



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:

**NXTGEN HIGHTECH**

Subcommissie Hightech en materialen

CPB Notitie

Maart 2022

# Q1.5 NXTGEN HIGHTECH

## Beschrijving voorstel

Het voorstel NXTGEN HIGHTECH beoogt een nieuwe generatie hightechapparatuur te ontwikkelen en daarmee Nederland een leidende positie te geven binnen de hightechindustrie. Het voorstel richt zich op zes waardeketens: 1) biomedische productietechnologie, 2) semiconductor equipment – dit betreft het samenvoegen van fotonische chips en gespecialiseerde halfgeleiderchips, 3) laser satcom – hieronder vallen toepassingen, producten en technologieën op het gebied van lasersatellietcommunicatie, 4) flexibele microfabrieken voor composieten – hierin staat een nieuwe generatie productietechnologie voor composieten centraal, 5) handsfree agrifood – dit betreft geautomatiseerde voedselproductie en 6) energieopslag en -conversie. Binnen deze waardeketens trachten de indieners sleutelposities te verkrijgen door gerichte investeringen op bepaalde systeemtechnologieën, zoals bijvoorbeeld robotica en optomechatronica.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van EZK. Deelnemende partijen zijn onder andere de topsector Hightech Systemen en Materialen, TNO, de vier technische universiteiten, de Rijksuniversiteit Groningen, Hightech NL, VNO en FME (ondernemersvereniging voor de technologische industrie).

Het voorstel loopt van 2022 tot en met 2029. De totale begroting van het voorstel is 1140 mln euro met een gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF) van 633 mln euro (zie tabel). Het voorstel bestaat uit toepassings-, verdiepings- en ecosysteemprojecten. Daarnaast is ook geld gereserveerd voor programmamanagement.

Deze quickscan richt zich op de toepassingsprojecten. De verdiepings- en ecosysteemprojecten maken geen onderdeel uit van de quickscan.

**Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage<sup>11</sup>**

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
<b>Toepassingsprojecten</b>	<b>804</b>	<b>419</b>	<b>52</b>	✓
1. Biomedische productietechnologie	156	92	59	✓
2. Semiconductor equipment	175	86	49	✓
3. Laser satcom	104	29	28	✓
4. Flexibele microfabrieken voor composieten	80	51	64	✓
5. Handsfree agrifood	188	96	51	✓
6. Energieopslag en -conversie	102	64	63	✓
<b>Verdiepingsprojecten</b>	<b>284</b>	<b>178</b>	<b>63</b>	
<b>Ecosysteemprojecten</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	<b>74</b>	
<b>Programmamanagement</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>61</b>	
<b>Totaal</b>	<b>1140</b>	<b>633</b>	<b>56</b>	

<sup>11</sup> Deze tabel is gebaseerd op tabel 45 uit het voorstel; om voor de toepassingspijler een verdeling te krijgen per domein is gebruikgemaakt van de bijgeleverde begroting in Excel.

