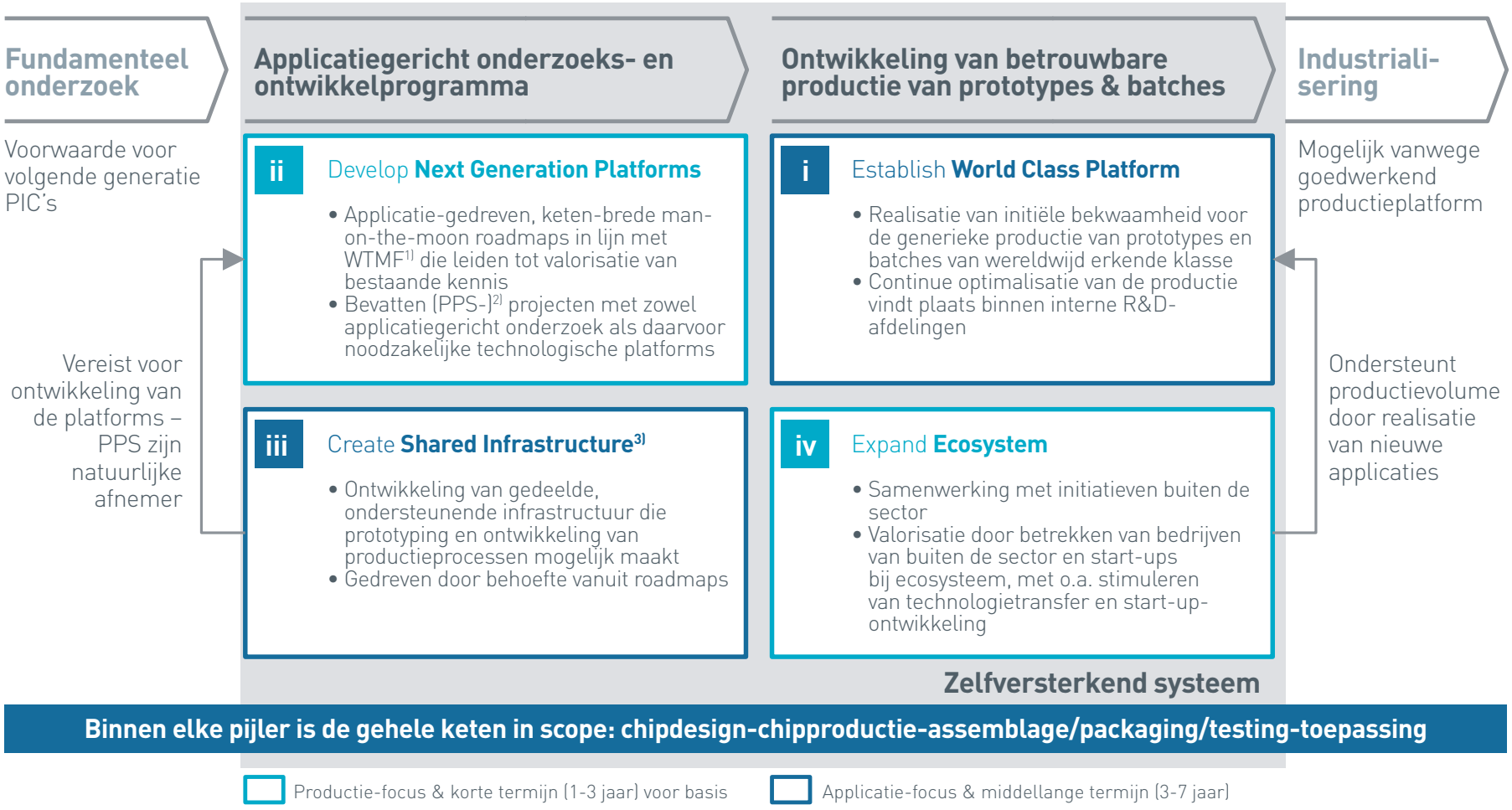
PIJLERS



1) Voor gedeelde infrastructuur voor packaging wordt aansluiting gezocht met het Chip Integratie Technologie Centrum (CITC)

Met de vier pijlers wordt een systeem gecreëerd dat in staat is om huidige en volgende generatie PIC's betrouwbaar te produceren

PIJLERS – DETAIL



1) World Technology Mapping Forum; 2) PPS: Publiek-Private Samenwerking; 3) Waar mogelijk wordt aansluiting gezocht met het CITC

Door de huidige bottlenecks in de waardeketen op te lossen, ontstaat een betrouwbaar platform waar klanten op kunnen bouwen

BENODIGDE VERBETERINGEN IN DE WAARDEKETEN O.B.V. GAP-ANALYSE

Kritische productiebottlenecks[1)]

	Applicatie-concept	Chipdesign	Chipproductie	Assemblage en packaging	Prototype/ Applicatie
Bottlenecks	• Geen structurele applicatie-ontwikkeling	• Beperkt ontwikkelde 'basic building blocks' (BBB's)	• Instabiele en onvoorspelbare productie • Lage opbrengsten	• In-house assemblage bij bedrijven voor eind-toepassingen • Handmatig proces	• Geen professionele insteek
Oplossingen	• Applicatielabs, uitvoering in pijler iv	• Uitbreiding van bibliotheek van BBB's voor algemeen gebruik • Ontwikkeling software voor testing	• Professionele en betrouwbare productie zoals in halfgeleider-industrie • On-wafer testing	• Geautomatiseer-de assemblage bij foundry • Testmogelijkheden op het substraat • Aansluiting op competenties halfgeleiderindustrie	• Prototype-capabiliteit • Chipintegratie in module-capabiliteit

Resultaat

Een betrouwbaar platform waarmee de belofte van de geïntegreerde fotonica-industrie wordt nagekomen in de vorm van de productie van werkende chips met voorspelbare eigenschappen

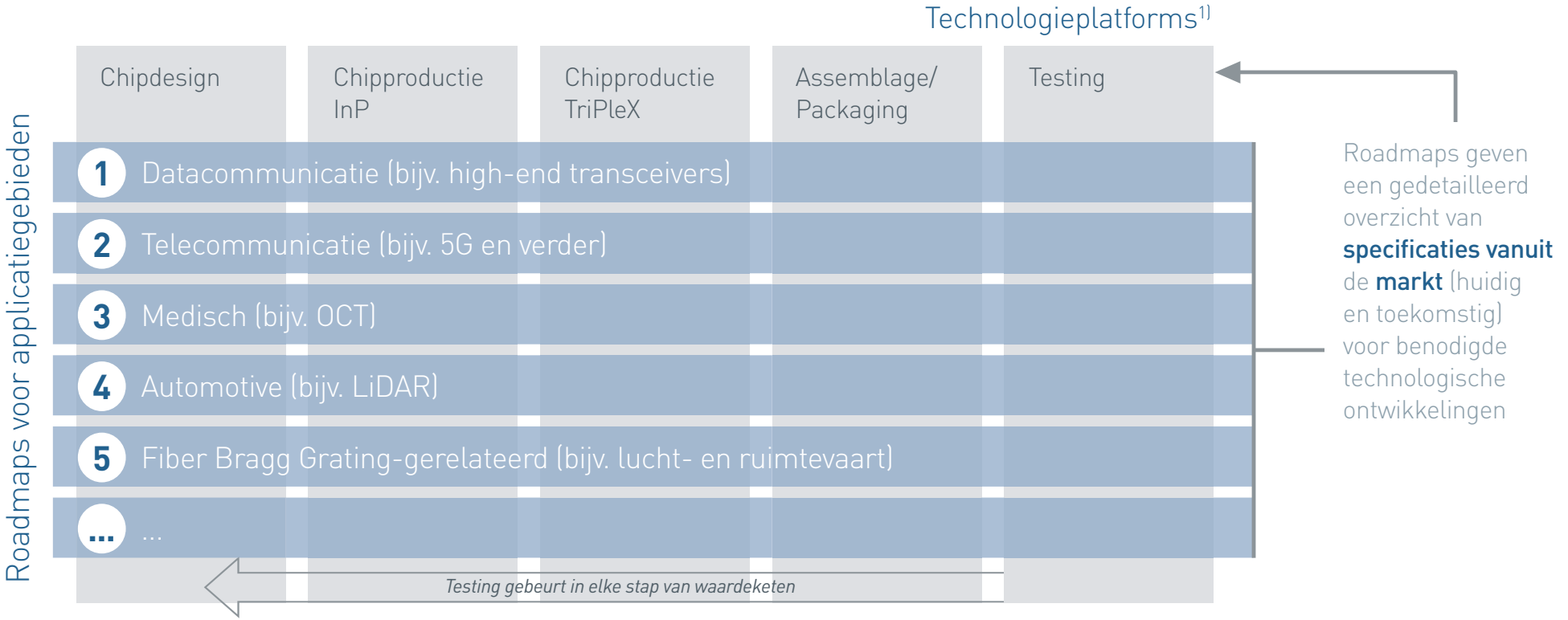
1) De chipproductie en assemblage en packaging zijn wereldwijd problematisch; door nu in te zetten op het verhelpen van deze bottlenecks kan Nederland zijn sterke kennispositie verzilveren

Bron: PhotonDelta; Roland Berger

Er worden roadmaps richting applicaties en daaruit voortvloeiende technologieplatforms opgesteld voor sturing aan pijler ii en iii

PIJPLIJN VAN ROADMAPS

Indicatief – precieze roadmaps en technologie-platforms nog te definiëren en detailleren



Roadmaps geven richting voor zowel de projecten in **pijler ii** ('Develop Next Generation Platforms') als de gedeelde, ondersteunende infrastructuur uit **pijler iii** ('Create shared infrastructure')

PhotonDelta Integrated Photonics Ecosystem

De roadmaps en de projecten daarbinnen komen tot stand vanuit de industrievraag én de technologische valorisatie mogelijkheden

ROADMAP- EN PROJECTONTWIKKELING

Proces

Definiëren roadmaps

- Roadmaps worden ontwikkeld door combinatie van **vraag vanuit industrie** (pull) en **technologische valorisatie- mogelijkheden** vanuit kennisinstellingen (push)
- Roadmaps ontwikkelen richting potentiële applicaties waar-aan behoefte is, bij voorkeur gevalideerd door multinationals

Definiëren projecten

- Project- en infrastructuuraanvragen door bedrijven en universiteiten in **publiek-private** samenwerkingen
- Selectie o.b.v. (potentiële) bijdrage aan de roadmaps en haalbaarheid

Uitvoeren projecten

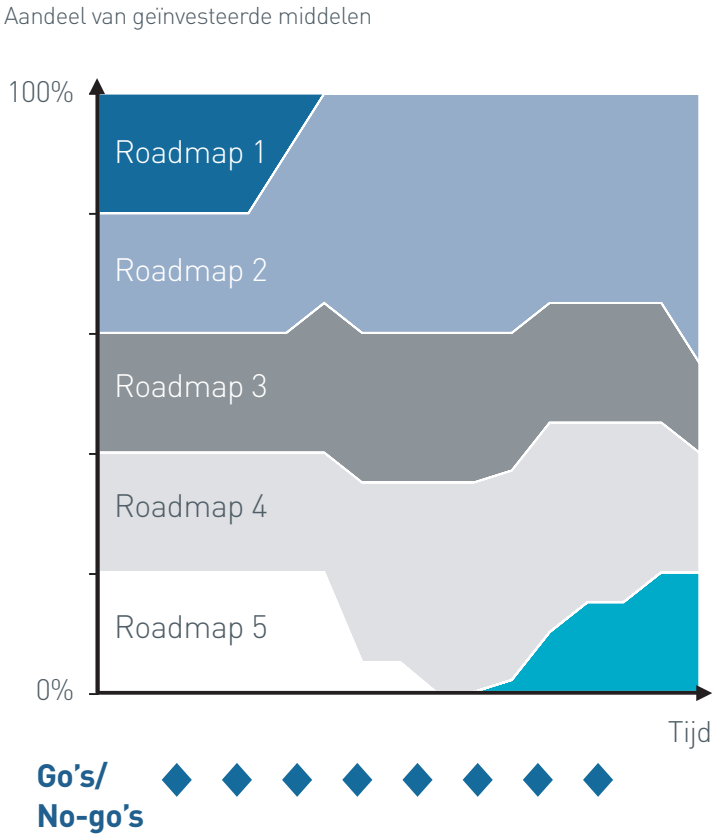
- Projectuitvoering door projectpartners, **ondersteund door ontwikkelteam** (bijv. aanvragen subsidies, kennisdeling in projecten, snelle ontwikkeling op state-of-the-art infrastructuur)

