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.

Het CPB hanteert voor de analyse een afwegingskader met een breed welvaartsperspectief. De kern van dit afwegingskader bestaat uit een probleemanalyse en een analyse van de economische legitimiteit van een voorstel.

CPB Notitie

Maart 2022

Inhoudsopgave

1 Inleiding....4

2 Afwegingskader....6

Q1.1 Agri-Based Chemicals 14

Q1.2 Zelfdenkende moleculen 21

Q1.3 Duurzame MaterialenNL 27

Q1.4 Einstein Telescope 34

Q1.5 NXTGEN HIGHTECH 37

Q1.6 PhotonDelta 48

Q2.1 Cellulaire Agricultuur 53

Q2.2 CROP-XR 61

Q2.3 Groeiplan watertechnologie 67

Q2.4 NL2120 Het groene verdienvermogen 73

Q2.5 Switch2SFS 77

Q2.6 Werklandschappen van de toekomst 85

Q3.1 Biotech Booster 96

Q3.2 MedTechNL 103

Q3.3 Oncode-PACT 110

Q3.4: PharmaNL 115

Q4.1 BTIC 122

Q4.3 H_2 op zee 129

Q4.4 NieuweWarmteNu! 139

Q5.1 Datagedreven Ecosysteem Mobiliteit en Smart city (DEMS)....149

Q5.2 Digitale Infrastructuur en Logistiek (DIL) 153

Q5.3 Luchtvaart in Transitie 158

Q5.4 Maritiem Masterplan 165

Q5.5 Rail Gent-Terneuzen 174

Q5.6 Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch....180

Q5.7 Zero-emissie Binnenvaart, batterij-elektrisch 189

Q6.1 Digitaal Onderwijs Goed Geregeld 195

Q6.2 Digitale Oplossingen voor Onderwijsproblemen 202

Q6.3 Digitaliseringsimpuls onderwijs NL....197

Q6.4 Impuls open leermateriaal 215

Q6.5 Ontwikkelkracht 224

Q7.1 LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden 231

Q7.2 LLO-Katalysator 238

Q7.3 Opschaling PPS beroepsonderwijs 247

Appendix A Nadere analyse Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch (voorstel 5.6) 252

Appendix B Nadere analyse Zero-emissie Binnenvaart, batterij-elektrisch (voorstel 5.7)..... 254

Appendix C Technische kanttekeningen bij effectiviteits-analyses (voorstellen 6.1, 6.3, 6.4, 6.5)..... 256

Appendix D Nadere analyse laaggeletterden (voorstel 7.1)..... 258

Appendix E Nadere analyse LLO (Leven Lang Ontwikkelen) (voorstel 7.2).....262

1 Inleiding

Het CPB heeft op verzoek van het kabinet voorstellen geanalyseerd die zijn ingediend voor de tweede ronde van het Nationaal Groeifonds (NGF).[1, 2] Deze publicatie omvat de CPB-analyses van 34 voorstellen[3] op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de Adviescommissie. Het CPB vervult in deze commissie de functie van adviserend lid. Doel van de CPB-analyse is om informatie aan te dragen die de commissie helpt een afgewogen oordeel te vormen in hun advies aan het kabinet. Het CPB beslist niet mee bij de uiteindelijke selectie van investeringsvoorstellen door de Adviescommissie.

Het CPB hanteert voor de analyse een economisch afwegingskader met een breed welvaartsperspectief (zie hoofdstuk 2). De kern van dit afwegingskader bestaat uit een probleemanalyse en een analyse van de economische legitimiteit van een voorstel. Bij de probleemanalyse wordt de probleemstelling in het voorstel geanalyseerd en wordt gekeken in hoeverre het voorstel aangrijpt op die probleemstelling. Legitimiteit gaat over de mogelijke economische redenen voor de overheid om in te grijpen en de mate waarin overheidsingrijpen gepaard kan gaan met negatieve gevolgen. Voor voorstellen op het gebied van infrastructuur en kennisontwikkeling breiden we deze kern uit met aanvullende analyses op het gebied van effectiviteit en efficiëntie. Het CPB beschouwt een dergelijke uitbreiding bij innovatievoorstellen niet als zinvol, omdat baten en kosten van individuele innovatievoorstellen inherent een grotere onzekerheid kennen (CPB, 2021). Bij effectiviteit wordt gekeken naar de brede maatschappelijke baten van een voorstel, waaronder ook het effect op verdienvermogen. De hoofdvraag bij efficiëntie is of het voorstel naar verwachting de brede welvaart verhoogt: wegen de maatschappelijke baten en kosten tegen elkaar op? Als een voorstel bestaat uit meerdere onderdelen die ook los van elkaar uitvoerbaar zijn, worden doorgaans, bij voldoende financiële omvang, ook de onderdelen afzonderlijk geanalyseerd. Het CPB geeft een analyse van de voorstellen op grond van deze criteria, en onthoudt zich verder van expliciete (totaal)oordelen. Het uiteindelijke oordeel zal mede moeten afhangen van de kwaliteit en strategische onderbouwing van het voorstel en de kwaliteit van de voorgestelde governancestructuur (CPB, 2021).

De CPB-analyses van voorstellen in deze ronde hebben de vorm van quickscans, waarbij een standaardformat gebaseerd op het afwegingskader wordt gebruikt. Daarbij is, in tegenstelling tot de CPB-analyses in de vorige ronde NGF, per stap de mogelijkheid tot een stop van de analyse voorzien.

Op verzoek van de Adviescommissie van het NGF heeft het CPB enkele nadere analyses uitgevoerd in aanvulling op de quickscans. Dit betreft een analyse van vier maatschappelijke kosten-batenanalyses (MKBA's) van voorstellen op het terrein van innovatie, waarvoor het CPB in de quickscan de analyse tot en met de stap 'legitimiteit' had uitgevoerd. Daarnaast gaat het om een verdiepende analyse van de rol van CO_2-prijzen in relatie tot voorstellen waarbij een aantal schepen wordt omgebouwd om elektrisch dan wel op waterstof te varen. Ten slotte zijn er twee aanvullende vragen met betrekking tot Leven Lang Ontwikkelen (LLO) beantwoord. De resultaten van deze nadere analyses zijn wat betreft de MKBA's verwerkt in de quickscan en voor de andere aanvullende analyses weergegeven als appendix bij de betreffende quickscans.

[1] Minister van Financiën en minister van EZK (2020).
[2] De CPB-analyse van de voorstellen die zijn ingediend voor de eerste ronde is in april 2021 verschenen (CPB, 2021).
[3] Het voorstel Groenvermogen II is niet door het CPB geanalyseerd. Dit voorstel is een vervolg op een voorstel uit de eerste ronde waarvoor het CPB reeds een uitgebreide analyse heeft uitgevoerd.

Deze publicatie is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 wordt het afwegingskader geschetst dat gebruikt is voor de quickscans. De analyses van de afzonderlijke voorstellen zijn opgenomen als bijlagen bij deze publicatie. De quickscans zijn daarbij ingedeeld naar de zeven subcommissies van de Adviescommissie waarin de betreffende voorstellen zijn besproken. De quickscans van voorstellen die vallen onder de subcommissie 'Hightech en materialen' zijn weergegeven in bijlage Q1.1-Q1.6. Voor de voorstellen van de subcommissie 'Landbouw, Voedsel, Land- en Watergebruik' betreft dit bijlagen Q2.1-Q2.6, voor de subcommissie 'Life Sciences & Health' bijlage Q3.1-Q3.4, voor de subcommissie 'Energie en Duurzame Ontwikkeling' bijlage Q4.1-Q4.4, voor de subcommissie 'Mobiliteit' bijlage Q5.1-Q5.7, voor de subcommissie 'Onderwijs' bijlage Q6.1-Q6.5 en ten slotte voor de voorstellen vallend onder de subcommissie 'Leven lang ontwikkelen' bijlage Q7.1-Q7.3.

2 Afwegingskader

Het CPB hanteert voor de analyse een economisch afwegingskader met een breed welvaartsperspectief. Een belangrijke vraag daarbij is of overheidsinvesteringen kunnen helpen om kansen te benutten die anders blijven liggen. Dit kunnen commerciële kansen zijn, maar ook kansen om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken. In economische termen is er dan sprake van 'marktfalen'. Private partijen houden bijvoorbeeld onvoldoende rekening met de positieve en negatieve gevolgen van hun gedrag voor anderen. Zo investeert de markt zonder overheidsingrijpen te weinig, of te langzaam, in kennis of innovatie. De totale maatschappelijke welvaart is daardoor lager dan deze zou kunnen zijn. De overheid kan via verschillende instrumenten proberen dit marktfalen aan te pakken. Overheidsinvesteringen zijn hier een voorbeeld van. Het bestaan van marktfalen is een noodzakelijke, maar niet voldoende voorwaarde om overheidsinvesteringen te rechtvaardigen.

Algemene eisen die aan overheidsinvesteringen kunnen worden gesteld zijn *legitimiteit*, *effectiviteit* en *efficiëntie*. Legitimiteit gaat over de vraag of er wel een rol voor de overheid is en of het middel niet erger is dan de kwaal. Effectiviteit gaat over de opbrengsten, dat wil zeggen de brede maatschappelijke baten, inclusief de impact op het verdienvermogen, van een voorstel. Efficiëntie kijkt naar de verhouding tussen alle kosten en baten. Deze criteria liggen in het domein waarin inzichten uit de economische wetenschap behulpzaam kunnen zijn.

Voor een volledige beoordeling zijn ook andere inzichten nodig.[4] Zo doet het CPB geen uitspraken over regels voor staatssteun of de juridische en technische haalbaarheid. Ook zeggen we niets over de wetenschappelijke kwaliteit van onderzoekers en over andere instrumenten om het verdienvermogen (in het algemeen) te vergroten.

De basis van de CPB quickscans bestaat uit twee onderdelen (zie schema):

1. De *probleemanalyse*: wat is volgens de indieners het probleem of knelpunt / welke kans ligt er en in hoeverre grijpt het voorstel hierop aan?
2. De *legitimiteit* van een voorstel: in hoeverre zou 'de markt' een investering kunnen doen en in hoeverre leidt overheidsingrijpen, en dan specifiek een overheidssubsidie of -investering, tot een maatschappelijk gunstiger uitkomst?

Voor voorstellen in de domeinen kennisontwikkeling en infrastructuur wordt deze basis uitgebreid met twee onderdelen:

3. De *effectiviteit*: wat draagt het voorstel bij aan het verdienvermogen op de langere termijn en is er sprake van andere effecten? We hanteren hier een breed welvaartsbegrip. Het kan gaan om (mogelijk niet verhandelbare) gevolgen voor onder meer milieu, natuur, gezondheid en sociale effecten.
4. De *efficiëntie:* hoe verhouden de maatschappelijk baten zich tot de maatschappelijke kosten?

Quickscans omvatten niet noodzakelijkerwijs analyses op alle onderdelen. Een quickscan stopt na de probleemanalyse indien voor het CPB onvoldoende helder is dat het voorstel aansluit bij de problemen die het voorstel tracht aan te pakken. Een quickscan stopt na het onderdeel legitimiteit indien er volgens het CPB onvoldoende grond is voor overheidsingrijpen. Een quickscan stopt na het onderdeel effectiviteit indien de effectiviteit van een voorstel volgens onze analyse onvoldoende is onderbouwd.

[4] De Adviescommissie heeft een aantal experts geraadpleegd. Daarvan is een overzicht opgenomen in het advies van de Adviescommissie.

CPB-werkwijze Groeifonds

Het Centraal Planbureau heeft een rol als onafhankelijke medebeoordelaar bij de voorstellen voor de tweede ronde van het Nationaal Groeifonds (NGF). We kijken vanuit bredewelvaarts- en economisch perspectief naar de investeringsvoorstellen

Doel

Analyse
Beschrijving van gunstige, ongunstige en onbekende effecten, zowel op verdienvermogen als op brede baten

Risico's
Beschrijving van risico's en hoe daarmee wordt omgegaan

Aanpak

1 Is het probleem en/of de kans duidelijk en pakt het voorstel dit aan?

Ja → 2

nee, geen verdere analyse

2 Is het voorstel legitiem?
Heeft overheidsingrijpen meerwaarde?

Ja → Als het voorstel onder innovatie valt / Als het voorstel onder infrastructuur of kennisontwikkeling valt

nee, geen verdere analyse

Als het voorstel onder innovatie valt → Analyse gereed

Als het voorstel onder infrastructuur of kennisontwikkeling valt →

3 Hoe effectief is het voorstel?
Wat is het effect op het bbp van Nederland en welke gevolgen zijn er voor natuur, milieu, gezondheid etc.?

indien informatie beschikbaar

4 Hoe efficiënt is het voorstel?
Wegen de maatschappelijke opbrengsten op tegen de kosten?

Analyse gereed

Het CPB velt géén oordeel over een voorstel en beslist niet mee over welke investeringsvoorstellen geld krijgen. Ook toetst het CPB niet of het NGF het meest efficiënte instrument is

© Centraal Planbureau, Den Haag 2022

Stap 1: Probleemanalyse

Is duidelijk welke problemen het voorstel tracht op te lossen?

In deze stap analyseert het CPB of het voorstel een duidelijke probleemanalyse bevat. Een goede probleemanalyse maakt duidelijk welke knelpunten of kansen er zijn. Hierbij kijken we onder andere of de doelen in het voorstel helder zijn gedefinieerd.

Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen?

De kwaliteit en vorm van de initiatieven in het voorstel bepalen in hoeverre een knelpunt wordt opgelost of een kans wordt benut. Hier gaat het dan onder meer om de inrichting van het voorstel (bijvoorbeeld hoe de prikkels van verschillende partijen liggen bij de uitvoering van hun taken) en de wijze waarop risico's worden aangepakt.

Risico's hebben hun weerslag op de verwachte effecten van een voorstel. Adequate risicobeheersplannen om projectspecifieke risico's aan te pakken, maken het waarschijnlijker dat een voorstel geconstateerde knelpunten oplost of kansen benut. Onzekerheden of het beoogde resultaat wordt behaald met *research & development* of door middel van proefexperimenten zijn inherente risico's. Niet zozeer het feit dat deze onzekerheden zich voordoen speelt dan een rol, maar de wijze waarop hiermee in het proces wordt omgegaan. Zo is het gunstig als een project kan worden bijgestuurd, bijvoorbeeld op basis van de uitkomsten van proefexperimenten.

Een specifiek risico bij een overheidsinvestering of subsidie met een eenmalige impuls, zoals bij het NGF, betreft de continuïteit van een voorstel na de impuls. Kan het voorstel zichzelf na afloop van de impuls bedruipen? Kunnen exploitatie- of vervangingskosten na afloop van de impuls uit andere bronnen worden gefinancierd? Of bestaat het risico dat wat het voorstel heeft voortgebracht zonder aanvullende structurele financiering ophoudt te bestaan en doven de baten daarmee uit?

Zijn er, gegeven de bij ons beschikbare kennis, andere projecten die het probleem verhelpen?

Om een goede inschatting te kunnen maken van de potentiële effecten die met uitvoering van een voorstel gepaard gaan, is zicht nodig op de inbedding van het voorstel in 'wat er al is'. Een voorstel kan bestaande initiatieven in binnen- en buitenland versterken, maar het risico van duplicatie, tegenwerken en afnemende meeropbrengsten is eveneens aanwezig. Het CPB kan in de quickscans geen uitputtende analyse verrichten van het ecosysteem, maar we geven wel een beknopt overzicht van ons bekende initiatieven binnen Nederland of de EU die raakvlakken vertonen met de voorstellen.

Andere instrumenten om knelpunten aan te pakken, worden beknopt benoemd. Alternatieve instrumenten zijn bijvoorbeeld regelgeving, beprijzing en leningen. Zoals eerder aangegeven maakt het CPB geen uitgebreide analyse van alternatieven om de knelpunten aan te pakken. In deze sectie geven we een kort, niet uitputtend overzicht van alternatieve instrumenten.

Stap 2: Legitimiteit

Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?

Legitimiteit heeft betrekking op de vraag of er vanuit economisch perspectief reden is voor overheidsingrijpen.[5] Om deze vraag te beantwoorden, analyseren we of 'de markt' suboptimale uitkomsten levert. Indien uitkomsten suboptimaal zijn, leidt de markt niet vanzelf tot maatschappelijk gewenste uitkomsten. In economische termen is er dan sprake van 'marktfalen'. Het bestaan van marktfalen is echter geen voldoende voorwaarde voor legitimiteit.[6] Daarom gaan we *op hoofdlijnen* na of de markt ook zonder overheidsingrijpen het voorstel zou kunnen oppakken en of de omvang van de private bijdragen in verhouding staat tot mogelijke private baten. Belangrijke vormen van marktfalen waarop een voorstel in potentie kan aangrijpen zijn het optreden van externe effecten, het voorzien in collectieve goederen, informatie-asymmetrie en transactiekosten.[7]

Externe effecten treden op wanneer er gevolgen zijn voor partijen die niet direct bij een (trans)actie betrokken zijn. Die effecten kunnen zowel positief als negatief zijn. Voorbeelden van positieve externe effecten zijn gunstige effecten op landschap, natuur en milieu, gezondheidswinsten, agglomeratievoordelen en kennisspillovers. Kennisspillovers ontstaan doordat de baten van bijvoorbeeld een innovatie ook bij andere partijen terechtkomen die daarvan kunnen profiteren, terwijl de partij die de oorspronkelijke innovatie deed daar niet of onvolledig voor wordt gecompenseerd. Voorbeelden van negatieve externe effecten zijn reistijdverliezen door files, nadelen voor milieu of de natuur, of een afname van agglomeratievoordelen. Vaak gaat het om complexe situaties met veel belanghebbenden.

Een collectief goed is een goed dat of dienst die, zodra deze wordt verstrekt aan één persoon, zonder extra kosten ook beschikbaar is voor anderen (Romijn en Renes, 2013). Het kan hier gaan om zuiver collectieve goederen, waarbij de consumptie door de een niet ten koste gaat van de consumptie door de ander en het niet mogelijk is om mensen buiten te sluiten van het gebruik van het goed (bijvoorbeeld dijken). Het kan ook gaan om semicollectieve goederen, waarbij het gebruik door de een wel ten koste kan gaan van het gebruik door anderen. Hiervan is sprake als gebruikers buitengesloten kunnen worden, maar er van overheidswege toch voor gekozen is om deze goederen vanuit de algemene middelen te financieren. Voorbeelden hiervan zijn wegen, publieke databanken, het spoor en publiek onderwijs.

Informatieproblemen en transactiekosten vormen andere belangrijke vormen van marktfalen. Van informatie-asymmetrie is sprake als de ene partij over meer informatie beschikt dan een andere partij. Die partij kan die informatievoorsprong gebruiken, waardoor er een ongunstiger uitkomst voor de maatschappij als geheel kan ontstaan. Ook transactiekosten kunnen een knelpunt vormen. Een voorbeeld is het klassieke '*hold-up*-probleem'. Nadat geïnvesteerd is in een samenwerkingsverband kan een van de partijen proberen een voor haar gunstiger verdeling van kosten en baten af te dwingen dan van tevoren was afgesproken, omdat de andere partij al heeft geïnvesteerd in het samenwerkingsverband. Hierdoor kan van de investering afgezien worden, terwijl deze vanuit maatschappelijk oogpunt wel rendabel kan zijn (Hazeu, 2014).

---

[5] In de analyse wordt, indien relevant, ook de subsidiariteit geanalyseerd. Subsidiariteit wil zeggen dat het schaalniveau van de subsidie past bij het schaalniveau van het voorstel. Dat wil zeggen dat de subsidie afkomstig is van het overheidsniveau dat het dichtst bij de burgers staat die van de externe effecten van het voorstel of het publieke goed profiteren. Dat kan naast het rijksniveau ook liggen bij lagere overheden (provincies, gemeenten, waterschappen) als de effecten (grotendeels) op lokaal niveau neerslaan, of als een probleem een mondiale of Europese dimensie kent ook op een hoger schaalniveau (zoals financiering vanuit de EU of andere internationale samenwerkingsverbanden).

[6] Een subsidie is niet altijd het meest geëigende instrument. Dit valt echter buiten de scope van onze analyse.

[7] Andere vormen van marktfalen zijn onder meer marktmacht en kapitaalmarktfalen. Zie voor een uitgebreide behandeling van marktfalen De calculus van het publieke belang (Bovenberg e.a., 2003).

Als de private opbrengsten van een voorstel groter zijn dan de private kosten, is er in principe weinig reden voor een bijdrage van de overheid, ook al zijn er bijvoorbeeld externe effecten. Als een voorstel een positieve businesscase heeft, maar als de uitvoering van het voorstel tegelijkertijd gunstige effecten voor bijvoorbeeld landschap en natuur heeft, dan is een overheidssubsidie in principe niet legitiem. Het voorstel kan immers ook zonder overheidssubsidie door de markt worden opgepakt.

Er kunnen echter argumenten zijn voor een overheidssubsidie bij een voorstel met een positieve businesscase. Niet alle voorstellen met een positieve businesscase worden in de praktijk ook uitgevoerd. Daarom kunnen er vanuit maatschappelijk belang redenen zijn om de uitvoering van het voorstel zeker te stellen, of om de uitvoering te versnellen zodat de maatschappelijke effecten eerder geoogst kunnen worden. Voorbeelden hiervan zijn gezondheidswinsten, of milieu- en natuurbaten als sprake is van onomkeerbare effecten. Dit zijn uitzonderingen die aannemelijk kunnen worden gemaakt.

Bij sommige voorstellen kan een deel van de externe effecten geïnternaliseerd worden. Dat heeft effect op de legitimiteit van de (omvang van de) subsidie. Hier wordt het 'profijtbeginsel' toegepast. Met patenten, octrooien en de verkoop van nieuw ontwikkelde producten kunnen exploitanten geld verdienen aan het voorstel. Dit zal eerder het geval zijn naarmate een voorstel een hoger *Technology Readiness Level* (TRL) heeft en dichter tegen de markt aan ligt, waarmee een hogere mate van private cofinanciering in de rede ligt. Bij fundamenteel en pre-competitief onderzoek is de legitimiteitsbasis groter van overheidsinvesteringen en ligt een bescheidener (of geen) private cofinanciering voor de hand. Vanwege onzekerheden in de omvang van het financiële tekort, doen we geen uitspraken over de exacte omvang van de gelegitimeerde subsidie.

De nadelen van overheidsingrijpen kunnen groter zijn dan de voordelen.[8] Als de transactiekosten van overheidsingrijpen (bijvoorbeeld implementatie en monitoring) naar verwachting groter zijn dan de voordelen van overheidsingrijpen, is overheidsingrijpen niet legitiem. Het gaat er in deze stap niet om of de kosten van de subsidie opwegen tegen de maatschappelijke baten, maar of het overheidsingrijpen zelf geen grote verstorende neveneffecten teweegbrengt. We spreken dan van overheidsfalen.

Stap 3: Effectiviteit

Het is voor alle domeinen inherent lastig om de effecten van investeringen op het verdienvermogen te kwantificeren. De manier waarop het CPB effectiviteit analyseert verschilt per domein. Het is van tevoren onzeker of de innovatie slaagt, in hoeverre de markt innovaties oppakt en tot welke spillovereffecten de innovatie leidt binnen het eigen terrein of tot welke toepassingen het op andere markten leidt. De schattingen uit de literatuur van het effect van innovatie op het bbp lopen dan ook zeer uiteen (Van Elk e.a., 2019). Het CPB beschouwt analyses op verdienvermogen voor innovatievoorstellen daarom niet als zinvol. Bij kennisvoorstellen kan op basis van de literatuur een inschatting worden gemaakt van de effecten van een voorstel op de onderwijsprestaties en de doelgroep die met het voorstel wordt bereikt (CPB, 2020). Deze effecten op de onderwijsprestaties werken door in de verwachte loonsom van betrokkenen gedurende hun werkzame leven. Dit is uiteraard niet hetzelfde als het effect op het bbp, maar het vormt wel een indicatie om de effecten van kennisvoorstellen op het verdienvermogen beter onderling vergelijkbaar te maken. Voor de effecten van investeringen in infrastructuur worden weliswaar kengetallen gebruikt (voor reistijdwinsten en agglomeratie-effecten die de productiviteit kunnen verhogen) conform de leidraad en werkwijzers MKBA (Romijn en Renes, 2013), maar die kengetallen zijn gebaseerd op gemiddelden en kunnen voor een specifiek voorstel afwijken.

[8] De stelling van Coase met betrekking tot transactiekosten. Zie Lehmann (2012).

Zijn effecten op verdienvermogen voldoende onderbouwd?

Heeft het voorstel een substantieel positief effect op het structureel bruto binnenlands product (bbp) en daarmee het verdienvermogen van Nederland? Een voorstel bevordert het verdienvermogen als het een netto positief effect heeft op de omvang van productiefactoren, zoals arbeid en kapitaal, of op de productiviteit. De productiviteit geeft aan hoe lonend productiefactoren worden ingezet om toegevoegde waarde te creëren.

Een belangrijke drijfveer achter de groei van de productiviteit van de productiefactoren is een toename van kennis en innovatie. Innovatie leidt tot de introductie van nieuwe producten en nieuwe technieken die structureel hogere productiviteit mogelijk maken (Romer, 1990). De opbouw van menselijk kapitaal door scholing verhoogt de arbeidsproductiviteit en arbeidsparticipatie.

Ook indirecte mechanismen kunnen de productiviteit verbeteren. Voorbeelden van meer indirecte mechanismen zijn gezondheidswinsten door een schoner leefmilieu, productievere werknemers in een mooiere leefomgeving, en het tegengaan van klimaatverandering. Effecten voor de leefomgeving en gezondheid krijgen een plek in de analyse van de effectiviteit op maatschappelijke baten en de efficiëntie op de maatschappelijke welvaart.

Bij de analyse van het verdienvermogen betrekken we de effecten voor heel Nederland. Zo kunnen er op een plek positieve agglomeratie-effecten bestaan vanwege een grotere dichtheid, maar tegelijk negatieve agglomeratie-effecten op een andere locatie als gevolg van het wegtrekken van mensen en/of bedrijvigheid. Door een hoger marktaandeel op een bepaald terrein kan het marktaandeel op een ander gebied juist afnemen.

Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?

In hoeverre is het voorstel effectief vanuit het oogpunt van maatschappelijke baten? Hier kiezen we een bredere blik dan alleen het verdienvermogen en beschouwen we positieve (of negatieve) effecten die met het voorstel gerealiseerd (kunnen) worden. Zo kunnen investeringen in onderwijs niet alleen leiden tot een hoger opleidingsniveau en structurele inkomensverbetering, maar treden baten ook op bij het verkleinen van kansenongelijkheid, minder criminaliteit, minder voortijdige schoolverlaters, meer sociale cohesie, en positieve gezondheidseffecten. Om een beeld te krijgen van de effectiviteit van een voorstel vanuit het oogpunt van maatschappelijke baten, worden de verwachte effecten van een voorstel, evenals (onbedoelde) neveneffecten, in kaart gebracht. De investerings- en onderhoudskosten van het voorstel spelen in deze stap geen rol.

Stap 4: Efficiëntie

Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader? Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?

De efficiëntie van een voorstel wordt bepaald door de verhouding tussen de kosten en de baten van een voorstel. Een voorstel dat niet effectief is om de knelpunten aan te pakken, is per definitie niet efficiënt. Hetzelfde geldt voor de legitimiteit: als een voorstel niet legitiem is, dan is het ook niet efficiënt.

Een efficiënt voorstel levert een gunstige nettobijdrage aan de maatschappelijke welvaart. Het gaat dan om alle effecten die voor Nederland van belang zijn; naast financieel-economische effecten ook niet-monetaire effecten op de gezondheid, de natuur, het landschap en het milieu en sociale effecten. Veel van deze effecten zijn lastig in geld uit te drukken en de weging van de verschillende effecten is afhankelijk van de politieke of maatschappelijke voorkeuren.

We nemen alternatieven om knelpunten op te lossen in de analyse in beperkte mate mee. Een voorstel verhoogt alleen de maatschappelijke welvaart als de baten de kosten overtreffen én er geen goedkopere alternatieven zijn om het beoogde doel van het voorstel te bereiken. Binnen de beschikbare tijd is een uitgebreide analyse van alternatieven onvoldoende mogelijk. Dat wil niet zeggen dat alternatieven in het geheel geen rol spelen. Bij de probleemanalyse hebben we beknopt mogelijke alternatieve instrumenten en aanpalende initiatieven aangestipt. Mogelijkheden van uitstel en fasering passeren indien relevant de revue.

Spelen er verdelingsvraagstukken?

Indien het voorstel verdelingseffecten met zich meebrengt, benoemen we deze effecten voor zover bekend. Zo zouden baten van een voorstel verschillend neer kunnen slaan bij inkomensgroepen.

Voor voorstellen binnen het kennisdomein:

Is het voorstel efficiënt vormgegeven?

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) is geen vereiste om een voorstel te beoordelen op de bijdrage aan de maatschappelijke welvaart. Voor veel voorstellen, zoals kennisvoorstellen, is het maken van een MKBA lastig. Ook zonder MKBA kunnen uitspraken worden gedaan of een voorstel efficiënt is vormgegeven. Richt het voorstel zich op de doelgroep waar de meeste winst te behalen is? Zijn er bijvoorbeeld *go/no go*-momenten ingebouwd en kan een voorstel bij tegenvallers kleinschaliger worden uitgevoerd? Als sprake is van verschillende onderdelen of projecten: welke selectiecriteria zijn gehanteerd en hoe komt de selectie tot stand?

Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?

Naast een inschatting van baten is ook een goede kostenonderbouwing van belang. De kostenonderbouwing wordt op hoofdlijnen getoetst.

Literatuur

Bovenberg, Van Dalen en Teulings, 2003, De calculus van het publieke belang, Den Haag: kenniscentrum voor ordeningsvraagstukken.

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB, 2021, CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds Eerste beoordelingsronde 2021, Den Haag: Centraal Planbureau.

Elk, R. van, B. ter Weel, K. van der Wiel en B. Wouterse, 2019, Estimating the returns to public R&D Investments: Evidence from production function models, *De Economist*, vol. 167: 45-87.

Hazeu, C.A., 2014, Institutionele economie, Een optiek op organisatie- en sturingsvraagstukken, Bussum: Uitgeverij Coutinho.

Lehmann, 2012, Justifying A Policy Mix For Pollution Control: A Review Of Economic Literature, *Journal of Economic Surveys*, vol. 26(1): 71-97.

Minister van Financiën en minister van EZK, 2020, Besluit van de minister van Financiën en de minister van Economische Zaken en Klimaat van 4 september 2020, nr. 167075, houdende instelling van de Adviescommissie Nationaal Groeifonds (Instellingsbesluit Adviescommissie Nationaal Groeifonds), Den Haag: ministerie van Financiën en ministerie van Economische zaken en Klimaat.

Romer, P.M., 1990, Endogenous Technological Change, *Journal of Political Economy*, vol. 98(5): 71-102.

Romijn, G. en G. Renes, 2013, Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Den Haag: Centraal Planbureau.

Q1.1 Agri-Based Chemicals

Beschrijving voorstel

Het programma Agri-Based Chemicals wil het gebruik van biogrondstoffen (suikers) voor de productie van chemicaliën en kunststoffen opschalen. Door fossiele grondstoffen te vervangen door biogrondstoffen, beoogt het voorstel een bijdrage te leveren aan het reduceren van de CO_2-uitstoot. Het voorstel bestaat uit acht programmalijnen (PL1-PL8):

- PL1 richt zich op de ontwikkeling van nieuwe suikerproductiemethoden (zowel op basis van suikerbiet als op basis van alternatieve gewassen zoals granen of maïs), met als hoofddoel om tot een blauwdruk te komen voor een bioraffinagefaciliteit (*biorefinary of the future*), waarover omstreeks 2028 een investeringsbeslissing kan worden genomen.
- Het hoofddoel van PL2 is het realiseren van een melkzuurfabriek waarin het bedrijf Corbion zijn meest recente en duurzame technologie zal toepassen op suikers als grondstof.
- Binnen PL3 zullen de bedrijven Cosun Beet Company en Avantium gezamenlijk een eerste commerciële fabriek voor de productie van plantaardige glycolen bouwen en exploiteren.
- PL4 richt zich op nieuwe biobased bouwstenen, waarvoor nog meer technologische ontwikkeling nodig is om deze geschikt te maken voor industriële productie. Deze lijn omvat onderzoeksactiviteiten, een versterking van de onderzoeksinfrastructuur en een aantal pilot- en demonstratieprojecten. Het beoogt daarmee de Nederlandse kennisinfrastructuur op het gebied van biobased bouwstenen te vergroten.
- PL5 richt zich op biopolymeerproductie op basis van de bouwstenen uit PL2-PL4 en het ontwikkelen van nieuwe toepassingsmogelijkheden. Deze lijn omvat onder meer onderzoeksactiviteiten, een versterking van de infrastructuur, applicatietesten, en demoprojecten in textiel, bouw en verpakkingen.
- PL6-PL8 zijn ondersteunend van aard (faciliteren van randvoorwaarden, evaluatie en communicatie) en beperkt wat betreft financiële omvang.

Onderstaande tabel geeft per programmalijn een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF).[9] De analyse van het CPB richt zich op de eerste vijf programmalijnen, die gezamenlijk meer dan 90% van de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds beslaan.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, mede namens de coalitie Groene Chemie, Nieuwe Economie en de Stichting Topconsortium voor Kennis en Innovatie BioBased Economy. Deelnemende partijen zijn onder andere bedrijven uit het ecosysteem, zoals Cosun, Corbion, Avantium en kennisinstellingen zoals TNO en WUR. De looptijd van het programma is 8,5 jaar, van 2022-2030. De totale kosten van het voorstel zijn 806 mln euro, waarvan 288 mln euro uit het Nationaal Groeifonds.

[9] De tabel is gebaseerd op het kostenoverzicht uit het voorstel (p. 102). De kosten van de afzonderlijke programmalijnen tezamen wijken marginaal af van de totale bedragen.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Bioraffinage richting suikers	155	63	41	✓
PL2 – Industriële productie melkzuur	251	62	25	✓
PL3 – Industriële productie glycol	173	43	25	✓
PL4 – Nieuwe bouwstenen voor biopolymeren	93	50	54	✓
PL5 – Biopolymeerontwikkeling en applicatietesten	96	48	50	✓
PL6 – Ketentransities en randvoorwaarden	20	10	50	
PL7 – Evaluatie	8	4	50	
PL 8 – Communicatie en management	13	13	100	
Totaal	**806**	**288**	**36**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Het voorstel bevat een probleemstelling, maar deze roept een aantal vragen op. De indieners stellen dat duurzame productie van biopolymeren op basis van biogrondstoffen moeilijk van de grond komt, omdat het niet kan concurreren met goedkopere productie op basis van fossiele alternatieven. Opschaling is nodig om de kostprijs te drukken. De indieners noemen een aantal knelpunten waarom opschaling niet vanzelf tot stand komt: • **Onvoldoende prikkel bij private partijen**, omdat er nog onvoldoende vraag is naar *low carbon*-producten en de hoge kostprijs direct ten koste gaat van de marge. • **Onvoldoende verbinding tussen enerzijds de landbouwsector en anderzijds de chemie- en materialensector**. Opschaling vraagt om gelijktijdige ontwikkeling van activiteiten in de agri- en chemiesector. Duurzame productie op schaal vereist immers een hogere productie van suikerbieten (of andere grondstoffen voor de productie van suikers). Op dit moment treedt er een coördinatie- of systeemfalen op. • **Onvoldoende financieringsmogelijkheden voor de opschaling**. De opschalingsactiviteiten kenmerken zich door een lange doorlooptijd, hoge investeringsbehoefte (bijvoorbeeld voor demo-installaties), en technologische en economische onzekerheid (bijvoorbeeld door de sterk fluctuerende olieprijs). In het innovatie-ecosysteem voor de biobased chemie is volgens de indieners een gebrek aan een adequaat financieringsklimaat voor dergelijke

		activiteiten. Het Nederlandse financieringslandschap sluit momenteel niet goed aan op opschalingsinitiatieven, waardoor de *valley of death* niet kan worden overbrugd. Bij deze probleemanalyse valt echter een aantal kanttekeningen te maken: • De indieners geven aan dat de vraag naar producten als melkzuur en glycol (MEG) (en met behulp daarvan geproduceerde bioplastics (PLA) en polymeren (PET/PEF)) sterk stijgt. In het voorstel wordt gesproken van een groeimarkt (p. 26). Ook wordt opgemerkt dat steeds meer potentiële afnemers een sterke voorkeur hebben voor duurzame productie (p. 27). Dit suggereert – in ieder geval op termijn – voldoende vraag vanuit de markt. • Het is aannemelijk dat het klimaatbeleid zal leiden tot een verhoging van de fossiele CO_2-prijs, wat de businesscase voor productie op basis van biogrondstoffen verbetert. Nieuwe wetgeving, zoals het EU-klimaatinitiatief tot een *carbon border adjustment mechanism* (CBAM), kan het speelveld binnen een aantal jaren veranderen. De indieners geven ook aan dat zodra CBAM geïntroduceerd wordt, de industrie in Nederland competitief is zonder steun (p. 105). • Bovenstaande twee punten suggereren dat opschaling van productie – in ieder geval op termijn – commercieel interessant is voor private partijen. Financiering van het voorstel helpt dan om via tijdige investeringen een sterke concurrentiepositie op te bouwen. Het is echter niet evident of het een probleem is als Nederland geen koploperspositie opbouwt op het terrein van *agri-based chemicals* (zie ook onderdeel 1c). • Het is bovendien onduidelijk in welke mate er onvoldoende financieringsmogelijkheden zijn. Wat betreft het bouwen van de melkzuur- en glycolfabrieken (PL2 en PL3) gaat het om productiefaciliteiten voor bedrijven die hun productietechnologie al hebben ontwikkeld. Het verdient betere onderbouwing waarom deze bedrijven geen geld uit de markt kunnen ophalen. Het voorstel geeft aan dat Invest-NL bereid is het project te financieren, op voorwaarde van een positieve beoordeling door het Nationaal Groeifonds (p. 94, 95).
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is niet duidelijk in hoeverre de initiatieven de problemen daadwerkelijk verhelpen. Sommige activiteiten uit het voorstel sluiten aan op het genoemde opschalingsprobleem, bij andere activiteiten is minder helder hoe ze verband houden met de probleemstelling. Hieronder gaan we specifieker in op de verschillende initiatieven van het voorstel. **Programmalijnen 1, 4 en 5** Deze programmalijnen lijken minder goed aan te sluiten bij de probleemstelling. We plaatsen de volgende kanttekeningen:

- PL1, PL4 en PL5 bevatten veel onderzoek naar nieuwe productietechnologieën (respectievelijk gericht op bioraffinagetechnologie, biobouwstenen en toepassingen), maar het is niet direct duidelijk hoe deze activiteiten verband houden met de genoemde knelpunten bij opschaling.
- Het onderzoek dat wordt uitgevoerd is ook nog weinig concreet. Binnen deze programmalijnen zullen *open calls for proposals* worden uitgezet, waarbij nog onduidelijk is wat voor onderzoek precies uitgevoerd wordt.
- PL1 beoogt tot een investeringsvoorstel te komen voor een nieuwe bioraffinagefaciliteit, met een jaarlijkse productiecapaciteit van 500.000-600.000 ton suikers als grondstof voor bouwstenen voor biopolymeren. Dit kan bijdragen aan productie op grotere schaal, maar uit het voorstel komt nog niet duidelijk naar voren wie deze investering gaat doen en wie de faciliteit in gebruik gaat nemen.

Programmalijnen 2 en 3

Deze programmalijnen voorzien in opschaling van duurzame productie, door het bouwen van een melkzuurfabriek en glycolfabriek. Deze activiteiten sluiten daarmee aan op het door de indieners genoemde probleem van opschaling. Hier valt echter wel een aantal kanttekeningen bij te plaatsen:

- **Omgang met beperkte ruimte.** De initiatieven zullen in de komende jaren weliswaar leiden tot productie op grotere schaal, maar een probleem voor structurele opschaling van de hele waardeketen lijkt de beperkte ruimte in Nederland voor het produceren van suikerbiet of andere grondstoffen. De indieners stellen dat de teelt van suikerbieten in Nederland makkelijk vergroot kan worden door uitbreiding van het areaal, maar deze stelling verdient een betere onderbouwing. Het gaat hier namelijk ook over de vraag hoe we in Nederland om willen gaan met het landbouwareaal. Uitbreiding van de teelt heeft consequenties voor het landelijk gebied en gaat ten koste van andere mogelijkheden, zoals het creëren van meer natuur. Het is dan ook niet evident wat de gewenste en mogelijke omvang van de suikerteelt in Nederland is. Dit is een potentieel knelpunt voor opschaling in Nederland en daarmee een belangrijk aandachtspunt voor de analyse.
- **Focus op de gehele waardeketen.** Voorgaande punt roept ook de vraag op in hoeverre de opschaling van de hele waardeketen in Nederland zou moeten plaatsvinden. De indieners gaan niet in op de mogelijkheid om suikerhoudende gewassen te importeren en de fabricage in Nederland te houden. Mogelijk is dit economisch niet rendabel, maar het voorstel kan beter onderbouwen waarom de hele waardeketen in Nederland zou moeten komen te liggen (zie ook onderdeel 1c).
- **Draagvlak.** Een bijkomend risico is het maatschappelijk draagvlak voor het gebruik van biomassa. Het gebruik van landbouwareaal voor chemie kan op gespannen voet staan met voedselproductie en ligt maatschappelijk gevoelig.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Veel andere landen (onder andere de Verenigde Staten, Frankrijk, Noorwegen, Duitsland, Brazilië en China) zijn al actief op het gebied van bioraffinage en biobased chemie (op basis van maïs, bieten, graan en suikerriet). De vraag is wat de comparatieve voordelen zijn van productie in Nederland ten opzichte van het buitenland. Een specifiek punt van aandacht hierbij is de beperkte ruimte voor teelt in Nederland en de vraag of het mogelijk en wenselijk is het Nederlandse areaal voor dit doel uit te breiden. Het verdient aanbeveling om deze *make-or-buy*-beslissing goed te onderbouwen. Bij de *make-or-buy*-beslissing kan naar de afzonderlijke stappen in de waardeketen worden gekeken, met onderscheid tussen de productie van gewassen en de verwerking van gewassen. Zit het comparatieve voordeel van Nederland vooral bij de teelt of bij de verwerking? Productie in het buitenland maakt ons wat betreft grondstofvoorziening afhankelijk van andere landen, maar dit hoeft in welvaartsperspectief geen probleem te zijn, zeker aangezien het hier niet direct om vitale producten lijkt te gaan.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn verschillende potentiële marktfalen die (enige mate van) overheidsingrijpen bij dit voorstel kunnen legitimeren: **Externe effecten in de vorm van CO_2-reductie**. Het opschalen van duurzame productie van polymeren brengt positieve externe effecten in de vorm van CO_2-reductie met zich mee, die partijen niet meewegen in hun keuzes zolang de uitstoot van CO_2 niet adequaat is beprijsd. Dit rechtvaardigt in theorie (enige mate van) overheidsingrijpen. Hierbij past de kanttekening dat biobased productie ook negatieve effecten heeft. Zo kan het recycling van andere plastics verstoren, of negatieve externe effecten in de vorm van verdringing van landgebruik voor voedselproductie met zich meebrengen. Daarnaast gaat ook biobased productie gepaard met uitstoot en biedt het geen oplossing voor de 'plastic soep' (de meeste biobased plastics zijn ook schadelijk als ze eenmaal in het milieu belanden). Het is niet duidelijk hoe groot de positieve externe effecten per saldo zijn. **Kapitaalmarktfalen**. De indieners benoemen problemen bij de financiering van de opschalingsactiviteiten. De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfalen is voor het CPB niet goed te beoordelen. ○ Als er naast kapitaalmarktfalen geen andere marktfalen spelen dan zijn leningen of garantstellingen mogelijk gunstiger beleidsalternatieven dan overheidssubsidies. **Kennisspillovers**. Bedrijven kunnen terughoudend zijn met het uitvoeren van onderzoek, omdat opbrengsten niet zijn gegarandeerd en kennis weg kan lekken naar anderen. Deze terughoudendheid kan nog sterker spelen bij de ontwikkeling van groene technologie vanwege padafhankelijkheid: in het

verleden is al veel kennis ontwikkeld over bruine technologieën, waardoor onderzoek op dit terrein vaak winstgevender is dan onderzoek naar nieuwe groene technologieën (Rusu e.a., 2021).

