

Bijlage 3: Leidraad KIA Sleuteltechnologieën (20190522, versie3)

1. *Titel van MJP: Photonics for Society*
 - o Nieuw programma dat uitgewerkt moet worden
2. *Tot welk(e) van de 8 cluster(s) van technologieën behoort dit MJP:*
 - o **Photonics**

Crossovers met Quantum technologies; Digital technologies: big data, blockchain, AI, security, HPC; Nanotechnologies; Life science technologies; Engineering and Fabrication technologies

3. *Welke sleuteltechnologie(ën) staa(t)n centraal: Photonics:*

Fotonica is de technologie die zich richt op het opwekken, transporteren en detecteren van lichtgolven en lichtdeeltjes, ook wel fotonen genoemd. Fotonica is een breed begrip waar veel verschillende technologieën onder vallen. Dit meerjarenprogramma MJP richt zich primair op de fotonische technologieën: spectroscopie, imaging en optische metrologie.

Secundaire technologieën zijn: Photovoltaics, Photonics detection, Photon generation technologies, optical materials, optical sensors, optomechanics and optical fibers.

Geïntegreerde fotonica (olv PhotonDelta) en Quantum (olv TNO) hebben een eigen MJP.

4. *Positie NL: Wat is de relatieve positie van NL in deze technologie(ën) in EU en mondiaal?*

Fotonica is al jarenlang de basis voor leidende bedrijven in Nederland, zoals ASML en Philips. De Nederlandse bedrijven in fotonica staan op de vierde plek van meest concurrerende bedrijven volgens de SPIE Industry Update 2018. In de periode 2005-2015 was Nederland de snelst groeiende fonicaregio in Europa met een groeipercentage van gemiddeld 7,3% per jaar. Dit komt met name door de omzetgroei van ASML. Nederlandse bedrijven en instituten onderscheiden zich op de internationale markt door het hoge kennisniveau en de ondernemerscultuur. Nederland is in Europa de belangrijkste speler voor toepassing van fotonica in productietechnologie. Meer dan 50% van de productietechnologie wordt gemaakt in Europa.

Fotonica is een snel groeiende sector en daarmee een belangrijke aanjager voor werkgelegenheid en economische groei. Naar schatting 290 bedrijven met een vestiging in Nederland zijn actief werkzaam in fotonica met in totaal een omzet van 4,2 miljard euro in fotonica. Het grootste deel van deze omzet komt van de internationals ASML, Océ-Canon, Signify (Philips Lighting), Philips Healthcare en Prysmian Group (glasvezelkabels). In 2015 waren er ruim 20.000 werknemers werkzaam in de ontwikkeling en productie van fotonische toepassingen. De toekomst ziet er rooskleurig uit: meer dan 85% van de bedrijven verwacht een jaarlijkse groei in banen te realiseren van 5% tot 20% of meer.

5. *Korte beschrijving van voorgesteld meerjarenprogramma voor onderzoek en ontwikkeling*

Het meerjarenprogramma Photonics for Society stimuleert de ontwikkeling van oplossingen voor uitdagingen in zes toepassingsdomeinen, zoals beschreven in de Nationale Agenda Fonicavermeld:

- Semicon: metrologie voor front-end en back-end semicon industrie
- Maakindustrie: micro-optische systemen voor sensoren en meetsystemen, voor snelle productiecontrole (in samenhang met Smart Industrie)
- Gezondheid: optische diagnostiek voor vroege detectie van de belangrijkste ziekten en home care, voor vergroting van de kans op snelle genezing en reductie van kosten
- Energie en Klimaat: monitoring van energie en klimaat voor effectief beleid en daarnaast efficiënte benutting van zonne-energie
- ICT: vergroting van de capaciteit van glasvezelnetwerken en optische satelliet communicatie
- Agrifood: monitoren voor voedselkwaliteit en sensoren voor preciselandbouw

Het meerjarenprogramma zet in op drie pijlers:

1. **Onderzoek en ontwikkeling:** Partijen vanuit de fotonica en de toepassingsdomeinen werken samen aan nieuwe oplossingen, via gezamenlijke, gefocuste R&D-plannen, met nadruk op Semicon, Maakindustrie, Gezondheid en Agrifood, aanhakend op bestaande initiatieven zoals High Tech to Feed the World.
2. **Opleiding en training:** Het versterken van opleiding en training is cruciaal voor een snelle groei van de hightech sector fotonica. Veel bedrijven zoeken gekwalificeerd personeel.
3. **Awareness en branding:** Veel eindgebruikers zijn nog niet bewust van de mogelijkheden die fotonica te bieden heeft; in het kader van de Nationale Agenda Fotonica worden initiatieven ontwikkeld om dit

te verbeteren. Voor de succesvolle positionering van Nederland in de Europese en wereldwijde markt moet het netwerk verder versterkt worden.