Project-evaluatie

Roadmap-evaluatie

- Frequente evaluatie door projectpartners en roadmap- leiders, mede door **validatie met potentiële eindgebruikers**
- Indien potentie van project of zelfs roadmap te veel gekrompen is (bijv. door veranderingen in de markt), **kunnen projecten of roadmaps gestopt** worden; zo komt financiering beschikbaar voor andere projecten
- Op basis van nieuwe, nu nog onbekende toepassingen, kunnen **nieuwe product-roadmaps** geïnitieerd worden

Allocatie van middelen over tijd (illustratief)



PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Door te investeren in de ontwikkeling van gedeelde innovatieve infrastructuur kunnen de roadmaps tot stand komen

Illustratief

GEDEELDE INFRASTRUCTUUR

Benodigde **apparatuur**
- Procesontwikkellijn & faciliteiten
- Pilot productielijnen (front- en back-end)
- Cleanroom
- Breed scala aan equipment

Personeel met benodigde **competenties**
- Gebruik van apparatuur
- Toegepaste technologische kennis
- Kennis van fundamentele mechanismen
- Co-ontwikkeling en onderzoek

Bruikbare **kennis**
- Toepassing van beschikbaar IP
- Ontwerptechnologieën
- Benodigde samenwerking binnen keten
- Commerciële ondersteuning

NB: Investeringen in packaging sluiten aan op het CITC: een innovatiecentrum voor geavanceerde chipintegratie rond Nijmegen[1)]

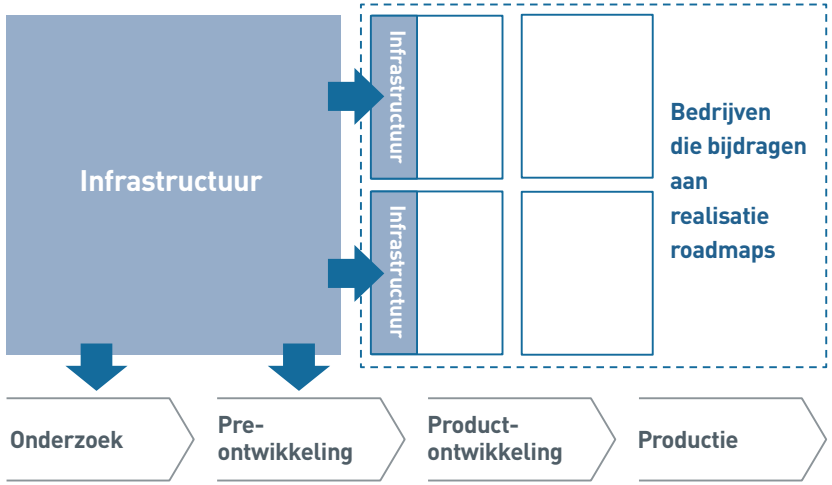
Uitvoeringsmodel

Centraal

- Ondersteunend voor zowel kennisinstellingen als bedrijven in roadmaps
- Typisch lagere TRL's (2-4)
- Gedeelde, centrale locatie(s) met fee-for-service voor gebruik

Decentraal

- Ondersteunend voor één specifiek project
- Typisch hogere TRL's (5-7)
- Gekoppeld aan of in-house bij een bedrijf via cofinanciering



Relatie met productontwikkeling illustreert verwacht zwaartepunt van gebruik en financiering (van publiek naar privaat)

1) Het CITC richt zich op chipintegratie voor zowel de halfgeleiderindustrie als geïntegreerde-fotonicasector – voordeel hiervan is de mogelijkheid tot aansluiten bij competenties van de volwassen halfgeleiderindustrie, zodat het wiel niet opnieuw uitgevonden hoeft te worden

Er wordt actief gewerkt aan valorisatie en verdere groei van het ecosysteem door partijen binnen en buiten de sector te verbinden

CONCEPT 'EXPAND ECOSYSTEM'-PIJLER

Verbinding van partijen voor valorisatie en verdere groei...

In contact brengen van bedrijven uit de sector met experts uit applicatiegebieden

Bijeenbrengen van ontwikkelteams ter ondersteuning van nieuwe toepassingen: van ontwerp tot assemblage

Organiseren van netwerk-bijeenkomsten en symposia

Verbinding

Aanbieden van andere laagdrempelige incentives, zoals gratis eerste MPW[1)]

Zoeken van aansluiting met applicatielabs

Stimuleren van business development en valorisatie, o.a. door actieve technology transfer en aansluiting bij bestaande incubators

VUmc

UMC Utrecht

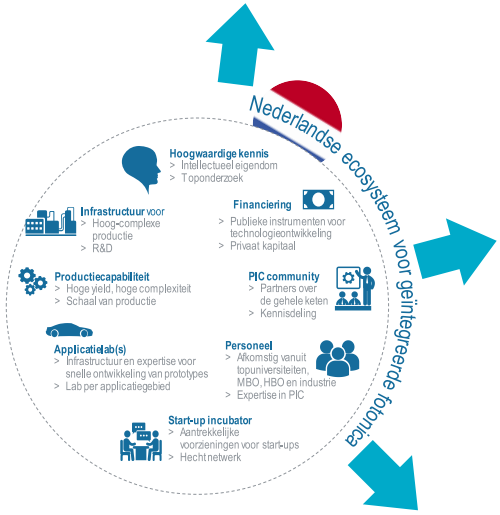
HIGH TECH XL

YES! DELFT

rockstart.

1) Multi-Project Wafer

...leidt tot expansie van het ecosysteem



PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

De vier pijlers richten zich op de waardeketen, maar bieden ook kansen aan machinebouwers en (eind)gebruikers van applicaties

Indicatief

KANSEN BINNEN BREDERE WAARDEKETEN

Uitvoering van het plan biedt machinebouwers de kans om in te spelen op een toekomstige vraag naar geïntegreerde-**fotonica-equipment**

Uitvoering van het plan geeft **(eind) gebruikers** van geïntegreerde-fotonica-applicaties een **voorsprong** in hun **productontwikkeling**

De pijlers worden gerealiseerd door een effectieve besteding van middelen

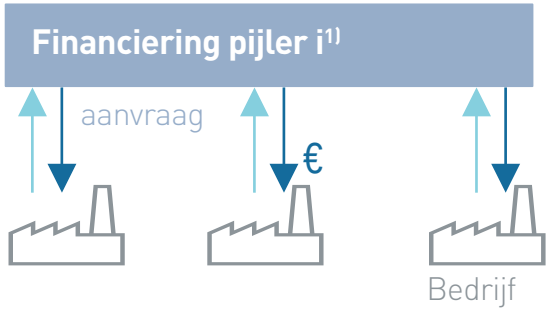
BESTEDING VAN MIDDELEN PER PIJLER

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

In pijler i worden achtergestelde leningen aangeboden aan bedrijven voor ontwikkeling tot stabiele productie

FINANCIERING VOOR HET PLATFORM VOOR PRODUCTIE IN PIJLER i

Concept



- Financiële ondersteuning aan bedrijven voor ontwikkeling tot stabiele productie
- Inzet zowel voor benodigde expertise als materieel mogelijk
- De financiering is noodzakelijk voor het vrijkomen van private cofinanciering
- Bedrijf doet een aanvraag die wordt beoordeeld aan de hand van de randvoorwaarden, waarna al dan niet een investering plaatsvindt

Voorwaarden

- Financiering in de vorm van achtergestelde (converteerbare) leningen
- Max. 50% van de benodigde financiering Min. 50% private cofinanciering
- Leningen worden bij succes terugbetaald/ geconverteerd, verwachte revolverendheid is 80%

Voorbeeld

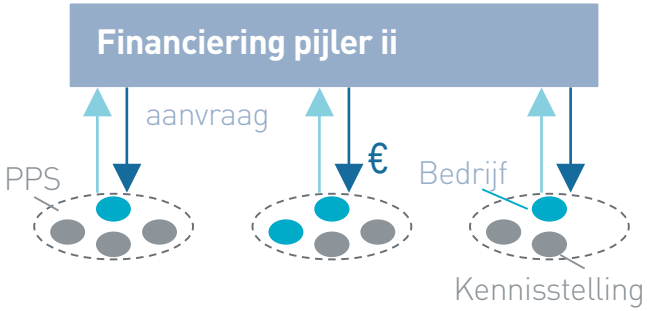
- Bedrijf heeft EUR 2 mln nodig voor ontwikkeling tot betrouwbare productie, maar private financiers vinden risico te hoog
- Na evaluatie van de aanvraag wordt EUR 1 mln toegezegd: EUR 0,5 mln voor inhuur experts, EUR 0,5 mln voor een apparaat
- O.b.v. deze toezegging kan het bedrijf de andere EUR 1 mln lenen bij andere financiers
- Het bedrijf betaalt de lening van EUR 1 mln terug aan de publieke financiers, of laat deze omzetten in aandelen

1) De publieke financiering voor pijler i bestaat uit een combinatie van de regio-envelop, provinciemiddelen, en een (mogelijke) bijdrage van InvestNL

Voor PPS-projecten waarin bedrijven en instellingen samenwerken om roadmaps uit te voeren, is subsidie beschikbaar

FINANCIERING VOOR PPS PROJECTEN IN PIJLER ii

Concept



- Middelen voor PPS-projecten en ondersteuning in projectontwikkeling (o.a. bij verdere subsidieaanvragen)
- PPS doet een aanvraag voor subsidie
- Projecten dragen substantieel bij aan roadmaps en daarmee aan de ontwikkeling van (een) applicatie(s) – roadmap-gedreven toegepast onderzoek kan hier ook onder vallen

Voorwaarden

Financiering in de vorm van projectsubsidie

Max. 70% van financiering
Min. 30% private cofinanciering in kind en/of in cash

Financiering is niet revolverend

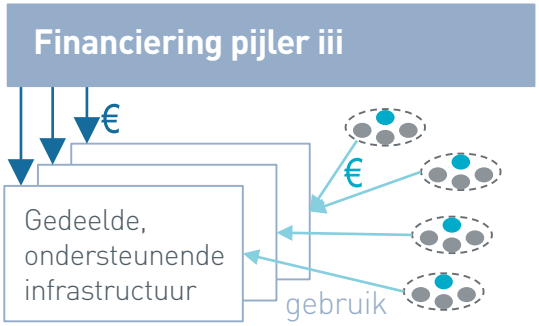
Voorbeeld

- Bedrijf vormt samen met een universiteit een publiek-private samenwerking (PPS) om een roadmap-project uit te voeren met een budget van EUR 5 mln
- EUR 3 mln wordt aangevraagd en goedgekeurd
- Bedrijf draagt EUR 1,5 mln cofinanciering in kind bij en universiteit EUR 0,5 mln in kind
- Bedrijf en universiteit voeren samen de activiteiten uit in het project
- Eventuele ontwikkelde foreground IP ligt bij de uitvinder(s) – het bedrijf heeft een optie om foreground IP uit het project van de universiteit aan te schaffen

Er is subsidie beschikbaar voor de gedeelde infrastructuur die de uitvoering van de roadmaps ondersteunt

FINANCIERING VOOR INFRASTRUCTUUR IN PIJLER iii

Concept



- Financiering voor ontwikkeling open infrastructuur ter ondersteuning van de uitvoering van roadmapprojecten
- PPS doet een aanvraag voor subsidie voor infrastructuur die wordt getoetst aan behoeften van roadmaps
- Infrastructuur wordt gerealiseerd op locatie naar keuze van PPS en vervolgens opengesteld
- PPS'en en andere gebruikers betalen voor gebruik

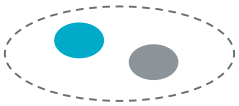
Voorwaarden

Financiering is beschikbaar in de vorm van subsidie of (achtergestelde) leningen

Max. 70% van financiering
Minimaal 30% private cofinanciering in kind en/of cash
Fees voor gebruik dekken deels operationele kosten

Indien een partij de infrastructuur commercieel wil exploiteren, dient zij deze over te nemen tegen boekwaarde