Programmalijnen 2 en 3
Het voorstel maakt niet duidelijk waarom overheidsingrijpen bij deze programmalijnen nodig is.

- Het bouwen van de productiefaciliteiten draagt in potentie weliswaar bij aan een reductie van de CO_2-uitstoot, maar het is aannemelijk dat het opschalen van duurzame productie ook via een positieve businesscase door de markt van de grond komt. De vraag naar de producten is immers al substantieel en groeiend, waarbij afnemers ook blijk geven van een voorkeur voor duurzame productie. Verwachte klimaatwetgeving zal de businesscase nog positiever maken.
- Het gaat hier om de bouw van fabrieken voor bedrijven die gaan produceren op basis van reeds door hen ontwikkelde (en gepatenteerde) productietechnologie. De inkomsten en het intellectueel eigendom die voortkomen uit deze programmalijnen blijven ook in handen van de bedrijven. Dit alles suggereert dat het commercieel interessant is om deze productiefaciliteiten te bouwen.
- De indieners spreken vervolgens van problemen bij de financiering van de bouw van de fabrieken, maar het is onvoldoende duidelijk waarom de bedrijven niet zelf geld uit de markt kunnen ophalen voor de financiering van hun productiefaciliteiten. Dit verdient een betere onderbouwing. Een specifiek aandachtspunt wat betreft de financiering is dat Invest-NL bereid lijkt tot (additionele) financiering, mits het voorstel wordt gehonoreerd door het Nationaal Groeifonds. Hier lijkt afstemming tussen de verschillende vormen van financiering door de overheid gewenst.

Programmalijnen 1, 4 en 5
De legitimiteit van deze programmalijnen is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Het probleem van onderinvestering in onderzoek vanwege kennisspillovers speelt vooral bij fundamenteel onderzoek en in mindere mate bij toegepast onderzoek, waarvan de opbrengsten vaak ook goed te beschermen zijn door middel van patenten. De indieners vragen voor de meeste onderzoeksactiviteiten een bijdrage uit het Nationaal Groeifonds van 50%. De onderzoeksactiviteiten in het voorstel lijken behoorlijk toegepast van aard (zeker in programmalijn 5), maar voor het CPB zijn de in het voorstel genoemde *technology readiness levels* en bijpassende mate van cofinanciering niet goed te beoordelen.
- Wel kan gesteld worden dat onvoldoende helder is hoe de onderzoeksactiviteiten aansluiten op de opschalingsproblemen, en dat nog weinig concreet is welk onderzoek wordt uitgevoerd.

Literatuur

Rusu, A., E. Mot, A. Trinks, 2021, Green innovation policies: a literature and policy review, CPB Background Document, Den Haag: Centraal Planbureau.

Q1.2 Zelfdenkende moleculen

Beschrijving voorstel

Dit voorstel heeft als doel een volledig gerobotiseerd laboratorium te bouwen, en dit te koppelen aan excellente wetenschap en industriële R&D op het gebied van complexe moleculaire systemen. De indieners willen hiermee uitgroeien tot hét kennis- en innovatiecentrum in Nederland en Europa op het gebied van *big chemistry* (chemie verbonden met big data en kunstmatige intelligentie).

Het voorstel bestaat uit vier actielijnen. Actielijn 1 betreft het oprichten van een nieuwe R&D-infrastructuur in de vorm van een volledig geautomatiseerd robotlab, waardoor het mogelijk wordt om enorme aantallen experimenten nauwkeurig uit te voeren. Op deze manier kunnen met behulp van kunstmatige intelligentie complexe moleculaire systemen worden ontwikkeld voor moleculaire computers en zelfdenkende materialen. Deze faciliteit zal het voor bedrijven mogelijk maken om complexe mengsels (zoals zelf-reparerende verf, kunstmatige weefsels of voedingsmiddelen) te formuleren *by design* en af te stappen van de huidige *trial-and-error*aanpak. Dit kan een doorbraak teweegbrengen naar nieuwe duurzame materialen en energiezuinige oplossingen voor dataopslag en databewerking. In actielijn 2 zal een nieuwe campus voor fundamenteel onderzoek worden opgezet, gericht op een beter begrip van complexe moleculaire systemen. Hier wordt ingezet op doorbraken in zelfdenkende moleculaire systemen (*neuromorphic computing*) en zelfdenkende materialen. Er is samenwerking met de Duitse Max Planck-instituten. Het nieuw op te richten instituut mag de naam Max Planck dragen, en de ambitie is in een aantal jaar een officieel Max Planck-instituut te worden. De actielijnen 3 en 4 betreffen de opzet van een publiek-privaat ecosysteem en de ontwikkeling van talent.

Onderstaande tabel geeft per programmaonderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds. Gezien het relatief beperkte budgettaire beslag van de actielijnen 2-4, zal de analyse van het CPB zich alleen richten op actielijn 1. Deze actielijn omvat bijna 60% van de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds.

Dit voorstel is ingediend door het ministerie van OCW met als deelnemende partijen RU, RUG, TU/e, NWO-instituut AMOLF, de Fontys Hogeschool Eindhoven en de Novio Tech Campus (een thuisbasis voor 75 bedrijven; de indieners verwachten met meer dan 20 van deze bedrijven samen te werken in de ontwikkeling en bouw van het robotlab). De looptijd van het programma is zeven jaar (2022-2028). De gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds is 96,9 mln euro als onderdeel van een totale publieke en private investering van ongeveer 207,5 mln euro. De benodigde investering voor het robotlab (actielijn 1) bedraagt in totaal 90,7 mln euro, waarvan 56,5 mln uit het Nationaal Groeifonds en 34,2 mln private bijdrage.

Tabel: Overzicht van programmaonderdelen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Actielijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel van CPB quickscan
1 – Robotlab	91	57	62	✓
2 – Max Planck Research Campus	98	22	22	
3 – Publiek-privaat ecosysteem	13	13	100	
4 – Talentontwikkeling	6	6	100	
Totaal	208	97	48	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. De indieners geven aan dat de ontwikkeling van het robotlab niet vanzelf tot stand komt. Volgens het voorstel is het voor academische of marktpartijen niet mogelijk om individueel te investeren in deze infrastructuur vanwege de grote omvang, complexiteit en lange tijdshorizon: • De bouw van de infrastructuur is complex en vereist fundamenteel nieuw inzicht en innovaties op het gebied van robotica en kunstmatige intelligentie. Er moet veel tijd en hoogwaardige R&D-arbeid geïnvesteerd worden voordat een dergelijke faciliteit goed genoeg werkt om commerciële meerwaarde te realiseren. • Voor bedrijven is er momenteel geen rendabele businesscase. Voor veel bedrijven kan het robotlab bijdragen aan hun verdienvermogen en concurrentiepositie, maar er is niet voor één speler een dermate groot belang dat de markt het vanzelf tot stand laat komen. • Individuele bedrijven hebben niet voldoende kennis en kunde om het robotlab (door) te ontwikkelen. Onderzoek op het gebied van neuromorfe computers en zelfdenkende moleculen bevindt zich nog in een precompetitieve fase waarin fundamenteel wetenschappelijk onderzoek essentieel is. Het vraagt ook om verbindingen tussen diverse vakgebieden als chemie, robotica, informatica en systeemintegratie. Een cultuur van samenwerking tussen deze vakgebieden ontbreekt momenteel nog.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is aannemelijk dat het voorstel het geïdentificeerde probleem verhelpt. Actielijn 1 voorziet in de bouw van een robotlab op de Novio Tech Campus. De indieners verwachten met meer dan 20 mkb-bedrijven samen te werken in de ontwikkeling en bouw van het robotlab. Deze bedrijven kunnen vervolgens deelnemen in de Coöperatie Robotlab, waar de exploitatie van het lab zal plaatsvinden. Dit initiatief sluit dus goed aan bij het probleem dat een robotlab niet van de grond zal komen zonder subsidie. Er zijn wel een aantal kanttekeningen te plaatsen bij dit initiatief: **1. Ten eerste zijn er risico's gerelateerd aan de bouw:** • Tegenvallers bij het onderzoek (de ontwikkeling van nieuwe technieken) of de ontwerpen. ○ Volgens de indieners heeft Nederland op wetenschappelijk gebied een leidende positie wat betreft complexe moleculaire systemen. Dit vergroot de kans op succesvol onderzoek. Tegelijkertijd is Nederland minder leidend op het gebied van robotisering en kunstmatige intelligentie. Op het gebied van kunstmatige intelligentie wordt de benodigde kennis voor het slagen van het project deels binnengehaald door middel van thematische calls via

NWO. Indieners geven ook aan dat partijen op de verschillende onderzoeksterreinen (moleculaire systemen en kunstmatige intelligentie) elkaar nog niet goed kennen. Dat bemoeilijkt mogelijk een succesvolle en tijdige bouw van het lab.
    - In het voorstel wordt rekening gehouden met mogelijke knelpunten door in het budget een bedrag te reserveren om tijdig in te kunnen grijpen (door bijvoorbeeld het aantrekken van extra mensen of externe expertise). Ook wordt het risico beperkt door de ontwikkeling van het robotlab te faseren. De financiering lijkt echter niet gefaseerd plaats te vinden (conditioneel op een succesvolle afronding van een vorige fase).

- Problemen met het (tijdig) werven van hooggekwalificeerd personeel. De ontwikkeling van het lab vraagt inzet van hoogwaardige R&D-arbeid. Het aantrekken van voldoende goed gekwalificeerd personeel is dus essentieel voor de bouw. De indieners gaan er in het voorstel van uit dat het vooruitzicht van toponderzoek een sterk aantrekkende werking zal hebben op onderzoekers uit de hele wereld. Voor het CPB is niet goed te beoordelen in hoeverre dit een juiste veronderstelling is.

- Problemen ten aanzien van de begroting: het hoog-innovatieve karakter brengt een risico op budgetoverschrijding met zich mee. Meer specifiek is in de begroting een private bijdrage van 34 mln euro voorzien, waarvan 28 mln euro moet komen uit inkomsten van het robotlab (via de verhuur van infrastructuur en kennis). Vertraging in de bouw of een mindere vraag naar de diensten van het lab heeft dus direct gevolgen voor de begroting. De indieners verwachten dat al binnen enkele jaren (in 2024) de eerste commerciële diensten kunnen worden afgenomen. Dit lijkt snel, zeker als er fundamenteel onderzoek nodig is voor de bouw van het lab.

Bovenstaande roept de vraag op hoe het fundamentele onderzoekskarakter van het voorstel zich verhoudt tot de korte periode waarin het robotlab naar verwachting operationeel is en commerciële diensten kan leveren. De bouw van het lab is een iteratief proces, waardoor het mogelijk is dat al na een korte periode inkomsten kunnen worden gegenereerd. In het voorstel komt nu echter niet expliciet naar voren in hoeverre de verschillende fases van de bouw fundamenteel onderzoek vereisen en wat precies de rol is van de technische universiteiten bij de bouw van het lab. Dit verdient een nadere toelichting.

2. Ten tweede zijn er potentiële risico's ten aanzien van de continuïteit van het robotlab na afloop van de impuls uit het Nationaal Groeifonds:

- Onvoldoende inkomsten om zelfstandig voort te bestaan. Volgens het voorstel zal het robotlab voldoende inkomsten genereren om de exploitatiekosten te dekken. De Coöperatie Robotlab wordt economisch zelfstandig en draagt de exploitatiekosten.
    - Een deel van het lab (ongeveer 20%) zal ingericht worden als een open Fieldlab waarin bedrijven en kennisinstellingen de infrastructuur kunnen gebruiken voor gezamenlijke projecten of voor het versnellen van eigen R&D-trajecten. Enkele grote bedrijven (Corbion, AkzoNobel, PepsiCo) hebben reeds aangegeven dat zij geïnteresseerd zijn in een dergelijke faciliteit, en de indieners verwachten aanzienlijke inkomsten te genereren uit het beschikbaar stellen van het Fieldlab.
    - De indieners voorzien daarnaast dat wereldwijd ongeveer 15-25 kopieën ('klonen') van het robotlab gebouwd zullen worden, die vanuit het 'moederlab' in Nederland worden bestuurd. Voor het CPB is moeilijk in te schatten of dit een realistische aanname is. Het voorstel is ook niet expliciet over wie de bouw van de klonen gaat financieren en uitvoeren. De bouw van de kopieën moet inkomsten genereren door hard- en softwarediensten aan te bieden voor externe robotlabs, een jaarlijkse vergoeding voor de blueprint en onderhoud.
    - Volgens het voorstel zal het robotlab, zowel in een optimistisch als pessimistisch scenario, op termijn aanzienlijke winst maken. Gezien de betrokkenheid en interesse van een groot aantal bedrijven en de doelstelling om vernieuwende productietechnologie te ontwikkelen, is het aannemelijk dat de ontwikkelde infrastructuur inkomsten genereert. In hoeverre de aannames en begrote inkomsten realistisch zijn, is voor het CPB niet goed te beoordelen.

- Daarnaast bestaat nog een risico dat het robotlab wordt ingehaald door internationale technologische ontwikkeling. Dit kan een bedreiging zijn voor toekomstige inkomsten en de continuïteit van het robotlab. Het gaat hier om nieuwe infrastructuur die doorbraken moet genereren op het relatief onontgonnen terrein van *big chemistry*.
    - Inkomsten worden gebruikt voor onderhoud en verdere ontwikkeling van het lab. Het intellectueel eigendom gerelateerd aan het functioneren van het robotlab wordt binnen de Robotlab IP B.V. geplaatst, waardoor kennis voor verdere ontwikkeling van het lab niet weglekt naar het buitenland. Deze zaken dragen bij aan de

		waarschijnlijkheid dat de nieuwe faciliteit niet snel zal verouderen. ○ Wel blijft het mogelijk dat de faciliteit wordt ingehaald door technologische ontwikkeling door andere landen. Dit kan een risico vormen voor de continuïteit, maar het CPB kan de waarschijnlijkheid hiervan niet goed beoordelen. Dit is mede afhankelijk van de internationale concurrentie op het gebied van *big chemistry* (zie ook onderdeel 1c).
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Dit project beoogt een nieuwe hightechsector in Nederland te vormen en een internationaal leidende positie te verwerven op het gebied van *big chemistry*. Een alternatief voor dit plan is om deze technologie te laten ontwikkelen in het buitenland en te importeren. Voor deze keuze is van belang in welke mate Nederland comparatieve voordelen heeft ten opzichte van het buitenland. Een sterk punt in dit perspectief is dat Nederlandse wetenschappers een internationaal leidende positie hebben op het gebied van complexe moleculaire systemen. Nederland lijkt dus een goede uitgangspositie te hebben, maar daar staat tegenover dat Nederland op het gebied van robotica en kunstmatige intelligentie achterloopt ten opzichte van andere landen (zoals Duitsland en Aziatische landen). Het is voor het CPB niet goed te beoordelen in hoeverre andere landen comparatieve voordelen hebben ten opzichte van Nederland. De *make-or-buy*-beslissing kan nog wel beter onderbouwd worden.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Er is sprake van externe effecten – in de vorm van kennisspillovers en bredere maatschappelijke opbrengsten – die subsidie in beginsel kunnen rechtvaardigen: 1) Kennisspillovers: het voorstel bevat fundamenteel onderzoek, nodig voor het ontwerp en de training van het robotlab. Met deze infrastructuur kunnen vervolgens nieuwe technologieën worden ontwikkeld. De kennis die uit deze activiteiten voortkomt, kunnen andere onderzoekers of bedrijven verder ontwikkelen en de baten hiervan komen niet volledig terecht bij de investeerders in het robotlab. De met het robotlab ontwikkelde kennis heeft brede toepassingsgebieden, waardoor er potentieel veel kennisspillovers zijn voor een groot aantal partijen. 2) Bredere maatschappelijke baten: de met het robotlab ontwikkelde kennis kan bijdragen aan energiezuinige dataopslag en rekenkracht, en de productie van zelfdenkende materialen op het gebied van coatings, voeding, persoonlijke verzorgingsproducten en cosmetica. Het programma draagt op deze manier bij aan maatschappelijke doelstellingen op het gebied van milieu en

duurzaamheid (duurzame materialen en energiezuinige oplossingen voor dataopslag en databewerking), en gezondheid (medische producten – zoals protheses – die beter aangepast zijn op het menselijk lichaam, of gebruikmaken van minder schadelijke materialen).

Overheidsingrijpen kan legitiem zijn, mits de private cofinanciering afgestemd is op de te verwachten private baten van het project. Dit is een aandachtspunt.

- De private bijdrage is 34 mln euro, waarvan 28 mln euro wordt gefinancierd uit verwachte inkomsten van het robotlab. De overheid draagt dus vrijwel het volledige risico van dit project, want er is nauwelijks sprake van cofinanciering anders dan door commerciële opbrengsten van het lab. Er wordt alleen een private bijdrage gevraagd van de bedrijven die betrokken zijn bij de bouw van de verschillende onderdelen van het robotlab.
- In hoeverre deze beperkte cofinanciering in verhouding staat tot de te verwachten private baten, is in belangrijke mate afhankelijk van het uiteindelijke gebruik van het robotlab. Op dit moment wordt voorzien dat maximaal 20% beschikbaar is voor verhuur aan commerciële bedrijven en minimaal 80% wordt gebruikt voor wetenschappelijk onderzoek. Het voorstel stelt daarnaast dat de voorziene winsten uit commerciële activiteiten binnen het robotlab (verhuur van infrastructuur en inkomsten uit de 'klonen') worden gebruikt voor verdere verbetering en onderhoud van het lab.
- Wanneer het lab grotendeels gebruikt wordt voor fundamenteel onderzoek, bedrijven een marktconforme vergoeding betalen voor de huur van de infrastructuur, en winsten uit commerciële activiteiten volledig terugvloeien naar het lab, lijken de private baten beperkt. Een lage private bijdrage ligt dan meer in de rede. Om een goede inschatting te maken van de private baten, kan het voorstel explicieter duidelijk maken welke partijen onder welke voorwaarden toegang kunnen verkrijgen tot het robotlab.

Q1.3 Duurzame MaterialenNL

Beschrijving voorstel

Het voorstel Duurzame MaterialenNL beoogt innovaties op het gebied van duurzame materialen voor toepassingen op grote schaal geschikt te maken. Het voorstel richt zich specifiek op drie typen duurzame materialen: materialen gerelateerd aan de energietransitie, constructiematerialen en circulaire plastics. Het voorstel is ingediend door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Meer dan 300 partijen nemen onder de vlag van het MaterialenNL-platform deel aan het voorstel, waaronder bedrijven, kennisinstellingen en onderzoeksorganisaties.

Het voorstel loopt van 2022 tot en met 2031. De totale begroting van het voorstel is 1366 mln euro met een gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds van 668 mln euro (zie tabel voor een overzicht van de begroting). Het voorstel bestaat uit demonstratorprojecten en dwarsverbanden, waarbij de twaalf demonstratorprojecten in drie thema's zijn geclusterd. Doel van de demonstrators is te laten zien en te onderzoeken hoe innovaties in de praktijk kunnen worden toegepast. De dwarsverbanden zijn bedoeld om meerdere demonstrators te faciliteren en te verbinden. Het dwarsverband Kennisinfrastructuur voor duurzaamheid en circulariteit (4) omvat een kenniscentrum en *learning communities*. Het dwarsverband Kraamkamers (5) is gericht op verkennend (fundamenteel) onderzoek. Dwarsverband State-of-the art infrastructuur (6) omvat karakterisatie- en productiefaciliteiten die voor meerdere demonstrators van belang zijn. Het dwarsverband Huis van duurzaamheid (7) is een fysieke locatie die als centrum van het hele programma fungeert.

Deze quickscan richt zich op de demonstrators en dwarsverbanden die meer dan 30 mln euro uit het Nationaal Groeifonds (NGF) vragen. De dwarsverbanden 4 en 7 maken daarom geen deel uit van de quickscan. De demonstratorprojecten worden niet los, maar thematisch geanalyseerd. De uitvoeringskosten van 54 mln euro zijn voor het CPB niet concreet genoeg uitgewerkt om te analyseren, maar we merken wel op dat de kosten relatief hoog zijn en volledig voor rekening van het NGF komen. Een evenredige verdeling van uitvoeringskosten ligt meer in de rede.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en groeifondsbijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Demonstrators	**1062**	**449**	**42**	
1 – Energiematerialen	181	101	56	✓
2 – Constructiematerialen	349	162	46	✓
3 – Circulaire plastics	532	186	35	✓
Dwarsverbanden	**249**	**166**	**67**	
4 – Kennisinfrastructuur voor duurzaamheid en circulariteit	30	23	77	
5 – Kraamkamers	90	90	100	✓
6 – State-of-the-art infrastructuur	116	44	38	✓
7 – Huis van de duurzaamheid	13	9	69	
Uitvoeringskosten	**54**	**54**	**100**	
Totaal	**1366**	**668**	**49**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is helder. Het kernprobleem dat het voorstel identificeert is dat innovaties op het gebied van duurzame materialen onvoldoende (industrieel) worden opgeschaald. Aan dit probleem liggen volgens de indieners meerdere oorzaken ten grondslag. Onder andere: • Opschaling van duurzame alternatieven is duurder en risicovoller ten opzichte van reeds bestaande niet duurzame alternatieven. • Voor succesvolle opschaling van duurzame materialen is samenwerking over de gehele keten nodig en die samenwerking is onvoldoende ontwikkeld. Daarnaast benoemt het voorstel dat door nu te investeren in duurzame materialen 1) de Nederlandse economie een voorsprong krijgt ten opzichte van andere economieën en dat deze voorsprong uiteindelijk tot economische groei zal leiden en 2) Nederland minder afhankelijk wordt van het buitenland voor de duurzaamheidstransitie en de levering van (schaarse) stoffen.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven	**Overall beeld** Het is waarschijnlijk dat het voorstel bijdraagt aan een grootschaligere toepassing van duurzame materialen in Nederland. Er zijn wel enkele algemene kanttekeningen:

de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	• **Aantal onderwerpen**. Het voorstel kent via de twaalf demonstrators een groot aantal onderwerpen en betrokken partijen. Dit brengt het risico op versnippering en complexiteit in de uitvoering met zich mee.
	• **Keuze demonstrators**. Het voorstel richt zich op energiematerialen, constructiematerialen en plastic. Op deze gebieden kent Nederland volgens de indieners een sterke onderzoekspositie en is verdere ontwikkeling van belang voor de samenleving. Het is echter onduidelijk welke gebieden *niet* worden afgedekt door dit voorstel en hoe de keuze tot stand is gekomen.
	• **Open infrastructuur**.
	  ○ Zowel binnen de demonstrators als de dwarsverbanden wordt open onderzoeksinfrastructuur ontwikkeld. Het is met name bij de demonstrators niet duidelijk in hoeverre deze faciliteiten toegankelijk zijn voor bedrijven die geen deel uitmaken van het duurzame-materialenconsortium.
	  ○ De noodzaak voor een open infrastructuur is niet vergelijkbaar tussen de demonstrators. De fragmentatie van de industriële sectoren is onderling niet vergelijkbaar. Bij de demonstrator over staal als bouwmateriaal is er bijvoorbeeld één duidelijke grote gebruiker, bij de demonstrator over composieten speelt dit minder.
	• ***Make or buy***. Het voorstel benadrukt de kansen die er voor Nederland liggen wanneer er vroeg wordt geïnvesteerd in duurzame materialen. Het kan soms echter ook een (efficiëntere) optie zijn om bepaalde materialen te importeren of in Europees verband te ontwikkelen. Die afweging, die per demonstrator kan verschillen, komt weinig aan bod.
	
	Demonstrators Energiematerialen
	Dit programmaonderdeel bevat vier demonstrators die zich richten op 1) perovskiet zonneceltechnologie, 2) integratie van zonneceltoepassingen, 3) batterijtechnologie en 4) energiebesparende coatings. De activiteiten binnen deze demonstrators bestaan uit een mix van (toegepast) onderzoek en pilot-fabricagefaciliteiten.
	• Het is voor het CPB niet in te schatten in hoeverre opschalingsproblemen, zoals gebrek aan kapitaal en gebrek aan coördinatie over de hele keten, zich voordoen bij de verschillende demonstrators. Naar alle waarschijnlijkheid verschilt dit per project. Zo is er wereldwijd veel aandacht voor massaproductie van perovskietzonnecellen[10] en is de noodzaak tot een ketenbrede aanpak daar niet evident.
	
	Demonstrators Constructiematerialen
	Dit programmaonderdeel bestaat uit vier demonstrators: 1a) *bio-based asphalt*, 1b) emissieloze en circulaire asfaltcentrale in 2025, 2) duurzame productie van staal, 3) hernieuwbare composieten, 4) *additive manufacturing* van multimaterialen.

[10] Zie bijvoorbeeld: *Perovskites take steps to industrialization*, 2020, *Nat Energy*, vol. 5 (1), https://doi.org/10.1038/s41560-020-0552-6.

Het is de vraag in hoeverre de door de indieners geïdentificeerde problemen met betrekking tot opschaling bij alle demonstrators het kernprobleem vormen.

- De demonstrators lijken sterk te verschillen in risicoprofiel. Zo bevindt de demonstrator over *bio-based asphalt* zich nog in een vroeg ontwikkelstadium, terwijl er voor de circulaire asfaltcentrale al een pilotfaciliteit is. Voor hernieuwbare composieten heeft het ministerie van Defensie aangegeven te willen investeren in materieel gemaakt van dergelijke materialen. Deze vraag lijkt ondernemersrisico's kleiner te maken.

Demonstrators Circulaire plastics

Dit programmaonderdeel bestaat uit vier demonstrators: 1) systeemintegratie van circulaire plastics, 2) ontwerp van circulaire plastics, 3) karakterisering, sortering en wassen, 4) industrialisatie van plasticsrecycling. Deze demonstrators richten zich op het (op grotere schaal) hergebruiken van de meestgebruikte plastics in Nederland. De combinatie van (toegepast) onderzoek en gerichte opschalingsactiviteiten van recycling lijkt hier passend, maar er zijn wel enkele kanttekeningen.

- **Afhankelijkheid en samenwerking buitenland.** Niet alle plastics die in Nederland worden gebruikt, zijn ook afkomstig uit Nederland. Het is onduidelijk in hoeverre succes van deze demonstrators afhankelijk is van buitenlandse plasticproductie. Daarnaast vindt er wereldwijd veel onderzoek plaats naar circulaire plastics. Het voorstel benoemt wel dat er internationaal veel onderzoek plaatsvindt, maar onduidelijk is hoe de initiatieven zich verhouden tot buitenlandse en dan met name Europese activiteiten.
- **Focus.** Binnen de demonstrators wordt op verschillende plekken een focus aangebracht. Zo worden ontwerpen gemaakt voor "PET trays, (L)LDPE en PP films, HDPE en PP rigids, PP en PS voedselcontactmaterialen". Onduidelijk is hoe deze focus tot stand is gekomen en of dit de plastics zijn waar de meeste milieuwinst valt te behalen. Er is bovendien een risico dat de demonstrator overlap heeft met andere initiatieven op het gebied van recycling van verpakkingen.
- **Link met opschaling.** Het is bij de demonstrator 'systeemintegratie van circulaire plastics' niet duidelijk welke activiteiten bijdragen aan de opschaling van circulaire plastics. Het is voor het CPB niet in te schatten in hoeverre opschalingsproblemen, zoals gebrek aan kapitaal en gebrek aan coördinatie over de hele keten, zich voordoen bij de demonstrators rondom plastics.

Dwarsverband Kraamkamers

Dit programmaonderdeel richt zich op fundamenteel onderzoek naar materialen. Het onderdeel wordt volledig gefinancierd vanuit het Nationaal Groeifonds. Dit onderzoek kan op den duur tot innovaties leiden.

Het is niet duidelijk hoe dit dwarsverband bijdraagt aan de oplossing van het door de indieners gesignaleerde probleem met betrekking tot de opschaling van innovaties.

		• Onderzoek vormt het fundament waarop het voorstel is gebaseerd. Op meerdere plekken in het voorstel wordt aangegeven dat Nederlands materiaalonderzoek reeds tot de wereldtop behoort. • Dat betekent echter niet automatisch dat *additioneel* fundamenteel onderzoek noodzakelijk is voor de knelpunten die dit voorstel wil oplossen. • Er is daarnaast een risico op overlap tussen verschillende financieringsstromen voor fundamenteel onderzoek. **Dwarsverband State-of-the art infrastructuur** Dit programmaonderdeel richt zich op enkele specifieke (duurdere) onderzoeksinfrastructuren die voor meerdere demonstrators van belang zijn. Hierbij is een kanttekening te maken: • Eén van de onderdelen van dit dwarsverband bevat ook een onderwijscomponent (waaronder curriculumontwikkeling). Motivatie, inhoud en vorm van deze onderwijscomponent behoeven nadere toelichting.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Vanuit economisch perspectief kan één van de grondoorzaken van het kernprobleem – namelijk dat duurzame materialen duurder zijn dan 'grijze' alternatieven – effectiever worden aangepakt door (internationale) beprijzing. Verhoging van de fossiele CO_2-prijs verbetert de businesscase voor enkele van de initiatieven die via demonstrators worden ontwikkeld, met name bij die demonstrators waar emissie een belangrijke rol speelt, zoals bij asfalt- en staalproductie. Ook nieuwe wetgeving, zoals het EU-klimaatinitiatief tot een *carbon border adjustment mechanism* (CBAM) en regelgeving met betrekking tot het percentage gerecycled plastic in producten, kan het speelveld binnen een aantal jaren veranderen, denk hierbij onder andere aan de import van plastics. Europees beleid stimuleert het hergebruik van plastic. Zo schrijft de Single Use Plastics-richtlijn voor dat drankflessen in 2030 voor minstens 30% moeten bestaan uit gerecyclede kunststoffen. Dit roept de vraag op of opschaling van recycling verder gestimuleerd moet worden met subsidies, of dat er ook zonder subsidies al voldoende prikkels zijn.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere redenen om vanuit de overheid te investeren in duurzame materialen. • Bij fundamenteel onderzoek naar nieuwe materialen is sprake van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerder in onderzoek. • Duurzame materialen leiden tot positieve externe effecten voor de leefomgeving en dragen bij aan het behalen van klimaatdoelstellingen.

- Specifiek speelt bij groene technologie dat investeringen in 'grijze' alternatieven doorgaans minder risicovol en winstgevender zijn. Daarnaast is bestaande infrastructuur vaak toegerust op grijze technologie. Vanuit de markt ontstaat zo de neiging om te weinig te investeren in groene technologie (Acemoglu e.a., 2012; Rusu e.a., 2021).

- Bij circulaire materialen vormt het ontbreken van een markt voor de mate van de recyclebaarheid van (huishoudelijke) producten een specifiek marktfalen. Doordat huishoudens te maken hebben met veel verschillende soorten materialen en geen financiële beloning ontvangen voor het sorteren van (huishoudelijk) afval, zijn de transactiekosten voor recycling hoog. Voor fabrikanten is het dan minder interessant om producten te ontwikkelen die goed te recyclen zijn (Verrips e.a., 2019).

We lichten de legitimiteit hieronder per type programmaonderdeel verder toe.

Demonstrators
De mate van marktfalen en legitimiteit voor overheidsingrijpen verschilt per demonstrator en is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Soms is sprake van een relatief groot deel onderzoek, soms liggen de demonstrators dicht tegen de markt aan of is er duidelijk vraag naar groene technologie. Het voorstel maakt hier over het algemeen onderscheid in doordat het percentage Groeifondsbijdrage varieert. Per demonstrator is via de bijgeleverde begroting al een beeld van de verschillende publieke en private bijdragen gegeven, maar deze percentages verdienen meer toelichting.
- Over het geheel genomen lijkt de Groeifondsbijdrage aan de hoge kant (rond de 50%). Ook gezien het feit dat intellectueel eigendom doorgaans niet ligt bij Duurzame MaterialenNL, maar bij de gebruiker van de infrastructuur. Eventuele latere baten vloeien dus niet terug.

Dwarsverband Kraamkamers
Dit betreft fundamenteel onderzoek naar duurzame materialen waar weinig directe private baten zijn te verwachten. Overheidsingrijpen is hier in principe legitiem.

Dwarsverband State-of-the art infrastructuur
De legitimiteit van dit programmaonderdeel is door het CPB niet te beoordelen. Een deel van de begroting rondom dit programmaonderdeel is bestemd voor de ontwikkeling van een nieuwe infrastructuur. Er zijn private baten te verwachten die ook terugkomen in de begroting; de totale Groeifondsbijdrage behelst 37%. Als de infrastructuur eenmaal staat, worden inkomsten gegenereerd via gebruikersovereenkomsten, waardoor publieke ondersteuning vervalt. Het is de vraag in hoeverre andere vormen van financiering, zoals leningen, geschikter zijn om de faciliteiten te realiseren.

Literatuur

Acemoglu, D., P. Aghion, L. Bursztyn en D. Hemous, 2012, The Environment and Directed Technical Change, *American Economic Review*, vol. 102(1): pp. 131-166. Link

Rusu, A., E. Mot, A. Trinks, 2021. Green innovation policies: a literature and policy review, CPB background document, Den Haag: Centraal Planbureau.

Verrips, A., E. van der Wal, J. Tijm, E. Mot, 2019, Meer milieuwinst met recycling #hoedan?, CPB Policy Brief, Den Haag: Centraal Planbureau.

Q1.4 Einstein Telescope

Beschrijving voorstel

Het voorstel is gericht op het vestigen van Einstein Telescope (ET), een ondergronds observatorium voor zwaartekrachtsgolven, in de Zuid-Limburgse grensregio (Euregio Maas-Rijn). Andere kandidaat-locaties zijn Sardinië en (wellicht) Saksen. ET staat op nationale (NWO, KNAW) en Europese (ESFRI) routekaarten voor grootschalige wetenschappelijke infrastructuur wegens de verwachte waarde voor fundamenteel onderzoek naar het heelal. De financiering voor dit project is echter nog niet gedekt en van het hostland wordt een aanzienlijke bijdrage aan de bouwkosten verwacht. Het voorstel voor het Nationaal Groeifonds (NGF) is ingediend door het ministerie van OCW. Deelnemende partijen zijn Nikhef, een samenwerkingsverband van gelijknamig NWO-I-instituut Nikhef en zes Nederlandse universiteiten (RU, RUG, UM, UU, UvA en VU), het ministerie van EZK, de Provincie Limburg en LIOF.

Het investeringsvoorstel bestaat uit twee (gekoppelde) delen:

D1. Een **directe investering van 42 mln euro** om de kandidatuur voor te bereiden, tezamen met partnerlanden Duitsland (Noordrijn-Westfalen) en België. Een deel van de voorbereidende werkzaamheden (onder andere R&D, locatieonderzoek en organisatie) voor de kandidatuur zijn reeds gestart middels andere investeringen (cumulatief 68 mln euro). Dit deel van de NGF-investering wordt over de komende drie jaar (2022-2024) ingezet om deze activiteiten te intensiveren en complementeren.

D2. Een **reservering van 870 mln euro**. De investering is op voorwaarde dat de Euregio Maas-Rijn als locatie voor ET gekozen wordt en dekt de voorziene Nederlandse bijdrage van 45% aan de bouwkosten (totale bouwkosten bedragen 1,94 mld euro). De investering loopt van het moment van locatiebesluit in 2025 tot oplevering rond 2035. Hierna voorzien de indieners een exploitatiefase van 50 jaar, zonder afhankelijkheid van NGF-gelden.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel beoogt de bouw van ET in de Euregio Maas-Rijn, hetgeen zonder overheidsinvestering onwaarschijnlijk is. De reguliere begroting van NWO is hiervoor ontoereikend. De indieners zien de volgende kansen voor Nederland benut worden middels deze investering: K1. Stimuleren van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. K2. Vormen van een onderzoeks- en innovatie-ecosysteem (O&I) rondom ET.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven	Het voorstel maakt het kiezen van de Euregio Maas-Rijn als locatie voor ET waarschijnlijker. Het benutten van genoemde kansen is dan: K1. Aannemelijk, mits voldoende middelen voor exploitatie en onderzoek (beide geen onderdeel van het voorstel) voorhanden zijn.

de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	K2. Aannemelijk, maar de omvang van hieruit voortvloeiende baten is zeer onzeker. Het reeds bestaan van diverse projecten en faciliteiten in Nederland ten behoeve van onderzoek naar en inpassing van ET-technologie onderschrijft de plausibiliteit van het vormen van het genoemde ecosysteem. Het CPB benadrukt dat, vergeleken met andere voorstellen, dit programma veel meer gericht is op fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, waardoor de effecten op het toekomstige verdienvermogen van Nederland onzekerder zijn. Het is daarmee de vraag of een NGF-investering het geëigende financieringsinstrument is voor dit initiatief. Kanttekeningen met betrekking tot (financiële) risico's: • Risico's voor de Zuid-Limburgse kandidatuur zijn het rondkrijgen van financiering via overige deelnemende landen, het mogelijk wegvallen van Duitse steun indien Saksen zich eveneens kandidaat stelt en het niet rondkrijgen van grondaankoop en vergunningen. • Het risico op budgetoverschrijding bij de realisatie van het instrumentarium (804 mln euro) lijkt aanzienlijk gezien het hoog-innovatieve karakter. Budgettaire risico's voor de civieltechnische werkzaamheden (825 mln euro) zijn goed in kaart gebracht door scenarioanalyse en onderkend middels een 15% marge. • De exploitatiekosten van 45 mln per jaar, waarvan Nederland voor 25% verantwoording draagt, worden niet gedekt door dit investeringsvoorstel. Het ministerie van OCW committeert zich op dit moment echter niet financieel aan (de exploitatie van) ET. Kanttekeningen met betrekking tot baten: • De beoogde kostenverdeling tussen hostland Nederland en hostingpartners Duitsland en België van 45%/15-25%/15-20% behoeft wellicht verdere aandacht. Gezien de situering slaan de potentiële baten immers mogelijk voor een groter deel aan de andere kant van de grens neer. • De bouwwerkzaamheden worden via open aanbestedingen vergund waardoor *a priori* niet duidelijk is welk deel van de investering de Nederlandse economie invloeit en welk (tijdelijk) werkgelegenheids-effect hiermee gepaard gaat. • Het is onduidelijk in welke mate het reeds gedeeltelijk ontstane O&I-ecosysteem profiteert indien het voorstel *niet* gehonoreerd wordt en ET elders wordt gerealiseerd. Dit is het nul-alternatief qua baten uit kans K2. • Het voorstel beschrijft niet hoe technologische ontwikkelingen ten behoeve van het (complementaire) Amerikaanse zwaartekrachts-golvenobservatorium Cosmic Explorer de vorming van het O&I-ecosysteem beïnvloeden. Het is vooralsnog niet duidelijk welke technologieën hier ontwikkeld zullen worden en in welke mate er uitwisseling van technologie plaats zal vinden met de VS.

		• Uit het voorstel wordt niet duidelijk of voortijdige sluiting van ET (bijvoorbeeld door het wegvallen van financiering ten behoeve van de exploitatie) aan de orde kan zijn, wat met name de impact op kans K1 zou reduceren.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Nee, naar weten van het CPB is ET binnen Europa een uniek project. Aansluiten bij een ander *bidbook* voor ET (Sardinië of wellicht Saksen) zou eveneens een optie kunnen zijn, maar dit alternatief wordt niet genoemd in het voorstel. In dat geval zou een kleinere investering volstaan, waarmee in ieder geval wetenschappelijk geprofiteerd kan worden van ET. Mogelijke overige baten zullen naar verwachting echter ook geringer zijn. Er bestaat daarnaast enige kans dat dit in internationale context als *free-rider*-gedrag beschouwd wordt, wat het aanzien van de Nederlandse kennismaatschappij kan schaden.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Overheidsingrijpen middels een publieke investering in ET is legitiem. Het voorstel betreft een investering in een grootschalige onderzoeksfaciliteit. Hierbij treden positieve externe effecten op, die reden kunnen zijn voor overheidsingrijpen. • Ten eerste dient de faciliteit voor fundamenteel onderzoek, waarbij het verwerven van kennis, een publiek goed, het primaire doel is. • Ten tweede zijn bij de ontwikkeling van het instrumentarium kennisspillovers te verwachten door het lage *technology readiness level* (TRL) van de benodigde technologie, waarbij de baten van het (industriële) onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerders. ○ De subsidiegraad dient af te hangen van de omvang van de te verwachten private baten. In dit geval lijken private baten binnen het O&I-ecosysteem klein, gezien het specialistische karakter van het beoogde instrumentarium.