## 1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
<p>a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?</p>	<p>Ja, het probleem is duidelijk. Volgens de indieners staat het verdienvermogen van de Nederlandse hightechsector onder druk doordat (nieuwe) bedrijven onvoldoende in staat zijn om zelfstandig posities in nieuwe waardeketens in te nemen.</p> <p>De indieners benoemen als onderliggende oorzaken een <i>valley of death</i> rond <i>technology readiness levels</i> (TRL's) 4-7 en een in internationaal opzicht relatief laag niveau van overheidsinvesteringen.</p> <p>Daarnaast wordt in het voorstel beschreven dat de hightechindustrie Nederland kansen biedt voor een duurzaam verdienvermogen én dat deze industrie kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. De indieners willen de kans op succes vergroten door te focussen op punten binnen waardeketens waar Nederland een sleutelpositie kan innemen.</p>
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p><b>Overall beeld</b></p> <p>Het is waarschijnlijk dat het voorstel de Nederlandse hightechsector op specifieke onderdelen versterkt. Het is echter bij verschillende toepassingsprojecten onduidelijk in hoeverre de <i>valley of death</i>-problematiek van toepassing is. Daarnaast is het veelal onduidelijk of dit daadwerkelijk de onderdelen zijn waar de sleutelposities voor Nederland liggen en waar een verhoging van overheidsinvesteringen in internationaal opzicht de grootste impact heeft.</p> <p>We beschrijven eerst de voornaamste kanttekeningen bij het voorstel en staan er vervolgens bij stil in hoeverre deze kanttekeningen bij de individuele toepassingsprogramma's spelen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Subsidie aan specifieke bedrijven.</b> Meerdere projecten binnen de zes programma's zijn gericht op specifieke bedrijven zonder dat de ontwikkelde technologie breed wordt gedeeld. In hoofdstuk 2 van deze quickscan bespreken we waarom dergelijke overheidssteun niet legitiem is. Los van het legitimiteitsvraagstuk is ook onduidelijk hoe dergelijke overheidssteun het ecosysteem in den brede ten goede komt.</li> <li>• <b>Valley of death.</b> Bij sommige projecten ligt de technologie dicht tegen de markt aan en is de technologie te beschermen met intellectueel eigendomsrecht. Het is daardoor niet altijd vanzelfsprekend dat er sprake is van een <i>valley of death</i>.</li> <li>• <b>Maatschappelijke uitdagingen: <i>make or buy</i>?</b> Het voorstel benadrukt dat hightech kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Om deze uitdagingen op te lossen, kan het soms echter ook een (efficiëntere) optie zijn om bepaalde technologieën te importeren of in Europees verband te ontwikkelen. Die afweging, die per toepassingsprogramma kan verschillen, komt nauwelijks aan bod.</li> </ul>

- Vanuit dit perspectief merken we op dat een in internationaal opzicht laag niveau van overheidsinvesteringen in het verleden op zichzelf niet problematisch hoeft te zijn.

Het aantal onderwerpen vormt daarnaast een aandachtspunt. Het voorstel kent via de zes toepassingsprogramma's een groot aantal onderwerpen en betrokken partijen. De spillovers tussen de verschillende programmaonderdelen lijken gering. Bovendien is onduidelijk hoe de keuze voor de zes toepassingsprogramma's tot stand is gekomen. De onderwerpen zijn dusdanig verschillend, dat bundeling in één voorstel niet voor de hand ligt. Bundeling brengt het risico op hogere coördinatiekosten en complexiteit in de uitvoering met zich mee.

### 1. Biomedische productietechnologie

Dit programmaonderdeel is gericht op het integreren van biologische en technologische bouwblokken tot biomedische producten. De ambitie is om een productieketen op te zetten waarmee op grote schaal biomedische producten kunnen worden gemaakt voor gepersonaliseerde diagnostiek, medicijnontwikkeling en therapie. Het onderdeel bestaat uit vijf projectvoorstellen: 1) *one-stop-shop*, 2) *lab-on-a-chip*, 3) *organ-on-a-chip*, 4) *artificial organs* en 5) NXTGEN celproductietechnologie. Het project *one-stop-shop* richt zich op samenwerking binnen het ecosysteem rondom biomedische productietechnologie, waaronder standaardisatie en het delen van faciliteiten. De overige projecten richten zich op de ontwikkeling van technologie.

Bij elk project zijn consortia van meerdere bedrijven en kennisinstellingen betrokken, wat het aannemelijk maakt dat het programmaonderdeel ten goede komt aan een ecosysteem rondom biomedische productietechnologie. Ook het project *one-stop-shop* kan eraan bijdragen dat de kansen van Nederlandse bedrijven binnen waardeketens worden vergroot.

Het is echter niet duidelijk dat er in alle gevallen sprake is van een *valley of death*. Daarnaast is ook niet duidelijk in hoeverre nieuwkomers kunnen profiteren van het opgezette ecosysteem.