Voorbeeld

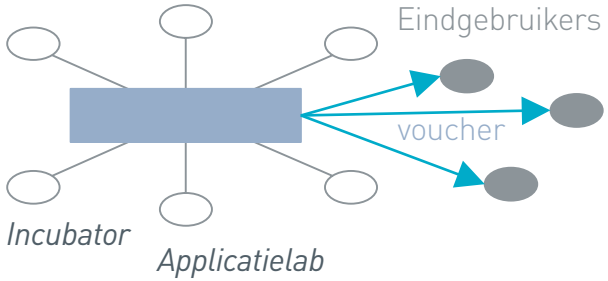


- Twee universiteiten en een bedrijf vormen een PPS om gezamenlijk de apparatuur te ontwikkelen die nodig is voor de uitvoering van de roadmaps
- Totale budget hiervoor is EUR 10 mln, waarvan EUR 5 mln voor aanschaf/ontwikkeling en EUR 5 mln voor operationele kosten
- Het bedrijf draagt EUR 3 mln bij aan de ontwikkeling, een subsidie van EUR 7 mln wordt aangevraagd voor de rest
- De ontwikkelde apparatuur wordt neergezet bij het bedrijf, maar opengesteld voor gebruik - gebruikers betalen hiervoor
- Na vier jaar wordt de ontwikkelde apparatuur door het bedrijf overgenomen tegen een boekwaarde van EUR 5 mln

Het verbindingsprogramma stimuleert (toekomstige) eindgebruikers/ applicatieontwikkelaars om te participeren in het ecosysteem

VERBINDINGSPROGRAMMA IN PIJLER iv

Concept



- Financiering voor de ontwikkeling en uitvoering van een ecosysteemprogramma dat voor verbinding zorgt binnen en buiten de keten met (toekomstige) eindgebruikers/ applicatieontwikkelaars, bijv. door aansluiting bij een applicatielab, incubator, etc.
- Laagdrempelige financiële incentives ('vouchers') voor eindgebruikers van geïntegreerde fotonica, zoals vouchers voor ontwerpsupport vanuit bedrijven of voor een MPW

Voorwaarden

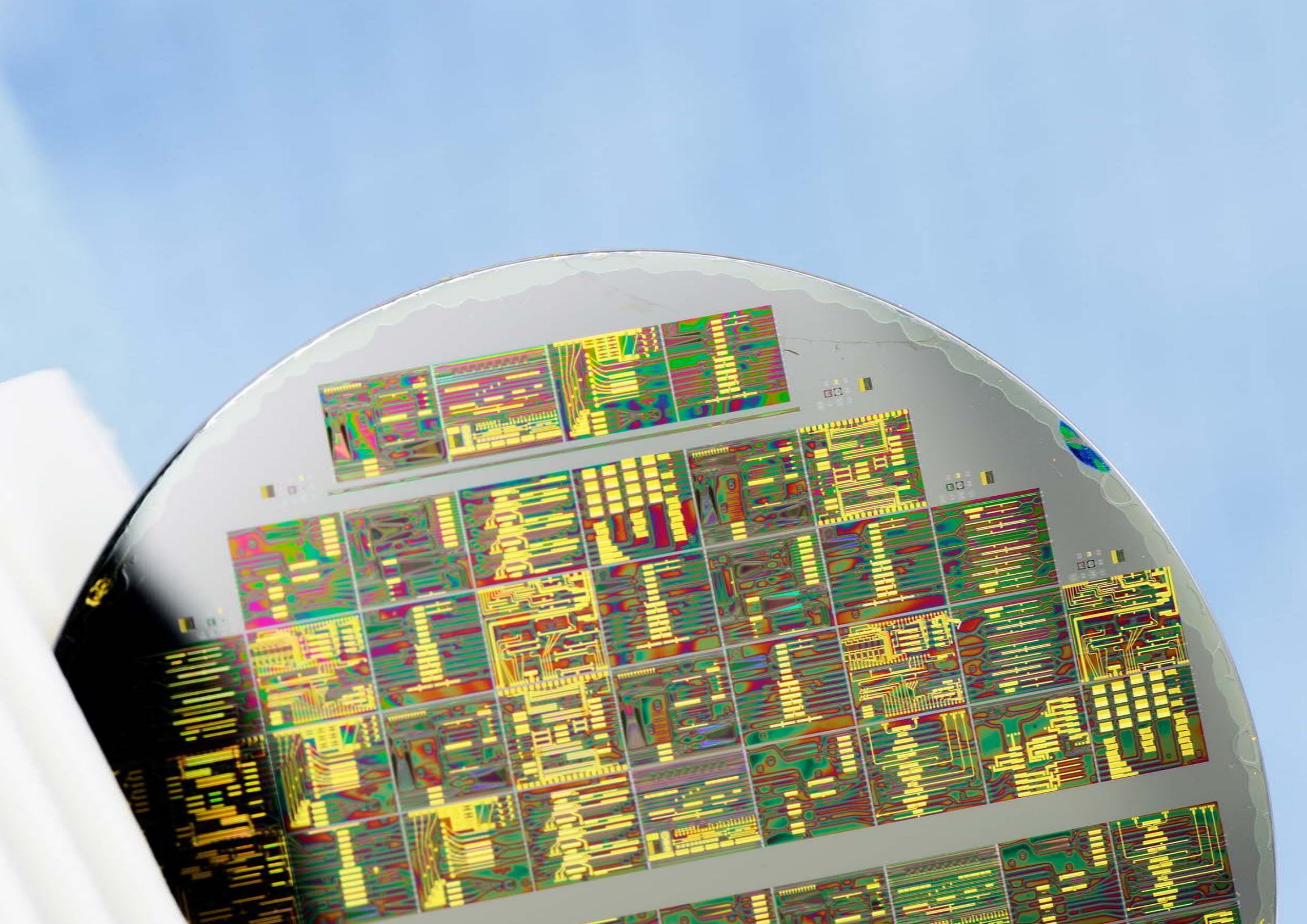
Programma biedt verbindende activiteiten en vouchers in vorm van subsidie

Deels gefinancierd door programma, deels in kind vanuit bedrijven (zoals ontwikkelsupport)

Financiering is niet revolverend

Voorbeeld

- Agrotech-bedrijf ziet een kans voor gebruik van PIC's in zijn precision pharming-applicatie
- Met een voucher kan het agrotech-bedrijf voordelig gebruikmaken van de design-expertise van een van de partners in het ecosysteem
- Het verbindingsprogramma verbindt het bedrijf aan het Agrifood-fotonica fieldlab, waar het design wordt getoetst in samenwerking met het bedrijf
- Na ontwikkeling laat het agrotech-bedrijf met een voucher voordelig een eerste commerciële batch maken bij een van de productiepartners in het ecosysteem
- Het agrotech-bedrijf is tevreden met de eerste batch en wordt een vaste klant die zijn applicatie grootschalig uitrolt over de hele wereld



D. Partners

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

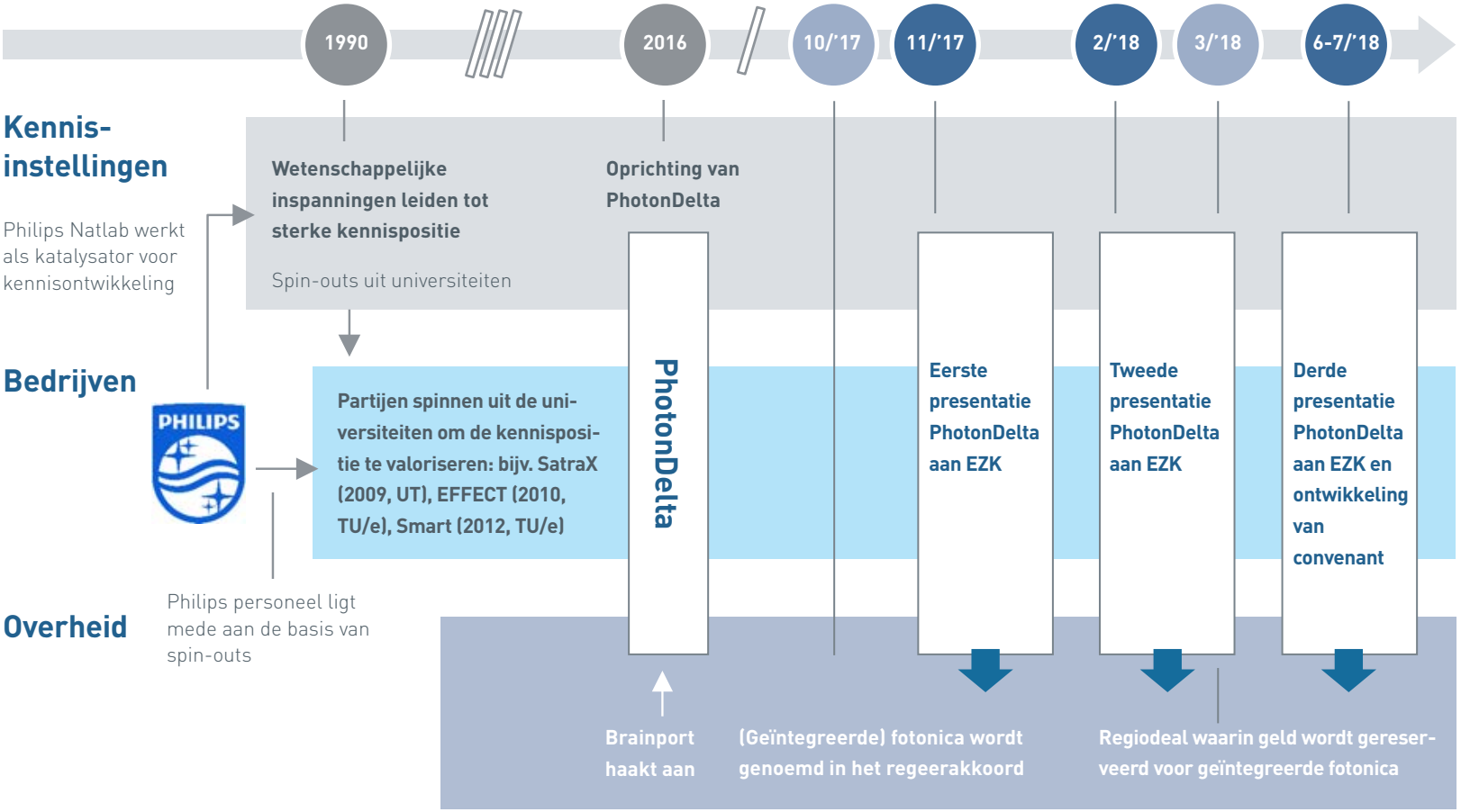
PhotonDelta is een unieke organisatie van de partijen in de triple helix, die allemaal bijdragen aan én profiteren van het ecosysteem

SAMENVATTING

- De totstandkoming van de publiek-private samenwerking PhotonDelta komt voort uit een **unieke organisatie** van de **triple helix**
- **Alle partners** dragen bij aan en profiteren van het ecosysteem

De publiek-private samenwerking PhotonDelta komt voort uit een unieke organisatie van de triple helix