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[11]

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Toepassingsprojecten	**804**	**419**	**52**	**✓**
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	✓
Verdiepingsprojecten	**284**	**178**	**63**	
Ecosysteemprojecten	**33**	**25**	**74**	
Programmamanagement	**19**	**12**	**61**	
Totaal	**1140**	**633**	**56**	

[11] 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
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	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. De indieners benoemen als onderliggende oorzaken een *valley of death* rond *technology readiness levels* (TRL's) 4-7 en een in internationaal opzicht relatief laag niveau van overheidsinvesteringen. 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.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is waarschijnlijk dat het voorstel de Nederlandse hightechsector op specifieke onderdelen versterkt. Het is echter bij verschillende toepassingsprojecten onduidelijk in hoeverre de *valley of death*-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. 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. • **Subsidie aan specifieke bedrijven.** 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. • ***Valley of death.*** 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 *valley of death*. • **Maatschappelijke uitdagingen: *make or buy?*** 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.

- 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 dichter 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[12]: 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[13] 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

[12] Het verdiepingsproject *Deposition and printing for heterogeneous assembly* valt niet onder de toepassingspijler en maakt derhalve *geen* onderdeel uit van deze quickscan.
[13] Het verdiepingsproject '11000 technologie ontwikkeling' en het ecosysteemproject '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[14] 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

[14] Het projectvoorstel *Efficient & Proven Zero Defect Robotic Manufacturing* valt onder de verdiepingspijler 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.[15] 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, electrolysers, batterijen en plasmaconversie. Het programma bestaat uit vijf projectvoorstellen[16]: 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

[15] Zie bijvoorbeeld link en link voor een aantal projecten.
[16] 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 *Digital, Industry and Space*, het cluster *Climate, Energy and Mobility* en het cluster *Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment*. Recent heeft de Europese Commissie ook aangekondigd grootschalig te investeren in de fabricage van chips (link).

1.2 Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	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 marktfalen mogelijk relevant zijn en lichten de legitimiteit vervolgens per toepassingsprogramma toe.
		• Bij onderzoek naar nieuwe technologieën kan sprake zijn van **kennisspillovers**, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerder in onderzoek.
		  ○ Vanuit economisch perspectief is er hierbij een verschil tussen toegepast onderzoek en fundamenteel onderzoek: fundamenteel onderzoek levert andere en vooral meer kennisspillovers op. De uitkomsten van fundamenteel onderzoek zijn over het algemeen breder toepasbaar en minder makkelijk te patenteren.
		• Innovaties kunnen **directe maatschappelijke baten** 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.
		  ○ 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.
		  ○ 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.
		• Onderzoeksinfrastructuur, zoals laboratoria en een data-infrastructuur, kan een **semipubliek goed** vormen wanneer meerdere bedrijven en kennisinstellingen hier gebruik van kunnen maken.
		• **Kapitaalmarktfalen** kan bedrijven belemmeren in het vinden van adequate financiering voor de ontwikkeling van innovaties. De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfalen is door het CPB niet goed te beoordelen.

- Als er naast kapitaalmarktfalen geen andere marktfalen 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 cyberveiligheidsperspectief 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 programmaonderdeel 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 kennisspillovers 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 Groeifondsbijdrage 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 kennisspillovers 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.

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
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	De probleemstelling is op hoofdlijnen duidelijk. De indieners schetsen drie problemen die het benutten van economische kansen op het gebied van geïntegreerde fotonica beletten: 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. Bij de probleemstelling zijn een aantal kanttekeningen te maken: • PhotonDelta is een reeds bestaand samenwerkingsverband van onderzoeksinstellingen, 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.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** 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. Er zijn een aantal algemene kanttekeningen: • 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 koploperspositie 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 *winner-takes-all*-markt. Wellicht past een koplopersrol 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.

Kanttekeningen 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 stuurt 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).

Kanttekeningen 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 integratiemethoden[18] 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.

		Kanttekeningen bij 3C: • 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?	Ja. Er bestaan meerdere investeringsinitiatieven voor de fotonicasector, 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 *incubators*) zouden daarnaast mogelijk een grotere rol kunnen spelen in de financiering en begeleiding van start-ups.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** 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: **1B Start-up-ondersteuning** Legitimiteit is niet te beoordelen. Het CPB kan niet vaststellen in welke mate sprake is van kapitaalmarktfalen. **2A Ontwerpbibliotheek, 2B Functionele optimalisatie en combinatie, 3A Hybride integratie** 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 *technology readiness level* (TRL) hebben en/of IP te beschermen is middels patenten. De ontwerpbibliotheek dient bovendien brede toegang te bieden om zoveel mogelijk kennisspillovers te genereren.

	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 (kennisspillovers).

Q2.1 Cellulaire Agricultuur

Beschrijving voorstel

Dit voorstel beoogt de Nederlandse cellulaire agricultuur (CA-)sector verder te ontwikkelen tot relevant onderdeel van de landbouwsector en zodoende de transitie van traditionele dierlijke landbouw naar CA te faciliteren, versnellen en commercialiseren. CA staat nu nog in de kinderschoenen. De indieners beogen met de plannen Nederland de internationale koploper te maken, met een gunstig vestigingsklimaat, een groot verdienvermogen en minder schadelijke uitstoot. Nederland heeft daartoe vanwege het grote aandeel in de handel van dierlijke producten en de hoeveelheid CA-start-ups een gunstige uitgangspositie, aldus de indieners.

Het voorstel bestaat uit vijf werkstromen: een onderwijsprogramma, een onderzoeksprogramma, opschalingsfaciliteiten, transitiestimulering en valorisatie. Het CPB richt zich op de eerste vier genoemde werkstromen, die gezamenlijk 90% van de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF) beslaan. Deze werkstromen vragen ieder een bijdrage van minimaal 30 mln euro uit het NGF. Binnen werkstroom 4 richt de analyse van het CPB zich op actielijn 2, die bijna geheel de gevraagde NGF-bijdrage voor deze werkstroom beslaat. De organisatie- en uitvoeringskosten van 31 mln euro zijn voor het CPB niet concreet genoeg uitgewerkt om te analyseren, maar we merken wel op dat de kosten relatief hoog zijn en volledig voor rekening van het NGF komen. Een evenredige verdeling van organisatie- en uitvoeringskosten ligt meer in de rede.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van LNV namens een samenwerking van twaalf organisaties en bedrijven, verenigd in de CAN-stichting. Onder deze stichting vallen drie CA-start-ups, twee universiteiten, twee innovatieplatforms, drie duurzaamheidsorganisaties en twee grotere bedrijven in de bio- en voedseltechnologie. De totale kosten van het voorstel zijn geraamd op 613 mln euro, waarvan 382 mln euro wordt gevraagd uit het NGF. Deze totale kosten zijn inclusief twee activiteiten, ter waarde van 267 mln euro en een NGF-bijdrage daarin van 130 mln euro, die conditioneel zijn op interne voorwaarden, waaronder de uitkomsten van een haalbaarheidsanalyse. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de begroting. Alle activiteiten zijn gepland tussen 2022 en 2036.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totale investering (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Werkstromen				
1. Onderwijsprogramma	49	49	100	✓
2. Onderzoeksprogramma	92	86	93	✓
3. Opschalingsfaciliteiten	361	170	47	✓
4. Maatschappelijke transitie	66	39	60	✓
5. Valorisatie en innovatie	13	6	46	
Overig				
Organisatie- en uitvoeringskosten	31	31	100	
Totaal	**613**	**382**	**62**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel belicht de kansen die de ontwikkeling van de CA-sector biedt gezien de oplopende wereldwijde vraag naar dierlijke voedingsproducten en verduurzaming van de voedselproductie. De indieners geven aan dat Nederland door het grote aandeel in de handel van dierlijke producten en de hoeveelheid CA-start-ups een gunstige uitgangspositie heeft. Cellulaire agricultuur staat echter nog in de kinderschoenen en de indieners benoemen een aantal barrières voor ontwikkeling: • Er zijn onvoldoende opgeleide arbeidskrachten om de toekomstige vraag naar CA-producten bij te benen. • De CA-innovaties komen alleen binnen bedrijven tot stand, publiek vergaarde en beschikbare (basis)kennis is schaars. Omdat onderzoek privaat plaatsvindt, zijn de externe baten van onderzoek beperkt. • Opschaling van de CA-productie komt niet van de grond vanwege de hoge investeringskosten en benodigde specifieke kennis bij het opzetten van de faciliteiten. Er zijn daardoor op dit moment weinig opschalingsmogelijkheden na de labfase. • CA wordt maatschappelijk en bedrijfseconomisch nog niet beschouwd als onderdeel van de landbouwsector of volwaardig alternatief voor het maken van dierlijke producten. Verder ontbreekt een gelijk speelveld ten opzichte van traditionele dierlijke productie. Dit wordt weerspiegeld door achterblijvende wet- en regelgeving, en ontbrekende belastingvoordelen en subsidiemogelijkheden die in de reguliere landbouwsector wel gangbaar zijn.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is plausibel dat het voorstel de genoemde barrières deels zal verminderen. Het voorstel beoogt door middel van initiatieven in vijf werkstromen de aanbod- en vraagzijde van de markt voor cellulaire agricultuur op te bouwen in de Nederlandse economie. Iedere werkstroom is gekoppeld aan een barrière voor dit doel. Er zijn wel twee algemene kanttekeningen: • De ervaren barrières in onveranderde wet- en regelgeving en normen over CA liggen slechts gedeeltelijk in de beïnvloedingssfeer van de indieners. Ander overheidsingrijpen dan projectfinanciering kan daarvoor effectiever zijn. Het ontwikkelen van concrete voorstellen voor beleidsmakers kan wel helpen. • Het geschetste internationale beeld met onder andere overnames duidt op een risico dat de baten van binnenlandse investeringen in de sector uiteindelijk naar het buitenland verdwijnen door overnames van Nederlandse start-ups. Een subsidie in de Nederlandse CA-sector vanuit het NGF kan Nederland internationaal gezien gunstiger positioneren en eraan bijdragen dat start-ups vooralsnog in Nederland blijven, maar biedt geen garanties voor de toekomst.

Werkstroom 1: onderwijsprogramma
Dit onderdeel sluit aan bij het door de indieners genoemde gebrek aan goed opgeleide arbeidskrachten. De indieners beogen curricula en lesreeksen voor postdoconderwijs, universiteiten, hoger onderwijs, middelbaar beroepsonderwijs- en middelbare scholen te ontwikkelen en onderwijsfaciliteiten (leerboeken, laboratoria, bioreactoren) op te zetten. Er zijn enkele kanttekeningen en risico's:

- Een groot deel van de gevraagde subsidie in deze werkstroom is bedoeld voor de opzet van nieuwe (educatie-)laboratoria. Het wordt uit het voorstel niet geheel duidelijk hoe dit budget voor onderwijsfaciliteiten wordt ingezet, mede omdat dit later in tenders wordt uitgewerkt. Daarnaast blijkt niet duidelijk waarom bestaande (pharma-)laboratoria niet afdoende aanbod bieden.
- Zelfs bij een uitgebreider aanbod van CA als onderwerp van onderwijs, bestaat er een risico dat er onvoldoende instroom is van studenten en daarmee opgeleide arbeidskrachten. Daarnaast wekt het aanbod mogelijk verdringing op vanuit andere opleidings- of arbeidsvelden. CA zal om studenten en werkkrachten moeten concurreren met andere (technische) studierichtingen en vakgebieden die eveneens in opkomst zijn.
- Nederland concurreert internationaal om arbeidskrachten en er bestaat een risico op uitstroom van opgeleide arbeidskrachten naar het buitenland. Tegelijk kan een instroom van buitenlandse arbeidskrachten de noodzaak van nationale opleiding verkleinen.

Werkstroom 2: onderzoeksprogramma
Dit onderdeel richt zich op het door de indieners genoemde suboptimale niveau aan publieke kennisontwikkeling op het gebied van cellulaire agricultuur. De indieners willen publieke onderzoeksprogramma's opzetten, gericht op zowel technieken als sociologische en bedrijfseconomische marktverkenning. Bij de initiatieven in deze werkstroom geldt een aantal kanttekeningen en risico's:

- De potentiële kennisopbouw is voortbouwend op – en dus afhankelijk van – het al verrichte (internationale) onderzoek. De indieners geven aan dat de huidige kennis vooral bij private instellingen is vergaard. De ontsluiting van deze private kennis is niet expliciet georganiseerd, dit kan een risico vormen.
- Het succes van de *tenure tracks* en onderzoeksprogramma's is afhankelijk van de beschikbare instroom, waarvan in het voorstel aangenomen wordt dat deze beperkt is. Op die wijze bestaat er een risico op onderbezetting.

Werkstroom 3: opschalingsfaciliteiten
In deze werkstroom worden initiatieven ontplooid die gericht zijn op het oplossen van het tekort aan opschalingsfaciliteiten als gevolg van hoge investeringskosten. De werkstroom bevat twee onderdelen:

1. Algemeen toegankelijke opschalingsfaciliteiten voor CA-vlees en CA-zuivel, waar bedrijven en onderzoeksinstellingen nieuwe apparatuur en technieken kunnen testen.
2. Een opschalingsfaciliteit voor grootschalige commerciële productie. De bouw van deze faciliteit is conditioneel op een haalbaarheidsstudie die zowel de technische als economische haalbaarheid moet aantonen.

Er zijn enkele risico's en kanttekeningen bij deze werkstroom:

- Het voorstel licht niet toe of er genoeg gebruikers zijn voor de faciliteiten. De publieke functie is beperkt als de enige vraag komt vanuit de indieners zelf.
- De exploitatie van de opschalingsfaciliteiten dient uiteindelijk bekostigd te worden door gebruikersvergoedingen. Risico voor de continuïteit is onderbenutting, waardoor de vaste lasten niet gedragen kunnen worden.
- Omdat CA een zich snel ontwikkelend vakgebied is, bestaat er een risico dat de faciliteiten snel verouderd raken. De indieners verwachten dat de gebruikerstarieven niet voldoende zullen zijn voor grote vervangingsinvesteringen en moderniseringen en dat deze in de toekomst met nieuwe subsidies zullen moeten worden gedaan.

Werkstroom 4: maatschappelijke transitie

De geanalyseerde actielijn adresseert het probleem dat CA in economische en maatschappelijke zin nog niet wordt gezien als volwaardige sector. De actielijn bestaat uit twee onderdelen:

1. Een proefboerderij waarmee de technologische en economische haalbaarheid van kleinschalige productie wordt onderzocht en waar betrokkenen kunnen samenkomen en ervaring met CA kunnen opdoen.
2. Meerdere pilotboerderijen in binnen- en buitenland die boeren ondersteunen bij de implementatie van kleinschalige CA-productie. Het doel van de pilotboerderijen is de validatie van een transitiemodel voor kleinschalige productie. Dit onderdeel is conditioneel op een haalbaarheidsanalyse die laat zien dat de transitie voor boeren naar CA zowel technisch als economisch haalbaar is, maar onvoldoende door de markt wordt opgepakt.

De actielijn kan bijdragen aan verdere economische inbedding van de sector en maatschappelijke betrokkenheid vergroten. Daarbij zijn echter wel kanttekeningen te plaatsen:

- Het voorstel kent veel, diverse en brede doelen toe aan de ontwikkeling van de proef- en pilotboerderijen. De aansluiting en effectiviteit op de ervaren barrière is daardoor lastig in te schatten en te monitoren.
- De pilotboerderijen lijken zich vooral te richten op maatschappelijke betrokkenheid, implementatie en validatie, en niet meer op onderzoek naar technische en economische haalbaarheid. De pilotboerderijen sluiten daarmee slechts ten dele aan op de geïdentificeerde problemen en lijken deels een commercieel belang te hebben.

		• Het opzetten van pilotboerderijen als voorbeeld-productielocaties bij bestaande boeren is afhankelijk van hun interesse en inschatting van risico's. De innovatie staat ver af van de traditionele werkwijze, waardoor de benodigde medewerking van boeren niet evident is.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Voor zover de activiteiten vooral commercieel van karakter zijn, kan gedeeltelijke bekostiging via een (publieke) lening (bijvoorbeeld InvestNL) een alternatief zijn. Hierbij valt vooral te denken aan de bouw van een opschalingsfaciliteit voor grootschalige commerciële productie en de uitrol van pilotboerderijen. Beide activiteiten zijn conditioneel op een studie van economische haalbaarheid.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie voor de verdere ontwikkeling van de CA-sector in beginsel kunnen rechtvaardigen. • Bij (academisch) onderzoek naar CA kan sprake zijn van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de onderzoeker. • De verdere ontwikkeling van cellulaire agricultuur kan leiden tot duurzamere en milieuvriendelijkere producten op basis van dierlijke cellen. **Werkstroom 1: onderwijsprogramma** Overheidsingrijpen door middel van het bekostigen van onderwijsprogramma's en onderwijsfaciliteiten voorziet in een semicollectief goed en kan legitiem zijn, mits er nog geen bestaande onderwijsprogramma's of faciliteiten zijn of op de planning staan. Wel kan een aantal kanttekeningen geplaatst worden: • De gevraagde bijdrage aan het NGF dekt de volledige kosten, er is geen sprake van cofinanciering. Aangezien fondsen of financiële prikkels bij onderwijsinstellingen voorzien in relevante onderwijsfaciliteiten en curricula, ligt een volledige bekostiging uit het NGF niet direct voor de hand. • Indien de verwachting klopt dat de CA-sector groeit en gedurende de transitieperiode een vraag naar (en tekort van) arbeidskrachten genereert, kan een incidentele investering legitiem zijn. Op langere termijn zou de aanhoudende vraag vanzelf moeten leiden tot een opleidingsaanbod. Vanuit de markt is er immers een financiële prikkel voor onderwijsinstellingen voor curriculumontwikkeling.

Werkstroom 2: onderzoeksprogramma
Overheidsingrijpen door het deels financieren van onderzoek naar cellulaire agricultuur is in beginsel legitiem, zolang er sprake is van spillover-effecten en de private bijdrage passend is.

- De onderzoeksprogramma's richten zich vooral op optimalisering van processen en technieken. Ze lijken daarmee relatief toegepast (gemiddeld of hoog *Technology Readiness Level* (TRL)). De spillovers zijn dan relatief beperkter en meer private cofinanciering ligt dan voor de hand.
- De gevraagde bijdrage van het NGF dekt 93% van de kosten in deze werkstroom, maar een onderbouwing van het percentage cofinanciering ontbreekt. Algemeen kan gesteld worden dat een subsidie van 93% hoog is voor toegepast onderzoek. Het CPB is verder niet in staat om te beoordelen of de cofinanciering past bij de mate van toepasbaarheid van het onderzoek.

Werkstroom 3: opschalingsfaciliteiten
Overheidsingrijpen door de (gedeeltelijke) financiering van publieke opschalingsfaciliteiten kan legitiem zijn als het gelegenheid geeft tot gebruik als semicollectief goed of als het voor spillovers of maatschappelijke baten zorgt. De private baten vormen wel een aandachtspunt.

- Voor de pilot-opschalingsfaciliteiten lijkt het commercieel perspectief relatief beperkt en zijn spillovers relatief groter. Legitimiteit van overheidsingrijpen ligt dan meer voor de hand.
- De openbare opschalingsfaciliteit voor commerciële productie volgt na een go/no-gomoment indien (onder andere) de TRL hoog genoeg is. Dit is, samen met het commerciële gebruik, een indicatie dat de externe baten beperkt zijn, wat afdoet aan de legitimiteit van publieke bekostiging.
- Voor de opschalingsfaciliteit voor commerciële productie geldt in het voorstel een private cofinanciering van 51%. Er zijn bij deze faciliteit echter zeer duidelijk private baten te verwachten. Het voorstel maakt niet duidelijk in hoeverre de private bijdrage proportioneel is ten opzichte van deze private baten.

Werkstroom 4: maatschappelijke transitie
De bekostiging van CA-proef- of pilotboerderijen ten behoeve van onderzoek naar nieuwe productietechnieken is legitiem zolang er voldoende sprake is van spillovereffecten. Voor zover de activiteiten meer markt- of promotiegericht zijn, is legitimiteit minder voor de hand liggend.

- Waar de proefboerderij ten dele gericht is op de ontwikkeling van een rendabel bedrijfsmodel, leggen de pilotboerderijen meer nadruk op de uitrol van dergelijke modellen. De legitimiteit van de publieke bekostiging van pilotboerderijen is daarom relatief minder aanwezig.
- Bij het opzetten van proefboerderijen in het buitenland ontstaat het risico dat de eventuele spillovers voornamelijk internationaal weglekken.

	• De gevraagde bijdrage aan het NGF aan deze werkstroom bedraagt 60% van de kosten. Uit het voorstel blijkt niet dat de verhouding (technisch) onderzoek en marktoepassingen van de boerderijen een dergelijk percentage rechtvaardigt.

3. Nadere analyse MKBA

Vraag	Bevindingen
Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, het voorstel bevat een MKBA, maar deze is verkennend.
Zijn de effecten voldoende onderbouwd?	Nee, invloedrijke aannamen in de MKBA over de baten blijven zonder goede onderbouwing. Daarnaast wordt onzekerheid over technische en economische haalbaarheid niet meegenomen in de analyse. Een break-evenanalyse zou hierbij nuttig kunnen zijn. Tot slot is niet duidelijk in hoeverre de maatschappelijke baten op Nederland betrekking hebben of op de rest van de wereld. • In het scenario zonder bijdrage van het groeifonds wordt uitgegaan van een Nederlands aandeel van 0,75%-1,5% van de naar verwachting zeer snel groeiende wereldmarkt in cellulaire agricultuur. In het scenario met bijdrage van het groeifonds wordt uitgegaan van 3%-4,5%, maar deze cijfers worden niet nader onderbouwd. Waarom groeit bij een conservatief scenario het Nederlands aandeel van 0,75% naar 3% en niet naar bijvoorbeeld 1,5%? • In het voorstel wordt genoemd dat veel van de effecten afhangen van de technische en economische haalbaarheid en dat hier ook apart onderzoek naar zal worden gedaan. In een MKBA kan dit als een aparte stap worden opgenomen, en vervolgens kan een ruwe indruk van de baten worden verkregen op basis van verschillende aannames over de kans op succes; ook kan met break-evenanalyse worden gewerkt (zie link). In de MKBA is echter uitgegaan van 100% kans op succes. • In een MKBA op verzoek van de Nederlandse rijksoverheid worden in principe de kosten en baten vanuit het perspectief van de Nederlandse burger en belastingbetaler getoond. Effecten voor de rest van de wereld kunnen ook worden meegenomen, maar moeten wel zoveel mogelijk apart worden getoond. In deze MKBA is niet duidelijk in hoeverre de maatschappelijke baten op Nederland dan wel de rest van de wereld betrekking hebben.

b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	Het maatschappelijk saldo is met de huidige informatie niet te bepalen, omdat de baten niet goed zijn onderbouwd en onvoldoende rekening is gehouden met onzekerheid (de kans op succes is niet 100%).

Q2.2 CROP-XR

Beschrijving voorstel

Het voorstel CROP-XR richt zich op de ontwikkeling van robuuste, weerbare gewassen op basis van door kunstmatige intelligentie gestuurde veredelingsmethoden. Het voorstel behelst fundamenteel onderzoek op het snijvlak van plantenwetenschappen en kunstmatige intelligentie om te komen tot nieuwe *smart-data*-methoden voor plantenveredeling. Daarnaast wordt ingezet op kennisverspreiding en een snelle vertaling van de ontwikkelde kennis naar commercialiseerbare gewassen. Het voorstel beoogt op deze manier de nationale en internationale land- en tuinbouw productiever, duurzamer en klimaatadaptiever te maken en bij te dragen aan het toekomstige verdienvermogen van Nederland.

Het voorstel bestaat uit vijf programmalijnen en een overkoepelende organisatie:

- **Plant-XR**, gericht op fundamenteel onderzoek naar het ontwikkelen van een op kunstmatige intelligentie gebaseerd *smart-data*-plantenveredelingsconcept.
- **Data-XR**, waarin de gedeelde data-infrastructuur voor alle CROP-XR-activiteiten is ondergebracht.
- **Agro-XR**, onderzoek gericht op de veredeling van gewassen voor weerbare productiemethoden (zoals strokenteelt). Het gaat hierbij om afstemming van veredeling op de teeltmethode om optimale inpassing van gewassen in nieuwe productiesystemen te verkrijgen.
- **Edu-XR**, gericht op kennisontwikkeling en het opleiden van nieuwe professionals in dit vakgebied, onder meer door middel van curriculumontwikkeling en het aanbieden van nascholing en praktijkonderzoek.
- **Transfer-XR**, gericht op de toepassing van het *smart-data*-veredelingsconcept op een breed scala aan gewassen door het bieden van ondersteuning en (toegang tot) faciliteiten.
- **CROP-XR Instituut**, gericht op de overkoepelende organisatie en ondersteuning.

Onderstaande tabel geeft per programmalijn een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF). De overkoepelende activiteiten binnen de programmalijn CROP-XR Instituut maken geen onderdeel uit van de analyse van het CPB.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
1 – Plant-XR	42	10	24	✓
2 – Data-XR	11	9	82	✓
3 – Agro-XR	8	8	100	✓
4 – Edu-XR	5	5	100	✓
5 – Transfer-XR	5	5	100	✓
6 – CROP-XR Instituut	11	6	53	
Totaal	**82**	**42**	**52**	

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, namens een consortium bestaande uit de Universiteit Utrecht, Wageningen Universiteit & Research, Technische

Universiteit Delft, Universiteit van Amsterdam en Plantum (een sectororganisatie voor plantenveredelingsbedrijven, waarvan de helft mkb-bedrijven). De looptijd van het programma is tien jaar, van 2022-2032. De totale kosten van het voorstel zijn 82 mln euro, waarvan 42 mln euro uit het NGF.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Bij een wereldwijd groeiende vraag naar voedsel, moeten de land- en tuinbouw zich tegelijk aanpassen aan een veranderend klimaat (waardoor gewassen geconfronteerd worden met onvoorspelbaardere en extremere omstandigheden) en scherpere duurzaamheidseisen (zoals verminderd gebruik van gewasbeschermingsmiddelen en mest). Er moet dus onder moeilijkere omstandigheden meer voedsel worden geproduceerd. Hierdoor is op grote schaal behoefte aan nieuwe weerbare gewassen, die veel stressfactoren kunnen weerstaan zonder hulp van intensieve beheersmaatregelen of chemische gewasbeschermingsmiddelen. De ontwikkeling van een nieuwe generatie klimaatresistente gewassen vereist volgens de indieners een innovatieve doorbraak naar nieuwe – door kunstmatige intelligentie gedreven – veredelingsmethoden. De huidige veredelingsmethoden schieten hiervoor tekort, omdat zij niet geschikt zijn om te selecteren op de voor weerbaarheid noodzakelijke complexe eigenschappen. Volgens het voorstel is het voor individuele bedrijven en kennisinstellingen niet mogelijk om te investeren in de ontwikkeling van nieuwe veredelingstechnieken vanwege de grote complexiteit, hoge risico's en lange tijdshorizon: • Het vraagt om fundamenteel onderzoek om tot doorbraken te komen voor de ontwikkeling van nieuwe veredelingsmethoden. De onzekerheid over de uitkomsten van het onderzoek is groot en gewasveredeling kent lange ontwikkeltijden. Investerende bedrijven lopen het risico op gratis meeliftende concurrenten. • Het onderzoek vraagt om samenwerking tussen verschillende wetenschappelijke disciplines, zoals fundamentele biologie, datawetenschappen en kunstmatige intelligentie.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is aannemelijk dat de programmalijnen Plant-XR en Data-XR bijdragen aan een oplossing voor de problemen. De programmalijnen Transfer-XR, Agro-XR en Edu-XR kunnen bijdragen aan een snellere en bredere verspreiding en toepassing van de ontwikkelde kennis, maar zijn op onderdelen nog minder goed uitgewerkt. • **Plant-XR** richt zich op fundamenteel onderzoek naar *smart-data*-veredeling van gewassen en vormt daarmee de kern van het voorstel. • **Data-XR** is gericht op de noodzakelijke data-infrastructuur die het onderzoek faciliteert.

- **Transfer-XR** is gericht op valorisatie van het *smart-data*-concept. Deze programmalijn bevat twee werkpakketten: 1) het aanjagen en ondersteunen van nieuwe toepassingsprojecten in diverse soorten gewassen en 2) facilitering van onderzoek door het mkb in de vorm van onderzoeksfaciliteiten, meetmethoden en personele ondersteuning. De werkpakketten zijn nog niet uitgewerkt en er ontbreekt een financiële onderbouwing. De indieners onderbouwen daarnaast niet goed welke problemen zij verwachten bij de vertaling van de nieuwe kennis naar commerciële toepassingen. Voor de kennisintensieve bedrijven in de sector lijkt het commercieel aantrekkelijk om zelf te investeren in de ontwikkeling van weerbare gewassen. Wellicht biedt het tweede werkpakket toegang tot faciliteiten waar het mkb anders geen toegang toe zou hebben, maar dit is niet goed te beoordelen zolang het werkpakket niet concreet is uitgewerkt.
- **Agro-XR** richt zich op gewasveredeling voor nieuwe teeltmethoden, zoals strokenteelt. Dit programma lijkt een uitbreiding van Plant-XR waarbij specifiek gekeken wordt naar een optimale afstemming tussen gewaseigenschappen en productiemethoden. Het is voor het CPB niet goed in te schatten hoe groot de toegevoegde waarde is van deze programmalijn ten opzichte van Plant-XR en of het onderzoek binnen deze lijn even fundamenteel van aard is.
- **Edu-XR** richt zich op het opleiden van toekomstig personeel. De indieners benoemen dat de beschikbaarheid van goed gekwalificeerde arbeidskrachten nu al een knelpunt is. Volgens het voorstel zal dat nog sterker gaan gelden voor het interdisciplinaire profiel dat gevraagd wordt voor het werken met het nieuwe plantenveredelingsconcept. Vernieuwing van het opleidingsaanbod kan studenten aantrekken en bijdragen aan arbeidskrachten die zijn uitgerust met de juiste kwalificaties voor onderzoek naar en toepassing van de nieuwe generatie veredelingsmethoden. Hierbij past wel een kanttekening:
  - Ook met een nieuw opleidingsaanbod bestaat er een risico dat er onvoldoende instroom van studenten (en daarmee opgeleide arbeidskrachten) is. Daarnaast wekt het opleidingsaanbod mogelijk verdringing op vanuit andere opleidings- of arbeidsvelden. Er vindt concurrentie plaats om personeel met andere sectoren, waar ook behoefte is aan mensen met een achtergrond in biotechnologie of kunstmatige intelligentie.

Hiernaast zijn er nog drie algemene kanttekeningen te maken bij de voorgestelde activiteiten:

- De continuïteit na afloop van de bijdrage uit het NGF is onzeker.
  - Het is de bedoeling dat het CROP-XR Instituut, inclusief de programmalijnen Data-XR en Transfer-XR, blijft bestaan. De indieners verwachten dat hiervoor jaarlijks minimaal 1 mln euro nodig is. Het voorstel geeft aan dat de benodigde middelen kunnen komen uit een bijdrage van gebruikers van Data-XR door middel van een *user fee*, of uit Transfer-XR-toepassingsprojecten, maar een financiële onderbouwing ontbreekt in het voorstel.

		○ De programmalijnen Plant-XR en Agro-XR lopen na tien jaar af en er wordt niet meer ingezet op verdere kennisontwikkeling. De indieners lijken dus uit te gaan van een eenmalige ontwikkeling van een nieuwe methode die daarna zijn waarde behoudt. Het is voor het CPB niet goed te bepalen in hoeverre deze veronderstelling realistisch is. • Europese regelgeving kan volledige benutting van de nieuw ontwikkelde techniek belemmeren. Volgens de indieners kan het nieuwe veredelingsconcept worden toegepast op traditionele technieken, maar is het nog efficiënter als het kan worden gecombineerd met *genome editing*-technologie (Crispr/Cas). In Europa gelden nu echter nog strikte regels op de toepassing van dergelijke technieken. De mate waarin het voorstel bijdraagt aan het oplossen van de problemen, is mede afhankelijk van de vraag hoe beperkend deze wetgeving is voor het succes. Dit is voor het CPB niet goed vast te stellen. • Er is een risico dat onvoldoende kwalitatief hoogwaardig personeel kan worden gevonden. ○ Voor de uitvoering van het onderzoek zijn op korte termijn relatief veel goed gekwalificeerde AiO's en/of postdocs nodig. Dit is gezien de huidige krappe arbeidsmarkt en door de indieners benoemde tekorten aan goed gekwalificeerd personeel mogelijk een risico. Positief in dit perspectief is wel dat er al gecommitteerde onderzoekers bij het voorstel zijn betrokken, ook op het gebied van kunstmatige intelligentie.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Voor zover bij het CPB bekend zijn er geen goede alternatieven die het probleem verhelpen. • De indieners geven aan dat zonder NGF-financiering delen van het fundamenteel onderzoek waarschijnlijk ook uitgevoerd zullen worden, maar uitgesmeerd over een langere periode en meer versnipperd. • Binnen de EU is er aandacht voor de weerbaarheid van gewassen, onder andere binnen Horizon 2020. Dit zou een alternatieve bron van financiering kunnen vormen, maar de Horizon 2020-projecten lijken kleinschaliger, bijvoorbeeld gericht op één enkel gewas, en minder gericht op fundamenteel onderzoek naar nieuwe veredelingsmethoden dan het CROP-XR-voorstel. Daarnaast lijkt Nederland een goede uitgangspositie te hebben op het gebied van veredeling en ligt vanuit het oogpunt van verdienvermogen een nationaal project meer voor de hand dan een project in Europees verband.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er is sprake van externe effecten – in de vorm van kennisspillovers en bredere maatschappelijke opbrengsten – die subsidie in beginsel kunnen rechtvaardigen: • Kennisspillovers: het voorstel bevat fundamenteel onderzoek. De kennis die hieruit voortkomt, kunnen andere onderzoekers of bedrijven toepassen of verder ontwikkelen. De baten van het onderzoek komen dus niet volledig terecht bij de investeerders. • Brede maatschappelijke baten: de met het voorstel ontwikkelde kennis kan bijdragen aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen rondom voedselzekerheid en duurzaamheid. Weerbare gewassen kunnen bijdragen aan een grotere voedselproductie onder extremere klimatologische omstandigheden en met een beperkter gebruik van milieuonvriendelijke beheersmaatregelen. ○ De in Plant-XR ontwikkelde kennis kan volgens de indieners zowel bruikbaar zijn bij klassieke veredeling als bij nieuwe technieken zoals Crispr/Cas. Moderne veredelingstechnieken die direct ingrijpen in het DNA van gewassen kunnen mogelijk ook negatieve maatschappelijke effecten hebben, zoals een verschraling van de genetische diversiteit. Overheidsingrijpen kan legitiem zijn, mits de private cofinanciering afgestemd is op de te verwachten private baten van het project. Dit is bij een aantal programmalijnen een belangrijk aandachtspunt. **Plant-XR en Data-XR** Overheidsingrijpen is in principe legitiem. Deze onderdelen zijn gericht op fundamenteel onderzoek en de daarvoor benodigde data-infrastructuur. De mate van private cofinanciering (in totaal 15 mln euro, waarvan 12 mln voor Plant-XR en 3 mln voor Data-XR en het overkoepelende instituut) lijkt ook redelijk gezien de fundamentele aard van de onderzoeksactiviteiten. Er is wel een aandachtspunt: • NWO heeft reeds 15 mln euro gereserveerd voor de financiering van het onderzoek binnen Plant-XR en groen licht gegeven voor de uitwerking van een volledige aanvraag in 2022. De indieners geven aan dat de NWO-financiering voorwaardelijk is voor de NGF-financiering en omgekeerd, en dat een deel van de NGF-bijdrage zal worden gebruikt voor de door NWO verlangde cofinanciering. Het verdient aanbeveling nog eens goed te bekijken hoe beide bronnen van publieke financiering zich tot elkaar verhouden.

Agro-XR
Overheidsingrijpen kan legitiem zijn vanwege de externe effecten (kennisspillovers en maatschappelijke baten) die het onderzoek met zich mee kan brengen, maar de private cofinanciering is een aandachtspunt.

- Het onderzoek binnen deze lijn wordt volledig bekostigd uit de NGF-bijdrage. Naar verwachting zullen er echter wel private baten optreden, omdat de ontwikkelde kennis bedrijven in staat stelt om tot efficiëntere productiemethoden te komen. Private cofinanciering ligt dan ook in de rede.
    - Voor het CPB is niet goed te beoordelen hoe fundamenteel het onderzoek van aard is en wat een passende private bijdrage is.

Edu-XR
Overheidsingrijpen door middel van het bekostigen van opleidingsaanbod voorziet in een semipubliek goed en kan legitiem zijn, mits het gaat om nieuwe programma's die nog niet voorzien zijn. Wel kunnen enkele kanttekeningen geplaatst worden:

- In het voorstel is nu geen cofinanciering voorzien. Aangezien onderwijsinstellingen belang hebben bij een relevant en aantrekkelijk onderwijsaanbod, ligt een volledige bekostiging uit het NGF niet voor de hand.
- De bekostiging uit het NGF kan helpen om de door de indieners genoemde tekorten in de sector sneller tegen te gaan. Op de langere termijn zal de aanhoudende vraag naar verwachting vanzelf leiden tot nieuw opleidingsaanbod. Vanuit de markt is er immers een financiële prikkel voor onderwijsinstellingen voor curriculumontwikkeling.

Transfer-XR
De legitimiteit van deze programmalijn is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Overheidsingrijpen kan gerechtvaardigd zijn om kennisverspreiding te bevorderen of versnellen, maar het voorstel maakt onvoldoende duidelijk welke knelpunten verholpen moeten worden en welke activiteiten concreet ondernomen worden.
    - Voor bedrijven lijkt het commercieel interessant om gebruik te maken van het nieuw ontwikkelde *smart-data*-veredelingsconcept.
    - Laagdrempelige toegang tot ondersteuning en faciliteiten kan bijdragen aan de overdacht van kennis naar mkb-bedrijven (voor wie deelname aan grote projecten mogelijk niet haalbaar is), maar de invulling en onderbouwing van de activiteiten is nog onvoldoende concreet om dit goed te kunnen beoordelen.
- Daarnaast valt op dat de gevraagde NGF-bijdrage de volledige kosten dekt. Een private bijdrage ligt echter in de rede, zeker aangezien het hier gaat om toepassingsprojecten die ook commercieel interessant zijn voor bedrijven.

Q2.3 Groeiplan watertechnologie

Beschrijving voorstel

Het voorstel Groeiplan watertechnologie beoogt nieuwe technologie rondom de beschikbaarheid van (schoon) water te ontwikkelen en deze technologie toe te passen in Oost-Nederland. Het heeft betrekking op watertechnologie in den brede, waarbij verschillende technische en wetenschappelijke disciplines een rol spelen. Een belangrijk deel van het voorstel betreft riool- en afvalwaterzuivering. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om technieken om medicijnresten uit rioolwater te zuiveren, grondstoffen als cellulose en struviet terug te winnen en water zo te zuiveren dat het kan worden hergebruikt in landbouw en industrie. Maar het voorstel omvat bijvoorbeeld ook onderzoek naar nieuwe meettechnieken voor de kwaliteit van het water en specifiek op de landbouw gericht onderzoek (zoals naar mestbehandeling en verbetering van landbouwgrond om deze minder gevoelig voor droogte te maken). Voor de toepassing is Oost-Nederland gekozen, onder andere vanwege de problemen met droogte op de hoge zandgrond daar, maar ook vanwege de goede samenwerking tussen innovatiegerichte partijen in dat gebied (waterschappen, Vitens en watertechnologiebedrijven).

Het doel van dit voorstel is ten eerste om economische groei te bevorderen door het versterken van de positie van de Nederlandse watertechnologiesector en door belemmeringen weg te nemen voor bedrijven die veel water gebruiken in de landbouw en industrie. Ten tweede wil het voorstel bijdragen aan maatschappelijke uitdagingen: betere waterbeschikbaarheid (kwaliteit en kwantiteit), de circulaire economie, het klimaatprobleem en het stikstofprobleem.

Het voorstel bestaat uit werkpakketten[19] en vier programma's.
Programma's:

1. Ontwikkelen van technologische innovaties rond water (Enabling watertech)
2. Pilots en (grootschalige) demonstratieprojecten met watertechnologische innovaties (Pilot & Demonstratie)
3. Implementatie van watertechnologische innovaties in Oost-Nederland (Full Scale Implementatie)
4. Ondersteuning van innovatieve watertechnologische bedrijven bij het verzilveren van (internationale) economische kansen (Entrepreneurship & Business development)

Het vierde programma en de werkpakketten worden vanwege de relatief beperkte omvang verder niet besproken.

[19] De werkpakketten zijn gericht op coördinatie en communicatie, meer arbeidspotentieel voor watertechnologie en het oplossen van barrières in wet- en regelgeving en in maatschappelijke acceptatie.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmaonderdeel	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Programma's				
P1 – Ontwikkelen innovaties	99,5	48,2	48	✓
P2 – Pilots en demonstratieprojecten	141,3	66,3	47	✓
P3 – Implementatie in Oost-Nederland	582,3	253,8	44	✓
P4 – Ondersteuning bedrijven	14	6,8	49	
Werkpakketten	20	20	100	
Totaal	857,1	395,0	46	

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, in samenwerking met het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Er zijn ongeveer 600 partijen bij betrokken, waaronder 500 bedrijven. De andere partijen zijn onderzoeksinstellingen, waterschappen, drinkwaterbedrijven, provincies en gemeenten en enkele ngo's. De totale projectkosten bedragen 857,1 mln euro; van het Nationaal Groeifonds (NGF) wordt een bijdrage gevraagd van 395 mln euro (46%) (zie tabel). De looptijd van het voorstel is van 2022 tot 2032.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, het voorstel probeert een aantal barrières aan te pakken voor Nederlandse watertechnologiebedrijven om te innoveren en technologie te exporteren. Het benoemt de volgende problemen: • Water is te goedkoop (door niet-beprijsde externe effecten), waardoor afnemers van watertechnologie onvoldoende middelen hebben om te investeren en innoveren. • Veel watertechnologiebedrijven zijn klein en hebben een beperkte slagkracht (voor investeringen in innovatie en internationalisatie). • Levering op de internationale markt is moeilijk vanwege een voorkeur voor leveranciers uit eigen land en aanbestedingsregels die vaak stellen dat er alleen geïnvesteerd mag worden in bewezen technologie. • Het doorlopen van innovatiefases duurt lang en vergt veel investeringen. • *Launching customers* zijn moeilijk te vinden. Publieke drink- en afvalwaterbedrijven zijn risicomijdend en investeringen zijn vaak kapitaalsintensief. • De huidige wet- en regelgeving belemmert innovatie, omdat deze is gebaseerd op verouderde technologie en probeert risico's rond waterbeschikbaarheid zoveel mogelijk uit te sluiten.

