



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Tweede beoordelingsronde

Het CPB heeft 34 voorstellen geanalyseerd op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Photondelta

Subcommissie Hightech en materialen

CPB Notitie

Maart 2022

Q1.6 PhotonDelta

Beschrijving voorstel

Het voorstel wil de geïntegreerde-fotonica-industrie in Nederland naar een internationaal leidende positie brengen middels het versterken van het reeds bestaande PhotonDelta-ecosysteem, het verder ontwikkelen van applicatietechnologie en industrialisatie. Fotonica behelst de wisselwerking tussen licht en elektrische signalen en kent vele mogelijke toepassingen in sensoren (onder andere in *mobility*, *health* en *agrifood*) en informatie- en communicatietechnologie. Fotonische geïntegreerde circuits (PIC's), ofwel optische chips, kunnen een belangrijkere rol gaan spelen aangezien elektronische communicatie op en tussen chips tegen fysische limieten aan loopt. PhotonDelta beoogt het realiseren van een Nederlandse waardeketen die zowel onderzoek naar als ontwerp en productie van PIC's omvat.¹⁷ Concreet beslaat het voorstel: ecosysteemontwikkeling, fundamenteel en industrieel onderzoek naar (combinaties van) PIC-bouwblokken en hun integratie in grotere chipsystemen, en investeringen in pilot-productiefaciliteiten en een hoog-volumeproductielijn. Zie onderstaande tabel voor een verdere uitsplitsing in programmalijnen.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van EZK. Het kernteam van de betrokken partijen bestaat uit stichting PhotonDelta, TU/e, UT, TUD, Holst Centre, TNO, IMEC, Smart Photonics en Lionix International. Tal van andere bedrijven maken onderdeel uit van het PhotonDelta-ecosysteem. De gevraagde investering van het Nationaal Groeifonds (NGF) bedraagt **471 mln euro** op een totale investering van 1,11 mld euro (42%). De investeringen worden over een periode van zes jaar gedaan, startende in 2022. De kosten zijn verdeeld over drie programmalijnen die elk diverse werkpakketten omvatten, zie tabel. Werkpakketten met een NGF-bijdrage van minder dan 30 mln euro worden niet geanalyseerd door het CPB.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmalijn	Werkpakket	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel van CPB quickscan
1 Ecosysteem-ontwikkeling	A. Talentprogramma	34	25	73	
	B. Start-up-ondersteuning	180	60	33	✓
	C. Shared innovation-faciliteiten	13	11	81	
	D. Internationalisering	4	4	100	
	E. Programmamanagement	16	16	100	
2 Applicatie-technologie	A. Ontwerpbibliotheek	80	55	68	✓
	B. Functionele optimalisatie en combinatie	173	104	60	✓
3 Industrialisatie en scale-up	A. Hybride integratie	146	79	54	✓
	B. Procesoptimalisatie	10,7	5,0	56	
	C. Schaalbaarheid	457	112	25	✓

¹⁷ Het voorstel focust op twee specifieke platformen, genoemd naar het halfgeleidermateriaal waar de PIC's op gemaakt worden: Indium Phosphide (InP) en Silicium Nitride (SiN).