TOTSTANDKOMING PPS PHOTONDELTA



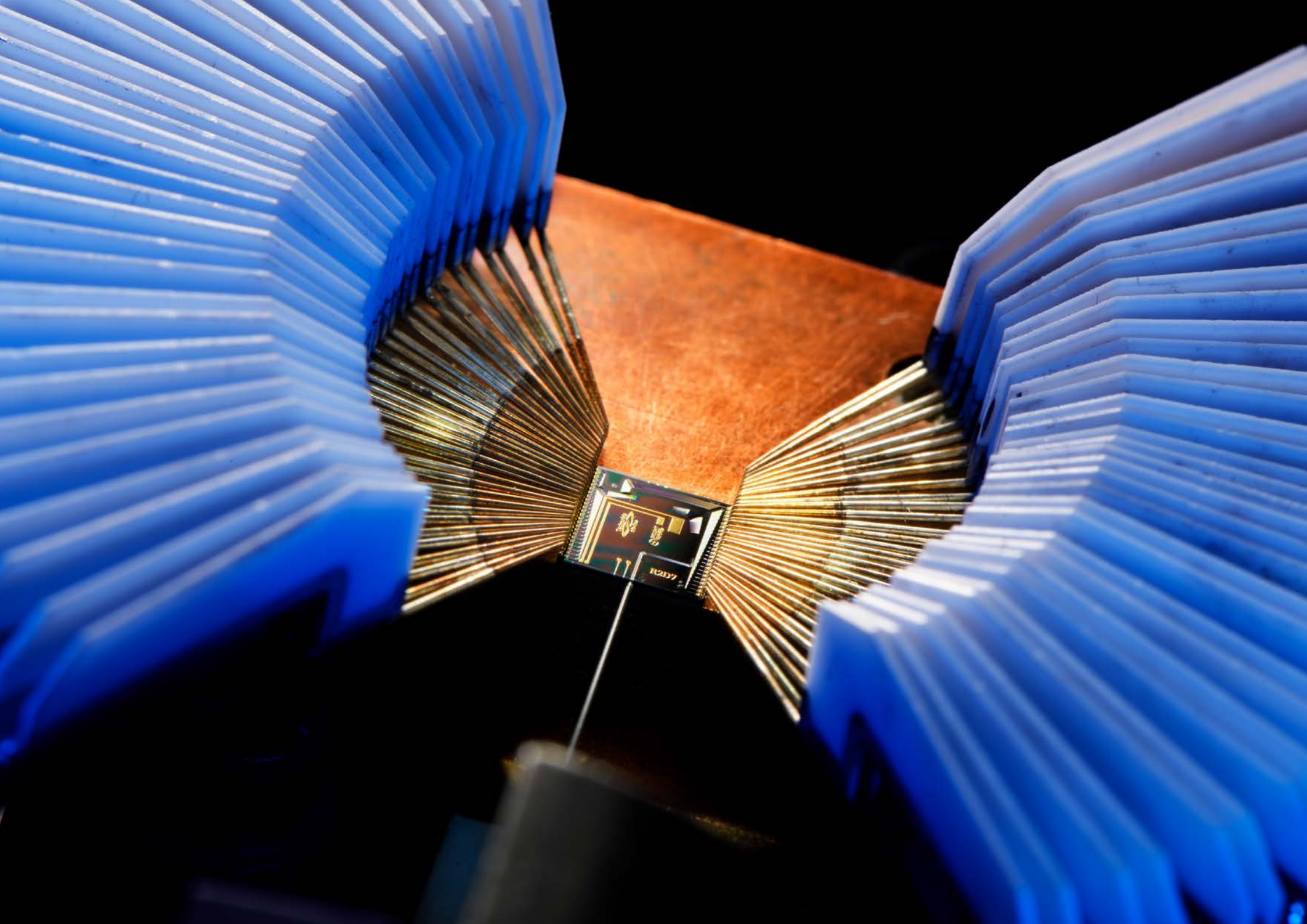
PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Alle partners dragen bij aan en profiteren van het ecosysteem

BIJDRAGEN EN MOTIVATIE PER TYPE PARTNER

		Bijdragen	Ecosysteem	Baten
Private partners	**Multi-nationals**	• In-kind bijdragen van apparatuur, infrastructuur en expertise (ook op gebied van applicaties) • Financiering van onderzoek binnen roadmaps	→	• Kennis: toegang tot state-of-the-art kennis en IP-portfolio • Co-investering in projecten • Talent: wetenschappelijk personeel en studenten
	MKB	• In-kind bijdragen van apparatuur en expertise • Financiering van onderzoek binnen roadmaps	→	• Kennis: toegang tot state-of-the-art kennis en IP-portfolio • Co-investering in projecten en mogelijk funding • Talent: wetenschappelijk personeel en studenten
Publieke partners	**Onderzoeks-instituten**	• Kennis: state-of-the-art kennis en IP-portfolio • Faciliteiten en wetenschappelijk personeel • Financiering van onderzoeksprojecten	→	• Kennis: betere toegang tot kennis bij partners • Hefboom op financiering voor onderzoeksprojecten • Applicatiefocus vanuit industriepartners
	Regio's	• Financiële bijdragen • Versterkte positionering van ecosysteem nationaal en internationaal	→	• Lokale bedrijvigheid en werkgelegenheid[1)] • Verbetering concurrentiepositie regio • Talent door aanzuigende werking
	Nationale overheid	• Financiële bijdragen • Versterkte positionering van ecosysteem nationaal en internationaal	→	• Nationale bedrijvigheid en werkgelegenheid[1)] • Verbetering concurrentiepositie Nederland • Talent door aanzuigende werking • Valorisatie van 30 jaar investeren

1) Met multiplier door cofinanciering vanuit bedrijven



E. Operationeel plan

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

PhotonDelta krijgt het mandaat voor overkoepelende besluitvorming en legt verantwoording af aan de financiële partners

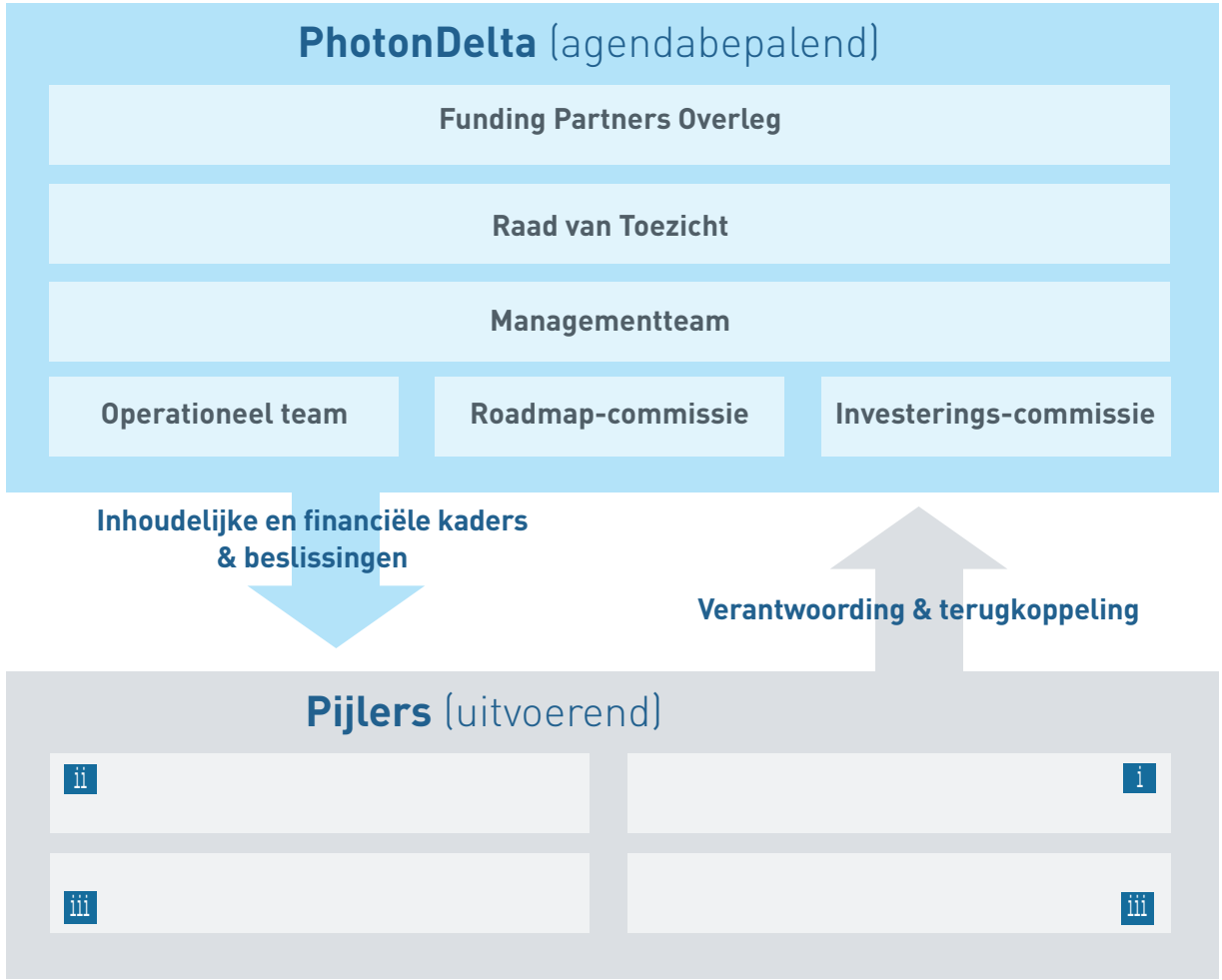
SAMENVATTING

- Overkoepelende besluitvorming vindt plaats bij **PhotonDelta**, een **effectieve** organisatie met **mandaat** voor uitvoering van de strategische agenda binnen de kaders van de financiers
- PhotonDelta wordt geleid door een **Managementteam** en **Raad van Toezicht** die jaarlijks verantwoording aan de financiers[1] afleggen in het **Funding Partners Overleg** (FPO)
- De leiding van PhotonDelta wordt ondersteund door een **operationeel team** en geadviseerd door een Roadmapcommissie en Investeringscommissie
- De financierende **overheden** hebben **directe invloed** via het jaarlijkse FPO en formele contracten; daarnaast zijn ze betrokken bij het aanwijzen van de RvT
- Waar mogelijk wordt voor uitvoering van de pijlers **aangesloten** op reeds **bestaande organisaties**; zo worden rollen efficiënt ingevuld

1) Met 'financiers' worden de belangrijkste financiële partners bedoeld die PhotonDelta programma-breed ondersteunen (daaronder vallen bijv. niet de private co-financiers in de Platform-pijler)

Overkoepelende besluitvorming vindt plaats binnen PhotonDelta – De uitvoering wordt belegd in de pijlers (nog vorm te geven)

VERSCHILLENDE NIVEAUS EN HIGH-LEVEL VERANTWOORDELIJKHEDEN



- **Ontwikkeling van strategie**, waaronder pijlers en kaders voor uitvoering, en prioritering daarin
- **Ontwikkeling van roadmaps** die de basis vormen voor een gedeelte van het plan
- Belangenbehartiging van stakeholders
- **Monitoring** van realisatie van het plan en mogelijke **bijsturing** hierop
- **Toewijzing van investeringen**, zijnde besluitvorming over investeringen in pijlers
- **Portfoliomanagement** over alle investeringen van PhotonDelta

- **Uitvoering** van de agenda en investeringen in de pijlers (nog vorm te geven)
- Monitoring van realisatie van de pijlers en **verantwoording** daarover

Het Managementteam en de Raad van Toezicht leiden PhotonDelta – Jaarlijkse bijsturing vanuit stakeholders is in het FPO verankerd

GOVERNANCESTRUCTUUR PHOTONDELTA

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Het Managementteam en de Raad van Toezicht leiden PhotonDelta – Jaarlijkse bijsturing vanuit stakeholders is in het FPO verankerd

GOVERNANCESTRUCTUUR PHOTONDELTA – DETAIL (1/2)

Funding Partners Overleg

Wat: verleent de leiding decharge over het afgelopen jaar en geeft mandaat voor uitvoering van het plan voor volgend jaar, wat bijsturing vanuit financiers mogelijk maakt indien gewenst
Wie: een representatie van de belangrijkste programma-brede financiers: EZK, provincies Brabant, Overijssel en Gelderland, TNO, …
Wanneer: jaarlijkse vergadering

Raad van Toezicht

Voorzitter

Wat: houdt toezicht op uitvoering van het plan door het MT, fungeert als klankbord voor de strategie, zet haar netwerk in wanneer opportuun en geeft goedkeuring op jaarplan en –budget (na akkoord in FPO)
Wie: zwaargewichten uit industrie, overheid en academische wereld die aanzien genieten binnen de sector en daardoor in staat zijn ondersteuning en sturing te geven aan het MT, aangevuld met een sterk procesgericht persoon voor structuur en naleving afspraken
Wanneer: vergadering op kwartaalbasis, sterk betrokken voorzitter met inzet van ~1 dag per week voor PhotonDelta

Managementteam

CEO | CSO | CFO

Wat: verantwoordelijk voor de dagelijkse operatie, de ontwikkeling en uitvoering van de strategie, de ontwikkeling van roadmaps, de toewijzing van financiering en de rapportage naar RvT en financiers
Wie: : bestaat ten minste uit een operationeel directeur (CEO), een wetenschappelijk leider (CSO) en een CFO/legal officer
Wanneer: wekelijkse meeting met gehele Managementteam