6. *Ecosysteem:*

Het ecosysteem heeft in 2018 gezamenlijk een roadmap (HTSM photonics roadmap) en een nationale agenda fotonica (NAF) ontwikkeld. De clusters Dutch Optics Centre, Photon Delta, PhotonicsNL, HighTechNL en BCSEMI nemen het initiatief in de ontwikkeling van deze plannen, wat gebeurt in goede samenwerking tussen de bedrijven, overheden, clusters en kennisinstellingen.

In Nederland zijn er ruim 290 private fotonica partijen actief. Ongeveer een kwart van deze bedrijven was betrokken bij de ontwikkeling van de roadmap en/of de Nationale Agenda Fotonica, zoals Demcom, Smart Photonics, Dino-Lite, GrassValley, Lionix, ASML, Philips, Admesy, Optics11, Somni corporation, Nedinsco, ADSNL, VanDerHoek Photonics, Diamond Kimberlit, Sumipro, VTEC lasers, Astron, Weijland technologies, ASM pacific, en Avantes. Daarnaast zijn ook de verschillende kennisinstellingen goed betrokken, zoals TU Delft, TU Eindhoven, TU Twente, TNO, WUR, Radboud Universiteit, VU, Mesa+, ARCNL. Ook de overheden zoals MRDH, OostNL, BOM, min EZK, RVO, IQ, PZH, gem Delft, maken deel uit van dit ecosysteem.

7. *Organiserend vermogen:* Welke organisatie treedt op als nationale penvoerder?

Dutch Optics Centre coördineert i.s.m. PhotonicsNL (branche vereniging) en in afstemming met PhotonDelta, de ontwikkeling van investeringsplannen voor de zes toepassingsdomeinen.

8. *Kans op maatschappelijke impact op korte en lange termijn:*

Fotonica heeft een brede impact op de vier thema's (gebaseerd op rapport Potentiele Bijdrage van technologie aan maatschappelijke uitdagingen):

Energietransitie en duurzaamheid: Fotonica levert een sterke bijdrage aan (zonne-)energie- en klimaatvraagstukken. Optische sensoren leveren informatie m.b.t. luchtkwaliteit (bijvoorbeeld fijnstof, benzeen; optische satellietinstrumenten monitoren wereldwijd de klimaatverandering. Met optische chips kan het energieverbruik van datacentra verminderd worden.

Gezondheid en zorg: In de gepersonaliseerde zorg speelt fotonica een belangrijke rol. Nieuwe laserbehandelingen zorgen voor minder ingrijpende operaties en optische sensoren worden steeds kleiner, sneller en nauwkeuriger voor vroege diagnose en preventieve screening.

Landbouw, water en voedsel: Optische sensoren, beeldtechnologie en optomechatronica leveren een bijdrage aan slimme systemen in de landbouw, water en voedselsector, voor o.a. precisielandbouw, kwaliteitsmonitoring van voedingsmiddelen en slimme waterbeheersystemen.

Veiligheid: Fotondetectie is belangrijk in nachtzichtapparatuur voor militaire en civiele doeleinden en imaging is van groot belang voor autonome systemen, bijvoorbeeld voor surveillance. Laser satelliet communicatie zorgt daarnaast voor een veiligere communicatie.

9. *Kans op economische impact op korte en lange termijn:*

R&D is de belangrijkste bron voor groei van de fotonicasector in Europa en in Nederland. Technologische ontwikkelingen voltrekken zich in een rap tempo en om de concurrentie voor te blijven is innovatie essentieel. Bijna 10% van de omzet in de fotonische industrie wordt geïnvesteerd in R&D¹, wat voor Nederland neer komt op ongeveer 400 miljoen euro per jaar. Grootschalige marktimpact is reeds aanwezig, maar zal significant toenemen aankomende jaren. Fotonica zal meer en meer toegepast worden.