1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
<p>a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?</p>	<p>De probleemstelling is op hoofdlijnen duidelijk. De indieners schetsen drie problemen die het benutten van economische kansen op het gebied van geïntegreerde fotonica beletten:</p> <p>P1. Een onderontwikkeld ecosysteem, met name door kapitaaltekorten. P2. Gebrek aan hoogwaardige ontwerpen van (bouwblokken van) PIC's. P3. Gebrek aan faciliteiten voor hoog-volumeproductie.</p> <p>Bij de probleemstelling zijn een aantal kanttekeningen te maken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PhotonDelta is een reeds bestaand samenwerkingsverband van onderzoeksinstituten, mkb en industriële partijen, dat binnen het Nationaal Plan Geïntegreerde Fotonica in 2018 60 mln euro publiek geld ontvangen heeft. De indieners maken niet duidelijk in hoeverre additionele subsidie voor ecosysteemontwikkeling noodzakelijk is om de geïntegreerde fotonica in Nederland te laten floreren. • Hoog-volumeproductie is gezien de toenemende vraag naar PIC's (op termijn) een winstgevende activiteit voor marktpartijen. Het gebrek aan productiefaciliteiten is daarmee hooguit een probleem van tijdelijke aard.
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>Overall beeld</p> <p>Het is aannemelijk dat het voorstel in brede zin bijdraagt aan de ontwikkeling van de geïntegreerde-fotonicasector in Nederland. Het voorstel bevat een breed palet aan initiatieven die in wisselende mate bijdragen aan het verhelpen van de geschetste problemen.</p> <p>Er zijn een aantal algemene kanttekeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het voorstel benadrukt het belang van een NGF-investering voor het verkrijgen van een sterke concurrentiepositie, gezien de investeringen in geïntegreerde fotonica in Azië en de VS. Het is echter niet evident dat het een probleem is als Nederland geen koploerspositie opbouwt op dit gebied. Technologie kan immers ook geïmporteerd worden (toepassingen voor kritieke voorzieningen daargelaten) of in Europees verband worden ontwikkeld. • De vraag rijst wat het comparatieve voordeel van Nederland is in de geschetste <i>winner-takes-all</i>-markt. Wellicht past een koploersrol in het ontwerpen van hoogwaardige PIC's en geavanceerde productiemethoden beter dan hoog-volumeproductie. • Het voorstel creëert veel (onderzoeks)banen in de sector. Het risico bestaat dat talent aan andere kansrijke sectoren onttrokken wordt.

Ecosysteemontwikkeling

Deze programmalijn sluit aan bij P1 en bevat vijf werkpakketten waarvan enkel 1B wordt besproken. Dit pakket betreft directe financiering voor ongeveer 200 (nader te bepalen) start-ups en scale-ups, waarbij PhotonDelta optreedt als investeerder.

Kanttelingen bij 1B:

- Een dergelijke *fund-in-fund*structuur maakt het lastig om *a priori* te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen.
- Het risico bestaat dat te veel durfkapitaal en onersteuning naar bedrijven met weinig perspectief gaat, die daarmee talent vasthouden dat elders meer toegevoegde waarde heeft. Durfinvesteerders die risico dragen, zijn vaak beter toegerust om een inschatting te maken welke bedrijven commercieel succesvol zullen zijn.
- De overheidsinvestering in het kader van het Nationaal Plan Geïntegreerde Fotonica was eveneens gericht op start-up-investering. Het is onduidelijk of aanvullende start-up-financiering nodig is.

Applicatietechnologie

Beide werkpakketten bevatten onderzoek dat stuur op het bevorderen van de kwaliteit van toepassingen van geïntegreerde fotonica (P2). Werkpakket 2A beoogt het opzetten van een ontwerpbibliotheek voor generieke bouwblokken voor PIC-componenten. Werkpakket 2B behelst het optimaliseren van het productieproces van PIC's, het ontwerpen van testprocessen en het ontwikkelen en valideren van applicatieprototypes (samengesteld uit genoemde bouwblokken).

Kanttelingen bij 2A:

- De mogelijkheid dat elders ter wereld afwijkende ontwerp- en integratiestandaarden voor PIC-bouwblokken ontstaan, vormt een bedreiging voor de concurrentiepositie van het Nederlandse ecosysteem. Ook middels een koplopersrol is dit risico niet geheel uit te sluiten.
- Het werkpakket bevat voor een deel financiering (5 mln euro per jaar, gedurende de laatste vier jaar van het NGF-project) voor onderzoek naar *next-gen*-bouwblokken, waarbij de richting enkel op hoofdlijnen is bepaald. NWO is hier verantwoordelijk voor de toekenning middels *open calls*.