		We maken de volgende kanttekening bij deze probleemanalyse[20]: • Ook de huidige regelgeving dient maatschappelijke doelen. Er kunnen goede redenen zijn om eisen te stellen aan innovaties rond watertechnologie.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is plausibel dat het voorstel een aantal van de genoemde barrières zal verminderen: • Programma's 1, 2 en 3 subsidiëren en stimuleren innovatie. • De subsidies in programma 3 maken het vinden van *launching customers* makkelijker. • De implementatie van innovaties in programma 3 kan de positie van Nederlandse bedrijven op de internationale markt verbeteren door te laten zien dat technologie werkt in de praktijk. Sommige barrières worden echter niet weggenomen: • Het voorstel maakt niet duidelijk in hoeverre Nederlandse watertechnologiebedrijven een comparatief voordeel hebben in de wereld. In landen waar watertekorten een groter probleem zijn, is de technologie mogelijk verder gevorderd. De Spaanse multinational Acciona is bijvoorbeeld actief in innovatie rond ontzilting van zeewater en afvalwaterzuivering. Ook lijken bijvoorbeeld twee Franse multinationals, Veolia en Suez, een vooraanstaande positie in te nemen bij innovatie in watertechnologie. • Een deel van de door de indieners genoemde problemen op de internationale markt kan het voorstel waarschijnlijk niet oplossen, zoals de kwestie dat publieke partijen graag in zee gaan met leveranciers uit hun eigen land. • Het voorstel tracht niet het probleem op te lossen dat water te goedkoop zou zijn. Een te lage prijs heeft verschillende effecten: er wordt meer water gebruikt dan maatschappelijk gezien optimaal is en waterbedrijven hebben minder geld voor innovatie. Het tweede effect wil het voorstel ondervangen, maar het eerste niet. Het wil juist belemmeringen wegnemen voor bedrijven die veel water gebruiken in plaats van externe effecten in te prijzen. Daardoor krijgen deze bedrijven nog minder prikkels om zuinig met water om te gaan. • Het is de vraag in hoeverre het voorstel belemmerende regelgeving kan beïnvloeden. Het is niet duidelijk in hoeverre men wetgevers kan meekrijgen, ook gezien het feit dat deze meer doelen nastreven dan alleen de groei van de watertechnologiesector.

[20] Gezien het karakter en de tijdspanne van de quickscans, beperken we ons tot genoemde kanttekening. We hebben bijvoorbeeld geen analyse uitgevoerd of water inderdaad te goedkoop is omdat niet-geprijsde externe effecten onvoldoende zijn meegenomen, zoals indieners beweren.

Er zijn daarnaast een aantal algemene aandachtspunten bij de uitvoering van programma's 1, 2 en 3:

- Sommige implementatieprojecten die men binnen programma 3 in de eerste periode wil uitvoeren, zijn nog weinig uitgewerkt. Dit terwijl de grootste bijdrage van het NGF juist voor deze projecten wordt gevraagd.
- Het is niet duidelijk hoe besluiten over de verdere invulling van programma 3 in de tweede en derde fase worden genomen.
- Besluiten over de invulling van programma's 1 en 2 in de tweede en derde fase worden genomen door het bestuur en de Programmaraad van TKI watertechnologie. Het is aan te bevelen de geselecteerde projecten daarnaast ook te laten toetsen door een derde partij, omdat sommige organisaties die zijn vertegenwoordigd in het bestuur van TKI watertechnologie ook bij dit voorstel en deze programma's zijn betrokken.

Programma 1

Programma 1 stimuleert innovatie door het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek vanuit verschillende disciplines. Hierbij zijn de volgende aandachtspunten:

- De indieners beogen over de hele periode 140 tot 150 PhD-trajecten uit te voeren. Het is de vraag of er in de huidige krappe arbeidsmarkt voldoende talentvolle PhD-onderzoekers te vinden zijn.
- Het voorstel beoogt een samenhangend geheel te maken van onderzoek in veel verschillende disciplines die alle van belang zijn voor watertechnologie. Het is niet duidelijk hoe men hierin wil slagen.

Programma 3

Programma 3 helpt watertechnologiebedrijven vooral om gemakkelijker *launching customers* te vinden, omdat de subsidies helpen om overblijvende risico's van nieuwe technologie af te dekken en de waterschappen minder bekostiging uit andere bronnen nodig hebben (zoals een belastingverhoging). Via de opdrachten van de *launching customers* kunnen watertechnologiebedrijven laten zien dat technologie werkt in de praktijk. Bedrijven die geen partner zijn in het programma, kunnen een rol spelen als opdrachtnemer. De bijdrage aan innovatie is kleiner in dit programma, omdat het gaat om technologieën die al verder ontwikkeld zijn. Er is het volgende aandachtspunt:

- Het is niet duidelijk in welk stadium de technologie die men wil implementeren zich bevindt. Het voorstel spreekt zichzelf tegen over het beoogde *Technology Readiness Level* (TRL). Bij criteria voor de selectie van implementatieprojecten in de eerste periode is sprake van TRL 7-8. Daarna wordt genoemd dat in de eerste periode vooral ontwikkelde technieken met TRL 9 *full scale* worden geïmplementeerd (p. 41 van het propositieformulier).

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Mogelijk zijn er alternatieve oplossingen voor de genoemde problemen, maar het CPB kan niet overzien hoe haalbaar die zijn. • Het opnemen van externe effecten in de waterprijs zou een deel van het probleem kunnen verhelpen, maar het is niet direct duidelijk hoe dit vorm kan krijgen. Het valt aan te bevelen om deze optie nader te onderzoeken. • Voor zover waterschappen en waterbedrijven kampen met financieringsproblemen en de technologie in programma 3 een financiële baat oplevert, zouden leningen ook een oplossing kunnen bieden. Een verhoging van de belastingen is een andere mogelijkheid voor waterschappen. Waterschappen hebben echter relatief meer schulden dan andere overheden, met een schuldquote van 258% in 2020.[21] De Unie van Waterschappen geeft aan dat waterschappen nu eenmaal veel investeren en daarom ook veel lenen. Het CPB kan niet overzien in hoeverre extra leningen of een belastingverhoging reële opties zijn voor de waterschappen om de problemen te verhelpen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn twee vormen van marktfalen die subsidie voor het groeiplan watertechnologie in beginsel kunnen rechtvaardigen: • Bij fundamenteel onderzoek naar watertechnologie kan sprake zijn van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de partij die het onderzoek bekostigt. • Implementatie van nieuwe watertechnologie kan leiden tot positieve externe effecten voor de leefomgeving en bijdragen aan het halen van klimaatdoelstellingen. Private partijen nemen deze maatschappelijke baten over het algemeen niet mee in hun investeringsbeslissing. **Programma 1** • Overheidsingrijpen door middel van een subsidie voor onderzoek is naar verwachting legitiem. • Er is waarschijnlijk sprake van kennisspillovers, wat een positief extern effect vormt. De mate waarin kennisspillovers zich voordoen, is afhankelijk van het stadium waarin het onderzoek zich bevindt en de mate van patenteerbaarheid van het onderzoek. Omdat het hier gaat om een combinatie van fundamenteel en industrieel onderzoek, is het waarschijnlijk dat er kennisspillovers optreden en

[21] Zie deze rapportage van de Unie van Waterschappen.

niet alle vindingen direct gepatenteerd kunnen worden (een private businesscase is niet waarschijnlijk).

- Daarnaast kan dit onderzoek bijdragen aan maatschappelijke missies op het terrein van klimaatmitigatie via terugwinning van grondstoffen en energie (bijvoorbeeld het terugwinnen van struviet uit rioolwater waardoor minder kunstmest hoeft te worden geproduceerd) en ontwikkeling van een meer circulaire economie en de missies rond waterkwaliteit en waterrobuustheid.

Programma 2

- De legitimiteit van overheidsingrijpen door middel van een subsidie van pilots en demonstratieprojecten is niet goed te beoordelen.
- Het is aannemelijk dat kennisspillovers ook in dit programma een rol spelen, maar in mindere mate dan in programma 1. Het onderzoek bevindt zich immers in een verder gevorderd stadium.
- Er zijn private baten te verwachten. Het voorstel gaat bij dit programma uit van een subsidiepercentage vanuit het NGF van gemiddeld 47%. Nader onderzoek is nodig naar hoe private baten zich verhouden tot de kosten en tot maatschappelijke baten en of het gevraagde steunpercentage gepast is.

Programma 3

- De legitimiteit van de implementatieprojecten is niet goed te beoordelen.
- Kennisspillovers kunnen ook in de implementatiefase nog enige rol spelen, omdat er nog steeds onzekerheid is rond de toepassing van de technologie. De ervaring die wordt opgedaan bij de implementatie kan ertoe leiden dat volgende projecten goedkoper kunnen worden uitgevoerd.
- De implementatieprojecten kunnen bijdragen aan de brede welvaart via schoner water, een betere beschikbaarheid van water voor de natuur, het meer terugwinnen van grondstoffen en verlaging van de uitstoot van broeikasgassen. Die factoren kunnen wellicht bijdragen aan het behalen van de doelen van de Kaderrichtlijn Water in 2027. Het is echter niet duidelijk hoe groot deze maatschappelijke baten kunnen zijn en of de maatschappelijke baten in verhouding staan tot de (maatschappelijke) kosten. Het is daarnaast aan te bevelen nader te onderzoeken of de voorgestelde projecten de meest efficiënte manier zijn om de milieubaten te behalen.
- Er zijn private baten te verwachten. Het voorstel gaat bij dit programma uit van een subsidiepercentage vanuit het NGF van gemiddeld 44%. De indieners willen de zogenoemde *funding gap*-methode toepassen om te zorgen dat projecten niet te veel financiering krijgen. Het CPB waardeert het dat het voorstel aandacht besteedt aan dit aspect, maar is niet in staat om de gemaakte voorbeeldberekening te controleren.

Q2.4 NL2120 Het groene verdienvermogen

Beschrijving voorstel

Het kennis- en innovatieprogramma NL2120 beoogt onderzoek te doen naar natuurlijke oplossingen (*nature-based solutions*). Dit is een benadering waarbij de ruimtelijke inrichting goed aansluit bij de natuurlijke bodem- en watersystemen. Bijvoorbeeld, bij het plannen van nieuwbouw wordt nagedacht over overstromingsrisico's. Er bestaat al een groot aantal publieke en private initiatieven voor natuurlijke oplossingen. Het voorstel wil de versnipperde kennis en ervaring uit deze initiatieven bij elkaar brengen en bruikbare kennis opleveren voor beleidsontwikkeling. Het voorstel combineert een overkoepelend nationaal kennisprogramma met het aansluiten bij lopende gebiedsprojecten om ervaring op te doen in vijf verschillende landschapstypen, zoals de hoge zandgronden en het veenweidengebied. De activiteiten richten zich op zowel kennisontwikkeling als uitvoeringsprojecten. Binnen de gebiedsprojecten willen betrokken partijen leren over de werking van natuurlijke oplossingen, innovatieve verdienmodellen en maatschappelijke transitieprocessen.
Het doel is om bij te dragen aan een toekomstbestendige inrichting van Nederland. Hiermee bedoelt men een inrichting die is aangepast aan een stijgende zeespiegel en extremer weer, die het mogelijk maakt op een duurzame manier te voldoen aan de vraag naar voedselproducten, waar de uitstoot van broeikasgassen en stikstof is teruggebracht en de leefomgeving schoon water en een hoge biodiversiteit kent. De indieners verwachten dat een toekomstbestendige inrichting zal bijdragen aan het verdienvermogen van Nederland.

De onderstaande tabel geeft een overzicht van de programmaonderdelen. De programmalijnen 'kust' en 'rivieren' en het programmamanagement worden vanwege de relatief beperkte omvang verder niet besproken.

Tabel Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmaonderdeel	Totale kosten (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel van CPB quick scan
Programmalijn (PL)				
PL1 – Nationaal kennisprogramma	129,4	89,3	69	✓
PL2 – Kust	10,3	8,8	85	
PL3 – Veenweidegebied	171,8	101,8	59	✓
PL4 – Hoge zandgronden	151,2	64,8	43	✓
PL5 – Rivieren	0,6	0,6	100	
PL6 – Stedelijk gebied	81,5	38,6	47	✓
PL7 – Gebiedsleren en co-creatie	70,0	22,3	32	✓
Programmamanagement	6,7	6,7	100	
Totaal	**621,5**	**332,8**	**54**	

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat dient het voorstel in samen met het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit namens het consortium NL2120. Het consortium bestaat uit kennisorganisaties,

onderwijsinstellingen, bedrijven die verbonden zijn aan de TKI Deltatechnologie van de Topsector Water en Maritiem, groene maatschappelijke organisaties, provincie Fryslân en Wetterskip Fryslân namens een brede Friese regionale coalitie en provincie Overijssel en provincie Brabant namens een brede regionale coalitie. De totale projectkosten bedragen 621,5 mln euro; van het Nationaal Groeifonds (NGF) wordt een bijdrage gevraagd van 332,8 mln euro (54%). De looptijd van het voorstel is van 2022 tot en met 2031.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen

a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is helder. De indieners willen belemmeringen wegnemen voor de grootschalige implementatie van natuurlijke oplossingen om op die manier het verdienvermogen van Nederland te versterken (zie hieronder).
		
		De indieners schetsen een belangrijke maatschappelijke uitdaging:
		• Het verdienvermogen van het Nederlandse landschap neemt af:
		  ○ Er zijn steeds minder mogelijkheden om economische activiteiten te ontplooien binnen de wettelijke normen voor natuur en milieu, volgend uit bijvoorbeeld de Vogel- en Habitatrichtlijn (VHR) en de Kaderrichtlijn Water (KRW). Een voorbeeld zijn woningbouwprojecten die niet door kunnen gaan door stikstofnormen.
		  ○ Klimaatverandering bedreigt in toenemende mate het vestigingsklimaat in Nederland, omdat onze bodem- en watersystemen niet zijn berekend op de heftige weersextremen die steeds vaker voorkomen en omdat stijging van de zeespiegel op langere termijn een probleem vormt (bijvoorbeeld leidend tot een lagere kredietwaardigheid van investeringen).
		  ○ Ecosysteemdiensten zijn steeds minder beschikbaar voor de economische productie, zoals genoeg schoon (grond)water, vruchtbare bodems en een goede insectenstand.
		
		De huidige benadering zal bovenstaande problemen niet duurzaam oplossen volgens de indieners, omdat deze te veel technisch en sectoraal is:
		• Er wordt niet voldoende rekening gehouden met de natuurlijke omstandigheden (bijvoorbeeld landbouw in gebieden die van nature te nat zijn of woningbouw in gebieden die kwetsbaar zijn voor overstromingen).
		• Er is niet genoeg ruimte om alle doelen rond bijvoorbeeld wonen, energietransitie, natuur en landbouw elk afzonderlijk in te passen.
		
		De indieners menen dat natuurlijke oplossingen de beste kans bieden om de problemen wel duurzaam op te lossen, maar er zijn belemmeringen, waardoor de grootschalige implementatie van natuurlijke oplossingen nauwelijks van de grond komt:

	• Een gebrek aan inhoudelijke kennis over het natuurlijk systeem[22] (onder andere bij extreme klimaatverandering). • Onvoldoende kennis over transities met natuurlijke oplossingen. • Onbeprijsde milieuschade (private partijen houden onvoldoende rekening met milieuschade en er is geen verdienmodel om die schade tegen te gaan). • Onvoldoende meewegen van het verdienvermogen in de verdere toekomst. • Te veel sectorale insteek van huidige kennis-, financierings- en institutionele structuren voor het effectief uitvoeren van integrale natuurlijke oplossingen. • Het ontbreken van een gedeelde landelijke visie en aanpak voor een duurzaam ruimtegebruik in Nederland.
Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Hoewel de activiteiten in het voorstel op een abstract niveau aansluiten bij veel van de geïdentificeerde problemen, zijn er vier belangrijke kanttekeningen te maken: • Het is moeilijk te beoordelen in hoeverre de initiatieven daadwerkelijk kunnen zorgen voor de beoogde kennis en voor het implementeren van *nature-based solutions* in de landschapsprogramma's. Dit is omdat de activiteiten in de verschillende programmalijnen veelal weinig zijn uitgewerkt, waardoor niet duidelijk is wat de activiteiten concreet inhouden. • Voor zover de bestaande projecten in verschillende landschapstypen door middel van Groeifondsgeld worden gefinancierd, betreft dit voorstel een indirecte subsidie aan deze projecten. In dit geval zou per project beoordeeld moeten worden wat het probleem is dat een NGF-subsidie oplost en in welke mate een subsidie legitiem is. De informatie in het voorstel is over het algemeen niet gedetailleerd genoeg voor deze analyse. • De bijdrage van het voorstel aan het Nederlandse verdienvermogen is onzeker en indirect. De bijdrage van *nature-based solutions* aan het Nederlandse verdienvermogen zal volgens de indieners lopen via onder andere het creëren van milieugebruiksruimte (de ruimte tussen de bestaande milieukwaliteit en de normen voor de milieukwaliteit). Het aanzienlijk verlagen van bijvoorbeeld de stikstofemissies zou inderdaad behulpzaam kunnen zijn voor het verdienvermogen. Het is echter de vraag in hoeverre het zal lukken tot dergelijke reducties te komen. • Problemen met de governance kunnen de effectiviteit van het voorstel verminderen. De lopende gebiedsprojecten hebben hun eigen governancestructuur, waaraan de governance van NL2120 wordt toegevoegd. Dit roept de vraag op hoe deze twee structuren op elkaar afgestemd zullen worden en wat er gebeurt als partijen op verschillende niveaus het niet met elkaar eens zijn.

[22] Het natuurlijk systeem is de samenhang tussen het reliëf, de bodem en ondergrond, en het watersysteem (zie Klimaateffectatlas).

		Nationaal kennisprogramma NL2120 De uitwerking van de activiteiten roept de volgende vraag op: • De omschrijving van het kennisprogramma geeft verschillende onderzoeksthema's aan, maar er wordt weinig informatie gegeven over wie het onderzoek zal gaan uitvoeren en hoe dit zal gebeuren. Het voorstel spreekt van een open call voor de verdiepende kennisvragen, maar er worden geen criteria gegeven waarop ingediende onderzoeksactiviteiten zullen worden beoordeeld. **Landschapsprogramma's** De uitwerking van de activiteiten roept de volgende vragen op: • De omschrijving van de activiteiten in de landschapsprogramma's is veelal zeer generiek, waardoor niet duidelijk is wat de projecten concreet inhouden. De probleemomschrijving is veelal duidelijk en de gewenste uitkomst ook, maar de stappen die nodig zijn om deze uitkomst te behalen, lijken nog niet uitgewerkt. Deels lijkt dit te komen doordat het om nieuwe benaderingen gaat, waarmee al doende ervaring moet worden opgedaan. Maar ook de eerste periode en meer traditionele onderzoeksactiviteiten, zoals het ontwikkelen van nieuwe verdienmodellen binnen het veenlandschap of vernieuwen van het institutionele landschap, zijn nog weinig concreet uitgewerkt en schetsen alleen enkele voorbeelden van onderzoeksonderwerpen. • Het wordt niet uitgewerkt hoe de kennisuitwisseling met de landschapsprogramma's vorm gaat krijgen, behalve dat dit zal lopen via een PPS-constructie met EcoShape. • Het is veelal niet duidelijk wat de inbreng van het NL2120-consortium via de landschapsprogramma's in bestaande projecten behelst, zoals het Friese Veenweideprogramma en projecten binnen de programmalijn Hoge zandgronden. Welke extra mogelijkheden geeft een NGF-subsidie en wat zou er binnen deze projecten gebeuren zonder deze subsidie? Alleen bij het onderdeel Getijdenparken wordt een nulscenario zonder NGF-subsidie geschetst.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	De indieners beogen aan te sluiten bij bestaande projecten. Het is veelal niet duidelijk in welke mate deze projecten ook zonder NGF-subsidie van de grond zouden komen. Daarnaast kan het beprijzen van milieuschade de toepassing van *nature-based solutions* aantrekkelijker maken, waardoor minder subsidie nodig is.

Q2.5 Switch2SFS

Beschrijving voorstel

Het voorstel Switch2SFS beoogt bij te dragen aan een klimaatvriendelijker voedselsysteem. Het voorstel bestaat uit vier onderdelen: de ontwikkeling van nieuwe klimaatvriendelijke voedselbronnen (Switch 1), nieuwe verwerkingsmethoden (Switch 2), klimaatvriendelijke ketens (Switch 3) en Ecosysteemontwikkeling. De indieners stellen voor om voor de drie Switches verschillende deelprojecten (calls) uit te zetten via RVO en NWO. Deze calls zijn divers en gaan onder meer over fundamenteel onderzoek, toepassingsgericht onderzoek, industrieel onderzoek, voorlichting en demonstratie-activiteiten. De verschillende activiteiten onder de noemer Ecosysteemontwikkeling gaan onder meer over ondernemerschap en talentontwikkeling.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van LNV. De opstellers zijn de universiteit Wageningen University and Research (WUR) en Food Valley, een publiek-privaat samenwerkingsverband. De totale begrote kosten zijn 484 mln euro, de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF) is 320 mln euro (66% van het totaal). Onderstaande tabel geeft een overzicht van de begroting. De eerste fase van het project start in 2022. De planning van het project loopt tot en met 2031.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Switch 1 – Nieuwe voedselbronnen	138	91	66	✓
Switch 2 – Nieuwe verwerkingsmethoden	130	84	65	✓
Switch 3 – Nieuwe klimaatvriendelijke ketens	81	56	69	✓
Ecosysteemondersteuning	114	68	59	✓
Overheadkosten	22	22	100	
Totaal	**484**	**320**	**66**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, dit is op hoofdlijnen duidelijk. Overkoepelend gaat het voorstel over het ontwikkelen van oplossingen om de uitstoot van broeikasgassen in het voedselsysteem te verlagen. Op deze manier wil het voorstel bijdragen aan de internationale afspraak om wereldwijd de broeikasgasuitstoot in 2050 naar netto nul terug te brengen. Dit overkoepelende probleem is op zichzelf duidelijk, maar ook erg algemeen. Het voorstel noemt een aantal specifieke problemen of knelpunten waar de activiteiten op gericht zijn:

		• Specifiek bij Switch 1 noemt het voorstel vijf knelpunten: 1) te weinig kennis over duurzame productie, zodat dit kan concurreren met bestaande voedselbronnen, 2) de schaalgrootte is te klein, 3) producenten worden niet beloond voor ketenvoordelen, 4) consumenten zijn onbekend met nieuwe voedselbronnen en 5) hoge kosten door toezicht voedselveiligheid. • Specifiek bij Switch 2 noemt het voorstel vier knelpunten: 1) onvoldoende kennis over nieuwe voedselverwerkingsprocessen, 2) onvoldoende kennis over minder of lokaal bewerkte ingrediënten en lokale verwerking, 3) kosten door nieuwe faciliteiten en technologie en 4) kosten vanwege bestaande gestandaardiseerde bedrijfsmodellen. • Specifiek bij Switch 3 noemt het voorstel drie knelpunten: 1) weinig vraag naar voorkomen van verspilling, 2) gefragmenteerde aanpak rondom reststromen en 3) onvoldoende vertrouwen tussen ketenpartners. • Specifiek bij Ecosysteemontwikkeling worden vijf knelpunten genoemd: 1) onvoldoende betrokkenheid van de *unusual suspects*, 2) onvoldoende nieuwkomers, 3) onvoldoende toegang van nieuwkomers en mkb tot reeds bestaande faciliteiten, 4) onvoldoende aandacht voor maatschappelijke factoren en maatschappelijke inbedding en 5) onvoldoende stimulans voor het internationaal opschalen van radicale innovaties. Bij deze specifieke knelpunten zijn een aantal kanttekeningen te maken: • De genoemde knelpunten bij Ecosysteemontwikkeling zijn generiek geformuleerd. Het voorstel maakt bijvoorbeeld niet duidelijk *waarom* er onvoldoende nieuwkomers zijn of *waarom* innovatief mkb onvoldoende betrokken is bij het uitvoeren van onderzoek. Het is onduidelijk of er sprake is van financiële barrières, een gebrek aan opleidingsmogelijkheden, een behoudende cultuur binnen de sector, of wellicht een andere oorzaak. Omdat de knelpunten slechts zeer summier worden toegelicht, is het moeilijk om te bepalen of deze werkelijk een (maatschappelijk) probleem vormen. • Het knelpunt Switch 1-5 benoemt hoge kosten door het toezicht op voedselveiligheid als belemmering voor de ontwikkeling van nieuwe voedselbronnen. Deugdelijk toezicht op voedselveiligheid dient echter ook een maatschappelijk doel.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Algemeen** Het is aannemelijk dat het voorstel in brede zin bijdraagt aan het ontwikkelen van oplossingen om de uitstoot van broeikasgassen in het voedselsysteem te verlagen. Er zijn echter wel een aantal kanttekeningen te maken bij de voorgestelde activiteiten: • De Switches voorzien in het verstrekken van onderzoekssubsidies via het uitzetten van open calls. Een dergelijke *fund-in-fund*structuur maakt het moeilijk om *a priori* te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen.

- De open calls zijn in het voorstel slechts summier beschreven en lijken zeer breed (bijvoorbeeld bij Switch 2 een thematische call voor "fundamenteel onderzoek naar nieuwe drijvende krachten voor voedselverwerking zoals direct gebruik van elektriciteit, osmose of druk"). Dit gebrek aan focus kan ertoe leiden dat het uiteindelijke onderzoeksprogramma gefragmenteerd is en daardoor de verwachtingen niet waar kan maken.
- Er is internationaal veel aandacht voor duurzame voedselproductie, zoals nieuwe eiwitbronnen. Dit biedt kansen voor het Nederlandse verdienvermogen, maar ook risico's dat het onderzoek in de Switches niet onderscheidend is ten opzichte van internationale onderzoeksactiviteiten. Een scherpe selectie van projecten kan deze risico's verminderen.
- Het is voor het CPB niet in te schatten of de totale gevraagde subsidieruimte voor de Switches redelijk is gegeven de probleemstelling.

Switch 1
De concreet voorgestelde activiteiten voor de bij Switch 1 genoemde knelpunten zijn: 1) kennisontwikkeling en gedeelde R&D-faciliteiten, 2) onderzoek naar consumentenacceptatie van nieuwe voedselbronnen, 3) een *community of practice* van producenten en consumenten, 4) kennisontwikkeling over voedselveiligheid. Bij deze Switch maken we de volgende kanttekening:

- Het is opvallend dat de begrote uitgaven voor Switch 1 vrijwel allemaal naar onderzoeksactiviteiten gaan, waarvan de hoofdmoot is gericht op industrieel onderzoek. Hierdoor lijkt Switch 1 vooral gericht op het eerste knelpunt. Het is niet aannemelijk dat het voorstel de andere knelpunten (Switch 1-2 t/m Switch 1-5) zal verhelpen.

Switch 2
De concreet voorgestelde activiteiten voor de bij Switch 2 genoemde knelpunten zijn: 1) kennisontwikkeling voor duurzame verwerkingsprocessen, 2) een informatie-uitwisselingssysteem voor de voedselketen, 3) een *community of practice* van leveranciers en producenten en 4) kennisontwikkeling voor lokale verwerking. Bij deze Switch maken we de volgende kanttekening:

- Het is opvallend dat de begrote uitgaven voor Switch 2 vooral gaan naar industrieel onderzoek, met kleinere maar substantiële bedragen voor fundamenteel onderzoek en demonstratieprojecten. Een relatief klein bedrag (4 mln euro) is bestemd voor de ontwikkeling van een informatie-uitwisselingsysteem. Hiermee lijkt Switch 2 vooral gericht op de knelpunten Switch 2-1 en Switch 2-2. De andere twee knelpunten lijken niet te worden opgelost met de voorgestelde initiatieven.

Switch 3
De concreet voorgestelde activiteiten voor de bij Switch 3 genoemde knelpunten zijn: 1) ontwikkeling van nieuwe voedselketens en

		businessmodellen, 2) ontwikkeling van een informatie-uitwisselingssysteem gericht op voorkomen van verspilling, 3) een *community of practice* voor ketenpartners, 4) ontwikkeling van onderwijs- en voorlichtingsmodules en 5) onderzoek en demonstratie van interventies. Bij deze Switch maken we de volgende kanttekening: • De begrote uitgaven voor Switch 3 zijn verdeeld tussen industrieel onderzoek, onderzoek naar bedrijfsmodellen, gedrag en voorlichting. Het is onduidelijk in welke mate deze activiteiten aansluiten bij de genoemde knelpunten van Switch 3. De knelpunten lijken vooral te vragen om sociaal-maatschappelijke veranderingen. **Ecosysteemontwikkeling** De concreet voorgestelde activiteiten voor de bij Ecosysteemontwikkeling genoemde knelpunten zijn onder andere: een digitaal innovatieplatform, stimulering van start-ups en subsidiëren van gebruik van faciliteiten. De begrote uitgaven voor Ecosysteemontwikkeling zijn verdeeld over verschillende initiatieven, zoals een *community of practice* (6 mln euro Groeifondsbijdrage), een *Business Creation Start-up*-Programma (6,7 mln euro vanuit het Groeifonds) en een voucherprogramma dat voor 12,5 mln euro gefinancierd wordt uit het Nationaal Groeifonds. Bij dit programmaonderdeel maken we de volgende kanttekeningen: • De activiteiten zijn zeer beknopt beschreven, waardoor in veel gevallen niet duidelijk is hoe de activiteit concreet vorm zal krijgen. Dit maakt het moeilijk om te beoordelen in hoeverre deze activiteiten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen. Hierbij speelt ook mee dat een grondige probleemanalyse ontbreekt (zie onderdeel 1a van deze quickscan). • Het geheel van de initiatieven maakt een verbrokkelde indruk. Het zijn veel verschillende initiatieven. Tegelijkertijd zijn meerdere initiatieven niet duidelijk onderscheidend ten opzichte van elkaar.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	**Ecosysteemontwikkeling** Voor ontwikkeling van innovatief ondernemerschap zijn er al instrumenten, zowel publieke, private als publiek-private, zoals verschillende instrumenten van EZK op het gebied van ondernemerschap of R&D, Invest-NL en private financiering van banken of van *venture capital*-fondsen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie kunnen rechtvaardigen voor onderzoek naar oplossingen om de uitstoot van broeikasgassen in het voedselsysteem te verlagen.

	• Bij onderzoek en ontwikkeling kan sprake zijn van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de onderzoeker. • Onderzoek en ontwikkeling van milieuvriendelijke voedselsystemen kunnen tot positieve externe effecten leiden, bijvoorbeeld wanneer een nieuwe toepassing gevonden wordt voor een bestaande afvalstroom. De kennis hierover kan leiden tot minder uitstoot van broeikasgassen. **Switches** De legitimiteit van overheidssubsidie voor de activiteiten op het gebied van onderzoek en ontwikkeling is niet te beoordelen. • Een aanzienlijk deel van de Switches is gericht op industriële toepassingen of demonstratieprojecten. Bij dit type onderzoek zijn private baten te verwachten en zijn externe effecten in de vorm van kennisspillovers waarschijnlijk beperkt. • Er zijn wel positieve externe effecten te verwachten op milieugebied. Ook wanneer er substantiële private baten zijn, kan een subsidie ertoe leiden dat projecten sneller worden opgepakt en milieubaten eerder worden behaald. • De subsidie dient afgestemd te worden op de te verwachten private baten en positieve externe effecten. Deze zullen waarschijnlijk per project verschillen. De indieners stellen de subsidie vanuit het Nationaal Groeifonds voor industrieel en toegepast onderzoek op 70%. Dat lijkt gezien de potentiële private baten aan de hoge kant. • Bij de ontwikkeling van fundamentele kennis (met name bij Switch 2) is vanwege hogere kennisspillovers een sterker argument voor overheidsingrijpen. **Ecosysteemontwikkeling** • Het voorstel maakt onvoldoende duidelijk waarom hier overheidsingrijpen nodig is. Het is niet duidelijk wat de onderliggende oorzaak is van de genoemde knelpunten. Daarnaast zouden de knelpunten ook deels door de markt (zoals technische dienstverleners of durfinvesteerders) kunnen worden opgepakt.

3. Nadere analyse MKBA

Vraag	Bevindingen
Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, het voorstel bevat een MKBA en daarnaast een inschatting van de ondergrens en de bovengrens van het saldo van maatschappelijke baten en kosten.

Zijn de effecten voldoende onderbouwd?	Nee, de effecten zijn niet voldoende onderbouwd.
	• Invloedrijke aannamen in de MKBA rond de baten door broeikasgasreductie blijven zonder goede onderbouwing. Uit ambities voor de toekomst worden veronderstellingen afgeleid die forse acceptatie en gedragsveranderingen impliceren. Deze veronderstellingen spelen geen directe rol in de gevoeligheidsanalyse.
	  ○ De veronderstelling over de aanpassing van het voedselpatroon door dit project vereist een grote acceptatie van nieuwe voedingsmiddelen en een forse gedragsverandering. De MKBA berekent de maatschappelijke baten van een reductie in de uitstoot van broeikasgassen door een verandering in dieet. Verondersteld wordt dat het voorstel een daling bewerkstelligt van bijna 75% vergeleken met de huidige situatie: het voedselpatroon voor de hele bevolking in 2050 behelst een uitstoot van 1,11 kg CO_2-eq per dag per persoon, terwijl de uitstoot nu 4,21 kg CO_2-eq bedraagt. In het ook al optimistische nulalternatief bedraagt de uitstoot 2,45 kg CO_2-eq gemiddeld. In de ondergrens voor de MKBA-berekening worden de berekende klimaatbaten van een ander dieet gehalveerd vergeleken met de baseline MKBA, maar niet op een alternatieve veronderstelling over het voedselpatroon gebaseerd.
	  ○ De veronderstelling over de daling van voedselverspilling door dit project (in het projectalternatief) impliceert een aanzienlijke gedragsverandering. De MKBA berekent de maatschappelijke baten van een reductie in de uitstoot van broeikasgassen door een afname van voedselverspilling door dit voorstel. De voor het projectalternatief gehanteerde veronderstelling is dat de verspilling door verbranding en storting in 2032 al met 80% is afgenomen vergeleken met 2022 en in 2050 met 90%. In de ondergrens voor de MKBA-berekening blijft deze veronderstelling gelijk.
	• Als mensen hun voedingspatroon minder aanpassen dan verondersteld, kan dit ook gevolgen hebben voor de opgenomen effecten van lagere zorgkosten en betere gezondheid.
	  ○ Deze effecten zijn gebaseerd op een MKBA van een belasting van 30% op vlees. In deze MKBA van Broeks e.a. (2020) wordt de gedragsverandering veroorzaakt door de belasting, terwijl de indieners van het voorstel dergelijke beleidsmaatregelen niet kunnen nemen.

		• Als het voedingspatroon in het buitenland minder wordt aangepast dan beschreven in het voorstel, zal de productie van de landbouwsector in Nederland waarschijnlijk minder veranderen. Veel van de Nederlandse productie wordt immers geëxporteerd. Dit betekent dat aan de productiezijde de baten van verminderde uitstoot van broeikasgassen in Nederland lager zullen zijn.
		• Bij de berekening van de monetaire baten is onvoldoende rekening gehouden met onzekerheid.
		  ○ Er wordt verondersteld dat het effect van extra R&D op het bbp kan worden bepaald met een R&D-elasticiteit. Dit houdt onvoldoende rekening met het feit dat R&D-uitgaven een onzekere en conditionele output hebben.
		  ○ Bij de berekening van het additioneel verdienvermogen in het buitenland is geen rekening gehouden met onzekerheid. Investeren in innovatie levert niet gegarandeerd een aandeel op in een markt die naar verwachting van de indieners snel zal gaan groeien.
		
		De indieners hebben ervoor gekozen om niet alle mogelijke baten te kwantificeren in de MKBA. Onder andere de volgende baten worden wel genoemd, maar niet gekwantificeerd:[23]
		• verminderd landgebruik waardoor meer ruimte beschikbaar is voor andere activiteiten dan landbouw;
		• minder stikstofemissie;
		• lager gebruik van energie en water bij voedselverwerking;
		• minder gebruik van nutriënten en bestrijdingsmiddelen in de landbouw, waardoor onder andere eutrofiëring wordt tegengegaan.
		
		De MKBA hanteert een CO_2-prijs van 50 euro per ton in alle berekeningen voor alle jaren. Dit is niet in overeenstemming met het uitgangspunt om CO_2-uitstoot in MKBA's te waarderen met efficiënte prijzen (zie CPB/PBL, 2016). In het tweegradenscenario loopt de efficiënte CO_2-prijs op van 60-300 euro in 2015 tot 200-1000 euro in 2050.[24]

b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	Het maatschappelijk saldo is met de huidige informatie niet te bepalen. Dat de baten niet goed zijn onderbouwd en onvoldoende rekening is gehouden met onzekerheid, kan tot een overschatting van het saldo leiden. Hiertegenover staan ook factoren die tot onderschatting kunnen leiden: dat sommige baten niet zijn meegenomen in de MKBA en dat een te lage prijs voor CO_2 is gehanteerd.

[23] Het CPB kan niet nagaan of deze niet-gekwantificeerde baten inderdaad zullen optreden.
[24] Daarnaast zou een gevoeligheidsanalyse met de efficiënte prijzen uit het WLO Hoog scenario nuttig kunnen zijn.

Literatuur

Marlin J. Broeks, Sander Biesbroek, Eelco A.B. Over, Paul F. van Gils, Ido Toxopeus, Marja H. Beukers en Elisabeth H.M. Temme, 2020, A social cost-benefit analysis of meat taxation and a fruit and vegetables subsidy for a healthy and sustainable food consumption in the Netherlands, *BMC Public Health*, 20:643.

Q2.6 Werklandschappen van de toekomst

Beschrijving voorstel

Het voorstel Werklandschappen van de toekomst heeft als doel om 'grijze' werklocaties te transformeren tot 'groen-blauwe' werklocaties. Groen-blauwe werklocaties zijn aangepast aan de effecten van klimaatverandering (hitte, droogte, wateroverlast) en leveren een bijdrage aan de biodiversiteit. De uitvoering wordt mogelijk gemaakt door technologische oplossingen te stimuleren en door het kennisniveau van de werknemers in de groensector te verhogen (variërend van hoveniers en landschapsarchitecten tot ingenieurs). Het voorstel is geschreven vanuit het oogpunt van maatschappelijke uitdagingen waar Nederland voor staat in de komende decennia, zoals klimaatadaptatie, de energietransitie, en het verlies van ruimtelijke kwaliteit door 'verdozing' van het landschap. Volgens de indieners staan werklocaties ook voor deze uitdagingen, maar komen de noodzakelijke transities niet tot stand zonder overheidsingrijpen.

Het voorstel bestaat uit vier programmalijnen:

1. **Kennis en innovatie**: In de eerste programmalijn staat kennisontwikkeling centraal. Er wordt een kennisagenda uitgewerkt om de baten van vergroening te onderzoeken (gezondheid van werknemers/omwonenden, klimaatbestendigheid, biodiversiteit, energietransitie en werken/wonen). Deze kennis wordt vervolgens gebruikt in de ontwikkeling van een 'integraal gebiedslabel' dat inzicht geeft in de verbeterpotentie van werklocaties qua duurzaamheid en in de curricula van groenopleidingen, waarin studenten en bestaande medewerkers worden (bij)geschoold.
2. **Hoogwaardige en innovatieve groensector:** De tweede programmalijn bestaat uit het opstellen van een innovatieagenda. Hierin worden ontbrekende technologische oplossingen geïdentificeerd en gestimuleerd tot marktintroductie en worden nieuwe businessmodellen voor de groensector getest, waarbij de prestaties van groen centraal staan. Ook wordt beoogd het imago van de groensector te verbeteren via een arbeidsmarktstrategie om zo meer studenten en zij-instromers aan te trekken.
3. **Werklandschappen van de toekomst:** De derde programmalijn bestaat uit activiteiten waarin uitvoering centraal staat. Er worden gestandaardiseerde aanpakken en publiek-private samenwerkingsovereenkomsten ontwikkeld, zodat bedrijven en gemeenten inzicht hebben in de baten van vergroening. In dit onderdeel worden ook de inzichten over financieringsinstrumenten bekendgemaakt. Deze instrumenten en aanpakken worden toegepast door 150 geselecteerde bedrijventerreinen die vergroening en verduurzaming zullen gaan uitvoeren.
4. **Programmaleiding en communicatie:** In de vierde programmalijn staat de relatie met de buitenwereld centraal, waaronder het informeren en inspireren van verschillende doelgroepen over de behaalde resultaten. De verantwoordelijkheid voor het gehele voorstel ligt bij een projectleiding.

Het project is ingediend door het ministerie van BZK. Een consortium van organisaties neemt deel aan het project, bestaande uit onder andere overheden, koepelorganisaties, groenbedrijven, onderzoekinstellingen, scholen en niet-gouvernementele organisaties (ngo's). Het project bestaat uit drie fases en beslaat een periode van acht jaar. De eerste fase ('slim experimenteren') en tweede fase ('beproeven en configureren') duren elk drie jaar. De derde fase ('opschalen en versnellen') duurt twee jaar. Het relatieve zwaartepunt van de begroting valt in de eerste fase. Tegen het eind van de fases worden evaluatiemomenten voorzien waarin keuzes omtrent

de continuïteit worden gemaakt. Van het bedrijfsleven wordt cofinanciering gevraagd van 50% voor twee activiteiten binnen de tweede programmalijn. Voor de derde programmalijn wordt cofinanciering gevraagd van bedrijventerreinen, gemeenten en provincies. Onderstaande tabel geeft per projectonderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF).