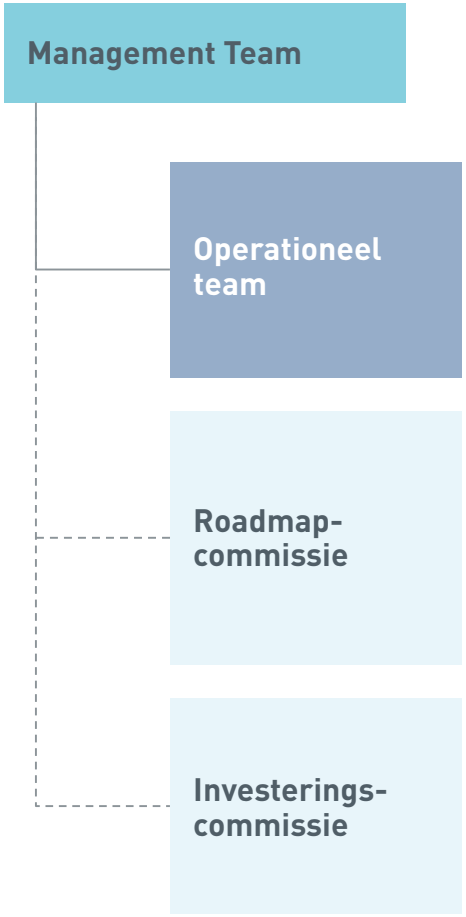
- Operationeel team
- Investeringscommissie
- Roadmapcommissie

Het Managementteam wordt in zijn verantwoordelijkheden ondersteund door een operationeel team en twee adviserende commissies

CEO = Chief Executive Officer, CSO = Chief Scientific Officer, CFO = Chief Financial Officer – neemt ook legal voor zijn/haar rekening

Het MT wordt in zijn verantwoordelijkheden ondersteund door een operationeel team en twee adviserende commissies

GOVERNANCESTRUCTUUR PHOTONDELTA – DETAIL (2/2)



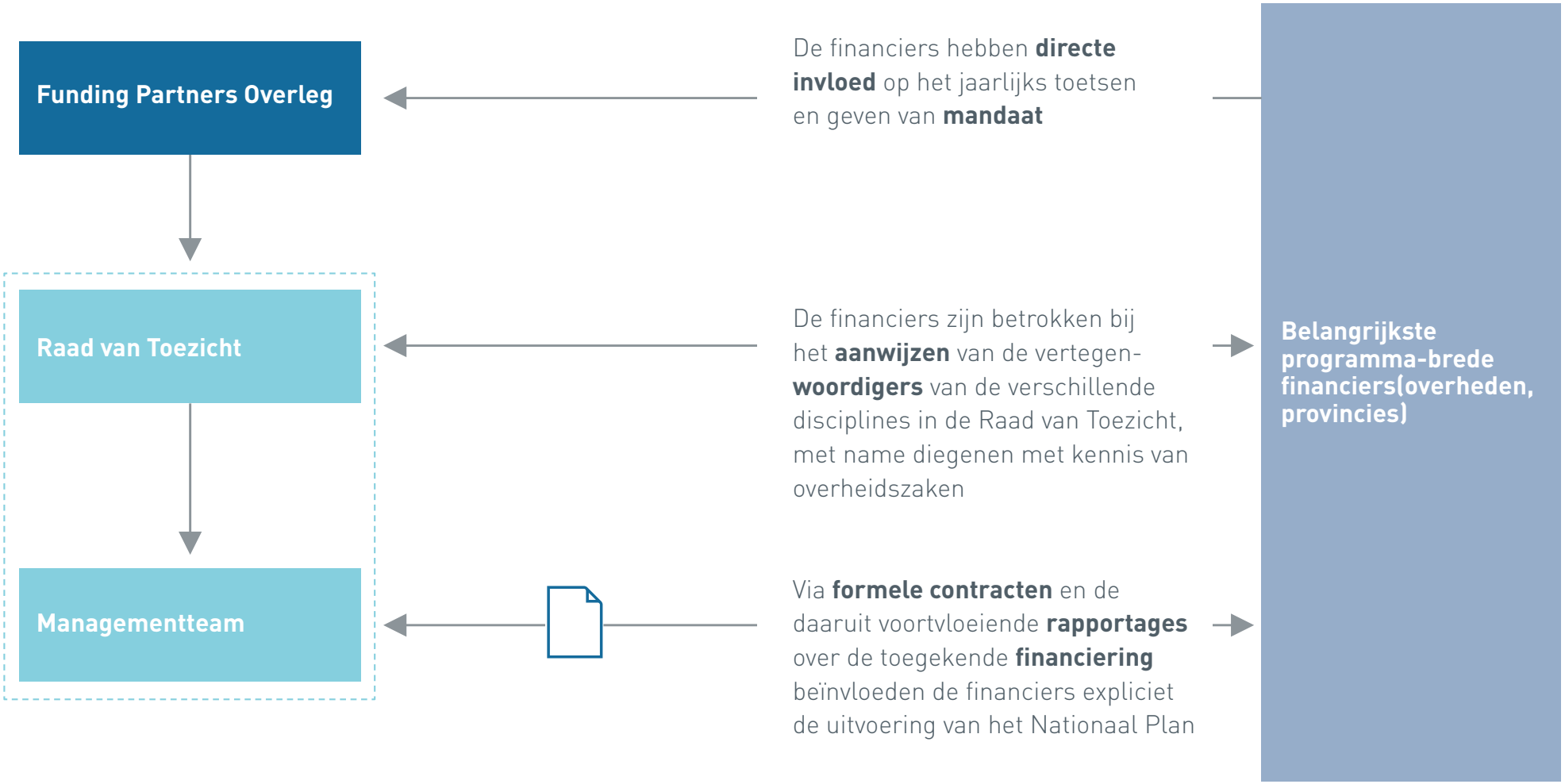
Wat: uitvoering van dagelijkse taken van PhotonDelta, waaronder begeleiding van investeringsproces, opstellen van contracten, portfoliomanagement en rapportage, en ondersteunende functies als controlling, communicatie, IT en administratie
Wie: bestaat uit een team van ervaren personen toegewijd aan PhotonDelta
Wanneer: dagelijkse operatie

Wat: challengen van en inhoudelijk advies over de inhoud van de roadmaps, jaarlijkse evaluatie van de roadmaps en roadmapprojecten
Wie: bestaat uit industriële en wetenschappelijke zwaargewichten met inhoudelijke kennis over de markt en de technologie
Wanneer: nauw betrokken bij het opstellen van de roadmaps, daarna jaarlijkse bijeenkomst voor evaluatie roadmaps, of vaker indien opportuun

Wat: verantwoordelijk voor inhoudelijk advies over financieringsaanvragen bij PhotonDelta, rekening houdend met randvoorwaarden van financiers, pijlers en wetgeving
Wie: bestaat uit personen met ervaring in investeringen en inhoudelijke kennis van de technologie
Wanneer: ad hoc voor financieringsaanvragen, tweemaandelijkse bijeenkomst met Management-team (precies ritme indien nodig aan te passen op basis van hoeveelheid aanvragen)

De invloed van de financiers is op verschillende niveaus in de organisatie geborgd

ILLUSTRATIE INVLOED FINANCIERS



De Roadmapcommissie adviseert PhotonDelta inhoudelijk bij besluiten over roadmaps die ontwikkeld worden door ‘trekkers’

PROCES VOOR OPSTELLEN ROADMAPS

Ontwikkeling van marktgedreven roadmaps door trekkers

- Alle roadmaps worden geleid door een **roadmaptrekker** vanuit industrie of wetenschap
- De trekkers ontwikkelen op verzoek van PhotonDelta samen met belang-hebbenden een **marktgedreven** roadmap

Challenge & beoordeling door Roadmapcommissie

- De Roadmapcommissie **beoordeelt inhoudelijk** de ontwikkelde roadmaps
- Roadmaps worden aangepast op basis van advies

Besluit over roadmaps door PhotonDelta

- De leiding van PhotonDelta **besluit** of roadmaps sterk genoeg zijn en geeft daarna de ‘go’ voor uitvoering
- Na dit besluit kunnen **projecten** binnen roadmaps worden gestart

Bijsturing van roadmaps

- **Jaarlijks** wordt de **voortgang** en **status** van de roadmaps besproken tussen de trekkers, de adviescommissie en PhotonDelta
- Waar nodig worden roadmaps **aangepast** of gestopt en worden nieuwe opgenomen

De Investeringscommissie adviseert PhotonDelta bij besluiten over de toekenning van een financiering

PROCES VOOR TOEKENNING VAN FINANCIERING

Aanvraag

- **Bedrijf** of **PPS** doet een financierings-aanvraag volgens vooraf ontwikkeld proces

Eerste beoordeling door PhotonDelta

- PhotonDelta raadpleegt **experts** en maakt eerste beoordeling
- **Iteraties** met de aanvrager vinden plaats indien nodig

Beoordeling door Investerings-commissie

- De investerings-commissie beoordeelt de aanvraag en doet een **voorstel voor toekenning/afwijzing** aan PhotonDelta

Besluitvorming door PhotonDelta

- De leiding van PhotonDelta **beslist** op basis van het voorstel van de Investerings-commissie over het al dan niet toekennen van de financiering

Uitvoering en evaluatie

- Financieringen vinden plaats in lijn met het **contract** dat hiervoor wordt opgesteld
- Financieringen worden **periodiek geëvalueerd**

Toetsing aan randvoorwaarden op basis van:

- Voorwaarden vanuit pijlers, zoals doelstellingen en mate van cofinanciering
- Eisen vanuit financiers, zoals neerslag in regio en werkgelegenheid
- Staatssteunwetgeving
- Potentie van investering
- ...

Waar mogelijk wordt voor uitvoering van de pijlers aangesloten bij reeds bestaande organisaties; zo worden rollen efficiënt ingevuld

MOGELIJKE UITWERKING VAN UITVOERING PER PIJLER

Nog verder uit te werken

ii Roadmapprojecten

Financierings-contracten voor roadmapprojecten en infrastructuur worden waar mogelijk gezamenlijk aangevraagd, beoordeeld en uitgevoerd

iii Infrastructuur

Gedeelde **infrastructuur** kan deels **ondergebracht** worden bij en geëxploiteerd worden door **bestaande onderzoeks-labs**, zoals Mesa+ en NanoLab