10. *Krachtenbundeling:*

Er is samenwerking met internationale clusters zoals SPIE, EOS, EPIC, Optonet (Duitsland Thüringen), EPRISE (EU programma) en Global Photonics Alliance, en met kennisinstellingen in Europa zoals Fraunhofer en VU Brussel. In Nederland wordt er al in beperkte mate samengewerkt met NWA en NWO. NWA: "We staan aan de vooravond van de vierde industriële revolutie. Door combinaties van nieuwe en elkaar versterkende technologieën zoals nanotechnologie, quantum computing, fotonica en internet of things worden nieuwe toepassingen mogelijk die industrieën, markten en onze samenleving drastisch zullen veranderen." Via NWO zijn de fotonica activiteiten geclusterd rond de domeinen TTW en ENW en de NWO-instituten.

¹ Jobs and Growth in Europe – Realizing the Potential of Photonics. PPP Impact Report 2017 (2017). Photonics21

Ambitie is om de Europese en Nederlandse fotonica Hub te worden met specifieke expertise in spectroscopy, imaging, metrologie, fiber-optics en integrated photonics. Verdere samenwerking (met bedrijven en kennisinstellingen) wordt concreet gemaakt in Europese projecten.

11. Cross-over karakter:

Fotonica wordt vaak toegepast als sleuteltechnologie voor quantum technologies, digital technologies, nanotechnologies, life science technologies, en engineering and fabrication technologies. Ook worden vaak advanced (meta-) materials toegepast. In RDI programma's worden deze technologieën ook veelal samen verder ontwikkeld. Voor de verschillende toepassingsgebieden zijn er links met andere technologievelden zoals:

- Voor Gezondheid: medische kennis met fotonica b.v. tissue-light-interaction.
- Voor AgriFood: plantkunde met fotonica b.v. meten van nutriënten in voedsel.
- Voor Energietransitie en Duurzaamheid: optimaliseren van efficiëntie van zonne-energie, en combinatie met milieu en klimaatmodellering.
- Voor Veiligheid: combinatie van fotonica met artificial intelligence

12. Indicatie van benodigde gemiddelde jaarlijkse financiering en commitments voor periode 2020-2023

De bedragen die hieronder vermeld zijn, zijn de totalen over de activiteiten gebaseerd op de sleuteltechnologie fotonica, inclusief crossovers en toepassingsgebieden zoals hierboven genoemd. Het is niet goed mogelijk om een nauwkeurige kwantitatieve opsplitsing per sleuteltechnologie te maken, omdat de verschillende technologieën zeer verweven in alle producten toegepast worden; daarom zijn hier de methodiek en diverse bedragen uit de Nationale Agenda Fotonica gebruikt. De totale omzet van (meer dan 300) Nederlandse bedrijven in fotonica bedraagt 4,2 Miljard Euro, en 10% (: ongeveer 400 M€) daarvan wordt door bedrijven ingezet voor R&D. Bij workshops met de sector in 2018 is gebleken dat versnelde groei mogelijk is, en dat hiervoor een extra impuls van 10%-15% (: 50 M€) per jaar nodig is; dit bedrag zal worden ingezet voor innovatie in fotonica voor de 6 belangrijkste toepassingsdomeinen. Per toepassingsdomein wordt dan een innovatieprogramma opgezet met een omvang in de orde grootte van 10 M€ per jaar.

Bron	Totaalbedrag (in mln EUR per jr *)	Waarvan reeds gecommiteerd *)	Waarvan te mobiliseren	
Private middelen	412	400	12	Totaal in fotonica, incl crossover gebieden: 4MRD omzet, 10%R&D is 400ME
PPS toeslag	15	10	5	10% van R&D naar kennisinstellingen; PPS = 25% dus 10ME
TO2 middelen	13	10	3	
NWO	12	10	2	
Universiteiten/hogescholen	12	10	2	
Regionale middelen (provincie, gemeente)	10	5	5	
Departementale middelen	15	5	10	
EU middelen	42	38	4	**)
ROMs en InvestNL	15	10	5	
Anders, namelijk:	2		2	
Totaal bedrag (in mln EUR per jr)	550 ME	500	50	

*) Totalen over de activiteiten in fotonica: inclusief crossovers en toepassingsgebieden.

***) In 2016 is 420 mln euro geïnvesteerd in fotonica via de Horizon2020 projecten. Nederland heeft 9% van deze fondsen gewonnen. Bron: Photonics 21 (2017). Photonics – a critical Key Enabling Technology for Europe, Role and impact of Photonics in H2020.