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Kennis en innovatie	12,4	12,4	100	✓
PL2 – Hoogwaardige en innovatieve groensector	6,4	4,0	63	✓
PL3 – Werklandschappen van de toekomst	48,6	26,3	54	✓
PL4 – Programmaleiding en communicatie	10,2	10,2	100	
Totaal	**77,6**	**49,0**	**63**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, volgens het voorstel is het kernprobleem dat bedrijven op bedrijventerreinen niet, of onvoldoende, in staat zijn om zich aan te passen aan groeiende maatschappelijke opgaves die worden veroorzaakt door klimaatverandering: • Nederlandse bedrijventerreinen staan voor grote opgaves op het gebied van biodiversiteit, klimaatadaptatie, circulariteit en de energietransitie. • Op dit moment zijn bedrijventerreinen grotendeels 'grijs': slechts 1% van de ruimte is 'groen-blauw'. • Door klimaatverandering zullen bedrijventerreinen in de toekomst hierdoor in toenemende mate worden geconfronteerd met overlast en schade door hitte en hevige neerslag. • Klimaatverandering heeft zodoende een negatieve invloed op de aantrekkelijkheid als werk- en woonomgeving van bedrijventerreinen. Het tast mogelijk de gezondheid aan van werknemers en de lokale bevolking. • Een samenhangend probleem is dat de 'verdozing' van landschappen via de plaatsing van grote distributiecentra steeds meer als een probleem wordt gezien door de Nederlandse bevolking. Volgens het voorstel zien bedrijven op bedrijventerreinen zelf ook in dat zij zich moeten aanpassen aan toekomstige opgaven. Echter, zij komen hier niet/onvoldoende aan toe door een vijftal (overlappende) problemen: 1. **Ontbrekende kennis over baten**: Bedrijven zijn onbekend met de baten van vergroening (voor bijvoorbeeld gezondheid en de vastgoedwaarde). Het ontbreekt bedrijven aan een businesscase om investeringen in groen en blauw te verantwoorden. Daarnaast

		ontbreekt het ook bij overheden aan inzicht in de baten van vergroening op het gebied van klimaatadaptatie, de energietransitie en biodiversiteit. 2. **Coördinatie- en regieproblemen**: Op bedrijventerreinen zijn er verschillende stakeholders (bedrijven, beleggers, gemeenten, waterschappen, provincies) met uiteenlopende belangen. De baten van investeringen in groen vallen ook deels toe aan de omgeving en aan de maatschappij. Zonder coördinatie vanuit gemeenten lukt het niet om vanuit gemeenschappelijke belangen tot een aanpak van problemen te komen. 3. **Groen als kostenpost**: Bedrijven zien (investeringen in) groen als kostenpost en weten onvoldoende over de baten (zie punt 1). Groenbedrijven die worden ingehuurd zien op dit moment alleen toe op onderhoud van groen, zonder daar ook de 'prestaties van groen' aan te koppelen. 4. **Onvoldoende (toegepaste) groeninnovatie**: Mede door de vele kleine bedrijven werkt innovatie traag door in de groensector. Veel technologie wordt onbenut en innovatie vanuit andere sectoren (zoals op het gebied van energie(besparing)) komt niet door. 5. **Gebrek aan gekwalificeerde professionals**: De groensector heeft een tekort aan (toekomstig) personeel, variërend van mensen met mbo-2-achtergrond tot aan wo-achtergrond. Volgens het voorstel is het imago van de sector op dit moment onvoldoende aantrekkelijk.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is aannemelijk dat een deel van de beschreven problemen wordt verholpen door het voorstel, andere worden deels verzacht, maar het is onzeker in hoeverre het kernprobleem (adaptiviteit van bedrijventerreinen ten opzichte van maatschappelijke opgaven) wordt opgelost. Hieronder volgt een analyse hoe het voorstel beoogt om elk van de problemen op te lossen. • **Businesscase-ontwikkeling.** Het is aannemelijk dat programmalijn 1 het eerste probleem ('ontbrekende kennis baten') kan helpen verzachten. In samenwerking met universiteiten wordt kennis ontwikkeld en verspreid over de baten van vergroening en verduurzaming van bedrijfslocaties. • **Publiek-private samenwerking en coördinatie financiering**: Het is mogelijk dat programmalijn 3 het tweede probleem ('coördinatie en regieproblemen') kan helpen verzachten. Er worden gestandaardiseerde aanpakken en samenwerkingsovereenkomsten ontwikkeld, zodat bedrijven en gemeenten inzicht hebben in de baten van vergroening. In dit onderdeel worden ook de inzichten over financieringsinstrumenten bekendgemaakt (subsidies vanuit NGF, gemeenten, provincies, rijksoverheid), zodat bedrijven ook financieel worden ondersteund in de vergroening en verduurzaming van werklocaties. • **Langjarige prestatieafspraken gericht op waardecreatie**: Het is deels aannemelijk dat programmalijn 1 en de tweede activiteit van programmalijn 2 het derde probleem ('groen als kostenpost') kunnen helpen verzachten. De 'prestaties' van het groen worden jaarlijks gemonitord (via gezondheid, klimaatadaptatie, energietransitie en biodiversiteit). Daarvoor wordt een gebiedslabel ontwikkeld. Deze prestaties worden gekoppeld aan bonus-malusregelingen. ○ *Kanttekening*: Indien uit het onderdeel 'businessontwikkeling' blijkt dat er weinig private baten zijn van vergroening, dan zijn bedrijven

mogelijk nog steeds niet geprikkeld om de prestaties van groen te verbeteren ondanks mogelijke maatschappelijke baten. Verder is onbekend hoe bonus-malusregelingen worden ingericht.

- **Innovatie van groen-blauwe producten en proposities:** Het is aannemelijk dat programmalijn 2 het vierde probleem ('onvoldoende toegepaste groeninnovatie') kan helpen verzachten. Ontbrekende technologische oplossingen worden geïdentificeerd via een consortium van hoveniers, bedrijven en kennisinstellingen. Kansrijke technologieën worden gestimuleerd met als doel oplossingen te ontwikkelen tot marktintroductie.
- **Opleiden en nascholen groenpersoneel:** Het is deels aannemelijk dat programmalijn 1 en programmalijn 2 het vijfde probleem ('gebrek aan gekwalificeerde professionals') kunnen helpen verzachten. Om toekomstige tekorten van groenpersoneel tegen te gaan, wordt ingezet op het werven van meer studenten voor groenopleidingen, het opstarten van zij-instroomtrajecten, en het begeleiden van mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt naar werk als hovenier (via sociale ontwikkelbedrijven).
    - *Kanttekening*: Het voorstel maakt niet duidelijk waarom het imago van de groensector achterblijft (salaris/maatschappelijke status?). Een imagoverbetering bewerkstelligen van een sector met een 'matige' status is lastig op korte termijn.

Het voorstel kent de volgende risico's die van invloed zijn op het slagen van het voorstel:

- **Risico op blijvende conflicterende belangen**: Het voorstel beoogt om via standaardaanpakken voor de financiering vergroening en verduurzaming te vereenvoudigen. Echter, het is onzeker in hoeverre de belangen van verschillende actoren zijn te verenigen. Het is mogelijk dat dit sterk verschilt naar het type bedrijf dat actief is op een bedrijventerrein. Zo kan een standaardaanpak van waarde zijn voor bedrijventerreinen waar vooral bedrijven actief zijn met werknemers die profijt hebben van vergroening (via verhoogde productiviteit). Echter, bedrijven die weinig profiteren van vergroening zullen niet zomaar meegaan in een standaardaanpak waarvan zij zelf ook een groot deel moeten financieren.
- **Risico op beperkte deelname.** Het voorstel stelt dat een selectieve groep van bedrijventerreinen ambitie toont om vergroening en verduurzaming uit te voeren (via het voorstel). Echter, de groep van bedrijven op terreinen met minder ambitie kan niet worden gedwongen om ook zijn terrein te verduurzamen en vergroenen. Het vrijwillige karakter zou alleen doorbroken kunnen worden met wet- en regelgeving via normering. Het ontbreekt op dit moment aan dergelijke wet- en regelgeving. Hierdoor bestaat er een aannemelijke kans dat vergroening en verduurzaming beperkt blijven tot een (selectieve) groep van bedrijventerreinen.
- **Risico op niet-structurele baten:** Het is mogelijk dat op termijn een ruimtetekort ontstaat op bedrijventerreinen. Dit kan ertoe leiden dat het (aangelegde) groen en water later alsnog weer worden vervangen door de uitbouw van een bedrijf (afhankelijk van wat is vastgelegd in het bestemmingsplan).
- **Risico op krappe arbeidsmarkt:** Om het voorstel uit te voeren, zijn veel extra mensen nodig in de groensector. Het is de vraag in hoeverre de arbeidsmarktstrategie (programmalijn 2) toereikend is om voldoende personeel aan te trekken. Het is risicovol om de keuze voor

		groenopleidingen nu te typeren als 'minder aantrekkelijk', omdat dit kan leiden tot stigma.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Deels. • Voor de bestaande bedrijventerreinen constateert het voorstel dat het oppervlakte voor een klein deel bestaat uit groen (circa 1%). In veel bestemmingsplannen zijn dus weinig regels ingesteld voor de hoeveelheid groen. Bovendien kunnen er in het bestemmingsplan geen regels worden gesteld voor de onderhoud van het groen. • Veel partijen (waaronder gemeenten en bedrijven) geven aan voorstander te zijn van dergelijke landelijke regelgeving. Echter, door knelpunten zoals inbreuk op eigendomsrecht (eigenaar is niet geheel vrij in bouwwijze, onderhoud en gebruik) moet worden aangetoond dat regelgeving 'noodzakelijk en proportioneel' is. De proportionaliteit kan echter verschillen tussen gebieden. Zodoende is landelijke regelgeving (nog) niet ingevoerd. • Landelijke en uniforme regelgeving zou het vrijwillige karakter (van het voorstel) omzetten tot een dwingende maatregel. Daarmee zou het een effectief instrument zijn om alle bedrijventerreinen aan te zetten tot vergroening en verduurzaming. • Gemeenten zouden regels omtrent groen voor een nieuw bedrijventerrein kunnen vastleggen in een bestemmingsplan (wordt omgevingsplan). Naast regelgeving bestaan er nog andere mogelijkheden: • Bedrijventerreinen/gemeenten zouden de toenemende kans op waterschade kunnen beperken door in waterafvang te investeren of een waterreservoir aan te leggen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, er zijn redenen voor overheidsingrijpen.
		• Er is sprake van externe effecten.
		  ○ Mede door de ontbrekende wet- en regelgeving rondom groen en verduurzaming op werklocaties, worden de maatschappelijke kosten van 'grijze' werklocaties niet geïnternaliseerd door bedrijven. Deze maatschappelijke kosten bestaan onder andere uit overlast en schade door hitte en hevige neerslag, afnemende biodiversiteit, en het verlies van ruimtelijke kwaliteit door 'verdozing' van het landschap wat een negatief effect heeft op de omgeving. Het project beoogt om de maatschappelijke kosten te beperken door vergroening en verduurzaming. Mogelijk leidt dit tot productievere werknemers en hogere vastgoedprijzen van bedrijfspanden.
		  ○ Uit onderzoek is bekend dat vergroening kan leiden tot minder waterschade bij extreme regenval. Mogelijk nemen bedrijven deze (vermeden) kosten nu niet (volledig) mee in hun afweging om te vergroenen doordat zij hiervoor verzekerd zijn (***moral hazard***).

- Er is sprake van **onderinvestering in kennis en innovatie door het free-rider-probleem**.
  - Volgens het voorstel ontbreekt het bij bedrijven en overheden aan kennis over de baten van vergroening. Hierdoor worden de aanleg en het onderhoud van groen gezien als kostenpost. Daarnaast ontbreekt het volgens het voorstel aan de ontwikkeling en toepassing van technologische mogelijkheden in de groensector. Bedrijven zullen zelf minder geneigd zijn om geld vrij te maken voor deze kennisontwikkeling en innovatie, omdat andere bedrijven later mee kunnen profiteren zonder hier zelf een bijdrage aan te leveren (*free-riding*). Hierdoor ontstaat een onderinvestering in kennis en innovatie.
- Er is sprake van **coördinatieproblemen**.
  - Coördinatie van individuele initiatieven van bedrijven kan leiden tot lagere kosten en hogere (maatschappelijke) baten dan in een situatie zonder gezamenlijke aanpak.

Per programmalijn wordt aangegeven op welk falen het beoogt aan te sluiten.

- In **programmalijn 1** (**kennis en innovatie**) wordt beoogd om vanuit de overheid de onderinvestering in kennis tegen te gaan via de financiering van kennisverzameling door universiteiten. Voor programmalijn 1 is geen cofinanciering voorzien, wat in de rede ligt, omdat bedrijven hier geen direct profijt van zullen ondervinden.
- In **programmalijn 2** (**hoogwaardige en innovatieve groensector**) wordt via een van de activiteiten beoogd om vanuit de overheid de onderinvestering in innovatie tegen te gaan via de identificatie en ontwikkeling van technologische oplossingen voor de groensector (zoals de doorontwikkeling van multifunctionele groene daken). Het is lastig in te schatten in hoeverre het in de groensector ontbreekt aan innovaties (en het gebruik daarvan). Mocht hier een gebrek aan zijn, is overheidsingrijpen legitiem. Cofinanciering vanuit de sector ligt in de rede, gegeven de verwachting dat groenbedrijven hier later profijt van ondervinden. De cofinanciering vanuit de sector bedraagt minder dan de helft van de totale kosten, maar loopt wel op over de tijd.
- In **programmalijn 2** (**hoogwaardige en innovatieve groensector**) wordt via een van de activiteiten beoogd om het imago van de groensector te verbeteren via een arbeidsmarktstrategie. De legitimiteit van overheidsingrijpen op studiekeuzes en curricula van groenopleidingen is niet evident. Zeker omdat dit geen banen betreft in de publieke sector. Overheidsingrijpen om mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt te begeleiden naar werk is wel legitiem. Hier zijn diverse positieve (maatschappelijke) effecten van te verwachten, zoals een hogere kwaliteit van leven, en minder zorgkosten.
- In **programmalijn 3** (**werklandschappen van de toekomst**) wordt via een van de activiteiten beoogd om standaardaanpakken en samenwerkingsovereenkomsten te ontwikkelen om versnippering tegen te gaan. Mocht blijken dat de coördinerende rol van gemeenten de versnippering tegengaat en dit leidt tot hogere maatschappelijke baten, dan ligt het in de rede om hiervoor vanuit de overheid een subsidie te voorzien.
- In **programmalijn 3** (**werklandschappen van de toekomst**) wordt in één van de activiteiten subsidie voorzien voor bedrijventerreinen om

	over te gaan tot uitvoering. In fase 1 is deze subsidie legitiem vanuit het principe van de internalisatie van negatieve externe effecten (zoals het verlies aan ruimtelijke kwaliteit en kans op waterschade). In deze fase wordt nog geëxperimenteerd (met businesscase-ontwikkeling, financiering, en innovatieve uitvoering). De cofinanciering bedraagt tijdens deze fase circa de helft van de totale kosten. Mocht tegen het eind van fase 1 blijken dat er een positieve businesscase is voor de vergroening van bedrijventerreinen (bijvoorbeeld via een toename in de productiviteit), dan ligt de – tijdens fase 2 voorziene – subsidie voor bedrijventerreinen niet in de rede. ○ Voor programmalijn 3 wordt een bijdrage voorzien van gemeenten en provincies. Het is niet duidelijk in welke mate elk van deze stakeholders zal bijdragen aan de (voorziene) cofinanciering.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	**De bbp-effecten zijn niet voldoende onderbouwd.** Volgens het voorstel valt het bbp-effect uiteen in twee delen: een direct effect en een indirect effect. Het directe bbp-effect is in beeld gebracht, gebaseerd op de aanname dat via het voorstel meer (netto)werkgelegenheid wordt gecreëerd. Deze aanname is zeker op de lange termijn feilbaar. Op middellange termijn kunnen mogelijk enige bbp-effecten ontstaan, maar op de lange termijn zullen de nieuwe werkzaamheden andere werkzaamheden verdringen, waardoor het netto-effect via de arbeidsmarkt klein zal zijn (Jansema-Hoekstra en Vrijburg, 2018). Het voorstel heeft geen inschatting gemaakt van de indirecte bbp-effecten. • De directe bbp-effecten zijn een inschatting van het netto-arbeidsmarkteffect dat ontstaat doordat de omzet van de groensector zal groeien. Dit bbp-effect wordt ingeschat op 159 mln euro.[25] • Naar verwachting ontstaat ook een 'indirect bbp-effect'. De vergroening en verduurzaming van bedrijventerreinen zou mogelijk ook de productiviteit van werknemers aldaar kunnen verhogen (of kunnen resulteren in minder ziekteverzuim). Omdat deze effecten onzeker zijn, is hier geen inschatting van gemaakt. • Er is geen indirect effect op het bbp meegenomen door minder schade door overstromingen dan wel besparingen op kosten die waterschappen of gemeenten maken om wateroverlast te voorkomen. Dit heeft naar verwachting wel een langetermijneffect op het bbp. De omvang van het effect is op basis van voorliggende informatie niet goed in te schatten. Het voorstel voorziet ook een productiviteitsstijging in de groensector (mede door inbedding in het curriculum van groenopleidingen en de nascholing van werknemers).

25 In het voorstel is de aanname gehanteerd dat een deel (26%) van de toename in de omzet van de groensector (ruim 600 mln euro) wordt omgezet in een netto-arbeidsmarkteffect. Het is niet duidelijk waar het voorstel de omzettingsfactor van 26% op heeft gebaseerd. Dit percentage is niet terug te vinden in het achterliggende rapport van SEO (2021). Mogelijk zou hiervan een deel verklaard kunnen worden doordat het beoogt om mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt te laten instromen in de groensector. Echter, dit wordt niet (kwalitatief) onderbouwd in het voorstel.

b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn in kaart gebracht, maar de omvang is – mede door onbekende baten – onzeker. • De vergroening van bedrijventerreinen leidt tot vier typen baten: 1. Klimaatadaptatie/mitigatie: vergroening draagt bij aan het ondervangen van mogelijk negatieve gevolgen op de leefomgeving en leidt tot vermeden kosten (voor bedrijven, gemeenten en waterschappen), gerelateerd aan de reductie van waterschade. Daarnaast draagt vergroening bij aan de opslag van CO_2. 2. Gezondheid werknemers. De blootstelling van mensen aan groen hangt samen met een betere gezondheid (zowel fysiek als mentaal) en mogelijk een hogere productiviteit. Vergroening leidt tot een daling van zorgkosten. 3. Biodiversiteit: vergroening leidt tot een toename van leefgebieden met diverse diersoorten, en kan als een soort corridor functioneren tussen natuur- en leefgebieden. 4. Vastgoedwaarde: Door vergroening neemt de vastgoedwaarde toe van bedrijvenpanden (en mogelijk ook woongebieden in de omgeving). Bijvoorbeeld doordat de omgeving aantrekkelijker is, de energierekening daalt door het verkoelende effect, en doordat werknemers productiever worden. • Voor een deel van de bovenstaande baten zijn kengetallen beschikbaar. De kengetallen geven aan hoe bijvoorbeeld de toevoeging van een hectare groen bijdraagt aan vermindering van waterschade (de kengetallen van de Groene Baten-planner van het RIVM en de tool van TEEB-stad). In de kengetallen is onderscheid gemaakt naar het effect van verschillende typen groen. • Door de kengetallen te vermenigvuldigen met het via het voorstel extra gecreëerde groen zijn de bredere baten berekend. • De grootste batenpost betreft de vermeden waterschade die optreedt door hevige buien (60,2 mln euro netto contante waarde (NCW)), en de daarmee samenhangende vermeden kosten in rioolwaterzuivering (8,5 mln euro NCW). Dit betreft bijna 3/4de deel van de bredere baten. Andere baten, zoals de vermeden gezondheidseffecten, zijn betrekkelijk klein van aard. Er zijn vijf kanttekeningen die de exacte omvang van de maatschappelijke baten onzeker maken. • **Mogelijke onderschatting door onbekende baten:** Een mogelijk aanzienlijk deel van de bredere baten van vergroening qua gezondheid, productiviteit en biodiversiteit is (nog) onbekend. Kwalitatief is de verwachting dat deze effecten positief zijn, maar op dit moment worden deze opgenomen als PM-post. Dit leidt tot een kwantitatieve onderschatting van de baten. ○ Op dit moment wordt veel onderzoek gedaan op het gebied van de gezondheidseffecten van vergroening (zoals door het RIVM). Daarnaast beoogt het voorstel te onderzoeken wat de productiviteitseffecten zijn van vergroening. • **Mogelijke onderschatting van bekende baten.** De kengetallen van vergroening en verduurzaming zijn gebaseerd op onderzoek met de baten uit het verleden. Het is denkbaar dat de vermeden kosten van waterschade toenemen in de toekomst. • **Mogelijke onderschatting van kosten**. Het aanleggen van groen gaat ten koste van de effectieve ruimte van bedrijven op bedrijventerreinen. Dit betekent óf dat er minder productieve ruimte is voor bedrijven, óf

	dat bedrijventerreinen groter moeten worden (wat ten koste kan gaan van natuur/woningen). Deze post (verlies ruimte bedrijven) ontbreekt in het kostenoverzicht. • **Mogelijke onderschatting door onbekende uitstralingseffecten:** Het extra gecreëerde groen is conservatief ingeschat door de aanname dat de extra groencreatie beperkt blijft tot de bedrijventerreinen waaraan subsidie wordt verleend. Het is aannemelijk dat ook andere bedrijventerreinen extra groen zullen gaan aanleggen (vooral als blijkt dat de groencreatie op de 'ambassadeurs'-bedrijventerreinen een succes blijkt). • **Mogelijke overschatting door te sober nulalternatief**: Er is van uitgegaan dat de gesubsidieerde bedrijventerreinen die deelnemen aan het project zonder de subsidie *geen* groen hadden aangelegd. Echter, in het voorstel wordt uitgelegd dat de vertegenwoordigers van deze bedrijventerreinen juist hebben aangegeven dat zij graag willen vergroenen (mede via het voorstel). Hierdoor is het aannemelijk dat er in het nulalternatief ook extra groen zou zijn gecreëerd, waardoor het door het voorstel extra gecreëerde groen wordt overschat.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, de propositie bevat een kosten-batenoverzicht van de maatschappelijke effecten. • Het voorstel bevat een inschatting van de kosten. Deze worden geraamd op 94,1 mln euro NCW. De kostenramingen lijken adequaat onderbouwd (Arcadis e.a., 2021) en realistisch, maar het CPB heeft onvoldoende kennis om hier harde uitspraken over te doen. • De inschatting van de maatschappelijke baten is bepaald aan de hand van de Groene Baten-planner van het RIVM en de tool van TEEB-stad (zie onderdeel 3b). Dit betreft een overzicht van de 'bekende baten van vergroening', die door onderzoek reeds zijn aangetoond. De maatschappelijke baten worden geraamd op 96,5 mln euro NCW. Zoals beschreven bij onderdeel 3b zijn er vijf kanttekeningen die de exacte omvang van de maatschappelijke baten onzeker maken. • **Onbekende baten**: Een mogelijk aanzienlijk deel van de baten van vergroening (op productiviteit en gezondheid) is onbekend. • **Bekende baten**: Mogelijk nemen de bekende baten van vergroening (zoals vermeden waterschade, verlies ruimtelijke kwaliteit) toe in de toekomst. • **Kosten:** Het ontbreekt aan een kostenpost voor het verlies aan 'productieve' ruimte voor bedrijven door vergroening. • **Onbekende uitstralingseffecten**. Mogelijk leidt het voorstel tot meer vergroening dan nu is ingeschat. • **Te sober nulalternatief**: De extra vergroening op de bedrijventerreinen waaraan subsidie wordt verleend, is te hoog ingeschat.

		Andere factoren die van invloed op de maatschappelijke baten zijn: • **Selectie van bedrijventerreinen:** In het voorstel wordt aangegeven dat al tachtig bedrijventerreinen hebben aangegeven dat zij graag willen vergroenen (mede via het voorstel). Naar verwachting zal een groot deel hiervan gebruik willen maken van de subsidieregeling uit het voorstel. Onduidelijk is of de bedrijventerreinen die nu al geïnteresseerd zijn in vergroening ook de terreinen zijn waar de grootste maatschappelijke baten zijn te behalen. Mogelijk levert de vergroening van bedrijventerreinen nabij natuurgebieden meer maatschappelijke baten op dan de vergroening naast agriculturele gebieden. • **Fasering:** De fasering in de tijd is een element uit het voorstel dat de efficiëntie positief kan beïnvloeden. Indien uit fase 1 bekend is op welke bedrijventerreinen (initieel) de grootste maatschappelijke baten behaald kunnen worden, dan kan de focus van het project hierop worden aangepast.

b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	Het is onduidelijk of maatschappelijke baten groter zijn dan de kosten.
		• De maatschappelijke baten worden geraamd op 96,5 mln euro en de maatschappelijke kosten op 94,1 mln euro.
		  ○ Het is mogelijk dat de 'bekende baten' van het voorstel nog worden onderschat, omdat deze baten in de toekomst toenemen. (De huidige inschattingen van de bekende baten zijn gebaseerd op onderzoek met de baten uit het verleden.) Zo is het denkbaar dat de vermeden kosten van waterschade toenemen. Hiervoor kunnen scenario's worden uitgewerkt.
		  ○ Het is denkbaar dat de beschreven kanttekeningen over de maatschappelijke baten per saldo een opwaarts effect hebben. Dit komt vooral door de onbekende baten van vergroening. Echter, door het te sobere nulalternatief zouden de baten ook neerwaarts aangepast kunnen worden.
		• Mocht blijken uit de kennisontwikkeling uit programmalijn 1 dat er grote (maatschappelijke) baten voortvloeien uit de vergroening van bedrijventerreinen, dan is de vastlegging in wet- en regelgeving (op landelijk en/of gemeentelijk niveau) een alternatieve (waarschijnlijk efficiëntere) optie.

c.	Spelen er verdelingsvraagstukken?	Het voorstel veroorzaakt naar verwachting geen grote verdelingseffecten in de maatschappij. • In eerste instantie heeft het voorstel naar verwachting vooral baten waarvan de hele maatschappij profijt heeft (verbeterde biodiversiteit, betere luchtkwaliteit, en lagere kosten rioolzuivering). ○ Dit profijt is het grootst voor omwonenden en de mensen die gebruikmaken van bedrijventerreinen. Zij profiteren van een verhoogde belevingswaarde en mogelijk hogere huizenprijzen. • Het is mogelijk dat vergroening leidt tot een verhoogde productiviteit op bedrijventerreinen. Hier profiteren bedrijven en hun werknemers van. Dit geldt in het bijzonder voor bedrijventerreinen die subsidie krijgen vanuit het voorstel. • Mocht er wet- en regelgeving worden ingevoerd (nationaal of via het omgevingsplan van een gemeente), dan is er sprake van een ongelijk speelveld. Sommige bedrijven zullen dan subsidies hebben ontvangen,

	terwijl andere bedrijven geen subsidies hebben ontvangen voor vergroening.

Literatuur

Arcadis, Stec Groep, TAUW, Business Design Agency, 2021, Onderzoek naar het vergroenen van bedrijventerreinen, Amsterdam: Arcadis.

Jansema-Hoekstra, K. en H. Vrijburg, 2018, De werkgelegenheidseffecten van fiscale vergroening, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau.

Romijn, G. en G. Renes, 2013, Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

SEO, 2021, Economische effecten van de eerlijke klimaat investeringsagenda, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek, link.

Q3.1 Biotech Booster

Beschrijving voorstel

Het voorstel Biotech Booster heeft tot doel wetenschappelijke kennis op het gebied van biotechnologie om te zetten in nieuwe producten en diensten. De indieners beargumenteren dat dit in Nederland tot nu toe onvoldoende gebeurt, waardoor we kansen op verdienvermogen mislopen en de mogelijke maatschappelijke impact van biotechnologie beperkt wordt. Biotech Booster wil dit probleem aanpakken door kansrijke nieuwe ideeën in een vroege fase op een bedrijfsmatige manier te begeleiden.

Het programma bestaat uit drie onderdelen:

1. **Trusted Communities**, waarin kansrijke projecten op universiteiten en hogescholen worden gescout en deze projecten onder begeleiding van experts worden doorontwikkeld tot een *proof-of-principle*.
2. **Biotech Innovation Program**, waarin de meest kansrijke projecten uit de Trusted Communities worden doorontwikkeld tot een *proof-of-concept*.[26]
3. **Scale-out**, waarin teams worden begeleid om ondernemingen te starten met als basis een succesvolle *proof-of-concept*.

Onderstaande tabel geeft per programma-onderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF).[27] Deze quickscananalyse is uitgevoerd op de eerste twee programmaonderdelen. Het programma-onderdeel Scale-out vraagt een relatief bescheiden bedrag uit het NGF en is daarom niet meegenomen.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van OCW. Deelnemende partijen zijn de Vereniging Hogescholen, Vereniging van Universiteiten, Nederlandse Federatie van Universitair Medische Centra, HollandBIO, Janssen en DSM. De totale kosten van het programma bedragen 395 mln euro, waarvan 245 mln euro wordt gevraagd uit het NGF. Steun vanuit het NGF is voorzien van 2022 tot en met 2031. Na 2031 is de bedoeling dat de kosten van het programma worden gedekt uit inkomsten gegenereerd door succesvolle exits van bedrijven.

Tabel: Overzicht van programmaonderdelen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel van CPB quickscan
Fases				
1 – Trusted Communities	242	120	50	✓
2 – Biotech Innovation Program	146	114	78	✓
3 – Scale-out	2	2	100	
Overig				
Programmamanagement	4	4	100	
Totaal	**395**	**245**	**62**	

[26] Ook kansrijke projecten die via een andere weg een *proof-of-principle* hebben bereikt, kunnen in aanmerking komen voor het Biotech Innovation Program.
[27] De bedragen zijn verkregen via de bijgeleverde begroting in Excel. In deze begroting liepen de NGF-bijdragen tot en met 2030. De NGF-kosten voor 2031 zijn niet nader gespecificeerd per programmaonderdeel. Daarom tellen de bedragen per onderdeel niet precies op tot de totaal gevraagde NGF-bijdrage.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen

a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel beargumenteert dat de valorisatie van kennis op het gebied van biotechnologie in Nederland onvoldoende op gang komt. Biotechnologie is volgens het voorstel een kansrijk veld voor het oplossen van verschillende maatschappelijke uitdagingen, bijvoorbeeld op het gebied van duurzame voedselvoorziening, klimaat en gezondheid. Hoewel Nederland vooroploopt met kennisontwikkeling, blijft de vertaling naar maatschappelijke toepassingen en de bijdrage aan het Nederlandse verdienvermogen volgens de indieners achter.
		
		Dit probleem ontstaat volgens de indieners door:
		• Een systeemfalen rondom valorisatie in de biotechnologische sector. Dit systeemfalen wordt onder andere veroorzaakt door:
		  ○ Verschillen in achtergrond, cultuur, organisatie en belangen tussen onderzoekers en ondernemers. In de academische wereld is sprake van een te lage affiniteit met ondernemerschap. Een risicovol traject gericht op innovatie is voor onderzoekers vaak afleiding.
		  ○ Informatie-asymmetrie tussen kennisinstellingen en bedrijven. In de academische wereld is vaak beperkt zicht op de behoeften in het bedrijfsleven en te weinig kennis over de potentie van onderzoek voor innovatie. Voor kennisinstellingen is het lastig om de markt in te kunnen schatten.
		• Onvoldoende toegang tot financiering. Biotech-innovaties hebben een hoog risicoprofiel, vereisen vaak relatief grote investeringen en hebben lange ontwikkeltijden. In Nederland is onvoldoende durfkapitaal aanwezig voor beginnende ondernemers om te kunnen groeien.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is waarschijnlijk dat het programma leidt tot meer valorisatie van innovaties in de biotechnologische sector. Het voorstel voorziet in screening van de meest kansrijke ideeën en biedt onderzoekers de gelegenheid om onder begeleiding toepassingen te ontwikkelen voor hun onderzoek. Er zijn wel enkele aandachtspunten: • **Fund-in-fund.** Het programma bestaat uit meerdere *fund-in-fund*structuren en dit maakt het onmogelijk om *a priori* de kwaliteit van projecten te beoordelen. Het voorstel beschrijft dat bij de selectie van ideeën niet alleen zal worden gekeken naar de haalbaarheid, maar ook naar de maatschappelijke en economische impact. Er zullen *Standard Operating Procedures* worden opgesteld om ideeën en *proof-of-principles* te scouten, maar het is nog onduidelijk hoe deze er precies uit zullen zien. De kwaliteit van de projecten is ook afhankelijk van de kwaliteit, inzet, en integriteit van de deelnemers in de selectiecommissie.

- **Verdringing.** Een publiek instrument voor ondersteuning bij opschaling van startende ondernemers brengt het risico met zich mee dat te veel niet-kansrijke ideeën ondersteuning krijgen. Deze niet-kansrijke ideeën ontnemen vervolgens talent en kapitaal aan andere ideeën of ander onderzoek.
- **Omvang.** Het is voor het CPB niet in te schatten of de totale gevraagde subsidieruimte redelijk is gegeven de probleemstelling, zowel in totaal als per project. De indieners verwachten dat jaarlijks 50 projecten instromen in de Trusted Communities en dat in het Biotech Innovation Program het jaarlijkse aantal instromende projecten vijf bedraagt (in de beginjaren), oplopend tot tien vanaf 2030. Wat betreft de omvang geven indieners aan dat in geval van budgetoverschrijding het aantal projecten kan worden gereduceerd.
- **Continuïteit**. Na de startimpuls uit het Nationaal Groeifonds beoogt Biotech Booster een onafhankelijk initiatief te worden, zonder structurele additionele publieke financiering. De kosten moeten dan gedekt worden uit inkomsten van succesvolle exits en (in mindere mate) door de voorziene contributie door partners van de Vereniging Biotech Booster. In het voorstel worden de verwachte inkomsten uit exits onderbouwd op basis van een door Invest-NL en HollandBIO ontwikkeld model. De aanname hierbij is dat 20% van de projecten in de tweede fase doorstroomt naar de *scale-out*-fase. Voor het CPB is niet vast te stellen in hoeverre deze aanname en de begrote inkomsten realistisch zijn.

We bespreken hier de twee grootste initiatieven van het voorstel in meer detail.

Trusted Communities
Dit initiatief geeft tijd en middelen aan onderzoeksteams om de haalbaarheid van een mogelijke toepassing verder te onderzoeken. Doel is dat er aan het eind van deze fase een *proof-of-principle* gereed is.
In totaal zijn er tien Trusted Communities voorzien. Deze Trusted Communities bouwen voort op bestaande (regionale) netwerken van kennisinstellingen, innovatief mkb en grote ondernemingen. De Trusted Communities zullen verantwoordelijk zijn voor het scouten van kansrijke ideeën en vervolgens teams begeleiden, bijvoorbeeld op het gebied van ondernemerschap, IP (Intellectueel eigendom) en door teams in aanraking te laten komen met bedrijven/ondernemers.

De Trusted Communities haken daarmee aan op een deel van de door de indieners gesignaleerde problematiek. Door scouting en begeleiding wordt het door de indieners genoemde systeemfalen aangepakt. De mogelijkheid om te ondernemen met kennisinstellingen als startpunt wordt vergroot. Hier is echter wel een kanttekening bij te plaatsen.

- Het is onduidelijk hoe de Trusted Communities ervoor zorgen dat de beperkte ambitie op het gebied van ondernemerschap wordt

		vergroot. Het academische systeem is vooralsnog sterk gericht op publiceren en in de beloningsstructuur zit vaak weinig prikkel om resultaten naar de markt te brengen. Hoe veranderen de incentives voor onderzoekers door dit programma? **Biotech Innovation Program** In dit programmaonderdeel is het doel om een select aantal kansrijke projecten dat een *proof-of-principle* heeft bereikt (voortkomend uit de Trusted Communities of via een andere weg) klaar te stomen voor een financieringsronde. Om toegelaten te worden tot het Biotech Innovation Program, vindt een selectie plaats door een ondernemerspanel op basis van technische, commerciële en juridische haalbaarheid en maatschappelijke en economische impact. Teams krijgen vervolgens de tijd en middelen om onder begeleiding van ervaren ondernemers (een stuurgroep bestaande uit experts uit het panel) de propositie op een bedrijfsmatige manier verder te ontwikkelen tot een *proof-of-concept*. Het is een stap tussen een *proof-of-principle* en het opzetten van een start-up. Het Biotech Innovation Program richt zich op de door de indieners genoemde problemen wat betreft het systeemfalen en de toegang tot financiering. Het is waarschijnlijk dat door de selectie van kansrijke projecten en begeleiding van ervaren ondernemers de stap naar financiering kleiner wordt. Er zijn wel enkele aandachtspunten: • In hoeverre dit initiatief tot (succesvolle) start-ups leidt, is afhankelijk van de kwaliteit (en inzet) van de commissieleden die de projecten beoordelen en deelnemen in de stuurgroepen. Het ondernemerspanel bestaat uit een twintigtal ervaren ondernemers of mensen die verantwoordelijk zijn geweest voor het ontwikkelen en naar de markt brengen van biotechnologische producten. Het is van belang dat kwalitatief goede commissieleden verbonden blijven aan het programma. Een mogelijk risico is dat dergelijke commissieleden te weinig tijd investeren in het programma. De panelleden worden geacht een halve dag per week beschikbaar te zijn en krijgen een vergoeding van 750 euro per halve dag. Deze vergoeding vergroot de kans dat de leden ook daadwerkelijk gecommitteerd zijn aan en tijd investeren in het programma. Ook is de integriteit en objectiviteit van de commissieleden van belang voor een kwalitatief goede selectie van voorstellen. • Ook bij dit onderdeel is nog onduidelijk hoe de ondernemersambitie van onderzoekers wordt vergroot. Een specifiek aandachtspunt hierbij is dat het intellectueel eigendom tijdelijk 'in bruikleen' wordt gegeven aan het programma en dat de beslissingsmacht ligt bij de stuurgroep. Hierdoor rijst de vraag of toekomstige ondernemers zich nog voldoende eigenaar voelen van het idee.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die	Nederland kent instrumenten gericht op kennisvalorisatie, maar volgens de indieners zijn die niet goed toegerust op innovatie in de biotechnologie,

het probleem verhelpen?	waardoor de genoemde problemen momenteel onvoldoende worden opgelost: • De capaciteit van de Knowledge Transfer Offices (KTO's) van kennisinstellingen – die onderzoekers ondersteunen bij het zoeken naar kansen op benutting van kennis – is volgens de indieners te beperkt om de huidige (en toekomstige) valorisatievraag aan te kunnen. • Wat betreft de stimulering van start-ups en valorisatie bestaan in Nederland diverse subsidie- en financieringsregelingen, waaronder de Vroegefasefinanciering en financieringsinstrumenten van de Regionale Ontwikkelingsmaatschappijen (ROM's). Deze regelingen zijn volgens de indieners voor de uitvoering van de projectactiviteiten van Biotech Booster niet passend, omdat het financieringsaanbod te beperkt is voor de vraag en ook op projectniveau vaak te bescheiden van omvang om langdurig de benodigde ondersteuning te bieden. Biotech-projecten hebben volgens de indieners doorgaans een grote kapitaalbehoefte en kennen lange ontwikkeltijden. Daarnaast noemen de indieners dat de huidige instrumenten voorwaarden hebben die de doorgroei kunnen belemmeren en dat de ROM's ook geen gerichte ondersteuning bieden door ervaren ondernemers. Bovenstaande roept de vraag op in hoeverre de genoemde knelpunten ook binnen de bestaande instrumenten kunnen worden aangepakt. Een mogelijk alternatief voor het Biotech Booster-project is het ophogen van budgetten voor de uitbreiding van de capaciteit van de KTO's of de financieringsruimte vanuit de Vroegefasefinanciering en de ROM's. Zo nodig zouden ook de voorwaarden van de bestaande financieringsregelingen gunstiger kunnen worden gemaakt voor het stimuleren van innovatieve start-ups in de biotechnologie. Op die manier zouden de door de indieners genoemde knelpunten rondom het aanbod van kapitaal en belemmerende voorwaarden kunnen worden weggenomen. Biotech Booster biedt hierop aanvullend toegevoegde waarde vanwege de betrokkenheid van en begeleiding door ervaren ondernemers, maar de vraag is in hoeverre dit de opzet van een geheel nieuw programma rechtvaardigt. Het verdient aanbeveling nog eens goed te bekijken hoe deze initiatieven zich tot elkaar verhouden.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Algemeen** Er zijn verschillende marktfalen die ruimte kunnen bieden voor overheidsingrijpen: • **Brede maatschappelijke baten.** Biotech-innovaties brengen in potentie positieve baten met zich mee voor milieu, natuur en gezondheid. Nieuwe biotechnologie kan op die manier bijdragen aan het bereiken van maatschappelijke doelen, zoals een duurzame land- en tuinbouw, een groenere chemische industrie, en het verminderen van de wereldwijde ziektelast. Bedrijven nemen deze maatschappelijke baten over het algemeen niet mee in hun investeringsbeslissing. ○ Het is echter op voorhand niet duidelijk hoe groot deze baten zijn. Biotechnologie brengt niet *per definitie* positieve baten met zich mee. Het is afhankelijk van het type technologie en de maatschappelijke inbedding of de effecten per saldo positief zijn. De mate waarin er reden is voor overheidsingrijpen zal dus van project tot project verschillen, afhankelijk van de technologie en maatschappelijke impact. • **Informatie-asymmetrie.** Kapitaalmarktfalen kunnen ontstaan doordat financiers onvoldoende kennis hebben van wetenschappelijke doorbraken of doordat markten nog niet volwassen zijn. Daarnaast kunnen informatieproblemen tussen kennisinstellingen en bedrijven ertoe leiden dat er te weinig publiek-private samenwerking ontstaat. **Trusted Communities** Overheidsingrijpen is in de basis legitiem, maar de private bijdrage is een aandachtspunt. • Trusted Communities dragen bij aan een betere coördinatie tussen bedrijfsleven en wetenschap doordat onderzoeksteams (vaker) in aanraking zullen komen met ondernemers. Bedrijven zijn immers ook onderdeel van de Trusted Communities. Dit kan bijdragen aan het verminderen van de informatieproblemen. • Doordat de interactie tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen wordt vergroot, is te verwachten dat er ook private baten zullen optreden. Er zijn echter geen private bijdragen begroot. **Biotech Innovation Program** De legitimiteit van het Biotech Innovation Program is in zijn algemeenheid niet te beoordelen. • De mate waarin sprake is van kapitaalmarktfalen is voor het CPB niet goed te beoordelen en zal van project tot project verschillen. Niet in alle gevallen zal er daarom ondersteuning nodig zijn bij het vinden van financiering.

	• Bij projecten met relatief lage risico's ligt het voor de hand om direct op zoek te gaan naar private investeerders, bij projecten met een hoog risicoprofiel ligt begeleiding door experts binnen het Biotech Innovation Program meer voor de hand. De mate van legitimiteit is daarom mede afhankelijk van de focus van de commissie die de projecten beoordeelt. • Daarnaast valt op dat ook bij dit programmaonderdeel de private bijdragen met 1,9 mln euro zeer beperkt zijn, zeker aangezien het onderzoek in dit stadium meer toepassingsgericht van aard zal zijn.

Q3.2 MedTechNL

Beschrijving voorstel

Dit voorstel beoogt medische technologie (medtech[28]) te ontwikkelen voor de Nederlandse en internationale markt om de kwaliteit, bemensbaarheid en betaalbaarheid van zorg te verbeteren. Daartoe richt het nationale consortium MedTechNL zich via een breed programma op drie pijlers: (a) preventie en vroege diagnose, (b) behandelen met minimale schadelast en (c) monitoren en behandelen in de eigen leefomgeving.