Bedrijfsondersteuning i

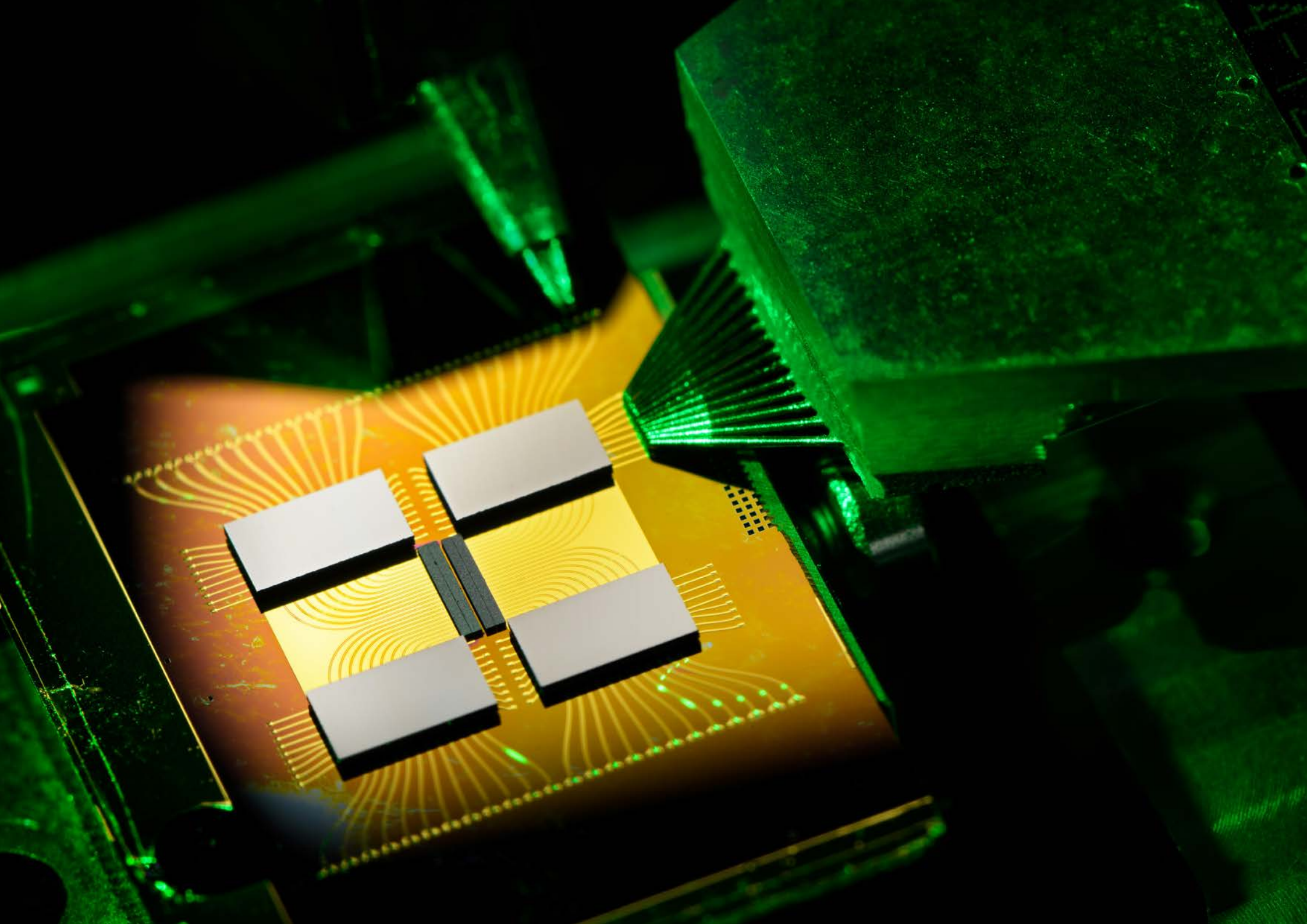
Beheer van investeringen wordt ondergebracht bij **ROM's**, zodat kennis en expertise optimaal worden benut

Bestaande instrumenten voor bedrijfsondersteuning – bijvoorbeeld InvestNL, Seedfonds, BOM Innovatiefonds, Innovatiekrediet RVO – worden aangewend voor extra financiële ondersteuning van (startende) bedrijven

Verbindingsprogramma iv

Ontwerpsupport wordt aangeboden door personeel van **bestaande bedrijven**

Ontwerpsupport wordt aangeboden door personeel van **bestaande bedrijven**



F. Financieel plan

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

De voorgenomen inzet van de partners bedraagt EUR 242 mln, waar reeds EUR 246 mln aan initiële behoeften is geïdentificeerd

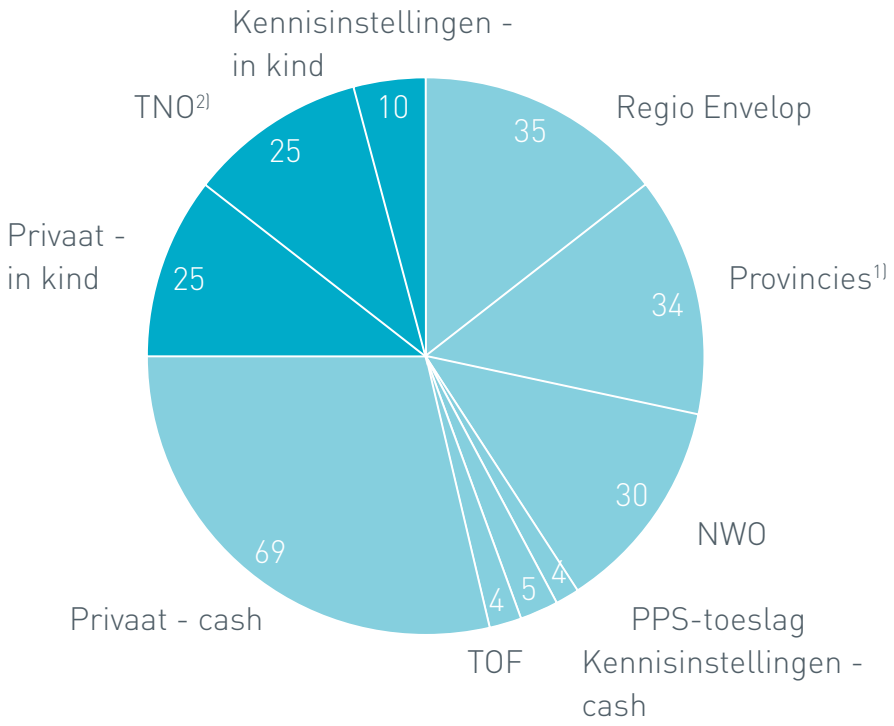
SAMENVATTING

- **Voorgenomen inzet** van de publieke en private partijen bedraagt **EUR 242 mln**, waarvan ~75% in cash en ~25% in kind
- De huidige **geschatte** financierings**behoefte** bedraagt **EUR 246 mln** – Naar verwachting worden verdere behoeften geïdentificeerd bij uitwerking van het plan
- Door ingebouwde **revolverendheid** wordt verdere financiering gegenereerd
- **PhotonDelta maakt** het financieringsaanbod **passend** met de behoeften en houdt hierbij rekening met randvoorwaarden van de financiers

De voorgenomen inzet van partners bedraagt EUR 242 mln, waarvan ~75% cash en ~25% in kind

VOORGENOMEN INZET PER BRON [EUR MLN]

Indicatieve inzet



Cash: EUR 182 mln
Σ = EUR 242 mln

- Een Regio Envelop van EUR 35 mln is vanuit de nationale overheid toegezegd in de Regiodeal Brainport – een eventuele bijdrage voor geïntegreerde fotonica in andere regiodeals is nog niet meegenomen
- De PPS-toeslag van EUR 4 mln is geschat op basis van de private bijdrages aan de roadmapprojecten (pijler ii)
- De bijdrage vanuit NWO is indicatief – deze hangt af van de kwaliteit van de nog in te dienen aanvragen binnen het plan, en van de mate waarin deze aanvragen aansluiten op de opdracht van NWO

N.B. Het hier gegeven beeld geeft een overzicht van de **indicatieve inzet** – toewijzing van middelen is onderhevig aan aanvragen binnen het plan en definitieve besluitvorming van de financiers, bijvoorbeeld in de Provinciale Staten

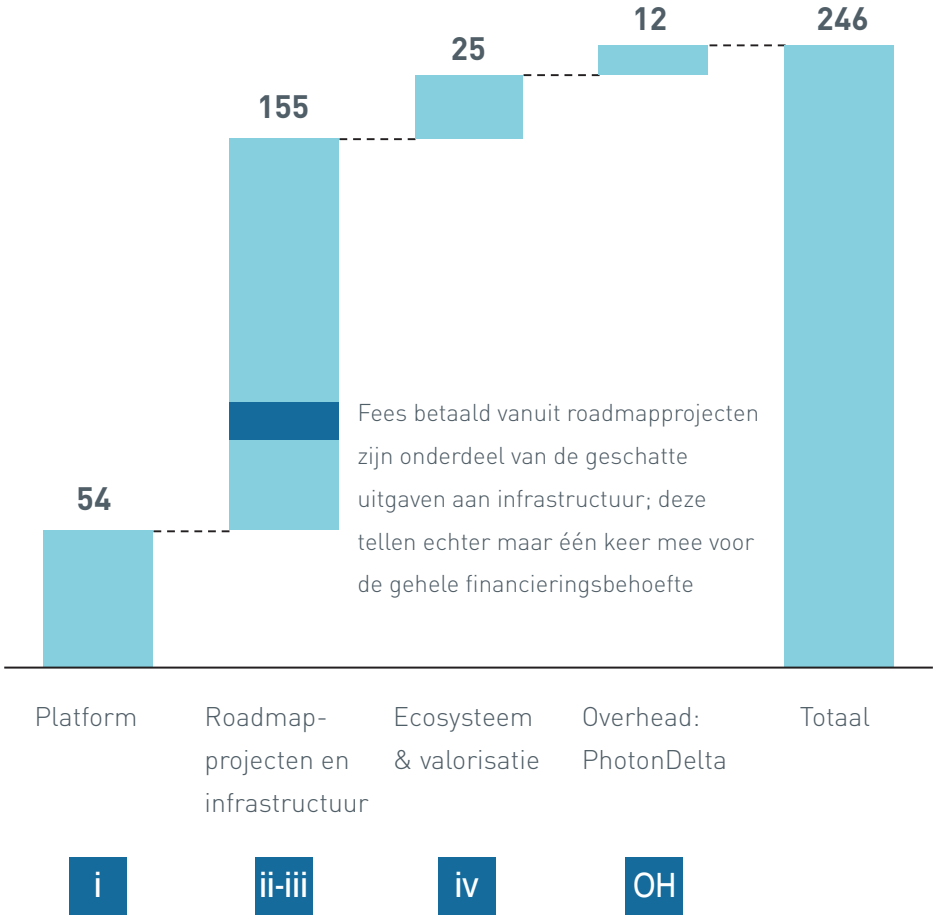
1) Inclusief ROM's en bijdragen van de EU; 2) De specificatie van de bijdrage van TNO is gebaseerd op de oorspronkelijk gevraagde bijdrage vanuit PhotonDelta. De uiteindelijke financiering is onderwerp van lopende gesprekken

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Er is tot op heden EUR 246 mln aan behoeften vastgesteld – Naar verwachting worden verdere behoeften geïdentificeerd bij uitwerking

GEÏDENTIFICEERDE BEHOEFTE PER PIJLER VOOR LOOPTIJD PHOTONDELTA [EUR MLN]

Eerste schatting



- **i** Concrete schatting van benodigde investeringen voor het platform voor productie
- **ii-iii** Eerste grove schatting van gewenste financiering voor roadmaps en infrastructuur op basis van behoeftes van partijen in de verschillende regio's
- **iv** Bottom-up schatting uitgaande van 3 fte, EUR 200 k per jaar aan vouchers en EUR 2,5 mln per jaar voor de verschillende aspecten van de verbindingsfunctie
- **OH** Overheadbudget op basis van 5% van de totale uitgaven

N.B. Dit is een **eerste schatting** van de **financieringsbehoeften**, waarbij op basis van nieuw inzicht verdere behoeften kunnen worden vastgesteld – behoeften worden enkel gefinancierd wanneer een financieringsaanvraag wordt gedaan die vervolgens wordt goedgekeurd door PhotonDelta

PhotonDelta Integrated Photonics Ecosystem

Bij de uitvoering van het plan zijn revolverende elementen ingebouwd, die naar schatting EUR 19 mln kunnen genereren

REVOLVERENDE ELEMENTEN, 8-JARIGE PERIODE PHOTONDELTA [EUR MLN]

Indicatief

ii Roadmaps

i Platform

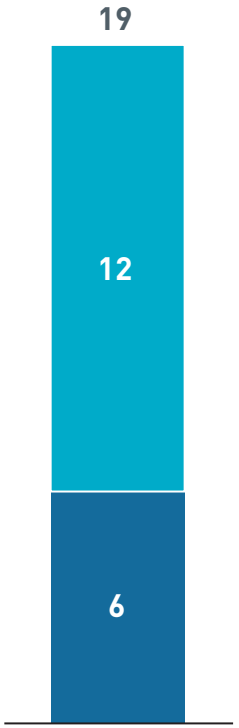
- De **publieke** investeringen in het platform hebben de vorm van coverteerbare (achtergestelde) **leningen**, waarvan de verwachte **revolverendheid 80%** is

iii Infrastructuur

- Apparatuur wordt **overgenomen** voor de **boekwaarde** bij commercieel gebruik. Dit zal naar verwachting bij **30%** van de **publieke investeringen** in apparatuur plaatsvinden

iv Ecosysteem

Geschatte middelen uit revolverende mechanismes [EUR mln]



PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

PhotonDelta koppelt het financieringsaanbod aan de financieringsbehoefte, in lijn met de gestelde randvoorwaarden