- **Valley of death.** Sommige technologieën zitten dicht bij de markt dan andere. Zo voorzien de indieners een break-even voor de voorgestelde *lab-on-a-chip* technologie in 2025. Het is daardoor niet evident dat hier sprake is van een *valley of death*.
- **Openheid voor nieuwkomers.** Het voorstel licht niet toe in welke mate de gedeelde faciliteiten in het project *one-stop-shop* open staan voor bedrijven die geen onderdeel van het startconsortium zijn. Daarnaast kunnen standaarden ook een toegangsbarrière vormen voor nieuwe bedrijven.

### 2. Semiconductor equipment

Dit programmaonderdeel heeft tot doel nieuwe apparatuur te ontwikkelen die het mogelijk maakt gespecialiseerde halfgeleiderchips en fotonische chips samen

te voegen. Het onderdeel bestaat uit acht projectvoorstellen<sup>12</sup>: 1) *Process optimization for high TRL & high MRL PLD*, 2) *Next generation high tech system architectures*, 3) *NXTGEN chip assembly equipment*, 4) (nano-)metrologiesystemen, 5) *Kulicke & Soffa Odin*, 6) *NXTGEN advanced integrated photonics packaging equipment*, 7) metrologie-equipment voor kritisch opschalen van pic-productie en 8) *assembly & packaging-equipment* voor *high volume* pic-productie. Deze voorstellen richten zich op verschillende technologieën die nodig zijn voor een nieuwe generatie chipproductiemachines en voor het doormeten van fotonische chips.

We maken de volgende kanttekeningen bij dit programmaonderdeel:

- **Subsidie aan specifieke bedrijven.** Meerdere projectvoorstellen (bijvoorbeeld 1) *Process optimization for high TRL & high MRL PLD*, 3) *NXTGEN Chip Assembly Equipment* en 5) *Kulicke & Soffa Odin*) lijken zich te richten op ondersteuning van een technologie die voornamelijk door een enkel bedrijf wordt ontwikkeld. Het is daarmee twijfelachtig dat baten breder zullen neerslaan en of problemen binnen deze waardeketen in den brede worden opgelost.
- **Valley of death.** Het is bij verschillende projecten onduidelijk waarom er sprake is van een *valley of death*. Enkele voorstellen zitten dicht bij marktintroductie. Sommige TRL's liggen reeds op 7 en voor sommige voorstellen wordt verwacht dat technologie binnen afzienbare tijd tot een behoorlijke groei in marktaandeel kan leiden of break-even kan draaien.
- **Mate van uitwerking.** De projectvoorstellen zijn niet altijd concreet uitgewerkt, waardoor onduidelijk is in hoeverre projecten bijdragen aan het oplossen van het overall probleem. Zo wordt er binnen voorstel 2) *Next generation high tech system architectures* vermeld: "Afhankelijk van de commitments die op korte termijn opgehaald kunnen worden, zijn voor deze kennisvragen ready-to-start projecten te definiëren."

### 3. Laser satcom

Dit toepassingsprogramma heeft tot doel om Nederlandse bedrijven een leidende positie in te laten nemen voor toepassingen, producten en technologieën in de opkomende markt van lasersatellietcommunicatie. Het programma<sup>13</sup> bestaat uit zeven projectvoorstellen 1) *Sat - Sat*, 2) *Grond - Grond*, 3) *Satelliet - Grond QKD*, 4) *Verre ruimte / HPE*, 5) *Smallsat - Grond DTE*, 6) *Grond - Satelliet Feederlink*, 7) *Vliegtuig / Schip - Satelliet*.