Het voorstel bestaat uit acht transitiecentra en drie centrale lijnen. Elk transitiecentrum richt zich op een specifieke uitdaging (bijvoorbeeld het op afstand monitoren van patiënten) en biedt een (fysieke) omgeving voor publieke en private partijen om samen medtech-innovaties te ontwikkelen. De transitiecentra bestaan elk uit ontwikkelomgevingen, testomgevingen en een portfolio van carrierprojecten. Een ontwikkelomgeving biedt faciliteiten en kennis voor de ontwikkeling van medtech. Een testomgeving biedt toegang tot gebruikers om innovaties te testen. Carrierprojecten zijn concrete projecten die als eerste gebruikmaken van de ontwikkel- en testomgevingen binnen een transitiecentrum. Doel van de transitiecentra is tevens een verdienmodel te ontwikkelen, zodat deze zichzelf op termijn in stand kunnen houden. De drie centrale lijnen betreffen activiteiten ter ondersteuning van innovatie in de transitiecentra, waarbij de centrale lijn Opschaling weer uiteenvalt in verschillende deellijnen.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Er zijn in totaal 271 partijen betrokken bij het voorstel, waaronder bedrijven, kennisinstellingen, ziekenhuizen en gezondheidsfondsen. De totale kosten van het voorstel zijn 1517 mln euro, waarvan 598 mln euro wordt gevraagd uit het Nationaal Groeifonds (NGF). De activiteiten zijn gepland tussen 2022 en 2030.

Gezien de omvang en complexiteit van het voorstel beperkt de CPB quickscan zich tot de vier grootste transitiecentra: 1B, 2A, 2C en 3A. Gezamenlijk beslaan deze onderdelen circa 55% van de gevraagde NGF-bijdrage en het totale investeringsbedrag.[29]

[28] Onder medtech vallen volgens de indieners alle producten – niet zijnde geneesmiddelen en niet zijnde processen – die zowel binnen als buiten een zorginstelling worden ingezet in de gezondheidszorg en welzijn ten behoeve van de preventie en diagnose van ziekten en de ondersteuning of behandeling van mensen. Dit reikt van verbandmiddelen, incontinentiemateriaal, zwangerschapstesten, knieprotheses en gezondheidsapps tot bloedglucosemeters, nierdialyse-apparaten, MRI's en kunstmatige intelligentie.

[29] De centrale lijn C3 – Opschaling is wat betreft totale financiële omvang vergelijkbaar met de geanalyseerde transitiecentra, maar valt uiteen in diverse deellijnen, waaronder een voucherprogramma voor mkb-bedrijven om gebruik te kunnen maken van de transitiecentra, hulp aan groeibedrijven bij het verkrijgen van (buitenlands) durfkapitaal, versterken van businessvaardigheden van start-upteams en budget voor deelname aan Europese projecten. Deze deellijnen zijn zo divers, dat elk van hen een separate analyse behoeft. Omdat de deellijnen over het algemeen een NGF-bijdrage kleiner dan 30 mln vragen, heeft het CPB deze centrale lijn buiten beschouwing gelaten.

Tabel: Overzicht van voorstel-onderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Centrale lijnen	**351**	**127**	**36**	
C1 – Systeemtransitie	40	20	49	
C2 – Data architectuur	59	24	40	
C3 – Opschaling	252	83	33	
Transitiecentra	**1141**	**454**	**40**	
1A – Van eerste naar nulde lijn diagnose	60	30	50	
1B – Diagnose dichter bij de mens/patiënt	211	88	42	✓
2A – Niet invasief beeldgestuurd behandelen	150	63	42	✓
2B – Beeldgestuurde nucleaire therapieën	89	31	35	
2C – Beeldgestuurde minimaal invasieve interventies	143	59	41	✓
3A – Remote patient management (RPM)	331	124	37	✓
3B – Personalized orthopedics	75	28	38	
3C – Gepersonaliseerde neuro devices	82	31	37	
Overig	**23**	**19**	**83**	
Organisatie- en uitvoeringskosten	23	19	83	
Totaal	**1517**	**598**	**39**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel beschrijft drie breed erkende maatschappelijke problemen van het Nederlandse zorgsysteem: personele houdbaarheid, financiële houdbaarheid, en onbenutte kansen om kwaliteit van leven te verbeteren (zie WRR, 2021). Medtech wordt breed gezien als gedeeltelijke oplossing voor deze problemen (WRR, 2021). De ontwikkeling en implementatie van medtech wordt, volgens het voorstel, echter belemmerd door een aantal problemen: • **De ontwikkeling van medtech is momenteel sterk aanbodgestuurd** (*technology push* in plaats van *market pull*). Technologie sluit daardoor niet altijd aan bij de wensen van cliënten en zorgprofessionals. Gevolg hiervan is dat de potentiële maatschappelijke baten van medtech onvolledig benut worden. • **Er zijn te weinig toegankelijke ontwikkel- en testomgevingen** die expertise en faciliteiten bieden, zoals laboratoria en toegang tot

		gebruikers. Dergelijke omgevingen zouden er ook voor kunnen zorgen dat er meer kennis wordt uitgewisseld tussen medtech-ontwikkelaars. • **Implementatie van medtech-innovaties is complex**. Investeringen in de ontwikkeling van medtech zijn onzeker en vaak pas rendabel op het moment dat het product of de dienst wordt vergoed. Het traject van validatie, evaluatie en certificering is echter lang en kostbaar en veel ondernemers hebben hier weinig kennis over. • **Er is behoefte aan een breed gedragen data-architectuur**. Het is voor publieke/private partijen doorgaans niet rendabel om een dergelijke gemeenschappelijke commerciële data-architectuur te ontwikkelen. • **Voor startende en mkb-bedrijven is nationale en internationale opschaling een uitdaging**. Ze hebben moeite om financiering te vinden en inzicht te krijgen in internationale wet- en regelgeving. In start-upteams is vaak een gebrek aan commerciële vaardigheden. We maken enkele kanttekeningen bij deze door de indieners benoemde problemen: • De indieners benoemen het gebrek aan toegang tot ontwikkel- en testomgevingen als een probleem in algemene zin, maar het probleem lijkt vooral relevant voor kleine, minder kapitaalkrachtige bedrijven, zoals het mkb en start-ups. • Het is niet vanzelfsprekend maatschappelijk onwenselijk dat nieuwe technieken pas na grondige validatie en evaluatie breed ingezet en vergoed worden. Helemaal gezien het maatschappelijke probleem van stijgende zorgkosten en de mogelijk opwaartse druk die nieuwe technologische mogelijkheden daarop hebben (WRR, 2021).
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** De transitiecentra en centrale lijnen lijken, op hoofdlijnen, de geïdentificeerde problemen aan te pakken. Er zijn wel enkele algemene kanttekeningen: • **Omvang en mate van uitwerking.** Het voorstel omvat een veelvoud aan projecten met daarbinnen diverse projectonderdelen. Er zijn verschillende afhankelijkheden tussen de projecten, zo is het bijvoorbeeld de bedoeling dat transitiecentrum 3A ondersteuning biedt aan transitiecentra 1A, 1B en 3B. De activiteiten zijn niet altijd voldoende uitgewerkt op het niveau van projectonderdelen. Hierdoor ontstaan risico's op overlap en in de uitvoering. • **Bredere inbedding.** De meeste problemen vereisen veel meer dan een financiële injectie. Zo zijn er belangrijke organisatorische en sociaal-maatschappelijke veranderingen nodig om te komen tot betere preventie, minder invasieve behandelingen en meer zorg thuis. Hier voorziet het voorstel slechts ten dele in. • **Stijgende zorgkosten.** Het overkoepelende maatschappelijke probleem van stijgende zorgkosten wordt niet vanzelfsprekend opgelost door de ontwikkeling en bredere implementatie van medtech-innovaties. Zorgkosten kunnen ook juist stijgen door het breder beschikbaar komen van nieuwe diagnose- en

behandeltechnieken (WRR, 2021). Het voorstel erkent dit risico, maar het is de vraag of de gekozen oplossing waarbij stakeholders bij elkaar worden gebracht in ronde tafels afdoende is.

- **Marktpotentieel en ondersteuningsbehoefte.** Een publiek instrument voor ondersteuning bij opschaling van startende en mkb-bedrijven brengt het risico met zich mee dat te veel niet-kansrijke bedrijven en ideeën ondersteuning krijgen. Beheerders van een publiek gefinancierd fonds beschikken waarschijnlijk niet over gespecialiseerde kennis om te beslissen welke bedrijven levensvatbaar zijn en ondersteuning nodig hebben.

Transitiecentra

Er zijn enkele aandachtspunten rondom de transitiecentra 1B, 2A, 2C en 3A:

- **Behoefte aan faciliteiten.** De transitiecentra voorzien in ontwikkel- en testomgevingen, maar het CPB kan niet vaststellen wat het huidige en gewenste niveau van ontwikkelomgevingen in Nederland is. Het valt op dat bij de carrierprojecten vooral grote bedrijven en medische centra zijn betrokken. Het voorstel bevat steunbrieven van een groep potentiële gebruikers, maar het is niet duidelijk of de voorgestelde hoeveelheid faciliteiten passend is bij de vraag vanuit de markt en of de genoemde potentiële gebruikers ook alternatieven hebben.
- **Mate van vernieuwing.** Het voorstel maakt niet duidelijk in hoeverre de activiteiten binnen transitiecentra gericht zijn op doorontwikkeling van bestaande technologie of ontwikkeling van nieuwe technologie.
- **Lange termijn.** De indieners verwachten dat de ontwikkel- en testomgevingen uiterlijk in 2029 kostendekkend zijn, maar in hoeverre de begrote inkomsten realistisch zijn, kan het CPB niet beoordelen. Het is verder de vraag hoelang apparatuur zoals MRI- en CT-scanners up-to-date te houden is.

Er is ook een aantal aandachtspunten specifiek voor transitiecentra 2A en 3A:

- **Data-infrastructuur.** Beide transitiecentra bevatten een onderdeel gericht op dataverzameling en/of -bewerking ('*real world data en trial infrastructuur*' bij 2A en 'data-acquisitieplatform' bij 3A). In beide gevallen is de beschrijving van de activiteiten zeer beknopt en roept deze onder meer de volgende vragen op:
  - Hoe sluiten deze activiteiten aan bij de centrale lijn C2 – data-architectuur? Gebaseerd op de beknopte beschrijving lijken de activiteiten in de centrale lijn te overlappen met de activiteiten in de transitiecentra.
  - Wie krijgt toegang tot de data (bijvoorbeeld cliënten, onderzoekers) en hoe wordt geborgd dat wordt voldaan aan wet- en regelgeving, waaronder de AVG?
  - Hoe wordt de continuïteit van de data-infrastructuur gewaarborgd? Na afloop van de NGF-financiering zal er behoefte zijn aan structurele middelen voor het onderhoud van de data-infrastructuur. De begroting van transitiecentra 2A en 3A bevat hiervoor geen separate post.

		• **Onderwijs.** Beide transitiecentra bevatten een onderdeel dat zich richt op scholing rondom nieuwe medtech ('Educatie & Training-Centrum' bij 2A en 'Kenniscentrum' bij 3A). Het lijkt hier te gaan om scholing in den brede, zowel voor zorgprofessionals als voor technische ontwikkelaars en zowel binnen reguliere mbo-, hbo- en universitaire opleidingen als in de vorm van bijscholing. De omschrijving van de activiteiten is verder zeer beknopt, waardoor onduidelijk is hoe deze activiteiten aansluiten bij de probleemstelling.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Het verdient aanbeveling om te analyseren in hoeverre individuele projecten uit dit voorstel concurrerend zijn met bestaande activiteiten (van indieners of andere partijen) of met andere subsidiegelden. Het is bijvoorbeeld opvallend dat het Nederlands Kanker Instituut (NKI), onderdeel van het Antoni van Leeuwenhoek, niet wordt genoemd als investerende partij en niet voorkomt in de bijlage met steunbrieven. Het NKI is reeds actief op onderdelen genoemd bij 2A (hoge precisie en beeldgestuurde bestraling / gefocusseerd ultrageluid voor toepassing in dagbehandeling). Verder kunnen er wellicht effectievere oplossingen zijn voor de problemen uit het voorstel, zoals projecten in samenwerking met buitenlandse partners of inkoop van technologie. Zo is Duitsland marktleider in de EU op het gebied van medtech. Het voorstel gaat niet in op dergelijke alternatieven om geïdentificeerde problemen op te lossen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld**
		Er kunnen positieve externe effecten zijn die overheidsingrijpen legitimeren:
		• De innovaties kunnen directe maatschappelijke baten teweegbrengen, zoals verbetering van de kwaliteit van leven en kostenefficiëntere zorgverlening, terwijl de private baten mogelijk onvoldoende zijn om investeringen in de innovaties tot stand te brengen.
		  ○ Het is niet altijd evident dat maatschappelijke baten groter zijn dan de maatschappelijke kosten bij nieuwe medische technologie. Zo kan technologie leiden tot meer ongepast zorggebruik en daarmee de druk op de zorg vergroten (zie Mot e.a., 2017).
		• De onderzoeksactiviteiten en ontwikkel- en testomgevingen kunnen kennisspillovers teweegbrengen.
		  ○ Deze reden voor subsidie is over het algemeen sterker bij fundamenteel onderzoek dan bij onderzoek dat dichter op de markt zit. Bij fundamenteel onderzoek kunnen de baten veelal niet goed toegeëigend worden door private partijen via patenten.

	Het voorstel sluit aan bij diverse missies die beleidsmakers voor de zorgsector geformuleerd hebben over leefstijlverbetering, meer zorg in eigen leefomgeving en verbetering van de kwaliteit van leven.[30] **Transitiecentra 1B, 2A, 2C en 3A** De legitimiteit van een subsidie voor deze centra is in zijn algemeenheid niet te beoordelen. • **Het voorstel onderbouwt niet welke behoefte er is aan ontwikkel- en testomgevingen.** Een subsidie voor deze infrastructuur is in de basis legitiem, omdat deze gezien kan worden als semicollectief goed en positieve externe effecten teweeg kan brengen. Het is daarbij echter wel van belang dat de infrastructuur voorziet in een behoefte vanuit een groter aantal partijen, waaronder start-ups en mkb, dan de direct betrokken partijen (veelal grote bedrijven en medische centra). • **Het voorstel maakt niet duidelijk in welk onderzoeksstadium de carrierprojecten zich bevinden.** Veel van deze projecten lijken een meer toegepast en commercieel karakter te hebben. Dit beperkt de kans op kennisspillovers en vergroot de te verwachten private baten. Daarnaast zijn bij deze projecten vaak grote bedrijven betrokken die waarschijnlijk over voldoende risicokapitaal beschikken voor (toegepaste) onderzoeksprojecten. De gevraagde subsidiepercentages variëren tussen projecten en bevinden zich ruwweg tussen de 40% en 50%. Het voorstel maakt niet duidelijk waarop de gevraagde steunpercentages zijn gebaseerd en hoe deze zich verhouden tot de private en maatschappelijke kosten en baten. • **De beschrijving van de activiteiten rondom een data-infrastructuur in transitiecentra 2A en 3A is te beknopt om de legitimiteit te kunnen beoordelen.** Overheidsingrijpen kan hier gerechtvaardigd zijn, omdat een data-infrastructuur kenmerken heeft van een semicollectief goed en positieve externe effecten kan hebben. Als de gedeelde data (deels) voor commerciële doeleinden worden gebruikt, zijn er echter ook private baten te verwachten. Het subsidiepercentage dient hierop te worden afgestemd. • **Het voorstel maakt niet duidelijk waarom overheidsingrijpen in de vorm van subsidie voor vernieuwing van het onderwijs nodig is**. Het belang van up-to-date onderwijs is onomstreden. Onderwijsinstellingen hebben echter een financiële prikkel voor curriculumontwikkeling en bij bijscholing hebben de werkgever en -nemer ook belang. Het wordt uit het voorstel niet duidelijk wat het marktfalen is.

[30] Zie link.

Literatuur

Mot, E., R. Aalbers, K. Stuut en R. Douven, 2017, De introductie van dure technologie in de zorg, CPB Policy Brief 06/2017. Link.

WRR, 2021, Kiezen voor Houdbare Zorg. Mensen, middelen en maatschappelijk draagvlak, WRR-Rapport 104. Link.

Q3.3 Oncode-PACT

Beschrijving voorstel

Het voorstel Oncode-PACT is gericht op de preklinische fase van kandidaat-kankermedicijnen. Dit is de fase waarin een kandidaat-medicijn ontwikkeld en getest wordt, doorgaans op dieren, voordat het in de klinische fase op mensen getest kan worden. In deze klinische fase vallen alsnog zeer veel kandidaat-medicijnen af. De indieners willen op drie manieren investeren in preklinisch onderzoek. Ten eerste door een combinatie van meer onderzoeksfaciliteiten, onderzoekmedewerkers en samenwerking tussen publieke en private organisaties. Dit noemen de indieners Machine 1.1[31]. Ten tweede door via nieuwe technieken (patiëntencohorten, organoïde-technologie en kunstmatige intelligentie) beter te voorspellen welke kandidaat-medicijnen kansrijk zullen zijn in de klinische fase. Dit noemen de indieners Machine 2.0. Ten derde door circa 70 demonstratieprojecten te subsidiëren, waarin kandidaat-medicijnen preklinisch worden ontwikkeld met gebruik van Machine 1.1 en Machine 2.0. Ontwikkeling van nieuwe kankermedicijnen is volgens het voorstel een enorme economische kans.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat, namens de ministeries van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen en van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, en alle deelnemende partijen. Het voorstel is opgesteld door het Oncode Institute, een al bestaand samenwerkingsverband van twaalf Nederlandse instituten (universiteiten, UMC's en kennisinstellingen). De totale investering is geschat op 662 mln euro, waarbij de gevraagde financiering uit het Nationaal Groeifonds (NGF) 325 mln euro is (49%). Onderstaande tabel geeft een uitsplitsing van de verschillende onderdelen.

Tabel: Overzicht kosten Oncode-PACT

Onderdeel	Omschrijving	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Machine 1.1	Onderzoeksfaciliteiten en personele uitgaven voor *small molecules*, *biologics*, *cell- & gentherapie* en *therapeutische vaccins*	264	118	45	✓
Machine 2.0	Onderzoek naar toepassen van patiëntencohorten, organoïden en kunstmatige intelligentie in de preklinische onderzoeksfase	204	91	45	✓
Demonstratie	Doorlopen van door Oncode-PACT geselecteerde medicijn-ontwikkelprojecten	165	98	59	✓
Organisatie en evaluatie	Personele uitgaven door Oncode-PACT en uitvoering en evaluatie door EZK	28	18	64	
Totaal		**662**	**325**	**49**	

De uitvoering van het Oncode-PACT-voorstel start in 2022 en loopt door tot en met 2030. Daarna is de verwachting van de indieners dat het project zonder bijdrage uit het NGF voortgezet kan worden.

[31] Het voorstel benoemt ook een Machine 1.0 maar hiervoor wordt geen bijdrage van het Nationaal Groeifonds gevraagd en laten we daarom hier buiten beschouwing.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, het probleem is duidelijk. Volgens het voorstel gaat de ontwikkeling van nieuwe kankermedicijnen traag en inefficiënt. Innovatieve ideeën doorlopen maar zelden succesvol het preklinische en klinische ontwikkelproces, waardoor nieuwe behandelingen uitblijven, minder snel beschikbaar komen en/of duur zijn. De indieners willen de kennis over nieuwe *targets*[32] die uit het Nederlandse kankeronderzoek komt sneller en vaker ontwikkelen in preklinisch onderzoek. Hierbij noemen de indieners als knelpunt dat onderzoekers en (spin-out)bedrijven onvoldoende toegang hebben tot expertise, faciliteiten en kapitaal in Nederland. Daarnaast kan het ontwikkelingsproces volgens de indieners efficiënter. Veel kandidaat-medicijnen blijken in de klinische fase niet te werken bij mensen en het voorstel bevat projecten die de voorspellende waarde van het preklinische onderzoek voor de klinische fase potentieel verhogen. De indieners benoemen dat dergelijke innovaties niet vanuit de markt tot stand komen, omdat het voor medicijnontwikkelaars te risicovol en kostbaar is om van het huidige proces af te wijken.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	In het algemeen gesproken sluiten de initiatieven aan bij de problemen die de indieners identificeren. We maken wel enkele kanttekeningen: • **De *Fund-in-fund*structuur van demonstratieprojecten maakt *a priori* beoordeling moeilijk.** De demonstratieprojecten zullen in de komende jaren worden gekozen door de Oncode-PACT-organisatie, ondersteund door een adviserende investeringscommissie. Oncode-PACT zal actief zoeken naar nieuwe projecten, maar Nederlandse partijen kunnen zich ook zelf melden. Er ontstaat hierbij wel een risico dat partijen die al verbonden zijn aan het Oncode Institute onbedoeld een voordeel hebben. • **De governance van Machine 1.1 en de demonstratieprojecten is onduidelijk.** Machine 1.1 is geen echte machine, maar een netwerk van tientallen organisaties (het "PACT"), met ieder een eigen aansturing en winst- en verliesrekening, waarbij de impuls vanuit het Nationaal Groeifonds decentraal terechtkomt in verschillende faciliteiten. Zonder een sterke aansturing en doorzettingsmacht kan het project stuiten op allerlei (coördinatie)problemen, zoals het bevoordelen van de "eigen" onderzoekers door een organisatie via lagere tarieven of kortere wachttijden (*vertical foreclosure*), inefficiënt hoge vergoedingen door een cruciale schakel (*hold-up*) of inefficiëntie doordat afstemming tussen de verschillende deelnemers veel tijd kost (*transaction costs*).

[32] *Targets* zijn aangrijpingspunten op kankercellen voor medicijnen.

		• **Het juiste niveau van middelen is onbekend.** Machine 1.1 en de demonstratieprojecten zijn gericht op middelen voor preklinisch onderzoek (zowel in de vorm van onderzoeksfaciliteiten als in de vorm van kapitaal). Het CPB kan niet vaststellen wat het huidige niveau van de expertise, faciliteiten en kapitaal in Nederland is en in hoeverre de gevraagde middelen uit het NGF passend zijn bij de probleemstelling. Daarnaast is het onduidelijk in hoeverre de preklinische fase in samenwerking met buitenlandse partijen gedaan kan worden. • **De kansrijkheid is onzeker.** De impact van Machine 1.1 en de demonstratieprojecten op nieuwe medicijnen is onzeker. Sinds het midden van de jaren tachtig daalt de succeskans van kankeronderzoek in klinische studies – er zijn steeds meer klinische studies nodig om dezelfde gezondheidswinsten te behalen (Pammolli e.a., 2011). In dezelfde periode is het aantal klinische studies ruim verviervoudigd.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	De Europese Commissie heeft een missie rondom kanker geformuleerd (link) en financiert onderzoek via het Horizon-programma. Een Europees onderzoeksprogramma dat raakvlakken heeft met het voorstel Oncode-PACT is bijvoorbeeld het initiatief TRANSCAN-3 (link). De vraag in hoeverre Oncode-PACT hiernaast van toegevoegde waarde is, kan het CPB niet beantwoorden. Bij Machine 2.0, onderdeel patiëntencohorten, zijn er raakvlakken met het al gefinancierde voorstel Health-RI. In hoeverre beide initiatieven elkaar overlappen of aanvullen, is een aandachtspunt.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld**
		Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie voor farmaceutisch onderzoek in beginsel kunnen rechtvaardigen.
		• Bij onderzoek kunnen kennisspillovers optreden, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de onderzoeker.
		  ○ Het voorstel komt neer op een combinatie van toegepast en fundamenteel onderzoek.[33]
		  ○ Economisch is het verschil tussen toegepast onderzoek en fundamenteel onderzoek dat fundamenteel onderzoek andere en vooral meer kennisspillovers oplevert. De uitkomsten van fundamenteel onderzoek zijn over het algemeen breder toepasbaar en minder makkelijk te patenteren.
		  ○ In het geval van kankeronderzoek levert een preklinische studie (toegepast onderzoek) inzicht op in het effect van bijvoorbeeld een

[33] Volgens de National Science Foundation (NSF) is fundamenteel onderzoek "*[a] systematic study to gain more comprehensive knowledge or understanding of the subject under study without specific applications in mind*".

specifiek molecuul. De kennis die wordt opgedaan bij onderzoek naar bijvoorbeeld de toepassing van kunstmatige intelligentie in medicijnontwikkeling (fundamenteel onderzoek) kan een grote of onvoorziene impact hebben op toekomstige medicijnenstudies.

- Gepast gebruik van medicijnen leidt doorgaans tot directe, individuele gezondheidsbaten en leidt ook tot externe effecten: de samenleving als geheel heeft baat bij een gezond individu (zie bijvoorbeeld Van der Horst e.a., 2011)
    - Deze gezondheidswinsten impliceren echter niet dat per definitie evident is dat voor elk medicijn de maatschappelijke baten opwegen tegen de maatschappelijke kosten om een bepaald medicijn te ontwikkelen en gebruiken.

Machine 1.1

De legitimiteit van dit programmaonderdeel is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Subsidies voor onderzoeksinfrastructuur zijn in de basis legitiem, omdat deze gezien kunnen worden als semicollectieve goederen en positieve externe effecten teweeg kunnen brengen.
- Het CPB kan echter niet beoordelen welke behoefte er is aan expertise en faciliteiten.

Demonstratieprojecten

De legitimiteit van overheidsingrijpen is door de *fund-in-fund*structuur niet goed te beoordelen.

- Eventuele subsidies dienen afgestemd te worden op de te verwachten private baten. Dit programmaonderdeel richt zich op toegepast onderzoek. Private baten mogen daarom verwacht worden, al zullen deze baten verschillen per project, onzeker zijn en niet noodzakelijk de totale kosten overstijgen.
    - Hierbij valt op dat het percentage Groeifondsfinanciering hoger ligt dan bij Machine 2.0, terwijl de demonstratieprojecten dichter bij de markt lijken te zitten.
- Een belangrijk marktfalen bij toegepast onderzoek is dat onderzoekers zich de baten van een innovatie niet kunnen toe-eigenen, omdat anderen de innovatie kunnen kopiëren of imiteren. De gebruikelijke oplossing hiervoor bij farmaceutisch onderzoek is dat onderzoekers en bedrijven octrooi kunnen aanvragen op hun innovatie. Het is *a priori* onduidelijk in hoeverre het octrooisysteem bij dit programmaonderdeel niet voldoet.
- De vormgeving van de selectieprocedure en de onafhankelijkheid van de adviserende investeringscommissie zullen belangrijke factoren zijn voor de mate waarin de verleende subsidies legitiem zijn. Om de legitimiteit te borgen, dient in de afweging rekening te worden gehouden met de verhouding tussen maatschappelijke baten, private kosten en baten.

	Machine 2.0 Overheidsingrijpen is hier waarschijnlijk legitiem. • Machine 2.0 betreft fundamenteel onderzoek naar nieuwe breder toepasbare technologieën. • Bij fundamenteel onderzoek zijn de opbrengsten zeer onzeker, maar kunnen de maatschappelijke baten veel groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Voor bedrijven zijn deze baten doorgaans moeilijk toe te eigenen. Om dit soort onderzoek mogelijk te maken, financiert de overheid fundamenteel onderzoek. • Specifiek voor de ontwikkeling van patiëntencohorten merken we op dat die data mogelijk een semicollectief goed zijn. Dit kan een extra reden zijn voor overheidsingrijpen.

Literatuur

Horst, A. van der, F. van Erp en J. de Jong, 2011, Omgevingsscenario's voor gezondheid en zorg, CPB achtergronddocument, Den Haag: Centraal Planbureau.

Pammolli, F., L. Magazzini en M. Riccaboni, 2011, The productivity crisis in pharmaceutical R&D, *Nature Reviews Drug Discovery 10(6), 428-438*.

Q3.4: PharmaNL

Beschrijving voorstel

Het voorstel PharmaNL is gericht op de doorontwikkeling van (Nederlands) farmaceutisch onderzoek tot geneesmiddelen of nieuwe productietechnieken. Specifiek beogen de indieners de beschikbaarheid van medicijnen voor zeldzame/complexe ziektes te vergroten en de samenleving minder afhankelijk te maken van het buitenland voor veelgebruikte generieke medicijnen. Het voorstel is ingediend door het ministerie van VWS en het kernconsortium bestaat uit Campus Groningen en Life Cooperative, FAST, Pivot Park, en de Universiteit Leiden & Leids Universitair Medisch Centrum.

Het programma loopt van 2022 tot en met 2030 en de totale begroting van het programma behelst 760 mln euro. Uit het Nationaal Groeifonds (NGF) wordt een bijdrage gevraagd van 399 mln euro, zie tabel voor een overzicht van de begroting. Het programma valt uiteen in vijf onderdelen, waarvan Dutch Innovative Medicines Accelerator (DIMA) de grootste is.

1. **Dutch Innovative Medicines Accelerator** (DIMA) – een subsidieprogramma voor ontwikkeltrajecten op het gebied van medicijnen/medicijnproductietechnologie.
2. **Shared development infrastructuur**.
3. **Incubator top-up**.
4. **Ready-to-go vestigingsplaatsen**.
5. **Human capital-groei**.

Daarnaast bevat het voorstel ruimte voor programmalijnoverstijgende kosten en evaluaties. Deze quickscananalyse is uitgevoerd op de eerste vier programmaonderdelen. Het programmaonderdeel 5. Human capital-groei vraagt een relatief bescheiden bedrag uit het Nationaal Groeifonds en is daarom niet geanalyseerd.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Programmalijnen	**754**	**393**	**52**	
1 – Dutch Innovative Medicines Accelerator (DIMA)	400	206	52	✓
2 – Shared development infrastructuur	118	61	52	✓
3 – Incubator top-up	88	46	52	✓
4 – Ready-to-go vestigingsplaatsen	124	64	52	✓
5 – Human capital-groei	24	16	67	
Overig	**6**	**6**	**100**	
Programmalijnoverstijgende kosten (incl. evaluatiekosten)	6	6	100	
Totaal	**760**	**399**	**52,5**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is helder. Het voorstel identificeert twee kernproblemen binnen de farmaceutische sector in Nederland: • **Farmaceutische innovaties voor complexe/zeldzame ziektebeelden of innovaties op het gebied van medicijnproductietechnologie worden zelden doorontwikkeld.** Voor deze *extended valley of death* wijzen de indieners vier redenen aan: ○ Schaarse beschikbaarheid privaat kapitaal; ○ Beperkt ondernemerschap onder academische biowetenschappers; ○ Gebrek aan *ready-to-go* vestigingsplaatsen; ○ Een tekort aan beschikbare medewerkers met een passend kwalificatieniveau. • **Leveringszekerheid en kwaliteit van essentiële generieke medicijnen zijn kwetsbaar** doordat grondstoffen, halffabricaten en productie zich in het buitenland bevinden (vooral Azië).
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is waarschijnlijk dat de initiatieven in het voorstel barrières wegnemen voor de doorontwikkeling van onderzoek naar medicijnen of de toepassing van productietechnologieën. De verschillende initiatieven bieden immers verschillende vormen van kapitaal (zowel financieel als fysiek) en ondersteuning aan onderzoekers en ondernemers om de stap naar commerciële productie te kunnen zetten. Het is echter onwaarschijnlijk dat het voorstel alle genoemde problemen op kan lossen. • Het is onduidelijk in hoeverre de initiatieven erin zullen slagen de leveringszekerheid van generieke medicijnen te verbeteren. ○ Het voorstel is sterk gericht op Nederland, het ligt echter voor de hand om de leverzekerheid van generieke medicijnen integraal in Europa te borgen. ○ Er ontbreekt in het voorstel een prioritering van deze medicijnen. ○ De vraag rijst of de gekozen strategie – concurreren op prijs, kwaliteit en duurzaamheid door betere productietechnologie – op de lange termijn een duurzame oplossing vormt voor dit probleem of dat dit slechts tot een tijdelijk competitief voordeel leidt. Het is waarschijnlijk dat op termijn een deel van de innovaties ook door het buitenland zal worden ingezet. • Het is onduidelijk hoe het voorstel het beperkte ondernemerschap onder academische biowetenschappers aanpakt. De human capital-agenda lijkt zich met name te richten op het vergroten/versterken van aanbod van goed gekwalificeerd personeel. Er zijn daarnaast nog enkele algemene kanttekeningen:

- Meerdere programmaonderdelen voorzien in het verstrekken van subsidies via een *fund-in-fund*structuur of het uitzetten van open tenders (de onderdelen 1, 2, 4 en 5). Dit maakt het moeilijk om *a priori* te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen.
- De link tussen de succesindicatoren op programmaonderdeelniveau en de op te lossen problemen is niet duidelijk.
  - Meerdere programmaonderdelen hebben een target voor het aantal uitgevoerde projecten of nieuwe medicijnen.
  - Hoe targets te vertalen naar overall problemen behoeft toelichting. Welk percentage van de generieke medicijnen wordt bijvoorbeeld afgedekt door uitvoering van het programma?

1. Dutch Innovative Medicines Accelerator (DIMA)
De kern van dit programmaonderdeel is erop gericht om niet-privaat financierbare innovaties op het gebied van medicijnen of productietechnologie te ondersteunen door middel van de verstrekking van subsidies. Het is aannemelijk dat via dit programma meer medicijnen met een hoog risicoprofiel de markt betreden. Er zijn enkele kanttekeningen:

- **De grootte van het subsidieprogramma**. Het is voor het CPB niet in te schatten of de totale gevraagde subsidieruimte redelijk is gegeven de probleemstelling. Het valt verder op dat in de begroting evenveel ruimte gereserveerd wordt voor projecten gerelateerd aan medicijnen als voor projecten gerelateerd aan productietechnologie.
- **Subsidies voor grote bedrijven**. Het onderdeel differentieert mogelijke subsidiepercentages op basis van bedrijfsgrootte. Het is onduidelijk in hoeverre grote multinationals die over grotere kapitaalreserves beschikken, gebruik kunnen maken van de subsidieregeling.

2. Shared development infrastructuur
Dit programmaonderdeel heeft tot doel gedeelde onderzoeks- en ontwikkelfaciliteiten op te zetten. Organisaties kunnen via een open call subsidie aanvragen. Daarmee verschaft dit onderdeel fysiek kapitaal aan onderzoekers en ondernemers. Het is onduidelijk in hoeverre dit programmaonderdeel essentieel is om de benoemde problemen op te lossen.

- Het programma voorziet in het periodiek maken van een gap-analyse om hiaten in het farmaceutische R&D-landschap met betrekking tot infrastructuur in kaart te brengen.
- Het huidige voorstel bevat nog geen dergelijke gap-analyse en het is daarom voor het CPB niet mogelijk om in te schatten of de subsidieregeling passend is.

3. Incubator top-up
Dit programmaonderdeel is erop gericht bestaande incubators te verbeteren. Het is onduidelijk of dit programmaonderdeel een wezenlijke bijdrage levert aan het oplossen van de twee problemen.

		Specifiek zijn er de volgende kanttekeningen:
		• De invulling van de besteding van gelden behoeft nadere toelichting:
		  ○ Het gros van de gelden in dit onderdeel is bestemd voor 'Helpen realiseren, optimaliseren en verder op- of uitbouwen van incubator-faciliteiten en -diensten' (76 van 87 mln euro). Het voorstel licht verder niet toe wat er met deze gelden gebeurt.
		  ○ Er bestaat mogelijk een overlap met programmaonderdeel 2. Zo wordt in het voorstel benoemd dat de bestaande incubator in Oss wil investeren in 'opschaling van open access-labs'. Het is niet duidelijk waarom een dergelijke opschaling niet via '*shared development infrastructure*' kan verlopen.
		• Het voorstel maakt onvoldoende duidelijk waarom de reeds bestaande incubators niet in staat zijn goed te opereren. Een dergelijke inventarisatie lijkt onderdeel te zijn van de eerste deliverable.
		
		4. Ready-to-go vestigingsplaatsen
		Dit programmaonderdeel voorziet in de ondersteuning van investeringen in fysiek kapitaal (gebouwen, grond) door middel van open tenders, subsidies en een garantstelling. Het idee hierachter is dat farmaceutische bedrijven zich makkelijker in Nederland kunnen vestigen wanneer er reeds gebouwen beschikbaar zijn om in te trekken. Het programmaonderdeel voorziet ook in ondersteuning voor de uitbreiding van reeds bestaande vestigingslocaties. De opzet van dit programmaonderdeel is, ten opzichte van de andere onderdelen, generieker en de risico's voor oneigenlijk gebruik zijn daarom groter.
		• De doelstellingen van PharmaNL zijn als criteria opgenomen, maar niet randvoorwaardelijk.
		• De subsidie voor 'Uitbreiding van farmaceutische productie- en R&D-locaties' staat open voor allerlei partijen. Het is onduidelijk of de regelingen ook beschikbaar zijn voor kapitaalkrachtige multinationals.
		• De garantstelling is er voor 'voorgenomen investeringen in de bouw van nieuwe open farmaceutische laboratoria en/of multi-tenant gebouwen'. Dit programmaonderdeel hangt daarmee sterk samen met onderdelen 2 en 3 en er is een risico op overlap.
		• De *call-in-call*-regeling verleent subsidie tot het budget op is, terwijl *a priori* niet duidelijk is hoeveel startende ondernemers worstelen met het vinden van een geschikte vestiging. Er is een risico dat geld op zoek gaat naar een bestemming.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Binnen de Europese Unie zijn er meerdere initiatieven en voorstellen die raakvlakken hebben met onderdelen van PharmaNL. • Innovative Health Initiative en Horizon Europe hebben tot doel subsidies via open calls te verstrekken voor innovatieprojecten. Zoals de indieners zelf ook al aangeven, is het te verwachten dat een deel van de projecten binnen programmalijn 1 via deze regelingen ook financiering zou kunnen vinden.

	• Het Europees Parlement heeft recent voorstellen gedaan om de toegankelijkheid van medicijnen in Europa te versterken.[34] Deze voorstellen zullen als input dienen voor nieuwe wetgeving vanuit de Commissie in 2022. Het is waarschijnlijk dat de leveringszekerheid van generieke medicijnen hier onderdeel van zal zijn. Daarnaast bestaat er binnen de EU een verordening voor weesgeneesmiddelen die als doel heeft de marktintroductie van medicijnen tegen zeldzame ziektes te stimuleren. Deze verordening is recent geëvalueerd.[35] Het CPB kan niet beoordelen in hoeverre aanvullende stimulans bovenop deze verordening passend is.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie voor farmaceutisch onderzoek of infrastructuur in beginsel kunnen rechtvaardigen. • Bij onderzoek naar nieuwe medicijnen kan sprake zijn van kennisspillovers, waardoor de baten van onderzoek niet (volledig) toekomen aan de onderzoeker. • Gepast gebruik van medicijnen leidt doorgaans tot directe, individuele gezondheidsbaten en leidt ook tot externe effecten: de samenleving als geheel heeft baat bij een gezond individu (zie bijvoorbeeld Van der Horst e.a., 2011) ○ Deze gezondheidswinsten impliceren echter niet dat per definitie evident is dat voor elk medicijn de maatschappelijke baten opwegen tegen de maatschappelijke kosten om een bepaald medicijn te ontwikkelen en gebruiken. De mate waarin de markt faalt, verschilt per programmaonderdeel, net als de hoeveelheid te verwachten private baten. Ondanks deze verschillen is voor elk programmaonderdeel de *overall* Groeifondsbijdrage begroot op ongeveer 51%-52%. De rest is een mix van private en publieke bijdragen. Aangezien sommige programmaonderdelen zich richten op niet-privaat financierbare innovatietrajecten en andere op financiële ondersteuning van bedrijven, had een differentiatie in relatieve Groeifondsbijdrage per programmalijn in de rede gelegen. We lichten de legitimiteit hieronder per programmaonderdeel verder toe.

[34] Link.
[35] Link.

1. Dutch Innovative Medicines Accelerator (DIMA)
De legitimiteit van overheidsingrijpen is door de *fund-in-fund*structuur niet goed te beoordelen.

- Enige mate van subsidie voor de innovatietrajecten in dit programmaonderdeel lijkt legitiem.
- Subsidies dienen afgestemd te worden op de te verwachten private baten. Medicijnen en productietechnologieën kunnen op de markt worden gebracht en zijn veelal goed te beschermen met patenten. De private baten zullen verschillen al naar gelang het *technology readiness level* van het innovatietraject. Het voorstel voorziet hier binnen dit programmaonderdeel in door verschillende subsidiepercentages voor fundamenteel onderzoek, industrieel onderzoek en experimentele ontwikkeling.
- De kwaliteit en onafhankelijkheid van de evaluatiecommissie zullen een belangrijke factor zijn voor de mate waarin de verleende subsidies legitiem zijn. Om de legitimiteit te borgen, dient in de afweging van de commissie rekening te worden gehouden met de verhouding tussen maatschappelijke baten, private kosten en baten.

2. Shared development infrastructuur
Open infrastructuur kan worden gezien als een semicollectief goed. De behoefte aan deze infrastructuur is echter onvoldoende onderbouwd, waardoor de legitimiteit niet te beoordelen is.

3. Incubator top-up
Overheidsingrijpen om valorisatie van kennis te stimuleren kan legitiem zijn. Het is echter voor het CPB niet te beoordelen of de huidige, bestaande incubators hier niet al in voldoende mate in voorzien.

4. Ready-to-go vestigingsplaatsen
De legitimiteit van overheidsingrijpen is niet te beoordelen.

- Dit programmaonderdeel faciliteert huisvesting van bedrijven door percelen gebruiksklaar te maken voor de farmaceutische industrie. Zodra een bedrijf intrekt in een dergelijke vestigingsplaats zijn directe, private baten te verwachten. Het voorstel maakt niet duidelijk in hoeverre de gelden proportioneel zijn ten opzichte van deze private baten.
- De indieners geven daarnaast aan dat het voor farmaceutische bedrijven goedkoper is om zich te vestigen in andere Europese landen, onder andere door de aanwezigheid van extra milieunormen in Nederland. Dit verschil legitimeert op zichzelf geen overheidsingrijpen. Bovendien mag worden aangenomen dat de leverzekerheid en kwaliteit van medicijnen geproduceerd in andere Europese landen niet in het geding komen.

Literatuur

Horst, A. van der, F. van Erp en J. de Jong, 2011, Omgevingsscenario's voor gezondheid en zorg, CPB achtergronddocument, Den Haag: Centraal Planbureau.