ALLOCATIE VAN FINANCIERING

Illustratief

Financieringsaanbod

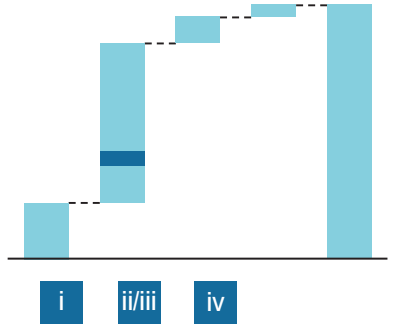
Randvoorwaarden van financiers kunnen de flexibiliteit van inzet beperken:

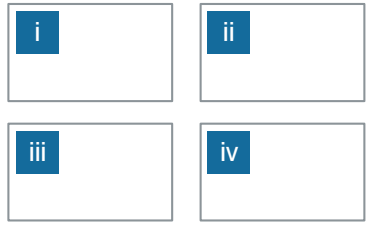
- Oormerking voor specifieke regio
- Oormerking voor specifieke pijlers en projecten
- Cofinancierings-eisen

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

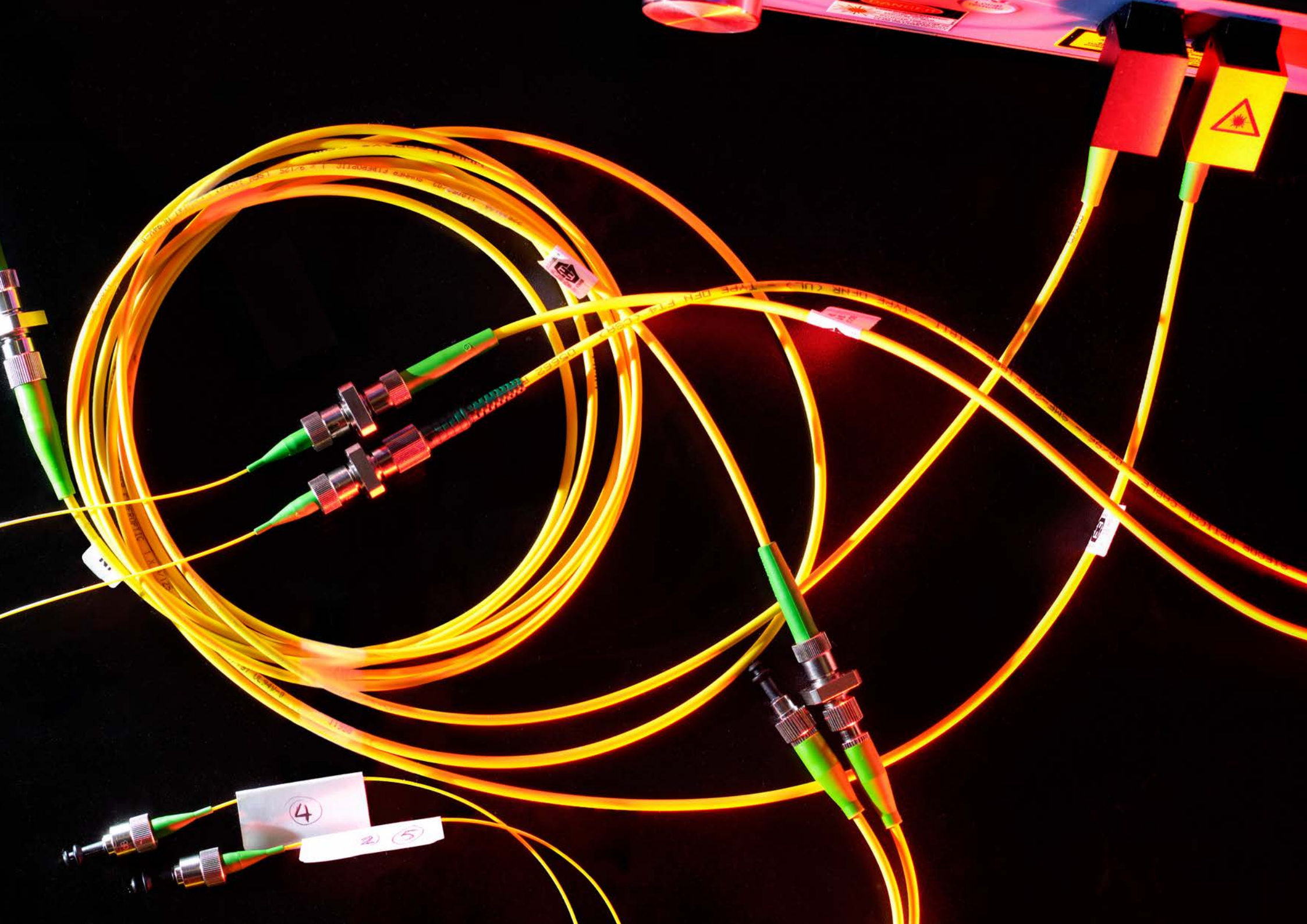
PhotonDelta matcht het financieringsaanbod met de behoeften, rekening houdend met de randvoorwaarden die worden vastgelegd in contracten

Financieringsbehoefte





PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

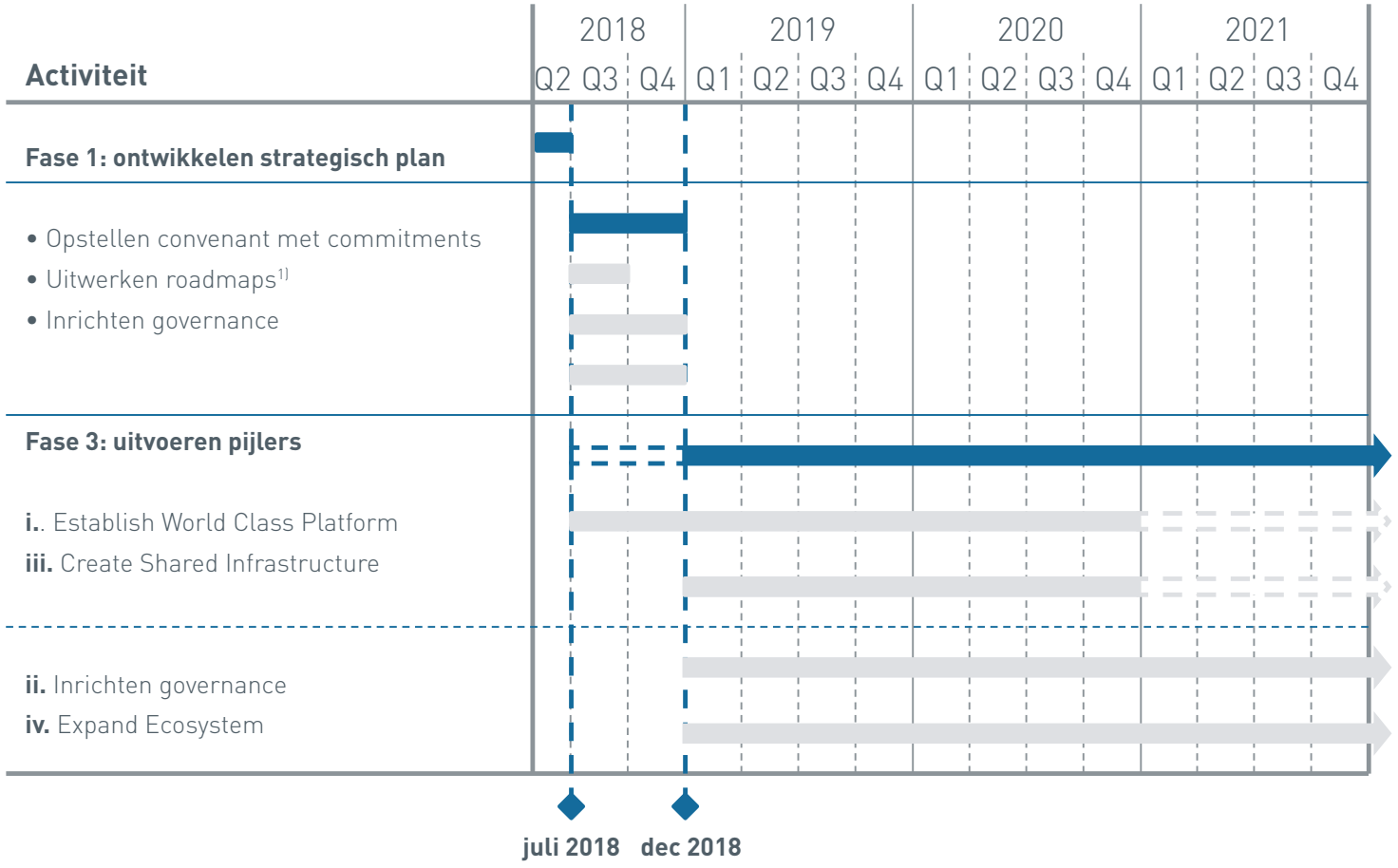

4
2
5

G. Implementatie en planning

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

De strategische agenda zal worden uitgerold vanaf januari 2019, terwijl met pijler i een vliegende start wordt gemaakt

PLANNING



Het strategisch plan wordt volledig geïmplementeerd in acht jaar, waarbij met pijler i eerder een vliegende start wordt gemaakt – daarna wordt de positie van de sector en het ecosysteem dusdanig sterk geacht dat het programma gestopt kan worden

1) De eerste vier roadmaps worden inclusief begrotingen voor eind van 2018 verwacht; uitwerking van de overige roadmaps vallen binnen uitvoering van pijler ii

De resultaten van de verschillende werkgroepen vormen de basis voor de verdere uitwerking van het plan in de tweede helft van 2018

WERKGROEPEN PHOTONDELTA

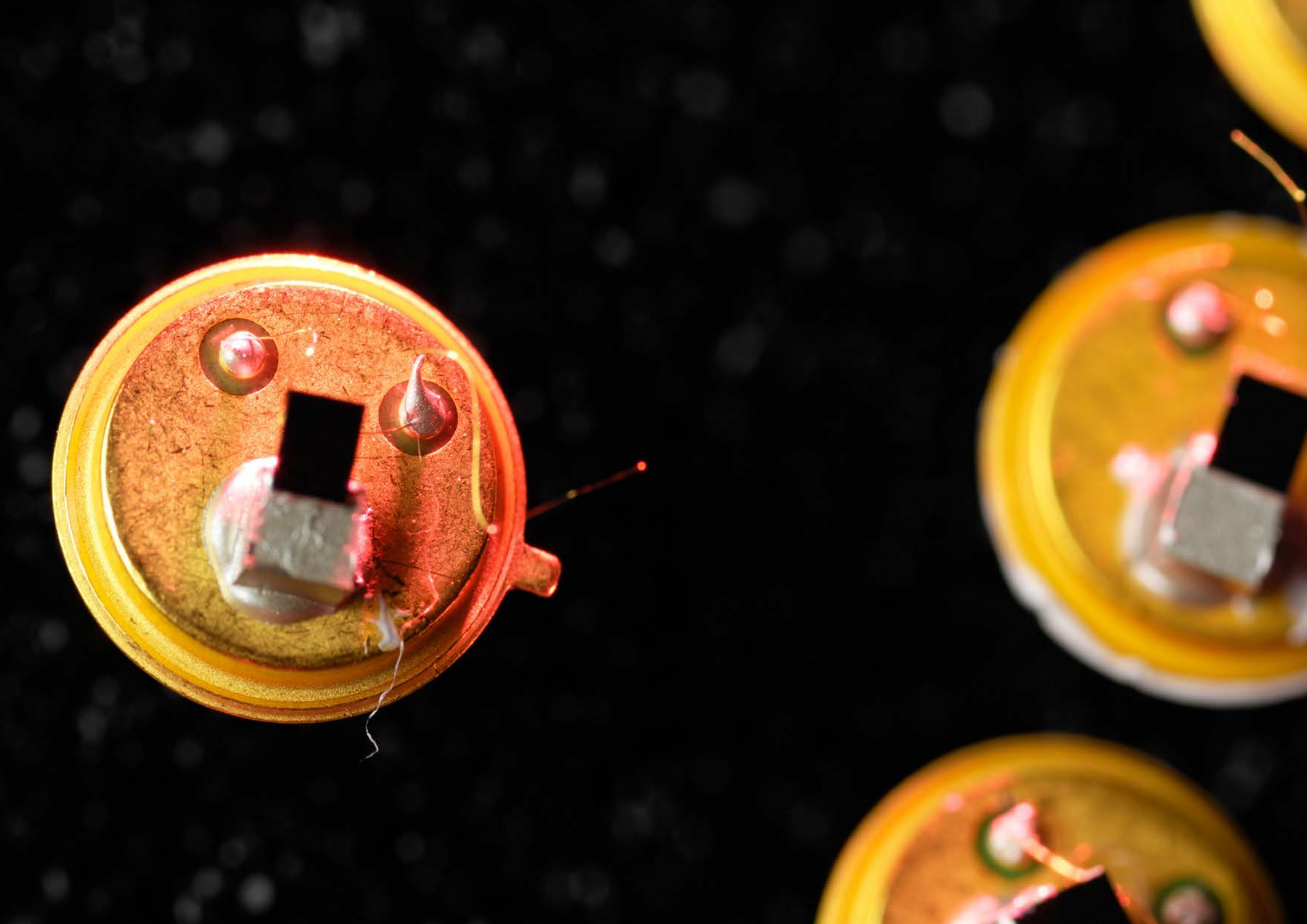
PhotonDelta heeft verschillende werkgroepen ingesteld