Bij deze projectvoorstellen passen de volgende kanttekeningen:

- **Valley of death.** Het is onduidelijk waarom bij de projectvoorstellen sprake is van een *valley of death*. Enkele projectvoorstellen zitten dicht bij marktintroductie, zo wordt er bij projectvoorstel 1) *Sat - Sat* al gesproken over marktaandeel in 2025.
- **Overige bijdragen overheid.** Voor zes van de zeven projectvoorstellen is reeds substantiële ondersteuning vanuit de overheid voorzien via het

<sup>12</sup> Het verdiepingsproject *Deposition and printing for heterogeneous assembly* valt niet onder de toepassingspijler en maakt derhalve geen onderdeel uit van deze quickscan.

<sup>13</sup> Het verdiepingsproject '10000 technologie ontwikkeling' en het ecosysteempjler '10000 Innovatie centrum' vallen niet onder de toepassingspijler en maken derhalve geen onderdeel uit van deze quickscan.

Netherlands Space Office (NSO). Het is onduidelijk waarom er bovenop deze bijdragen nog extra subsidie vanuit het NGF noodzakelijk is.

- **Subsidie aan enkele bedrijven.** Bij de projectvoorstellen lijken slechts één of enkele bedrijven betrokken, en vaak zijn dit dezelfde bedrijven. Zo is er bij de projectvoorstellen 4) Verre ruimte/HPE en 5) Smallsat - Grond DTE slechts één bedrijf dat een *letter of intent* heeft gegeven en *in-kind* bij zal dragen. Bij de projectvoorstellen 3) Satelliet - Grond QKD en 6) Grond - Satelliet Feederlink wordt een consortium gevormd door dezelfde vier bedrijven, en deze bedrijven vormen samen met twee andere bedrijven ook het consortium bij projectvoorstel 7) Vliegtuig/ Schip - Satelliet. Het is daarmee twijfelachtig dat baten breed zullen neerslaan.
- **Mate van uitwerking.** Het projectvoorstel 2) Grond - Grond heeft nog geen uitgewerkt projectplan en private of overheidsfinanciering is nog niet toegezegd.

#### 4. Flexibele microfabrieken voor composieten

Dit toepassingsprogramma richt zich op technologie die de automatische productie van composieten mogelijk maakt en de productie van composiet verduurzaamt. Het programma kent twee voorstellen<sup>14</sup> in de toepassingspijler 1) Digitale composiet-automatisering voor een duurzame luchtvaart, 2) *Digitale Micro-factory enabling lightweight E-mobility*.

Beide voorstellen zijn erop gericht om technologie naar TRL 7-8 te brengen en sluiten daarom aan bij een van de onderliggende oorzaken van de probleemstelling. Daarnaast zijn bij beide projecten consortia van meerdere bedrijven en kennisinstellingen betrokken, waardoor de projecten waarschijnlijk ten goede komen aan een ecosysteem rondom composieten.

#### 5. Handsfree agrifood

Dit toepassingsprogramma richt zich op de automatisering van teelt, oogst en verwerking van landbouwproducten. Het programma bestaat uit drie projectvoorstellen: 1) hightech grondgebonden landbouw, 2) handsfree glastuinbouw, 3) handsfree voedselverwerking.

Bij deze projectvoorstellen maken we de volgende kanttekeningen:

- **Subsidie aan specifieke bedrijven.** Meerdere onderdelen voorzien in de bouw van faciliteiten bij ondernemingen, zoals de *Dark fruit factory* bij Royal Fruitmasters en *ready-made meals* bij Warung food services. Het is daarmee twijfelachtig dat baten breder zullen neerslaan en of problemen binnen deze waardeketen in den brede worden opgelost.
- **Valley of death.** Het is onduidelijk waarom bij de projectvoorstellen sprake is van een *valley of death*. De indieners geven zelf aan dat de projectvoorstellen betrekking hebben op hoge TRL's. Veel van de technologie is al in een vergevorderd stadium en Nederlandse bedrijven zijn goed gepositioneerd in de markt. Het programma zet in op de 'complexe

<sup>14</sup> Het projectvoorstel *Efficient & Proven Zero Defect Robotic Manufacturing* valt onder de verdiepijler en maakt derhalve geen onderdeel uit van deze quickscan.

integratie met de praktijk'. Het is echter onvoldoende duidelijk waarom overheidsinvesteringen noodzakelijk zijn om de technologie in de praktijk toe te passen.