Q4.1 BTIC

Beschrijving voorstel

Het voorstel BTIC beoogt een stroom van innovaties in de ontwerp-, bouw- en techniek- (OBT-)sector op te zetten en in gang te houden door barrières voor innovatieontwikkeling weg te nemen. Op die manier willen de indieners de sectoruitdagingen (onder andere woningtekorten, bereikbaarheid en verduurzaming) aanpakken en de OBT-sector vernieuw- en verdienvermogen geven. Het voorstel bestaat primair uit zes samenwerkingsverbanden (consortia) van bedrijven, sectorvertegenwoordigers, bewonersplatforms, overheden en (kennis)instituten die samen fysieke testomgevingen, digitale infrastructuur, verdienmodellen, methoden, technieken en talenten ontwikkelen. Daarnaast dient de subsidie uit het Nationaal Groeifonds (NGF) ter (gedeeltelijke) dekking van enkele consortium-overstijgende activiteiten gericht op management, administratie en samenwerking door het Bouw en Techniek Innovatiecentrum (BTIC) zelf en ter (gedeeltelijke) bekostiging van een reservering voor toekomstige consortia en innovatieprojecten.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van BZK, namens het publiek-privaat samenwerkingsverband BTIC (opgezet door drie brancheverenigingen, drie kennisinstituten en drie ministeries). De onderliggende consortia omvatten circa 200 bedrijven, maatschappelijke organisaties, instituten en overheden. De totale kosten van het voorstel zijn geraamd op 798 mln euro, waarvan 325 mln euro wordt gevraagd uit het NGF. Voor de overkoepelende en startconsortia-activiteiten wordt een bijdrage van 157 mln euro gevraagd, het overig gevraagde budget (168 mln) is een reservering voor toekomstige activiteiten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de begroting.

Het CPB richt zich in deze quickscan op de startconsortia-activiteiten. De reserveringen en overkoepelende activiteiten zijn voor het CPB niet concreet genoeg uitgewerkt om te analyseren. De gereserveerde middelen zijn bedoeld voor activiteiten van nog te vormen consortia wat het onmogelijk maakt om *a priori* te analyseren in hoeverre de projecten zullen aansluiten bij de geïdentificeerde marktfalen. De overkoepelende activiteiten betreffen onder andere management, projectmonitoring, coördinatie tussen consortia en communicatie en kennisdeling. Hoewel het CPB deze overkoepelende activiteiten niet nader analyseert, merken we wel op dat de kosten relatief hoog zijn en vrijwel volledig voor rekening van het NGF komen. Een evenredige verdeling van uitvoeringskosten ligt meer in de rede.

Tabel: BTIC-begroting: kosten en NGF-dekking tot en met 2031

	Totale investering (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Startconsortia				
6. Talking Assets 2025	42	21	50	✓
7. Toekomstbestendige Assets	92	41	45	✓
8. Eureka	34	17	50	✓
9. Nieuwe Renovatieketens & Skills	35	15	44	✓
10. Brainport Smart District	50	19	37	✓
11. Ketentransitie Biobased Bouwen	41	14	34	✓
Overig				
Overkoepelende activiteiten	30	29	98	
Reservering toekomstige consortia	227	100	44	
Reservering toekomstige projecten	246	68	28	
Totaal	**798**	**325**	**41**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel benoemt dat innovatie in de sector is achtergebleven en dat innovatie nodig is gezien de woningtekort-, duurzaamheids- en bereikbaarheidsvraagstukken. Volgens het voorstel zijn er vier barrières die open innovatie-ontwikkeling in de sector belemmeren: • De sector kent weinig samenwerking tussen bedrijven en tussen overheden op het terrein van innovatie, waardoor innovaties niet verder komen dan individuele projecten en externe baten, zoals publieke kennisopbouw en verduurzaming, beperkt blijven. • Het opschalen van innovaties gaat gepaard met hoge investeringskosten en financiële risico's. Door de kleine marges in de sector is innovatie voor veel individuele bedrijven niet haalbaar. • De huidige normen en regelgeving, zoals aanbestedingstrajecten, staan innovaties in de weg. Ze zijn gericht op de traditionele werkwijze, waardoor externe baten van innovaties onvoldoende worden meegewogen. • Er is een schaarste aan technisch onderlegd personeel, kennis en talent en onvoldoende aandacht voor innovaties in de opleidingen, waardoor vernieuwingen in de sector niet wijdverspreid worden. Bij deze door de indieners benoemde barrières maken we enkele kanttekeningen: • De indieners onderbouwen de benoemde kleine marges in de sector, maar de OBT-sector is breed. Het is niet duidelijk of deze kleine marges

		ook gelden voor de subsectoren van de consortia en in welke subsectoren deze barrière dus innovatie belemmert. • Ook de huidige normen en regelgeving dienen maatschappelijke doelen. Het is niet vanzelfsprekend maatschappelijk onwenselijk dat deze regels en normen nieuwe bouw- en techniekinnovaties grondig beproeven.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is aannemelijk dat de activiteiten in brede zin bijdragen aan het wegnemen van barrières tot innovatie. De indieners stellen voor om voor de OBT-sector een open, nationale innovatie-infrastructuur op te bouwen, door in consortia per subsector (en overkoepelend) te investeren in een of meerdere van vijf innovatiegebieden: • Fysieke testomgevingen voor het testen van technologieën, productconcepten en werkwijzen. • Digitale infrastructuur zoals netwerken, databases en protocollen, toegankelijk voor de hele sector. • Ontwikkelen van innovaties in bouw- en ontwerptechnieken en methoden, zoals monitoringstechnieken voor onderhoud en nieuwe rekenmethodes. • Ontwikkelen van nieuwe business- en aanbestedingsmodellen, zoals de ontwikkeling van een rendabel verdienmodel voor circulaire of modulaire bouw. • Opzetten van opleidings- en (om)scholingsprogramma's gericht op technisch onderlegde arbeid voor de OBT-sector. Bovenstaande activiteiten kunnen zowel de samenwerking als de innovatie-ontwikkeling in de sector ondersteunen. Het is echter op voorhand niet evident dat de activiteiten bij alle genoemde problemen aansluiten en deze effectief verhelpen. In dat kader zijn de volgende algemene kanttekeningen te plaatsen: • De voorgestelde oplossing met consortia en overkoepelende aansturing door het managementteam van BTIC lijkt gefragmenteerd en complex. Een aantal problemen, waaronder talentontwikkeling en dataverzameling, overstijgt de consortia. Er is een risico dat de activiteiten op dit vlak te gefragmenteerd blijven. • De indieners verwachten dat met het wegnemen van de barrières de sector ook in de toekomst zelfstandig innoveert en de activiteiten van de consortia zichzelf in stand kunnen houden. De ontplooide activiteiten zijn echter projectmatig en geven geen garantie op *structurele* innovatie- en investeringscapaciteit. Het risico bestaat dat de oude versnippering terugkeert. Daarnaast denken de indieners de activiteiten van de consortia in stand te kunnen houden door nieuwe aanbestedingsmodellen te ontwikkelen. In hoeverre dit realistisch is, is voor het CPB niet te beoordelen. ○ De continuïteitsrisico's zijn extra relevant voor de te ontwikkelen digitale infrastructuur en fysieke testomgevingen. Deze zullen immers ook na afloop van de NGF-subsidie onderhoud nodig hebben om bruikbaar te blijven.

		• Het voorstel belicht dat in Europees verband vergelijkbare initiatieven bestaan, waarbij consortiapartners aangesloten zijn. Daarmee bestaat een risico op het weglekken van kennis en op duplicatie in het buitenland. Verder is een aantal kanttekeningen te maken bij de aansluiting van de activiteiten op specifieke barrières: • De ervaren barrières in traditionele regelgeving en aanbestedingstrajecten en gefragmenteerd beleid liggen slechts gedeeltelijk in de beïnvloedingssfeer van de consortia. Ander overheidsingrijpen dan projectfinanciering kan daarvoor effectiever zijn. • Het door de indieners ervaren tekort aan aandacht voor OBT-innovatie in het onderwijs en daaruit voortkomende opgeleide arbeidskrachten wordt met diverse opleidingsmodules geadresseerd. Zelfs bij een uitgebreider opleidingsaanbod bestaat er echter een risico dat er onvoldoende instroom is van studenten en daarmee opgeleide arbeidskrachten. Het is op voorhand niet duidelijk of de schaarste in het arbeidsaanbod opgelost wordt met meer opleidingsaanbod, of dat dit het gevolg is van algehele krapte op de arbeidsmarkt en gunstigere arbeidsperspectieven in andere sectoren. • De testomgevingen verminderen het financiële risico van innovaties. Of daarmee ook de barrière van hoge investeringskosten bij een schaalsprong wordt weggenomen, is niet gegarandeerd.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Er zijn verschillende alternatieven die de genoemde problemen deels kunnen verhelpen. • In het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023 van de rijksoverheid is onder meer vastgelegd dat het Rijksvastgoedbedrijf en Rijkswaterstaat hun portefeuille uiterlijk in 2030 circulair zullen beheren en aanbesteden. In het aanbestedingsproces zal ruimte worden geboden aan innovatie op het gebied van duurzaamheid. Ook de waterschappen zijn in het kader van het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie actief met het implementeren van duurzaam opdrachtgeverschap. De indieners maken niet duidelijk hoe de ontwikkeling van nieuwe business- en aanbestedingsmodellen via deze NGF-aanvraag aansluit bij de activiteiten die al zijn voorzien in het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie. • De schaarste in het arbeidsaanbod zou kunnen worden verminderd door methodologische bouwinnovaties die de arbeidsefficiëntie verhogen of door inzet van arbeidsaanbod vanuit het buitenland. De indieners gaan niet of nauwelijks op in op deze alternatieven.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Er zijn vanuit economisch perspectief meerdere grondslagen die subsidie voor innovatie in de ontwerp-, bouw- en technieksector kunnen rechtvaardigen. • Onderzoek binnen een open innovatie-infrastructuur kan gepaard gaan met kennisspillovers, waardoor de baten van het onderzoek niet (volledig) toekomen aan de investeerder. • De voorziene innovaties kunnen verschillende externe effecten met zich meebrengen. Zo is een aantal projecten gericht op verduurzaming, onder andere door meer circulair te werken en biobased materialen te ontwikkelen. Daarnaast kunnen de projecten bijdragen aan een oplossing voor maatschappelijke uitdagingen, onder andere door efficiënter en flexibeler te bouwen en onderhoud van infrastructuur (zoals bruggen) te optimaliseren. **Fysieke testomgevingen** Overheidsingrijpen door (gedeeltelijke) financiering van publieke testomgevingen is in principe legitiem, maar de private bijdragen vormen een aandachtspunt. • De proeftuinen kunnen kennisspillovers bevorderen en maatschappelijke baten creëren. • De legitimiteit is echter casusafhankelijk: proeftuinen met innovaties die nabij markttoepassing zijn, leveren naar verwachting relatief minder publieke baten en meer private baten op. • Uit het voorstel en de begroting is niet op detailniveau af te leiden in hoeverre er sprake is van cofinanciering van de (exploitatie van) testomgevingen. Naarmate de innovatie minder publieke baten kent, is een lagere bijdrage vanuit het NGF gepast. **Digitale infrastructuur** Overheidsingrijpen door middel van een subsidie voor een digitale infrastructuur kan legitiem zijn, maar de private baten en daarmee de mate van cofinanciering zijn een aandachtspunt. • Het delen van data levert mogelijk kennisspillovers en positieve externe effecten op. Gegevens over slijtage van fysieke infrastructuur zoals bruggen en sluizen (consortia Talking Assets en Toekomstbestendige Assets) zullen bijvoorbeeld worden gebruikt voor onderzoek naar hoe het beheer en onderhoud van deze infrastructuur efficiënter vorm kan krijgen. • Daarnaast heeft een digitale data-infrastructuur kenmerken van een (semi)collectief goed, omdat meerdere gebruikers de data-infrastructuur kunnen gebruiken. Zo wordt in het consortium Eureka

	een platform voor data-uitwisseling voorzien dat toegankelijk is voor alle actoren in de keten. • Als de gedeelde data (deels) voor commerciële doeleinden worden gebruikt, zijn er echter ook private baten te verwachten. • Op basis van de informatie in het voorstel kan het CPB niet achterhalen in hoeverre de gedeelde gegevens in individuele digitale infrastructuurprojecten direct commercieel toepasbaar zijn, welke mate van cofinanciering daarbij voorgesteld wordt en of dat passend is. **Ontwikkelen van innovaties** Overheidsingrijpen door het (deels) financieren van onderzoek naar bouw- en ontwerptechnieken en -methoden is in beginsel legitiem, zolang er sprake is van maatschappelijke opbrengsten of spillover-effecten en de private bijdrage passend is. • De voorgestelde onderzoeksactiviteiten richten zich over het algemeen op onderwerpen waar externe effecten te verwachten zijn. • Het onderzoek lijkt een mix te betreffen van fundamenteel en toegepast onderzoek. Bij fundamenteel onderzoek zijn meer kennisspillovers te verwachten, terwijl toegepast onderzoek tot meer private baten kan leiden. Het niveau van private cofinanciering zou dit verschil moeten weerspiegelen. • Uit het voorstel en de begroting is niet per onderzoeksproject af te leiden wat het *Technology Readiness Level* (TRL) is en welke private cofinanciering is voorzien. Hierdoor is ook niet duidelijk of de subsidiepercentages passend zijn. **Ontwikkelen van business- en aanbestedingsmodellen** Het is niet duidelijk waarom overheidssubsidie voor het ontwikkelen van business- en aanbestedingsmodellen nodig is. • Het ontwikkelen van business- en aanbestedingsmodellen die ruimte bieden voor innovatie op het gebied van duurzaamheid kan bijdragen aan maatschappelijke doelen. • Er zijn echter al afspraken op dit vlak binnen het Uitvoeringsprogramma Circulaire Economie 2019-2023 van de rijksoverheid. Het voorstel maakt niet duidelijk waarom deze activiteiten onvoldoende zijn en er additionele subsidie nodig is vanuit het NGF. • Daarnaast hebben bedrijven een direct privaat belang bij deze business- en aanbestedingsmodellen. **Opleidings- en scholingsmodules** Het voorstel maakt niet duidelijk waarom overheidsingrijpen op dit vlak nodig is. • Het is mogelijk dat in het huidige opleidingsaanbod innovatie in de OBT-sector geen omlijnd thema is. Maar het wordt uit het voorstel niet duidelijk wat het marktfalen is in het publieke (en het private om)scholingsaanbod. Vanuit de markt is er immers een financiële prikkel voor onderwijsinstellingen voor curriculumontwikkeling. De

	indieners noemen bovendien de gunstige uitgangssituatie in Nederland. • Cofinanciering ligt bij onderwijstrajecten voor de hand, onderwijsinstellingen hebben er belang bij om een aantrekkelijk onderwijsaanbod te hebben. Uit de begroting wordt niet duidelijk wat de verwachte cofinancieringsgraad is. De cofinancieringsgraad dient per project bekeken te worden en zal af moeten hangen van de mate van marktfalen.

Q4.3 H_2 op zee

Beschrijving voorstel

Het voorstel H_2 op zee richt zich op het versnellen en opschalen van de productie van 'groene'[36] waterstof-op-zee. Het voorstel stelt dat deze opschaling nodig is om bepaalde sectoren op tijd te kunnen verduurzamen (chemie, staal, zwaar transport) en om de concurrentiepositie van Nederland op het gebied van waterstof te versterken.

Het voorstel omvat vijf onderdelen. Een nieuw windpark op zee produceert 300-500 MW elektriciteit (1). Deze elektriciteit wordt gebruikt om groene waterstof te produceren op een nieuw te bouwen platform op zee met behulp van elektrolysers (2). Een pijpleiding transporteert deze waterstof naar land, waarbij de pijpleiding capaciteit over heeft om in de toekomst grootschaliger waterstof te kunnen transporteren (10 tot 12 GW) (3). Op land aangekomen moet de pijpleiding gekoppeld worden aan de 'waterstof-backbone', een infrastructuur die wordt gerealiseerd door de Gasunie.[37] Verschillende partijen kunnen die waterstof dan gebruiken, waaronder de industrie. Daarnaast voorziet het voorstel in een platform 'kennisdeling waterstof-op-zee' (4). Voorafgaand aan de uitvoering van onderdelen 1, 2 en 3 voorziet het voorstel in een haalbaarheidsstudie en een ontwerpfase (5). Samen vormen zij de basis voor het investeringsbesluit tot de constructie van windpark, elektrolysers en pijpleiding.

Het voorstel vraagt een bijdrage van 462 mln euro uit het Nationaal Groeifonds (NGF). Daarnaast zal het voorstel 345 mln euro subsidie aanvragen via andere wegen (SDE++ of vergelijkbaar) en investeren private partijen 895 mln euro[37a]. De indieners zijn de bedrijven RWE Renewables en Neptune Energy en het samenwerkingsverband TKI[38] Wind op Zee. Het project begint in 2022 met een haalbaarheidsstudie van een jaar met daarna een ontwerpfase van twee jaar. De ontwerpfase eindigt met een definitief investeringsbesluit begin 2026. Bij een positieve beslissing is de bouw naar schatting in 2030 gereed. Het project blijft daarna tot 2055 operationeel. Het kennisplatform loopt van 2022 tot 2040.

[36] Voor de productie van groene waterstof wordt duurzame energie gebruikt (in het voorstel: windenergie) en hierbij komt geen CO_2 vrij, in tegenstelling tot 'blauwe' en 'grijze' waterstof. Grijze waterstof wordt geproduceerd met behulp van fossiele brandstoffen. Blauwe waterstof is grijze waterstof gecombineerd met CO_2-afvang (CCS).

[37] Zie link.

37a We gebruiken hier de cijfers uit het financieringsoverzicht van figuur 29, p. 75 van het voorstel. We merken op dat de verschillende bedragen en de verdeling daarvan binnen het voorstel niet eenduidig zijn. Zo maakt de hoofdtekst op p.3 melding van 1,5 mld euro private investering en 750 tot 850 mln euro subsidie.

[38] Topconsortium Kennis en Innovatie.

Tabel: Overzicht van voorstel-onderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmaonderdeel	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Haalbaarheidsstudie (2022-2023)	11	5	45%	✓
Ontwerpfase (2024-2025)	17	4	47%	✓
Constructie (windpark, elektrolysers, pijpleiding, 2026-2029)	1.850	425	22%	✓
Operatie (OPEX, windpark, elektrolysers, pijpleiding, 2030-2055)	1.430	0[39]	0%	✓
Kennisdeling waterstof-uit-zee	17	9	53%	✓
Governance (uitvoering en evaluatie)	15	15	100%	✓
Totaal	**3.384**	**462**	**14%**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen

a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Het voorstel richt zich in onze analyse op een bijdrage aan een oplossing van één hoofdprobleem en vier deelproblemen. We plaatsen enkele kanttekeningen bij de onderbouwing van de probleemanalyse.
		
		• **Hoofdprobleem:** De energietransitie kan de vraag naar duurzame energie uit de Noordzee sterk doen stijgen. Het aan land krijgen van deze energie via elektriciteitskabels is kostbaar. Het omzetten van elektriciteit op zee in waterstof is volgens het voorstel op termijn goedkoper.
		• **Probleem 1:** Stijgende behoefte aan tijdelijke opslag van energie, die stijgt met de vergroting van het aandeel duurzame energie (zon en wind).
		  ○ Waterstof kan in perioden met weinig vraag (bijvoorbeeld 's nachts) worden opgeslagen en op piekmomenten ingezet.
		• **Probleem 2:** Verduurzaming van sectoren waar:
		  ○ elektrificatie mogelijk moeilijker kan zijn, zoals de luchtvaart, zwaar transport per schip of vrachtwagen en de staal- en chemische industrie.
		  ○ waterstof nodig is als grondstof en deze waterstof nu nog 'grijs' is (en dus uitstoot-intensief), zoals kunstmest, chemie en raffinage.
		• **Probleem 3:** Ruimtelijke inpassing van de energietransitie:
		  ○ Windparken voor waterstofproductie op zee kunnen kostentechnisch mogelijk verder uit de kust gebouwd worden dan windparken voor directe energievoorziening, doordat waterstof volgens het voorstel goedkoper naar land te transporteren is dan elektriciteit.
		  ○ Verder uit de kust is de productie relatief hoger vanwege meer wind en is er minder zichthinder.

[39] Een eventuele SDE++-subsidie gebruikt het voorstel in de operationele fase als subsidie op de waterstofprijs.

		• **Probleem 4:** Het voorstel voert aan dat Nederland zonder eigen waterstof-op-zee kwetsbaarder wordt voor geopolitieke afhankelijkheden.
		
		Kanttekeningen
		Echter, op drie punten achten wij de probleemanalyse niet helder:
		• Het voorstel doet geen uitspraak over wanneer het verwacht dat elektrolyse en groene waterstof privaat rendabel worden.[40]
		  ○ Het is erg onzeker of groene waterstof vanaf 2030 kan concurreren met alternatieven. Geraamde waterstofprijzen kennen ruime bandbreedten.
		  ○ Gegeven deze onzekerheden zouden voorstellen in ieder geval met dergelijke bandbreedtes moeten werken om te laten zien onder welke omstandigheden en bij welke prijzen hun project maatschappelijk rendabel is.[41]
		• Het voorstel stelt dat waterstof-op-zee de levering van duurzame energie vanaf de Noordzee betaalbaarder kan maken,[42] maar geeft geen cijfermatige onderbouwing.
		• Het voorstel geeft een nulalternatief, maar dit blijft zeer summier en heeft alleen betrekking op het bbp-effect:
		  ○ Een gedetailleerder nulalternatief beschrijft wat er gebeurt als het voorstel niet wordt uitgevoerd, maar andere al vastgestelde waterstofinitiatieven wel. Bedrijven die waterstof nodig hebben, importeren deze mocht de Nederlandse capaciteit worden overschreden.
		  ○ Een nulalternatief gebruikt daarbij relevante referentiescenario's als de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO, zie CPB en PBL, 2016), bijvoorbeeld rond ontwikkeling van efficiënte prijzen van CO_2, gas en elektriciteit.[43]
		  ○ Met een dergelijk nulalternatief kan worden afgewogen of de maatschappelijke baten van groene waterstof-op-zee opwegen tegen de kosten en welke timing maatschappelijk optimaal is.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis	Het voorstel onderbouwt onvoldoende dat de kostenbesparing uit het hoofdprobleem daadwerkelijk behaald kan worden. Wel kan het voorstel op punten bijdragen aan het oplossen van de deelproblemen 1 (opslag energie) 2 (behoefte waterstof) en 4 (geopolitieke afhankelijkheden). Of het voorstel bijdraagt aan het oplossen van deelprobleem 3 is met de huidige gegevens niet te zeggen.

[40] Internationaal geven verschillende bronnen aan dat rendabele groene waterstof mogelijk is (EC, 2020; IEA, 2021; BloombergNEF, 2020). Nationaal liggen de verwachtingen lager. CE Delft (2021) concludeert dat er in 2030 bij geen enkele kostprijs van Wind-op-Zee een businesscase is voor groene waterstoftoepassingen voor Nederland. Het PBL verwacht dat groene waterstof in Nederland nog tot 2040 geen rol van betekenis zal spelen (PBL, 2021).
[41] Zie p. 80 van de propositie: het voorstel gebruikt een referentieprijs voor groene waterstof van 3,40 euro/kg 'die de markt naar verwachting bereid is te betalen' met een indexatie van 1% per jaar.
[42] Bijvoorbeeld door mogelijk bestaande (gas)pijpleidingen te kunnen gebruiken.
[43] Een efficiënte prijs is een marktprijs gecorrigeerd voor externe effecten en vormt zo de welvaartseconomisch efficiënte (kost)prijs van productie (CPB en PBL, 2016).

over het ecosysteem)?	**Hoofdprobleem – Kostenbesparing:** Of het voorstel door kostenbesparing zal helpen de "energietransitie te versnellen en kostenefficiënter" te maken, is met de voorliggende gegevens niet te bepalen: • Het voorstel beargumenteert de kostenbesparing van waterstof-op-zee ten opzichte van directe levering van elektriciteit uit wind op zee alleen kwalitatief. **Probleem 1 – Opslag energie:** Het is mogelijk dat het voorstel in indirecte zin bijdraagt aan het oplossen van probleem 1. • Weliswaar zijn in het voorstel zelf geen voorzieningen voor opslag opgenomen, maar een hogere productie van waterstof maakt wel meer (tijdelijke) opslag van energie mogelijk als die opslagcapaciteit ergens anders wordt gerealiseerd.[44] **Probleem 2 – Voorzien in behoefte waterstof:** Mogelijk kan het voorstel een randvoorwaarde voor een oplossing vormen: • Het voorstel geeft een overzicht van mogelijkheden voor (Nederlandse) afname van de in het voorstel geproduceerde waterstof en koppelingen op waterstofnetwerken in binnen- en buitenland. • Wel kan er door het grote aantal waterstof-initiatieven in de toekomst risico op overaanbod ontstaan. In welke mate dit gebeurt, kan het CPB met de voorliggende gegevens niet beoordelen. • Het voorstel verkleint dit risico door vanaf de ontwerpfase te werken met bevestigde afnamehoeveelheden van geïnteresseerde partijen. **Probleem 3 – Ruimtelijke inpassing energietransitie:** Of het voorstel bijdraagt aan het oplossen van probleem 3 is met de huidige gegevens niet te zeggen: • Of windparken verder uit de kust kunnen worden gebouwd door waterstofproductie op zee kan het CPB niet beoordelen. Er zijn voordelen (goedkoop transport waterstof via pijpleidingen) en nadelen (omzetverlies door elektrolyse, geen mogelijkheid gebruik restwarmte, moelijker onderhoud). • Om de gevolgen van het voorstel in context van probleem 3 op waarde te kunnen schatten, is een MKBA nodig die het voorstel vergelijkt met alternatieve varianten. **Probleem 4 – Geopolitieke afhankelijkheden:** Op basis van de beschikbare informatie, kunnen we hier geen uitspraken over doen. In hoeverre is de waterstof additioneel, wat verdringt het en in hoeverre worden hiermee geopolitieke afhankelijkheden gereduceerd?

[44] Zie bijvoorbeeld link.

		Risico's
		Het voorstel bevat een helder overzicht van mogelijke risico's van het project, waaronder:
		• Vergunningen en regelgeving:
		  ○ Er is nog geen raamwerk voor gunning van projecten voor waterstof-op-zee, en waterstof is op EU-niveau nog niet te certificeren als 'groen'.
		• Technische risico's:
		  ○ Er worden uitdagingen voorzien bij elektrolyse op zee, zoals corrosie en veiligheid. Deze vereisen nog te ontwikkelen innovaties.
		• Onzekerheid rond de hoogte van de investering:
		  ○ Dit komt omdat de haalbaarheidsstudie en de ontwerpfase binnen het voorstel zelf vallen.
		  ○ In het voorstel is een aantal fundamentele technische keuzes nog niet vastgelegd.[45]
		  ○ Een minder onzekere bepaling van geraamde kosten is waarschijnlijk pas richting 2026 te maken.
		• Afhankelijkheid van toekomstige ontwikkelingen van de prijs van elektriciteit, CO_2, gas en (geïmporteerde) blauwe waterstof.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Ja, er lijken veel raakvlakken en mogelijke overlap te bestaan tussen het voorstel en andere demonstratieprojecten voor waterstof-op-zee:
		• Het voorstel noemt verscheidene andere initiatieven voor waterstof-op-zee met een soortgelijke insteek, waaronder:
		  ○ Aquaventus (Duits), lijkt qua opzet sterk[46] op H_2 op zee.
		  ○ NorthH_2 (Nederlands), met elektrolysers op land in plaats van op zee.
		  ○ GroenvermogenNL, idem, maar kleinschaliger.
		  ○ Initiatieven in het VK en specifiek Schotland, grootschaliger, maar later in de tijd.
		• Het voorstel stelt dat Nederland over comparatieve voordelen beschikt die uitvoering van het voorstel in Nederland moeten motiveren, maar maakt geen vergelijking met andere projecten. Het CPB heeft geen specifieke expertise om deze comparatieve voordelen te verifiëren.
		• Op specifieke vlakken motiveert het voorstel wel waarom genoemde projecten complementair zijn aan H_2 op zee. Zo wil het voorstel voor het kennisplatform (4) aansluiting zoeken bij de kennisagenda van het project GroenvermogenNL.

[45] Het voorstel wil bijvoorbeeld een bestaande gasleiding gebruiken om ook waterstof mee naar land te vervoeren. Als blijkt dat dit niet haalbaar is, is het aanleggen van een nieuwe pijpleiding het alternatief. Dit heeft impact op de kosten en mogelijk ook het draagvlak in de maatschappij, omdat een nieuwe leiding ook een nieuwe aanlandplek vraagt.

[46] Aquaventus richt zich op rond de 300 MW windenergie voor waterstofproductie voor 2030 (H_2 op zee: 300 tot 500 MW) met een mogelijke opschaling naar 10GW op langere termijn (H_2 op zee: 10 tot 12 GW). NorthH_2 wil in 2030 4 GW aan groene waterstof produceren, in dit geval met de elektrolysers op land in de Eemshaven in plaats van op zee.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	In aanleg wel, maar het voorstel bevat drie aspecten die de mate van legitimiteit verlagen: kans op marktmacht, de mate van private cofinanciering en mogelijke informatie-asymmetrie.
		
		De volgende vier punten kunnen overheidsingrijpen legitimeren:
		• Het project richt zich op het verminderen van een **extern effect** (CO_2-uitstoot). Het kan mogelijk verdere (en snellere) verlaging van die uitstoot faciliteren door levering van waterstof aan specifieke toepassingen, zoals de industrie.
		• De pijpleiding naar land kan in aanleg een **semicollectief goed** vormen. De leiding moet:
		  ○ wel open staan voor partijen die via de leiding ook waterstof willen gaan leveren (niet-uitsluitbaarheid).
		  ○ niet de enige toevoer zijn van waterstof aan het netwerk van de Gasunie. Als dit wel zo is, dan kan dit de (private) uitbater van de leiding een grote marktmacht geven en kan overheidsregulering gewenst zijn.
		• Bij het opbouwen van een (waterstof)infrastructuur met hoge vaste kosten door meerdere private partijen kan sprake zijn van **coördinatiefalen**. Dit falen kan spelen op projectniveau, maar ook over projecten en initiatieven heen (de Nederlandse waterstofinfrastructuur als geheel).
		• Het mogelijk reduceren van geopolitieke afhankelijkheden.
		
		De volgende drie punten kunnen de legitimiteit van overheidsingrijpen verlagen:
		
		Het project kan **marktmacht** in de hand werken:
		• Zo treedt RWE Renewables naast het voorstel in twee andere soortgelijke projecten (NorthH_2 en Aquaventus) op als consortiumpartner.
		• Ook de toewijzing van een kavel voor wind op zee kan de markt verstoren, als deze buiten de normaal geldende openbare aanbesteding om gaat.
		• Infrastructuur voor waterstof heeft kenmerken van een natuurlijk monopolie, waarvoor regulering noodzakelijk kan zijn, net als bij de huidige infrastructuur voor aardgas (Mulder e.a., 2019).
		  ○ Het voorstel richt zich op aanvoer van waterstof naar het netwerk van de Gasunie, met de aanvoer in private handen. Of deze vormgeving een reguleringsvraagstuk vormt, is binnen de context van het voorstel niet te zeggen, maar vraagt een overkoepelende analyse over waterstofprojecten heen.

	Ook kan de **private cofinanciering** van het voorstel met 55% aan de lage kant uitvallen: • Het voorstel richt zich op het opschalen van bestaande technologie. • De daadwerkelijke investering voor de bouw vindt pas plaats als de uitvoerbaarheid bekend is op een *Technology Readiness Level* (TRL) van 7 tot 9 (na de ontwerpfase). • De toekenning van NGF-geld kan bij de aanvraag van SDE++ een voordeel opleveren voor de indieners, wat het toekenningsproces van SDE++ kan verstoren. ○ De indieners willen na eventuele toekenning van NGF-gelden een aanvraag indienen voor aanzienlijke SDE++-subsidie op de geproduceerde waterstof: gemiddeld rond de 35% van de verkoopprijs van waterstof over de periode 2030-2044. Ten slotte kan er in de vormgeving van het voorstel **informatie-asymmetrie** ontstaan tussen de indieners en andere meedingende partijen in het voordeel van de eerste: • De indieners voeren in het voorstel de haalbaarheidsstudie uit, maar hebben ook de intentie om deel te nemen aan de aanbesteding voor het ontwerp, de bouw en operatie van het project. • Het is goed mogelijk dat de indieners hierdoor een substantieel informatievoordeel verkrijgen.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Nee. Het voorstel geeft een indicatie van de bbp-effecten die het verwacht, maar gebruikt een onjuiste rekenmethode. Los van de rekenmethode zijn de bbp-effecten van vele aannamen afhankelijk en kennen zij een grote onzekerheid. Het voorstel neemt aan dat arbeid die verschuift vanuit andere sectoren naar de waterstofproductie leidt tot grote productiviteitswinsten. Dit is waarschijnlijk ten onrechte. • Het voorstel berekent bbp-winsten door de *gemiddelde* toegevoegde waarde per fte van de sector van herkomst (Industrie, Energie) te vergelijken met een schatting hiervan voor de waterstofsector. • Het voorstel gaat ten onrechte uit van de gemiddelde in plaats van de marginale toegevoegde waarde per extra fte. Dit levert vertekening op. Zo is de toegevoegde waarde gemiddeld per fte in de energiesector mede hoog, omdat deze sector kapitaalintensief is. • Het voorstel komt hiermee op onrealistisch hoge productiviteitswinsten van 14% tot 51% voor de vier componenten.

		Het voorstel raamt: • Een gering structureel bbp-effect van 30 mln euro per jaar (0,005% bbp) met een totaal van 700 mln tot 2050.[47] • Dit geeft een multiplier van 0,7 (of 0,03 per jaar) voor het totaal aan overheidssteun (NGF en andere subsidies). • Het bbp-effect is opgedeeld in vier verschillende componenten: 1) Verkoop van groene waterstof (60% van het bbp-effect); 2) Operatie en onderhoud van de door het project aangelegde infrastructuur (5%); 3) Faciliteren van de waterstofwaardeketen (20%); 4) Wereldwijde export van de opgedane kennis, vooral op het gebied van installatiewerk (15%). Bij iedere component plaatsen wij kanttekeningen: • De hoogte van component (1) is afhankelijk van de onzekere waterstofprijs(ontwikkeling). • Het optreden van (2) achten wij onwaarschijnlijk, het ligt niet in de rede dat waterstofproductie werk oplevert waarbij mensen productiever worden ingezet dan elders, of dat dit mensen zijn die in een regio wonen met een hoge onvrijwillige werkloosheid. • De bbp-bijdragen van componenten (3) en (4) zijn onzeker, omdat deze alleen indirect met het project samenhangen en van meerdere aannamen afhankelijk zijn. ○ De bijdrage van component (4) kan lager uitvallen, omdat er in binnen- en buitenland talrijke andere projecten plaatsvinden die soortgelijke kennis opdoen.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Nee, het voorstel is voornamelijk gericht op de financiering en de businesscase achter de ingrepen. Het voorstel gaat slechts summier in op maatschappelijke kosten en baten en onderbouwt deze niet kwantitatief. Een indicatie van de mogelijke **maatschappelijke baten**: • Het is mogelijk dat het windpark (1) via waterstofproductie een CO_2-reductie teweegbrengt bovenop het nulalternatief. • Deze reductie valt in de periode dat CO_2-uitstoot maar voor een deel beprijsd of gereguleerd is. • Hierbij gelden echter allerlei randvoorwaarden, waaronder: ○ De kavel waarop het windpark wordt gebouwd, zou in het nulalternatief géén windpark krijgen (bijvoorbeeld omdat het ver uit de kust ligt). ○ Voldoende vraag naar de geproduceerde groene waterstof.

[47] We beschouwen hier alleen de bbp-effecten van het in het voorstel gerealiseerde project en de bijbehorende multipliers. Het voorstel kan meer waterstofproductie ontsluiten, maar dan moeten ook nieuwe projecten worden gestart, die ook weer subsidie kunnen vereisen. Eventuele baten aan de kant van de industrie horen bij projecten die daar zorgen voor het realiseren van waterstoftoevoer.

	○ Beperkte of duurdere mogelijkheden voor import van (groene) waterstof in het nulalternatief.[48] ○ Beperkte omzetverliezen van elektriciteit naar waterstof. • Om de welvaartsbaten van het project uit te kunnen rekenen, kan gebruikgemaakt worden van efficiënte prijzen en een WLO-referentiescenario om het project tegen af te zetten. • Positieve kennisspillovers kunnen optreden doordat betrokken partijen ervaring opdoen met de benodigde technologieën (elektrolyse op zee, waterstoftransport) op grotere schaal. Deze innovatie-effecten: ○ kunnen zich verspreiden via het kennisplatform. ○ zijn mogelijk beperkt door de vele andere waterstofprojecten die tegelijkertijd (gaan) plaatsvinden in binnen- en buitenland en met (deels) dezelfde partijen. • De optiewaarde van het voorstel voor toekomstige waterstofprojecten. Deze is met de huidige gegevens niet te bepalen. Het gaat om: ○ Projecten die waterstof nodig hebben. De capaciteit van de pijpleiding naar land voorziet in groei. ○ Projecten die ook op de Noordzee waterstof willen produceren of opslaan. Zij kunnen mogelijk de pijpleiding naar land gebruiken, gegeven dat deze wordt opengesteld voor alle partijen. Een indicatie van mogelijke **maatschappelijke lasten**: • Mark-ups bovenop de marktprijzen voor waterstof, als sprake is van een opbouw van marktmacht in de waterstofproductie die niet voldoende wordt tegengegaan of gereguleerd door de overheid. • Mogelijk negatieve milieu-impact. Deze is in het voorstel nog niet bepaald.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Nee, het voorstel is niet voorzien van een MKBA, hiermee eindigt de quickscan. • Het CPB voert zelf geen MKBA uit voor Groeifonds-proposities. • Een MKBA is nodig om brede maatschappelijke kosten en baten van verschillende projectvarianten af te kunnen zetten tegen een duidelijk nulalternatief.

[48] Hierbij kan voor een goede vergelijking tussen verschillende typen geïmporteerde waterstof (groen, blauw, grijs) gewerkt worden met efficiënte prijzen.

Literatuur

BloombergNEF, 2020, Hydrogen Economy Outlook Key messages. Link.

CE Delft, 2021, Windenergie voor elektrificatie Bij welke elektriciteitsprijzen gaat het elektrificatiepotentieel in de industrie maximaal benut worden?, Delft: CE Delft.

CPB en PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's, Toekomstverkenning Welvaart en leefomgeving. Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

EC, 2020, A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, Brussels: European Commission.

IEA, 2021, Global Hydrogen Review 2021, Paris: International Energy Agency. Link.

Mulder, M., P.L. Perey en J.L. Moraga, 2019, Outlook for a Dutch hydrogen market: economic conditions and scenarios, CEER Policy Papers; No. 5, Groningen: Centre for Energy Economics Research, University of Groningen. Link.

PBL, 2021, Klimaat- en Energieverkenning 2021, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Q4.4 NieuweWarmteNu!

Beschrijving voorstel

Het voorstel NieuweWarmteNu! (NWN!) stelt zich ten doel de aanleg van duurzame collectieve warmtesystemen te versnellen. Het onderscheidt drie onderdelen. Het eerste onderdeel (Pijler 1) bestaat uit 29 projecten voor 104.000 bestaande woningen; het tweede onderdeel (Pijler 2) richt zich op de glastuinbouw Westland en Oostland[49], waarbij (op termijn) de extra productie van duurzame warmte ook wordt gebruikt voor de verwarming van de omliggende gebouwde omgeving. Het derde onderdeel is het Thema innoveren en leren en richt zich op a) investeren in innovaties en b) op een infrastructuur voor leren en kennisdeling. Verschillende technieken worden toegepast (zoals afvalwarmte, aquathermie, geothermie). Het voorstel is ingediend door het ministerie van EZK, namens een consortium bestaande uit 30 à 40 organisaties uit het veld van duurzame collectieve warmtesystemen. Dit zijn zowel private bedrijven (onder andere warmtebedrijven, koepelorganisaties, bedrijven die werken aan energie uit de bodem of uit water) als publieke organisaties (onder andere ministeries, gemeenten, provincies, waterschappen, kennisinstellingen).

Qua planning bestaat het volledige NWN!-voorstel uit drie tranches die dakpansgewijs op elkaar volgen binnen de periode 2022-2030. Alleen de projecten en innovaties in Tranche 1 (2022-2027) zijn onderdeel van deze aanvraag bij het Nationaal Groeifonds (NGF) van 665,5 mln euro, zie tabel 1. In het navolgende wordt, vanwege hun geringe omvang, geen nadere aandacht besteed aan de onderdelen Investeren in innovaties TRL 6/7, Uitvoering en Garantieregeling Pijler 1 en 2.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en groeifondsbijdrage

	Totaal investeringen (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
1) Pijler 1 – Gebouwde omgeving	1.518	563	37	✓
2) Pijler 2 – Glastuinbouw	142	27	19	✓
3) Thema innoveren en leren	132	63		
a) – waarvan Investeren in innovaties TRL 6/7[1]	126	57	45	✓
b) – waarvan Leer- en ontwikkelprogramma	6	6	100	
Uitvoering (3), Garantieregeling Pijler 1 en 2 (10)	3	3 + 10	100	
Totaal	**1.794**	**666**	**37**	

[1] Innovaties met een hoger *Technology Readiness Level* (TRL) zijn meegenomen in Pijler 1 en 2.

[49] In het Westland gaat het in Tranche 1 om opwaardering van warmtenetten en het aanleggen van koppelingen (539 ha glastuinbouw), in Oostland om aanleg van in eerste instantie twee warmtenetten (145 ha).