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Nationale businesscase fotonica	*Nationale productie front-end*	*Nationale productie back-end*
Technologie en uitdagingen wetenschap	*Financiering & staatsteun*	*Organisatie & governance*
Nieuwe bedrijvigheid en start-ups	*Communicatie*	*Market intelligence*

De resultaten uit deze werkgroepen vormen de basis voor de verdere uitwerking van het plan

- De inzichten over productie zijn van belang voor de uitwerking van pijler i
- De resultaten van de technologiewerkgroep zullen onderdeel vormen van de roadmaps en dus aan de basis liggen van pijler ii en pijler iii
- Inzichten over nieuwe bedrijvigheid en start-ups worden meegenomen in de uitvoering van pijler iv
- De inzichten op het gebied van governance en financiering zijn onderdeel van de uitwerking van de organisatie en de allocatie van middelen
- De inzichten van de werkgroepen over nationale businesscase, market intelligence en communicatie zullen voor de uitwerking over de hele breedte van het plan worden gebruikt



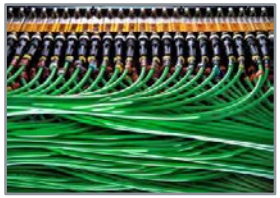
Appendix

PhotonDelta
Integrated Photonics Ecosystem

Geïntegreerde fotonica kent toepassingen in diverse markten met grote potentie

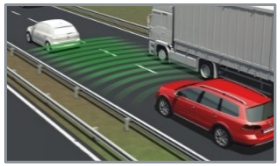
KANSEN VOOR GEÏNTEGREERDE FOTONICA

Eindtoepassingen geïntegreerde fotonica



Communicatie:
- Datacentra: fotonica-applicaties op steeds kleinere schaal, van verbindingen tussen serverstacks tot fotonicacomputing
- Telecommunicatie: toepassing in 5G-zendmasten en hun verbinding met datacentra
- I**Voordelen:** kosten, bandbreedte, snelheid, energiegebruik

Medtech en food:
- Glasvezelsensoren: meten van temperatuur, druk etc. in de operatiekamer
- Vloeistofsensoren: meten van concentraties van bestanddelen in bloed, water, voedsel etc.
- **Voordelen:** veiligheid van gebruik (inert), breed toepasbaar, betrouwbare kalibratie (onafhankelijk van omgevingstoestand), schaal (door wegvallen noodzaak van relatief grote lenzen, spiegels, etc.)



Automotive:
- Optische sensorcommunicatie: optische communicatie tussen microprocessoren en sensoren als LIDAR binnen de auto, wat de computingsnelheid verhoogt
- **Voordelen:** compact, hoge rekensnelheden, lichtgewicht

Internet of Things en Industrie:
- Consumentenapplicaties: geïntegreerde spectroscopie voor lucht- en voedselmetingen (PM 2.5, bederf, etc.) of mini-projectors voor VR/AR
- Industrie: meten van materiaaleigenschappen in composieten, concentraties van gas in fabrieken, etc.
- **Voordelen:** betrouwbaarheid, beperkte gevoeligheid voor omstandigheden

Bron: Miller (2017); Yole; Grand View Research; Bureauonderzoek; Roland Berger

De sector draagt bij aan het oplossen van enkele grote maatschappelijke uitdagingen

MAATSCHAPPELIJK BELANG GEÏNTEGREERDE FOTONICA

Maatschappelijke uitdagingen

Klimaatverandering: de wereld moet drastisch snijden in CO2-gebruik om de opwarming van de aarde te beperken – onderdeel hiervan is de beperking van energiegebruik richting de toekomst

Zorgkosten: vanwege technologische vooruitgang en vergrijzing van de bevolking zijn de zorgkosten sinds 1972 onafgebroken gestegen – de verwachting is dat ze in 2040 minimaal 19% van het BBP bedragen (tegenover 14% in 2015)

Concurrentie van China: de Chinese overheid zet sterk in op vergroting van de Chinese technologische kennis – ook voor hoogtechnologische toepassingen zullen Chinese partijen (zoals Huawei en ZTE voor 4G installaties) een geduchte concurrent zijn

Belang van geïntegreerde fotonica

Energiegebruik: datacentra gebruiken reeds 3% van de wereldwijde elektriciteit, en de consumptie groeit snel – geïntegreerde fotonica is een energiezuinige optie om de groeiende behoefte aan dataverkeer op te vangen

Sensoren: met geïntegreerde fotonica zijn kleinere en nauwkeurigere medische sensoren mogelijk. Dit zorgt voor zowel goedkopere als betere zorgmogelijkheden. Daarnaast wordt hiermee preventieve geneeskunde verder mogelijk gemaakt

Kennisvoorsprong: op het gebied van geïntegreerde fotonica heeft Nederland een kennisvoorsprong van enkele jaren. Door deze voorsprong te verzilveren, kan Nederland genieten van langdurig voordeel ten opzichte van de buitenlandse concurrentie

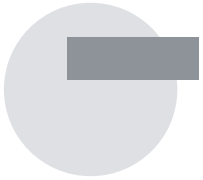
Bron: PhotonDelta; Forbes; Financieel Dagblad; CPB; CBS; Roland Berger

De verschillende dragermaterialen voor geïntegreerde fotonica hebben elk hun voor- en nadelen

TECHNOLOGIEËN GEÏNTEGREERDE FOTONICA[1]

Silicon on Insulator (SOI)[2]

- Goed **opschaalbaar** en **goedkoop**, vanwege gebruik basismateriaal in semiconductorindustrie



- **Geen** actief materiaal, waardoor **actieve componenten** geïntegreerd moeten worden
- **Prijs** van SOI is bij **kleinere volumes** relatief hoog
- **Modulatoren** o.b.v. SOI zijn **beperkt efficiënt**

TriPleX

- Goed **opschaalbaar**, omdat productie compatibel is met huidige semiconductorbusiness
- Toepassingen met gebruik van **zichtbaar licht** mogelijk (uniek)
- **Laag** signaal**verlies**

- **Geen** actief materiaal, waardoor **actieve componenten** geïntegreerd moeten worden

Indiumfosphide (InP)

- **Integratie** van **lichtbron** relatief **eenvoudig**, vanwege actief materiaal
- Goede performance voor **geavanceerde signaalmodulatie** (vertraging, polarisatie)
- **Laag** signaal**verlies**

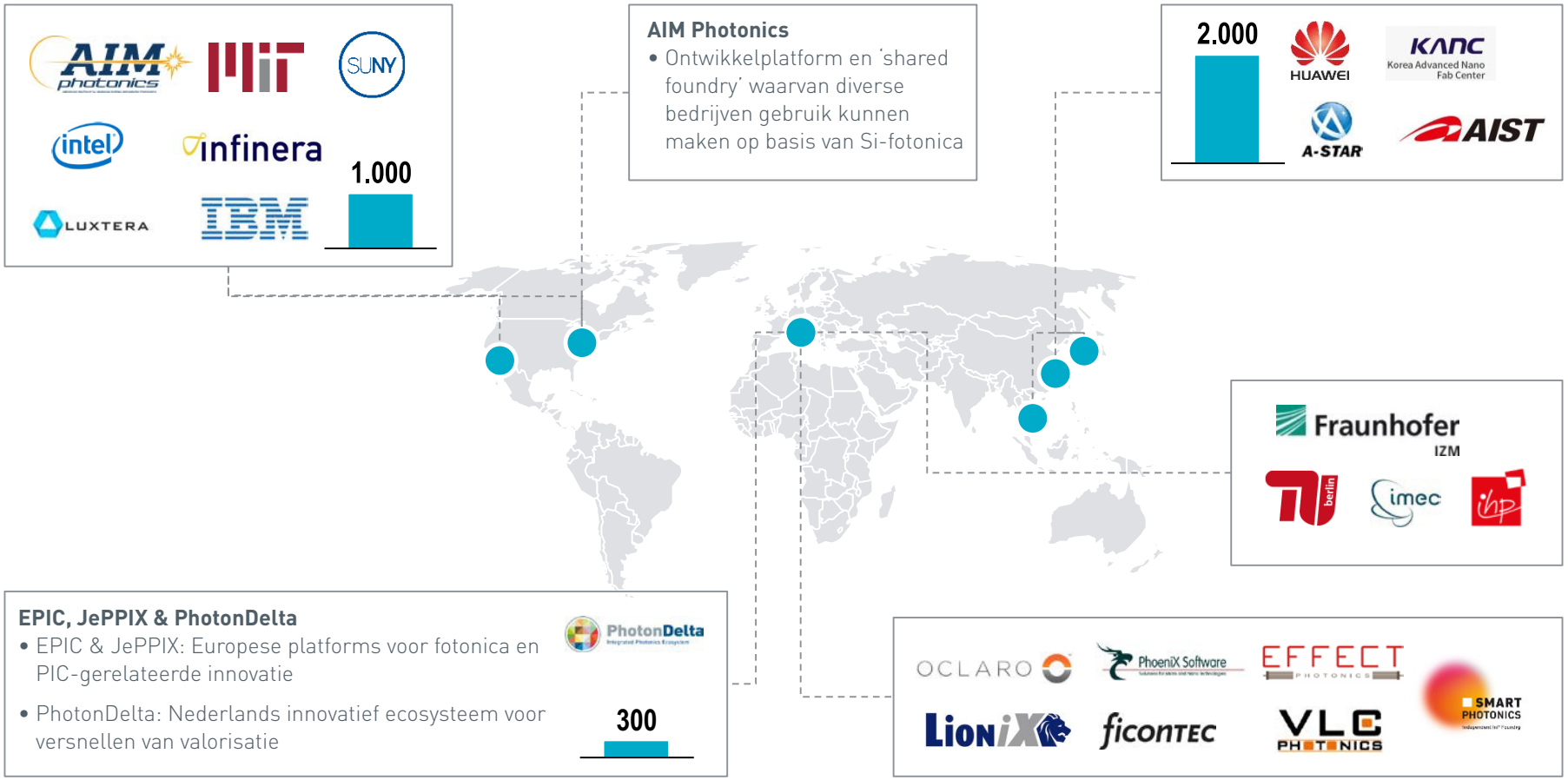
- **Wafergrootte beperkt** het mogelijke **volume** en de **uniformiteit** van het proces
- **Niet compatibel** met **standaard** SoC- en SiP-**technieken**

1) GaAs en polymeren niet meegenomen als meest kansrijke dragermaterialen; 2) 'Silicon on Insulator' (SOI) is het gebruik van een gelaagde structuur van Si – SiO2 – Si, waarbij de structuren op de bovenste siliciumlaag op de isolerende SiO2-laag worden gevormd

Wereldwijd zijn er diverse hubs voor de ontwikkeling van geïntegreerde fotonica

Indicatief

GLOBALE ECOSYSTEMEN GEÏNTEGREERDE FOTONICA EN BEGROTING [EUR MLN][1)]



1) Amerikaanse investeringen lopen over een periode van vijf jaar; de Chinese miljardeninvestering staat verankerd in het vijfjarenplan

Bron: PhotonDelta; EPIC; AIM; Bedrijfswebsites; Berenschot; Roland Berger

www.photondelta.eu