- **Uitwerking voorstel.** De projectomschrijvingen zijn zeer generiek. Voorbeelden hiervan zijn *use case* 4.2, die zich richt op het “sensor gestuurd autonoom oogsten van vollegrondsgroenten” en project 2.3, “het ontwikkelen van een praktisch toepasbare en economisch rendabele oogstrobot voor trostomaat en individueel geplukte tomaten”. Er zijn al veel nationale en internationale ontwikkelingen op dit vlak.<sup>15</sup> In het voorstel ontbreekt een analyse op welke punten bestaande robots verbeterd kunnen en moeten worden, op welke punten Nederland een sleutelpositie kan innemen en op welke onderdelen de indieners zich willen richten.
- **Openheid voor nieuwkomers.** Een aantal onderdelen richt zich op een collectieve data-infrastructuur en *digital twins*. Het voorstel licht niet toe in welke mate deze infrastructuur en software toegankelijk zijn voor bedrijven die geen onderdeel van het startconsortium zijn.

## 6. Energieopslag en -conversie

Dit toepassingsprogramma richt zich op de productieketen van brandstofcellen, electrolyzers, batterijen en plasmaconversie. Het programma bestaat uit vijf projectvoorstellen<sup>16</sup>: 1) *3D battery pilot line production*, 2) *Next-gen equipment* voor batterijen en batterijmaterialen, 3) Plasma-omzetting methaan, 4) PHOENIX-Alkalina, 5) Massaproductie van ZEF *microplants* voor betaalbare *solar fuel*.

Van de zes toepassingsprogramma's lijkt dit toepassingsprogramma het meest gericht op het innemen van sleutelposities binnen waardeketens. Daarnaast heeft een deel van de projecten binnen dit programma betrekking op middelhoge TRL's, in overeenstemming met de algemene probleemstelling. De projecten 1) *3D battery pilot line production* en 5) Massaproductie van ZEF *microplants* voor betaalbare *solar fuel* richten zich op het opzetten van pilot-productielijnen, wat een hogere TRL suggereert. Het betreft hier echter technologie die in prototype is ontwikkeld door jonge, relatief kleine bedrijven en het is daarom denkbaar dat hier sprake is van een *valley of death*. Het CPB kan verder niet beoordelen wat de TRL van deze projecten is en in hoeverre financieringsproblemen een rol spelen.

Bij de projectvoorstellen maken we de volgende kanttekening:

- **Subsidie aan specifieke bedrijven.** De projecten die zich richten op de opzet van pilot-productielijnen komen in eerste instantie ten goede aan de bedrijven die de prototypes hebben ontwikkeld. Het is de vraag in hoeverre de baten breder zullen neerslaan. Wel zijn bij project 1) *3D battery pilot line production* meerdere bedrijven betrokken als toeleverancier en tonen deze bedrijven hun commitment in de vorm van een *in-kind*-bijdrage.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare	Het voorstel omvat zoveel verschillende disciplines, dat een overzicht hier niet passend is. Het Horizon-programma van de Europese Commissie bevat meerdere
----	----------------------------------	---

<sup>15</sup> Zie bijvoorbeeld [link](#) en [link](#) voor een aantal projecten.