Industrialisatie en scale-up

Werkpakket 3A behelst de inbedding van optische componenten in een (elektronisch) chip-systeem en is gericht op productverbetering (P2). Het pakket bevat R&D van diverse integratiemethoden¹⁸ en aandacht voor validatie en betrouwbaarheidsonderzoek middels prototypeproductie. Werkpakket 3C draagt bij aan het verhogen van de productiecapaciteit (P3).

¹⁸ Op hoofdlijnen worden twee manieren van integratie onderscheiden: samenstelling van separate chips (hybride integratie) en inbedding op wafer-niveau (heterogene integratie) waarbij één chip ontstaat.

	<p>Kantttekeningen bij 3C:</p> <ul style="list-style-type: none"> Het werkpakket omvat het opzetten van gedeelde faciliteiten (bij UT) voor prototypeproductie op het SiN-platform. Uit het voorstel wordt niet duidelijk hoe de toegang tot en de exploitatiekosten van deze faciliteit geregeld worden.
c. Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	<p>Ja. Er bestaan meerdere investeringsinitiatieven voor de fotonica-sector, onder andere het eerder genoemde Nationaal Plan Geïntegreerde Fotonica en een Horizon Europe-programma à 100 tot 150 mln euro per jaar in de periode 2021-2027. Beide programma's komen voor een deel aan de agenda van PhotonDelta tegemoet, maar de investeringen lijken niet omvangrijk genoeg om alle genoemde activiteiten uit te voeren. Private partijen (durfinvesteerders en <i>incubators</i>) zouden daarnaast mogelijk een grotere rol kunnen spelen in de financiering en begeleiding van start-ups.</p>

2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	<p>Overall beeld</p> <p>Het voorstel is breed van opzet en omvat veel verschillende initiatieven. Het leeuwendeel betreft fundamenteel en industrieel onderzoek. Daarbij zijn kennisspillovers te verwachten, waarbij de baten van het onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerder. Dit marktfalen kan reden zijn voor overheidsinvestering, waarbij de subsidiegraad afhangt van de omvang van de te verwachten private baten. Ook kapitaalmarktfalen zou in meer of mindere mate een rol kunnen spelen bij dit voorstel. De legitimiteit van overheidsingrijpen varieert per onderdeel en wordt hieronder nader toegelicht:</p> <p>1B Start-up-ondersteuning</p> <p>Legitimiteit is niet te beoordelen. Het CPB kan niet vaststellen in welke mate sprake is van kapitaalmarktfalen.</p> <p>2A Ontwerpbibliotheek, 2B Functionele optimalisatie en combinatie, 3A Hybride integratie</p> <p>Overheidsingrijpen is waarschijnlijk legitiem waar sprake is van fundamenteel onderzoek. Bij industrieel onderzoek kan overheidsingrijpen legitiem zijn, mits voldoende rekening gehouden wordt met de verwachte private baten, welke hoger uit kunnen vallen indien applicaties een hoger <i>technology readiness level</i> (TRL) hebben en/of IP te beschermen is middels patenten. De ontwerpbibliotheek dient bovendien brede toegang te bieden om zoveel mogelijk kennisspillovers te genereren.</p>

3C Schaalbaarheid

Overheidsingrijpen ten behoeve van een hoog-volumeproductiefaciliteit (InP-platform) bij Smart Photonics lijkt vooralsnog niet legitiem. Investeren in massaproductie lijkt (op termijn) een winstgevende activiteit, zodat onduidelijk is welk marktfalen dit onderdeel aanpakt. Ook bestaat het risico dat andere partijen uit de markt worden gedrukt.

Overheidsingrijpen ten behoeve van een pilotinstallatie (SiN-platform) bij UT kan legitiem zijn, mits breed toegankelijk voor partijen in het ecosysteem (kennisoverlovers).