<sup>16</sup> Het projectvoorstel Derde-generatie electrolyser valt onder de verdiepingspijler en maakt derhalve geen onderdeel uit van deze quickscan.

kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	clusters die linken aan het voorstel, zoals het cluster <i>Digital, Industry and Space</i> , het cluster <i>Climate, Energy and Mobility</i> en het cluster <i>Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment</i> . Recent heeft de Europese Commissie ook aangekondigd grootschalig te investeren in de fabricage van chips ( <a href="#">link</a> ).
---	--

## 1.2 Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	<p>De projecten binnen de toepassingspijler van het voorstel NXTGEN HIGHTECH zijn dusdanig verschillend dat een algemeen oordeel over legitimiteit niet is te geven. We bespreken eerst kort welke marktfaalen mogelijk relevant zijn en lichten de legitimiteit vervolgens per toepassingsprogramma toe.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij onderzoek naar nieuwe technologieën kan sprake zijn van <b>kennispillovers</b>, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerder in onderzoek. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vanuit economisch perspectief is er hierbij een verschil tussen toegepast onderzoek en fundamenteel onderzoek: fundamenteel onderzoek levert andere en vooral meer kennispillovers op. De uitkomsten van fundamenteel onderzoek zijn over het algemeen breder toepasbaar en minder makkelijk te patenteren.</li> </ul> </li> <li>• Innovaties kunnen <b>directe maatschappelijke baten</b> teweegbrengen, zoals verbetering van de kwaliteit van leven door nieuwe biomedische producten en milieubaten door beter presterende batterijen en lichtere vliegtuigen en auto's. De private baten zijn mogelijk onvoldoende om investeringen in de innovaties tot stand te brengen. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Voor nieuwe technologie is echter niet altijd evident dat de maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Zo zouden nieuwe diagnose- en behandelmethoden ook kunnen leiden tot hogere druk op de zorgkosten. Een ander voorbeeld is digitalisering. De steeds verdere digitalisering van de samenleving, die deels wordt aangejaagd door technologische ontwikkelingen in de halfgeleiderindustrie, brengt ethische vraagstukken met zich mee omtrent verantwoordelijkheid, beslismacht en uitsluiting.</li> <li>○ Doordat technologieontwikkeling internationaal plaatsvindt, zijn maatschappelijke baten (en kosten) niet louter afhankelijk van Nederlands onderzoek en innovatie. Ook wanneer technologie wordt ingekocht kan de samenleving profiteren (of hinder ondervinden) van nieuwe technologie.</li> </ul> </li> <li>• Onderzoeksinfrastructuur, zoals laboratoria en een data-infrastructuur, kan een <b>semipubliek goed</b> vormen wanneer meerdere bedrijven en kennisinstellingen hier gebruik van kunnen maken.</li> <li>• <b>Kapitaalmarktfaalen</b> kan bedrijven belemmeren in het vinden van adequate financiering voor de ontwikkeling van innovaties. De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfaalen is door het CPB niet goed te beoordelen.</li> </ul>



- Als er naast kapitaalmarktfaalen geen andere marktfaalen spelen dan zijn leningen of garantstellingen mogelijk gunstigere beleidsalternatieven dan overheidssubsidies.

Naast economische motieven kunnen er ook **strategische overwegingen** zijn die overheidsingrijpen in hightech rechtvaardigen. Dit speelt bijvoorbeeld wanneer bepaalde technologie een rol speelt in het borgen van de nationale veiligheid van een land. Zo kunnen er vanuit cybeveiligingsperspectief argumenten zijn om te investeren in eigen communicatietechnologie (zie ook CPB 2019).

We merken verder op dat overheidsingrijpen gericht op ontwikkeling van technologie bij een **specifiek bedrijf** veelal niet legitiem is wanneer het intellectueel eigendom volledig bij de private partij rust. In dat geval wordt de technologie niet breed toegankelijk en kan het bedrijf investeringen zelf ten gelde maken. Als er zeer zwaarwegende strategische overwegingen of maatschappelijke baten zijn en de private baten van de technologie onvoldoende zijn om deze vanuit de markt tot stand te laten komen, zou dit overheidsingrijpen nog kunnen legitimeren, maar het is de vraag of subsidies aan een specifiek bedrijf waarbij het intellectueel eigendom volledig bij de private partij rust in die gevallen de beste vorm van overheidsingrijpen zijn.

### **1. Biomedische productietechnologie**

Overheidsingrijpen door middel van een subsidie is in beginsel legitiem, maar de private bijdragen, verdeling van het intellectueel eigendom en de openheid voor nieuwkomers vormen aandachtspunten.

- Het projectvoorstel *one-stop-shop* richt zich op afspraken, standaardisatie en gedeelde infrastructuur. Deze gedeelde infrastructuur kan gezien worden als een semipubliek goed. Hierbij is wel van belang dat de infrastructuur (onder redelijke voorwaarden) toegankelijk is voor kleinere ondernemers en bedrijven die op dit moment niet zijn betrokken bij het project.
- De private bijdragen vormen een aandachtspunt. De NGF-bijdrage schommelt tussen de 54% en 62%. Sommige projectvoorstellen hebben betrekking op technologie die dicht bij de markt ligt, waardoor op korte termijn private baten zijn te verwachten.
- Intellectueel eigendom vormt verder een aandachtspunt. Het voorstel beschrijft niet duidelijk hoe het intellectueel eigendom verdeeld zal worden over de deelnemende partijen. Indien het intellectueel eigendom toekomt aan een enkele private partij, dan is overheidssubsidie niet legitiem.

### **2. Semiconductor equipment**

Overheidsingrijpen lijkt bij een groot aantal van de projecten in dit toepassingsprogramma vooralsnog niet legitiem.

- De projecten hebben vaak betrekking op technologieën die bij een enkel bedrijf worden ontwikkeld. Enkele van deze bedrijven zijn goed gepositioneerde multinationals.
- De projecten lijken op relatief korte termijn tot winstgevende activiteiten te leiden en de technologie kan beschermd worden met patenten.
- Het is onduidelijk welk marktfalen de investeringen beogen op te lossen.

### 3. Laser satcom

De legitimiteit van overheidsingrijpen is niet te beoordelen.

- Dit toepassingsprogramma ontvangt overheidssteun via het Netherlands Space Office. Het is in het algemeen onduidelijk waarom additioneel overheidsingrijpen via het NGF nodig is: de projecten hebben vaak betrekking op technologieën die bij een enkel bedrijf worden ontwikkeld, het merendeel van de activiteiten is op termijn winstgevend en de technologie kan beschermd worden met patenten.
- Een deel van het toepassingsprogramma richt zich nadrukkelijk op veiligheid en kent daarmee directe maatschappelijke baten. Zo is het voorstel Satelliet - Grond QKD erop gericht om in Europees verband veilige communicatie-infrastructuur mogelijk te maken. Voor die onderdelen is het waarschijnlijk dat negatieve externe effecten met betrekking tot cyberveiligheid en cyberspionage bij onveilige systemen worden voorkomen. Additioneel overheidsingrijpen is hier mogelijk legitiem, maar het CPB kan niet beoordelen in hoeverre de private baten en subsidie van het Netherlands Space Office al voldoende zijn om de technologie tijdig vanuit de markt tot stand te laten komen en of de NGF-investeringen in verhouding staan tot de risico's die door de projectvoorstellen worden gemitigeerd.

### 4. Flexibele microfabrieken voor composieten

Overheidsingrijpen is bij dit programma onderdeel in beginsel legitiem, maar de private bijdragen en verdeling van het intellectueel eigendom vormen aandachtspunten.

- De projectvoorstellen richten zich grotendeels op technologie met middelhoge TRL. Hier kan sprake zijn van een investeringskloof en er kunnen zich kennispillovers voordoen.
- Daarnaast draagt de toepassing van lichtgewichtmaterialen in vliegtuigen en auto's, waar de projectvoorstellen zich op richten, bij aan een verdere elektrificatie van vervoer. Nederland lijkt op het terrein van composieten internationaal goed gepositioneerd en een subsidie kan de milieubaten versnellen.
- Over het geheel genomen lijkt de Groiefondsbijdrage aan de hoge kant (64%). Er zijn immers op termijn private baten te verwachten.
- Intellectueel eigendom vormt een aandachtspunt. Het voorstel beschrijft niet duidelijk hoe het intellectueel eigendom verdeeld zal worden over de deelnemende partijen. Indien het intellectueel

eigendom toekomt aan een enkele private partij, dan is overheidssubsidie niet legitiem.

### 5. Handsfree agrifood

De legitimiteit van overheidsingrijpen varieert per projectonderdeel.

- Overheidsingrijpen bij de deelprojecten die zich richten op een open data-infrastructuur, *digital twins* en testfaciliteiten kan legitiem zijn omdat hier sprake is van de vorming van een semipubliek goed. Er dient wel rekening te worden gehouden met private baten en de faciliteiten dienen breed toegankelijk zijn.
  - Er zijn bij deze deelprojecten private baten te verwachten. De private bijdragen zijn niet voor elk deelproject apart gespecificeerd, en zouden afgestemd moeten worden op de te verwachten private baten.
  - De indieners lichten niet toe welke partijen toegang krijgen tot de faciliteiten en data-infrastructuur en onder welke voorwaarden dat zal gebeuren. Legitimiteit is aannemelijker naarmate de faciliteiten en data-infrastructuur breder worden gedeeld en het karakter van een semipubliek goed krijgen.
- Overheidsingrijpen via subsidies voor deelprojecten die zich richten op specifieke toepassingen lijkt vooralsnog niet legitiem.
  - De technologie is al redelijk ver doorontwikkeld. Externe effecten in de vorm van kennisspillovers zijn daardoor waarschijnlijk beperkt en er zijn substantiële private baten te verwachten. De innovaties zijn waarschijnlijk goed te beschermen met patenten.
  - Met name bij onderdeel 3, handsfree voedselverwerking, zijn de toepassingen gericht op specifieke bedrijven.
  - Onderzoek en ontwikkeling van voedselsystemen kan tot positieve externe effecten leiden, bijvoorbeeld wanneer de hoeveelheid verspilling wordt tegengegaan of het gebruik van pesticiden wordt verminderd. Over het geheel zijn de maatschappelijke baten van dit programmaonderdeel onvoldoende uitgewerkt. Bovendien is het waarschijnlijk dat gezien de hoge TRL's van de innovaties eventuele baten zich ook voordoen wanneer de technologie buiten Nederland wordt ontwikkeld.

### 6. Energieopslag en -conversie

Overheidsingrijpen is voor dit programmaonderdeel waarschijnlijk legitiem, maar de vorm van overheidsingrijpen en de private bijdragen vormen een aandachtspunt.

- De verdere ontwikkeling van batterijtechnologie en technologie voor energieconversie draagt bij aan de energietransitie en kent daarmee maatschappelijke baten. De projecten lijken veelal te gaan om technologie waarin Nederland een voorsprong heeft en waarbij een subsidie de toepassing kan versnellen en milieubaten eerder kan realiseren.
- De projectvoorstellen lijken zich deels te richten op technologie met middelhoge TRL's en deels op de opschaling van activiteiten van jonge,

relatief kleine bedrijven. Hier kan sprake zijn van een investeringskloof en bij de projecten met middelhoge TRL's kunnen kennispillovers ontstaan.

- Over het geheel genomen lijkt de Groeifondsbijdrage aan de hoge kant (63%). Er zijn immers op termijn private baten te verwachten.
- Bij de onderdelen die betrekking hebben op het opschalen van activiteiten van start-ups lijkt overheidsingrijpen in de vorm van een lening of garantstelling passender dan een subsidie.
- Intellectueel eigendom vormt een aandachtspunt. Het voorstel beschrijft niet duidelijk hoe het intellectueel eigendom verdeeld zal worden over de deelnemende partijen. Indien het intellectueel eigendom toekomt aan een enkele private partij, dan is overheidssubsidie niet legitiem.

## Literatuur

CPB, 2019, Risicorapportage Cyberveiligheid Economie 2019, Den Haag: Centraal Planbureau.