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen

a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. Het voorstel draagt bij aan de reductie van CO_2 in de gebouwde omgeving en levert zo een bijdrage aan het mitigeren van klimaatverandering. Daarnaast dragen deze initiatieven bij aan de voorzieningszekerheid op langere termijn als warmte in de gebouwde omgeving op basis van fossiele brandstoffen uitgefaseerd wordt.
		• Het voorstel tracht de implementatie en ontwikkeling van collectieve warmtesystemen te versnellen ten opzichte van het pad dat de indieners voorzien zonder dit voorstel. Volgens hen blijft Nederland achter bij de planning uit het Klimaatakkoord van 1,1 mln warmteaansluitingen in 2030; de KEV (PBL, TNO, CBS en RIVM , 2020) gaat namelijk zonder aanvullend beleid uit van 595.000 aansluitingen. De indieners veronderstellen vervolgens dat het ook moeilijk wordt om het doel voor 2050 (3,9 mln aansluitingen) te halen. Zij werken daarom met een eigen basispad: zonder NWN! gaan zij uit van 80% x 3,9 mln aansluitingen in 2050.
		• Als redenen voor achterblijvende ontwikkeling van warmteaansluitingen noemen de indieners zelf twee redenen:
		  ○ Projecten zijn regelmatig niet financierbaar vanwege een onrendabele top (mede door het uitgangspunt van woonlastenneutraliteit); met daardoor een laag tempo van uitvoering, beperkte leereffecten en schaalvoordelen, waardoor kosten hoog blijven.
		  ○ De vraag is onvoldoende georganiseerd: de indieners voeren hierbij aan dat gemeentelijke warmtetransitie-visies pas sinds kort gereed of nog in ontwikkeling zijn.
		• Wij plaatsen enkele kanttekeningen bij deze probleemanalyse:
		  ○ In het kader van klimaatbeleid dient in termen van CO_2-reductiedoelen te worden gedacht, niet zozeer in aantallen warmtenetaansluitingen. Als de overheid zorgt dat de prikkels goed staan, zal de markt bepalen wat de meest efficiënte mix van oplossingen is en hoeveel nut de markt toekent aan warmtenetten.
		  ○ Gemeenten kunnen goede redenen hebben om de tijd te nemen voor hun afweging. Overigens is dit een tijdelijk en geen structureel punt.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is plausibel dat het voorstel de genoemde barrières deels zal verminderen. • Het combineren van netaanleg met een structuur gericht op innovatie en kennisdisseminatie kan bijdragen aan betere systemen en processen, niet alleen door technologische ontwikkelstappen, maar ook door identificatie van succesfactoren op basis van *learning-by-doing* en standaardisatie.

- Voor zover onrendabele toppen een rem zetten op implementatie en innovatie, is het aannemelijk dat subsidies bijdragen aan het doorbreken daarvan, al betekent dit niet dat dit de meest effectieve aanpak is.
- Daarnaast brengt het initiatief veel spelers uit de warmteketen bijeen, waardoor coördinatieproblemen kunnen verminderen.
- Verder is het tijdrovende karakter van de aanleg van warmtenettenen en het vereiste tempo van de transitie een argument om tijdig te starten en het werk te spreiden over de tijd.
    - De veronderstelling van de indieners dat de doelstelling voor 2050 alleen door dit project gehaald kan worden, is overigens niet voldoende onderbouwd. Zowel technologische als beleidsmatige wijzigingen kunnen zorgen dat de businesscase van projecten positief wordt, waardoor de warmtenettransitie versnelt.

Risico's:

- Er is geen garantie dat alle benodigde schakels zullen (kunnen) meewerken. Het voorstel zelf onderscheidt beïnvloedbare risico's (organisatorisch van aard) en niet-beïnvloedbare risico's (financieel van aard). De laatste betreffen het niet beschikbaar komen van SDE++-subsidies, gemeentebudgetten en subsidies voor woningeigenaren voor inpandige aanpassingen die nodig zijn voor aansluiting op het warmtenet.
- Bij volgende tranches kan opnieuw de vraag ontstaan of deze rendabel zullen zijn. Het voorstel betreft Tranche 1; het gehele NWN!-voorstel dat nodig is om de doelen te bereiken, bestaat uit drie tranches. Indieners gaan ervan uit dat er alternatieve financiering komt voor Tranche 2 en 3 als deze te zijner tijd geen bijdrage krijgen uit het NGF, want uitvoering is wel noodzakelijk om het volledige resultaat te behalen, ook omdat benutten van lessen uit voorgaande tranches een belangrijk element is in de opzet van het voorstel. Voor volgende tranches wordt in samenwerking met Invest-NL en EZK gekeken naar alternatieve financieringsvormen. Onduidelijk is hoe groot het risico is dat financiering dan een bottleneck wordt.

Programmaonderdelen

1) Pijler 1 – 29 projecten voor bestaande woningen

Dit onderdeel sluit aan bij het deel van de probleemstelling dat gaat over het achterblijvende tempo van aanleg van collectieve warmtesystemen. Het is aannemelijk dat het voorstel de aanleg van de warmtenetten zal versnellen, aangezien de indieners deze projecten hebben geselecteerd op het snel van start kunnen gaan en zij vanwege hun onrendabele toppen zonder subsidie niet van start zouden gaan volgens de indieners.

Risico's:

- De door de indieners vermelde 'vliegwieleffecten' zijn niet gegarandeerd. Voor bestaande woningen zijn 29 projecten geselecteerd die 'vliegwielprojecten' worden genoemd (verderop meer over het

selectieproces). 'Vliegwielproject' is dus een naam die gegeven wordt als het project bepaalde kenmerken (reproduceerbaarheid, opschaalbaarheid) heeft, maar dit geeft geen sterke indicatie dat vliegwieleffecten daadwerkelijk zullen gaan optreden, aangezien zo'n effect niet lijkt te zijn onderbouwd.

- De vraag naar warmtenetten kan tegenvallen. Het wordt onvoldoende duidelijk in hoeverre rekening wordt gehouden met consumentenvoorkeuren. Deze vraag geldt ook voor het onderdeel glastuinbouw, waar men bovendien voorsorteert op grote aantallen aansluitingen in de toekomst in de gebouwde omgeving.
- Er zijn organisatorische risico's (ook genoemd in de propositie). Het wordt onvoldoende helder wat de verantwoordelijkheden en plichten zijn van de verschillende actoren (marktpartijen, overheid, etc.) Het betreft afzonderlijke projecten, met eigen businesscases en bedrijven erachter die hun eigen afwegingen maken.

2) Pijler 2 – glastuinbouw

Dit onderdeel sluit aan op het deelprobleem dat warmtenetten in de glastuinbouw nog een onrendabele top kennen. De maatregelen kunnen deze verkleinen.

- Er is echter geen garantie dat onrendabele toppen geheel verdwijnen door dit voorstel; in de glastuinbouw zijn deze momenteel hoog door het degressieve tariefstelsel in de energiebelasting (EB) en de opslag duurzame energie (ODE). Bovendien genereren veel glastuinbouwbedrijven via warmtekracht-koppeling (wkk) naast warmte ook CO_2 (voor de planten) en elektriciteit (voor verlichting van de kassen). Bij overstap naar duurzame warmtenetten zullen zij CO_2 en elektriciteit moeten gaan inkopen. Blom e.a. (2021) geven aan dat om deze redenen onrendabele toppen in de glastuinbouw ook op lange termijn kunnen blijven bestaan. Mogelijke toekomstige beleidswijzigingen (bijvoorbeeld een vlakke tariefstructuur) kunnen daarentegen de businesscase van duurzame glastuinbouw sterk verbeteren.

Risico's:

- Mogelijke krimp van de sector op termijn is een risico voor de rentabiliteit van investeringen in warmtenetten voor de glastuinbouw. De concurrentiepositie van de glastuinbouwsector, die bij het huidige beleid profiteert van lage heffingen op gas, is op de langere termijn onzeker.

3) Investeren in innovaties

Dit onderdeel sluit aan op het deelprobleem dat warmtenetten nog te hoge kosten hebben om concurrerend te zijn. Het voorstel betreft twintig innovaties op *Technology Readiness Level* (TRL) 8-9, die in de projecten in de praktijk worden gebracht, en acht innovaties op TRL 6-7, die op locatie worden gedemonstreerd, opdat zij in een volgende tranche daar in een project kunnen worden gerealiseerd. De laatstgenoemde projecten zijn

		geselecteerd op basis van criteria waaronder bijdrage aan kostenreductie en risicoreductie. Het lijkt op basis van de concrete innovatievoorstellen (Bijlage G van het voorstel) aannemelijk dat de beoogde innovaties mogelijk leiden tot kostenreductie (disclaimer: een goed onderbouwd oordeel is niet mogelijk aangezien dit buiten onze expertise ligt). Risico's: • Hoge kosten voor de overheid, doordat ook gerekend wordt op andere subsidieregelingen, zoals SDE++. De geplande uitbreiding van de SDE++ kan de kans op SDE++-subsidie voor nog relatief dure technologieën verhogen; vergroot dit ook de kans op dubbel geld binnenhalen? Een alternatief is om beide subsidies in een keer aan te besteden met een goed opgezette tender, waardoor de beste projecten mogelijk beter te identificeren zijn.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	**Overall beeld** Nee, wij beschikken niet over kennis over mogelijke andere initiatieven. We hebben de volgende kanttekeningen. • Een relevante vraag is wat maakt dat 80% van de aansluitingen op termijn wel tot stand komt zonder NGF. De indieners gaan in hun eigen basispad immers uit van 80% x 3,9 mln aansluitingen in 2050. Waarin verschillen de projecten die onder die 80% vallen van de overige 20% waarvoor volgens de indieners wel een bijdrage nodig is vanuit het NGF?

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Ja, er zijn economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren bij de transitie op het gebied van collectieve warmtesystemen, omdat sprake kan zijn van diverse marktfalen zoals marktmacht, informatie-asymmetrie en coördinatieproblemen. Hieronder bespreken we dit per programmaonderdeel. Omdat bij de glastuinbouw specifieke vragen spelen rond legitimiteit, wordt hieraan apart aandacht besteed, ondanks het relatief beperkte budgettaire beslag. **Programma-onderdelen** **1) Pijler 1 – 29 projecten voor bestaande woningen** Bij de aanleg van warmtenetten spelen diverse marktfalen. • Ten eerste zijn warmtenetten te zien als een **(semi)publiek goed**: het gebruik lijkt niet sterk rivaliserend want als de infrastructuur er eenmaal ligt, gaat gebruik ervan niet ten koste van de gebruiksmogelijkheden van anderen. Bovendien ligt **marktmacht**

door natuurlijk monopolie (vanwege schaalvoordelen: hoge investeringskosten en relatief geringe variabele kosten) op de loer bij netwerken zoals warmtenetten.

- Ten tweede kan **informatie-asymmetrie** de werking van de markt belemmeren. Het is mogelijk dat warmtebedrijven onvoldoende informatie hebben over de mate waarin hun product zal worden afgenomen (individuen hebben immers ook de mogelijkheid om individueel oplossingen te regelen, zoals een warmtepomp). Wellicht zorgt de consortiumstructuur voor meer betrokkenheid, vertrouwen en informatiedeling en lagere transactiekosten voor het verkrijgen van informatie.
- Ten derde lijken er **coördinatieproblemen** te spelen; partijen weten elkaar onvoldoende te vinden, waardoor vraag en aanbod slecht op elkaar zijn afgestemd.
- Overigens zijn **externe effecten** van CO_2-emissie bij verwarming van woningen met gas geïnternaliseerd vanwege de relatief hoge tarieven in de eerste schijven van de EB en de ODE. In tegenstelling tot de glastuinbouw lijken negatieve externe effecten bij kleinverbruikers dus geen grond te zijn voor overheidsbemoeienis. Voorstellen als Fit-for-55 kunnen hierin verandering gaan brengen: voorgesteld wordt de degressieve structuur los te laten en ook om de gebouwde omgeving onder te brengen in een ETS (Emissiehandelsysteem).
- Tot slot draagt het project bij aan een **breed gedragen maatschappelijke missie,** want het sluit aan bij de doelstellingen uit het Klimaatakkoord voor de gebouwde omgeving (en de glastuinbouw) met betrekking tot de reductie van uitstoot van broeikasgassen.

2) Pijler 2 – glastuinbouw onderdeel WSW (Westland)
Aanleg van de warmtenetten start begin 2022 om binnen de opleverlimiet van de SDE++-subsidie te blijven. De opwaardering en aanleg van koppelleidingen meteen meenemen, is volgens de indieners voordeliger dan wanneer dit achteraf nog zou moeten worden gedaan, maar komt zonder NGF-toezegging financieel niet rond.

- Opwaardering en aanleg van koppelleidingen hebben een optiewaarde; zij creëren de mogelijkheid om in een eventuele volgende fase omliggende gebouwde omgeving aan te sluiten.
- De meeste bij Pijler 1 genoemde marktfalen zijn ook relevant voor warmtenetten voor de glastuinbouw. Een verschil is dat de glastuinbouw in tegenstelling tot kleinverbruikers beschikt over gas met degressieve tarieven van de EB en ODE. Glastuinbouwbedrijven gebruiken gas vaak om met een decentrale warmtekrachtkoppelingscentrale te voorzien in hun benodigde warmte (en CO_2 en elektriciteit).
- Er is onzekerheid rond de langetermijnvraag vanuit de glastuinbouwsector, omdat de concurrentiepositie van de sector wellicht kan verslechteren bij veranderende energieprijzen.

	3) Investeren in innovaties Bij innovaties ligt het belangrijkste marktfalen op het gebied van positieve externe effecten in de vorm van kennisspillovers. Als projecten niet van start gaan of te weinig schaal hebben door de genoemde marktfalen, zal het niveau van *learning by doing* vervolgens relatief laag zijn, waardoor efficiencyverhoging (bijvoorbeeld door demonstratiefaciliteiten) minder snel van de grond komt. Het voorstel betreft twintig innovaties op TRL 8-9 (deze zijn onderdeel van Pijler 1) en acht innovaties op TRL 6-7 (na uitvoering wordt een hoger niveau bereikt, dus redelijk in de richting van *market-ready*); voor de acht projecten op TRL 6-7 wordt gemiddeld 45% (van de investering van 125 mln euro) gevraagd uit het NGF. Dit percentage varieert over de projecten; de indieners geven aan dat het percentage afhankelijk is van factoren als: industrieel onderzoek versus experimentele ontwikkeling, mkb of grote onderneming, en al dan niet uitgevoerd door een kennisinstelling. Van projecten met een hoog TRL en die dus redelijk dicht bij de markt staan, mag een relatief hoog aandeel aan private bijdragen verwacht worden.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	**Overall beeld** We vinden de gepresenteerde bbp-effecten lastig te beoordelen, maar deze lijken ook niet het belangrijkste doel van dit voorstel, dat vooral gericht is op het versnellen van de aanleg van warmtenetten om tot CO_2-reductie te komen. Het voorstel berekent effecten op het bbp, zowel ten opzichte van het basispad behorend bij het Klimaatakkoord (7,5 mld t/m 2050) als ten opzichte van het 'eigen basispad' (6,4 mld) (tabel 5.8). Gepresenteerde bbp-effecten betreffen het *gehele* project NWN!, niet alleen Tranche 1 (waar deze aanvraag over gaat). Indieners gaan ervan uit dat er alternatieve financiering komt voor Tranche 2 en 3 als deze te zijner tijd geen bijdrage krijgen uit het NGF, want uitvoering is wel noodzakelijk om het resultaat te behalen. De indieners berekenen de bbp-effecten (voor de gebouwde omgeving) met het Vesta MAIS-model van het PBL. Uitkomsten worden gepresenteerd, maar veronderstellingen en berekeningen zijn voor zover bekend niet gerapporteerd. Indieners geven wel aan dat berekeningen gevoelig zijn voor veronderstellingen rond onder andere energieprijzen, prijsontwikkeling duurzame collectieve warmtesystemen en alternatieven. De bbp-berekening kent een aantal beperkingen. • Allereerst zijn geen aparte bbp-effecten berekend voor Tranche 1, waar deze aanvraag zich toe beperkt. Ook is gerekend op basis van

		zogenoemde nationale kosten die afwijken van de eindgebruikerskosten. Ten slotte schiet de informatie tekort om te beoordelen of de bbp-effecten op de juiste wijze berekend zijn. • Effecten worden gepresenteerd ten opzichte van het 'eigen basispad' (naast KA-pad), dat de huidige achterstand doortrekt over de hele periode tot 2050, waardoor een positief effect ontstaat ten opzichte van dit eigen basispad. Wij zien het voorstel echter meer als een concrete uitwerking van de warmtenetplannen die al onderdeel waren van het Klimaatakkoord. Dat er dan geen groot bbp-effect is te behalen ten opzichte van dat (KA-)basispad is niet verrassend, noch problematisch.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, diverse gevolgen voor de brede welvaart zijn geadresseerd. Het voorstel draagt bij aan de reductie van broeikasgassen en van overige emissies (LUVO). Genoemd, maar niet gekwantificeerd zijn bovendien baten op het gebied van een soepeler transitieproces, koudelevering en vermindering aan behoefte aan hernieuwbare elektriciteit/gassen. Volume-emissiereductie is weergegeven ten opzichte van 1) basispad-indieners, en 2) basispad volgens KA waarbij doelstelling 2050 behaald wordt; ten opzichte van dit laatste scenario is er een *versnelling* van de CO_2-reductie. • De aannamen lijken redelijk. De CO_2-emissiereductie wordt gewaardeerd tegen de CO_2-prijzen uit 'het 2 graden-scenario'. Dit lijkt een redelijke aanname gezien de huidige EU-doelstellingen. De LUVO-effecten worden geschat op een vijfde van de CO_2-baten; deze veronderstelling is gebaseerd op een PBL-publicatie. • Er zijn echter meer effecten denkbaar die relevant zijn voor de brede welvaart, die niet in kaart zijn gebracht. Een niet genoemd aspect is dat consumenten bij collectieve warmtesystemen mogelijk minder keuzevrijheid hebben, ook qua overstapmoment (dit hoeft voor een individu niet het optimale moment te zijn om te investeren in bijvoorbeeld isolatie).

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Nee, het voorstel bevat geen volledige MKBA maar wel een kwantificering met een vergelijkbaar denkkader. Een opmerking op meta-niveau is dat bij klimaatbeleid dient te worden gedacht in termen van CO_2-reductiedoelen, niet zozeer in aantallen warmtenetaansluitingen. Als de overheid zorgt dat de prikkels goed staan, zal de markt de meest efficiënte mix van oplossingen kiezen en bepalen hoeveel maatschappelijk wordt toegekend aan (het versneld uitrollen van) warmtenetten. Opvallend is dat de baten zijn berekend voor het gehele NWN!-voorstel (alle tranches), dus niet afzonderlijk voor Tranche 1, waar deze aanvraag over gaat.

		De kosten (in tabel 4.1) betreffen echter wel alleen deze aanvraag. Om kosten vergelijkbaar te maken met de gepresenteerde baten zouden alle kosten in ogenschouw moeten worden genomen. Ten eerste zijn er bij Tranche 1 nog extra kosten om te komen tot werkende warmtenetten (die waarschijnlijk ook subsidies vergen, zoals isolatie, aansluitingen op woningen); ten tweede zijn er kosten verbonden aan Tranche 2 en 3. Deze extra kosten behoren weliswaar niet tot dit voorstel, maar de gepresenteerde baten betreffen wel het gehele project NWN!. Enkele opmerkingen bij de analyse: • Binnen het voorstel zou selectie op basis van efficiencymaatstaven tot een andere selectie aan projecten kunnen leiden. Mogelijk zijn er warmtenet-projecten zonder, of met een kleinere onrendabele top, of is het aantrekkelijk om eerst de meest efficiënte projecten op te pakken en pas daarna minder efficiënte. De projecten die zijn ingediend onder Pijler 1 en 2 zijn namelijk geselecteerd aan de hand van een set criteria, waarbij de efficiency van de projecten geen rol lijkt te hebben gespeeld. Gehanteerde criteria betreffen duurzaamheid, concreetheid, snel van start kunnen gaan en een zogeheten 'vliegwieleffect' (gedefinieerd als repliceerbaar, opschaalbaar en bijdragend aan kostenreductie). • Het 'eigen basispad' van de indieners (dat veronderstelt dat zonder dit voorstel de doelstelling uit het KA niet gehaald zal worden) geeft mogelijk een te positief beeld van de baten (bbp en CO_2-reductie). De suggestie wordt gewekt dat zonder dit voorstel de ontwikkeling van warmtenetten achterblijft tot aan 2050 en dat uitsluitend dit plan zorgt dat de doelstelling uit KA toch gehaald wordt. • De baten zijn sterk afhankelijk van de veronderstellingen in het Vesta MAIS-model; er is geen rapportage van de modelanalyse en een gevoeligheidsanalyse ontbreekt.
b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	• Het is moeilijk vast te stellen of het aannemelijk is dat de maatschappij per saldo profiteert van het voorstel. • Positief is dat het gehele NWN!-project is opgezet in fasen, waardoor stapsgewijs kennis kan worden opgebouwd en beslissingen kunnen worden genomen op basis van evaluaties. Het Innovaties- + Leer- en ontwikkelprogramma is zo ingericht dat kennis wordt uitgewisseld en leereffecten worden meegenomen naar volgende fasen.
c.	Spelen er verdelings-vraagstukken?	• Warmtenetten zijn van nature relatief klein, omdat warmte verloren gaat bij het transport, waardoor er kans is op een (natuurlijk) lokaal monopolie met relatief hoge eindgebruikersprijzen. Onduidelijk is wie eigenaar wordt van de infrastructuur en wie de exploitatie van de netten verzorgt en voor hoe lange tijd dezelfde partij dit doet. • Mede doordat het voorstel weinig prijsgeeft over hoe de organisatie van de markt eruit gaat zien, blijven de gevolgen voor consumenten en daarmee de verdelingsaspecten vaag.

	• Ook is niet helder hoe rekening wordt gehouden met voorkeuren van bewoners; hebben bewoners de mogelijkheid van *opting out* en in hoeverre is dit afhankelijk van hun beschikbare middelen? • Verder ligt de focus op Noord- en Zuid-Holland; andere delen van Nederland worden niet bediend met dit voorstel.

Literatuur

Blom, M., G. Warringa, D. Juijn, A. Bachaus en L. van Capellen, 2021, Verkenning generieke maatregelen glastuinbouw, Delft: CE-Delft.

PBL, TNO, CBS en RIVM, 2020, Klimaat- en Energieverkenning 2020, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Q5.1 Datagedreven Ecosysteem Mobiliteit en Smart city (DEMS)

Beschrijving voorstel

Het voorstel Datagedreven Ecosysteem Mobiliteit en Smart city (DEMS) betreft een decentrale digitale infrastructuur voor het delen van gegevens over individuele mobiliteit en gegevens uit de fysieke omgeving vanuit centrale en decentrale databronnen. De gegevens uit de fysieke omgeving betreffen onder andere energiegebruik, watergebruik, ruimtelijke planning en het gebruik en toezicht op de leefomgeving en het milieu. Het doel is het ontsluiten en beschikbaar maken van de gegevens voor het (her)gebruik in diverse toepassingen. Deze toepassingen betreffen innovatieve diensten en informatievoorziening ten behoeve van individuele bereikbaarheid en efficiëntere investeringen in infrastructuur met aandacht voor leefbaarheid, verduurzaming en economie.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en groeifondsbijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Kosten overhead	21,5	15,9	74	
Digitale data-infrastructuur	37,3	37,3	100	✓
Ecosysteem activeren	11,4	11,4	100	✓
Primaire use-cases	62,0	59,2	95	✓
Secundaire use-cases	25,0	17,0	68	✓
Totaal DEMS	157,2	140,9	90	

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, enkele grote gemeenten (G40 + G4) en meerdere uitvoeringsorganisaties van overheden en relevante marktpartijen. De kosten voor dit project met een looptijd van vijf jaar worden geschat op een bedrag van 157,2 mln euro, waarvan 140,9 mln euro wordt gevraagd van het Nationaal Groeifonds (NGF); de cofinanciering is ruim 10%.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja. Onvoldoende delen van data belemmert innovatie in de mobiliteitssector, belemmert efficiënte nieuwbouw en herinrichting in het stedelijk gebied en beperkt efficiencyverbetering van publieke dienstverlening en energievoorziening. Volgens het voorstel zijn er twee redenen voor het onvoldoende delen van data:

		• **Datakwaliteit.** De data die worden uitgewisseld tussen de verschillende onderdelen van mobiliteit en de fysieke (stedelijke) omgeving zijn niet actueel en niet accuraat. • **Fragmentatie.** Netwerken zijn gefragmenteerd. Dienstverleners missen opschaling door hoge investeringen per individuele partij. Daarnaast wordt in het voorstel de **marktmacht** van BigTech genoemd. Veel marktmacht van BigTech beperkt de concurrentiekracht van Nederlandse bedrijven en zorgt voor risico's voor het functioneren van de overheid en de democratie. De BigTech-bedrijven zijn zo groot dat ze de toegang tot markten en digitale platforms kunnen bepalen, kunnen zorgen voor verlies van overheidscontrole, bijvoorbeeld op de financiële sector; ook kunnen ze via de algoritmes van hun sociale media en hun zoekmachines de mening van kiezers beïnvloeden. Voor wat betreft deze data over mobiliteit en fysieke omgeving lijkt het risico van de marktmacht van BigTech-bedrijven echter tot dusver niet groot. Dit risico wordt op het gebied van persoonlijke mobiliteit ook beperkt doordat er andere spelers zijn die over veel data beschikken, zoals autofabrikanten. Moderne auto's meten immers niet alleen hoe hard je rijdt, maar houden ook precies bij waar je bent.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het projectvoorstel draagt bij aan de uitwisseling van gegevens in het fysieke en mobiliteitsdomein en pakt daarmee de bovengenoemde problemen aan, maar bij het voorstel kunnen wel belangrijke kanttekeningen en risico's genoteerd worden: • **Samenwerking publieke en private partijen.** Het is onduidelijk hoe data gedeeld kunnen of mogen worden tussen publieke en private partijen. • **Onvoldoende deelname.** Het is onduidelijk hoe het programma voldoende deelname van relevante partijen in de markt borgt. Hierbij kan mogelijk *freerider*-gedrag ontstaan wanneer partijen wel data mogen gebruiken, maar niet hoeven aan te leveren. • **Toegang.** Het is onvoldoende duidelijk voor wie de data toegankelijk zijn en op welke voorwaarden. Het ligt hier bijvoorbeeld voor de hand om onderscheid te maken tussen start-ups en gevestigde technologiebedrijven. • **Diensten**. Het is onduidelijk waar het eigenaarschap ligt van diensten die voortkomen uit de beschikbare data. Hoe worden conflicten over strategie en uitvoering opgelost? • **Additionaliteit**. Het projectvoorstel noemt vele mogelijke toepassingen, maar concrete stappenplannen met bereikbare doelen per toepassing ontbreken en de additionaliteit ten opzichte van eerdere initiatieven en lopende voorstellen is onduidelijk. Als prominent voorbeeld benoemt het voorstel dat een centrale data-infrastructuur Mobility-as-a-Service (MaaS) beter mogelijk maakt. Maar het bereiken van een dergelijke service is naar ons inzicht niet voldoende uitgewerkt. Het idee van MaaS is een decennium oud en vanaf 2015 wordt er ook in Nederland onderzoek naar gedaan, bijvoorbeeld in de vorm van pilots.

		Het voorstel onderbouwt echter onvoldoende waarom en hoe het na zeven jaar experimenteren wel een succes kan worden. Er zijn daarnaast verschillende risico's: • **Risico op onvoldoende continuïteit**. Met een nieuwe digitale infrastructuur zal ook een structurele behoefte bestaan aan middelen om dit te onderhouden. Onduidelijk is hoe dit na afloop van de NGF-subsidie is gewaarborgd. Volgens het voorstel moet dit worden gefinancierd door bijdragen van gemeenten en regio's. Hoe hard is deze wijze van financiering? Moeten alle gemeenten en regio's gaan bijdragen naar rato van hun relatieve grootte? Hoe wordt *freerider*-gedrag van gemeenten en regio's die niet willen meebetalen voorkomen? • **Risico borging datakwaliteit**. Hoe wordt ervoor gezorgd dat de data te gebruiken zijn en onderhouden worden? • **Te veel delen van informatie**. De nieuwe data kunnen leiden tot een informatievoorsprong van bedrijven ten opzichte van consumenten en zorgen voor een opwaartse prijsdruk. Ook kan te veel delen van informatie leiden tot risico's voor privacy. • **Cyberveiligheid**. Het is onduidelijk wie verantwoordelijk is bij cybersecurity-incidenten en hoe groot deze schade kan zijn.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Op het gebied van MaaS en datadeling in de logistiek (bijvoorbeeld iShare) en stedelijke ontwikkeling zijn diverse ontwikkelingen. Het CPB heeft hierover echter geen specialistische kennis.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Er zijn diverse redenen voor overheidsingrijpen, maar de baten hiervan komen in belangrijke mate ten goede aan de deelnemende partijen. Een grote bijdrage via cofinanciering en eventueel een beperkte bijdrage uit het Groeifonds lijken daarom redelijk. De cofinanciering in het voorstel is rond de 10%. Voor de data-infrastructuur wordt geen enkele bijdrage gevraagd en bij de primaire use-cases is de cofinanciering met 5% ook niet bijzonder hoog. Deze omvang van de cofinanciering lijkt gering gelet op de voordelen die dit project kan bieden aan de deelnemende partijen in de vorm van minder uitgaven van grote gemeenten en publieke uitvoeringsorganisaties. Ook kan een substantiële bijdrage van deelnemende partijen een indicatie zijn van commitment en geloof in het project en kan het op die manier bijdragen aan succesvolle innovatie.

Naast de substantiële baten die aan de deelnemende partijen zullen toevallen, zijn er ook maatschappelijke baten, zoals de voordelen op het gebied van mobiliteit en energiebesparing voor consumenten en het stimuleren van innovatie meer in het algemeen.

Marktfalen en andere soort falen kunnen reden zijn voor overheidsingrijpen. Een eerste marktfalen betreft het optreden van een **extern effect** bij het delen van data. Als er geen data worden gedeeld, worden positieve externe effecten mogelijk misgelopen. Snel en breed delen van data over reisgedrag kan bijvoorbeeld zorgen voor betere planning van transportbehoeften en daarmee tot besparingen en tijdwinst voor bedrijven en consumenten; het kan ook leiden tot de ontwikkeling van nieuwe diensten, zoals circa tien jaar geleden Mobility-as-a-Service. Als keerzijde zit daar ook het risico aan vast van te veel data delen, zie de risico's bij onderdeel 1b.

Een tweede marktfalen is dat de data-infrastructuur de kenmerken van een **(semi)collectief goed heeft**, omdat de bedoeling is dat meerdere gebruikers de data-infrastructuur kunnen gebruiken (*non-excludable*). Hieraan gerelateerd is het probleem van voldoende schaal: gegevens uitwisselen met een centrale data-infrastructuur is alleen zinvol als voldoende partijen worden bewogen om mee te doen.

Een derde marktfalen kan zijn dat private partijen een data-infrastructuur ontwikkelen en op basis hiervan een grote **onderhandelingsmacht** krijgen. In de huidige situatie kunnen wellicht grote marktpartijen MaaS op commerciële basis van de grond krijgen, maar dat kan tot ongewenste marktmacht leiden. Toezicht hierop is een alternatieve beleidsoptie.

Een rol van de overheid kan ook zijn om specifieke vormen van **systeemfalen** te repareren. In dit geval kunnen vele publieke en private actoren op het gebied van het delen van data, data-infrastructuur en datadiensten voor mobiliteit en de fysieke omgeving met elkaar worden verbonden en wordt publiek-private samenwerking gestimuleerd. De voorgestelde *living labs* als onderdeel van een gecoördineerde aanpak kunnen zorgen dat niet elke gemeente en uitvoeringsorganisatie het wiel hoeft uit te vinden. Hierdoor kan ook worden geleerd van verschillen tussen gemeenten en uitvoeringsorganisaties om tot robuuste en opschaalbare oplossingen te komen.

Q5.2 Digitale Infrastructuur en Logistiek (DIL)

Beschrijving voorstel

Het voorstel Digitale Infrastructuur en Logistiek (DIL) betreft een data-infrastructuur – ofwel een Internet of Logistics – voor het delen van commercieel gevoelige logistieke data. De data-infrastructuur maakt het mogelijk gegevens te delen zonder menselijke tussenkomst. Het project bestaat ten eerste uit een overkoepelende, decentraal georganiseerde data-deel-infrastructuur (Basis Datadelen Infrastructuur, BDI). Data kunnen bekeken worden bij de bron/data-eigenaar, op een *need-to-know, when-to-know*-basis met autorisatie. Ten tweede betreft het project de ontwikkeling van nieuwe infra-diensten. En ten derde betreft het project de uitrol van een 'transitieagenda' om minimaal de helft van de Nederlandse logistieke bedrijven over de streep te trekken. Doel is te zorgen dat na vijf jaar de markt (publiek/privaat) zelf in staat is om blijvend data te delen, innovaties te ontwikkelen en op te schalen.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	Deel NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Data-infrastructuur	20,2	10,1	50	✓
Nieuwe infra-diensten	22,5	18,0	80	✓
Digital readiness van (kleine) logistieke bedrijven vergroten	25,6	20,5	80	✓
Projectmanagement	2,8	2,5	89	
Totaal DIL	**71,1**	**51,1**	**72**	

Het project DIL is een gezamenlijk initiatief van het ministerie van IenW, de havenbedrijven Rotterdam en Amsterdam, Schiphol/Cargonaut, Portbase, evofenedex, TNO en de Douane. De kosten van het project worden geschat op 71,1 mln euro. Het bedrag dat wordt gevraagd uit het Nationaal Groeifonds is 51,1 mln euro. Dit betekent een cofinanciering van 28%. Het project heeft een looptijd van vijf jaar.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja: In de logistieke sector worden volgens het voorstel te weinig data gedeeld en hierdoor worden kansen op efficiencywinsten niet benut en kunnen ook geen nieuwe data-gebaseerde diensten worden ontwikkeld. Het project tracht de digitalisering van de logistieke sector te versnellen door middel van een data-infrastructuur en de ontwikkeling van data-gebaseerde diensten. Door deze digitalisering kunnen efficiencywinsten behaald worden door hogere beladingsgraden, kortere wachttijden, minder buffervoorraden en

		lagere administratieve kosten. Het project besteedt apart aandacht aan het verhogen van de deelname van logistieke bedrijven, vooral midden- en kleinbedrijf. Voor deze kleinere bedrijven zijn de kosten en onzekerheden van digitalisering en datadeling relatief groot en de baten, zeker op korte termijn, relatief klein. Voldoende deelname van deze bedrijven is belangrijk om schaalvoordelen te behalen.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Ja: door middel van een data-infrastructuur, aanvullende diensten en veel ondersteuning gericht op kleinere logistieke bedrijven is het mogelijk dat de digitalisering van de sector versneld wordt. Er zijn wel enkele kanttekeningen bij het voorstel: • **De diensten**. Deze worden ontwikkeld in *living labs*. Maar wie wordt eigenaar of beheerder van deze diensten? Door wie en hoe worden de tarieven bepaald of zijn deze diensten allemaal gratis? Hoe worden conflicten over strategie en uitvoering opgelost? • **Internationale dimensie.** De aansluiting op de data-infrastructuur van internationale partners van deze logistieke bedrijven wordt niet besproken, zoals met het havenbedrijf van Antwerpen, andere luchthavens in Nederland en over de grens en met de niet-Nederlandse delen van multinationale logistieke bedrijven. Zijn dit concurrerende systemen? Worden data ook met internationale partners gedeeld en onder welke voorwaarden? • **Voldoende deelname.** Gegevens uitwisselen met een data-infrastructuur is alleen zinvol als voldoende logistieke bedrijven meedoen. Het project besteedt dan ook terecht aandacht aan de deelname van kleinere bedrijven, want zeker in het begin zal voor hen de prikkel daartoe gering zijn. Ook zijn er een aantal risico's, zoals: • **Toegankelijkheid.** Hoe is de toegang geregeld? Kunnen alle partijen die een redelijk belang hebben bij de database er (tegen redelijke betaling) ook gebruik van maken? • **Te veel delen van data.** Vooral het mkb kan misschien kwetsbaar worden door het delen van data en niet overzien wat daar op de langere duur de consequenties van kunnen zijn, zoals het ontstaan van afhankelijkheden en het bekend worden van hun specifieke businessmodel en belangrijkste klanten. • **Cyberveiligheid**. Welke schade kan optreden als het ondanks goede beveiliging toch misgaat? Wie is dan aansprakelijk?
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Op het gebied van datadeling in de logistiek (bijvoorbeeld iShare) zijn diverse ontwikkelingen. Het CPB heeft hierover echter geen specialistische kennis.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Er zijn verscheidene marktfalen (zie toelichting hieronder), maar de huidige opzet van het programma houdt te weinig rekening met de te verwachten private baten. Een eerste marktfalen betreft het optreden van **externe effecten** bij het delen van data. Als er geen data worden gedeeld, worden positieve externe effecten mogelijk misgelopen, bijvoorbeeld efficiencywinsten in de logistieke keten en de totstandkoming van nieuwe diensten. Als keerzijde zit daar ook het risico aan vast van te veel data delen, zie de risico's bij onderdeel 1b. Het project leidt tot efficiënter en sneller vervoer van goederen en daarmee mogelijk ook tot minder emissies en extra veiligheid (**externe effecten**). Het efficiënter vervoer kan immers tot minder verkeer leiden en daardoor ook tot minder congestie. Dit geldt uiteraard alleen indien de lagere kosten niet tot een hoger niveau van het goederenvervoer leiden. Een tweede marktfalen en mogelijk reden voor overheidsingrijpen is dat de data-infrastructuur door vele partijen kan worden gebruikt (*non-excludable*). Hierdoor krijgt de data-infrastructuur het kenmerk van een **(semi)collectief goed**. Een derde marktfalen kan zijn dat private partijen een data-infrastructuur ontwikkelen en op basis hiervan een grote onderhandelingsmacht krijgen vanwege bijvoorbeeld **marktmacht en asymmetrische informatie**. Dit kan overheidsingrijpen legitimeren. Ondanks de argumenten van mogelijk marktfalen, lijkt de noodzaak van overheidsingrijpen niet groot, omdat het vooral om private financiële baten in de logistieke keten (efficiencywinsten) gaat. Deze baten kunnen ook worden bereikt door meer lange samenwerkingsverbanden tussen logistieke bedrijven en hun opdrachtgevers. Zo heeft de Topsector logistiek het initiatief genomen voor een afsprakenstelsel op het gebied van datadelen (iShare). Verder zijn er diverse private initiatieven om databeheer en datadeling in de logistieke keten verder te verbeteren, zoals Shypple, DB Schenker Connect 4.0 en Vos Logistics Smart Fox. Deelname van een groot aantal kleine bedrijven is zeker belangrijk voor voldoende schaal, maar deze bedrijven hebben zelf ook een belang bij verdere digitalisering. Tot slot zijn de maatschappelijke baten in de vorm van minder emissies of extra veiligheid meer een neveneffect van de prikkel tot efficiency. De open vraag is of de businesscase van de data-infrastructuur zelf niet positief kan uitvallen. Een bijdrage uit het Groeifonds kan de uitvoering van dit project wel versnellen.

	De cofinanciering van private partijen is 28% van de totale kosten (20 van de 71 mln euro). Als zij dit project grotendeels zelf financieren, zouden ze voor aanvullende diensten ook bijdragen van private logistieke bedrijven kunnen vragen of zouden ze deze diensten kunnen uitbesteden, zoals aan kleine gespecialiseerde commerciële bedrijven. De cofinanciering van 50% bij de datastructuur is meer substantieel. De cofinanciering bij de diensten bedraagt slechts 20%. Tegenover een hoog risico en lage directe baten staan mogelijk aanzienlijk baten op lange termijn.

3. Nadere analyse MKBA

Vraag	Bevindingen
Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, het voorstel bevat een MKBA, maar deze is verkennend en slechts een deel van de baten zijn gekwantificeerd en gemonetariseerd. Ook is niet naar alternatieven gekeken.
Zijn de effecten voldoende onderbouwd?	Nee, invloedrijke aannamen in de MKBA over de baten blijven zonder onderbouwing. Een break-evenanalyse zou hier als onderbouwing ook nuttig kunnen zijn. • Een veelgebruikte veronderstelling is een besparing van 1% op wachttijden en andere kosten. Bijvoorbeeld: “Indien de wachttijd bij terminals in de Rotterdamse haven met 1% kan worden teruggebracht, kan jaarlijks naar schatting 260.000 tot 450.000 euro aan kosten worden bespaard” (p. 10 van de MKBA). Gesuggereerd wordt dat dit een conservatieve raming is. Maar dit wordt niet onderbouwd en zo kan niet worden beoordeeld of dit inderdaad een conservatieve raming is. Het voorstel heeft betrekking op 1750 middelgrote en kleine logistieke bedrijven. Geen cijfers worden verstrekt over het marktaandeel van deze bedrijven in bijvoorbeeld het logistieke vervoer bij de terminals in de Rotterdamse haven. Als dit marktaandeel 10% is, betekent de veronderstelling van een daling van 1% van het totaal een daling van 10% bij de betrokken bedrijven. Als dit marktaandeel 5% is, dan betekent dit zelfs een daling van 20% bij de betrokken bedrijven. • Veel bedragen, percentages en aantallen worden genoemd, maar zonder bronvermelding of andere onderbouwing. Over het Douane Goederen Volgsysteem wordt bijvoorbeeld opgemerkt: “Dit kan het aantal zogenaamde mismatches reduceren, per maand ongeveer 4.000. […] Een DGVS kan het aantal mismatches met ongeveer 80% reduceren” (p. 10 van de MKBA). Een bron of onderbouwing voor 4.000 en 80% ontbreekt. • Een break-evenanalyse zou nuttig kunnen zijn om te bepalen wat de baten van belangrijke posten zouden moeten zijn om de kosten te

	compenseren en wat voor deze omvang van de baten plausibele aannames kunnen zijn. (Link).
b. Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	Het maatschappelijk saldo is met de huidige informatie niet te bepalen, omdat de baten onvoldoende zijn onderbouwd.

Q5.3 Luchtvaart in Transitie

Beschrijving voorstel

Het voorstel Luchtvaart in Transitie beoogt bij te dragen aan de transitie naar een duurzame luchtvaart door het creëren van een infrastructuur voor innovatie en het doen van onderzoek. De activiteiten vallen uiteen in vijf programmalijnen, waarvan een drietal (plus de uitvoeringskosten) vanwege de omvang van hun gevraagde bijdrage afzonderlijk aandacht krijgen in deze quickscan:

- Programmalijn 1 (die uiteenvalt in vier initiatieven) richt zich op het realiseren van pilot-faciliteiten voor synthetische vliegtuigbrandstof (First-of-a-kind-pilotfaciliteiten voor synthetische vliegtuigbrandstof).
- Programmalijn 2 (eveneens vier initiatieven) focust op ontwikkeling van demonstratievliegtuigen (Doorbraaktechnologie voor duurzame ultra-efficiënte vliegtuigen).
- Programmalijn 4 betreft een denktank/onderzoekslijn (Flying Vision, ondersteunend onderzoek en DASAL).

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

	Totale investeringskosten (mln euro)[1]	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Programmalijn (PL)				
PL1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof	103	34	33	✓
PL2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen	621	275	44	✓
PL3 – Proeftuin op de luchthaven	64	17	27	
PL4 – Ondersteunend onderzoek	151	102	68	✓
PL5 – Overkoepelende initiatieven	63	27	43	
Centrale organisatie, uitvoeringskosten	53	50	94	
Totaal	**1019**	**504**	**49**	

1. De totale investeringskosten van een programmalijn zijn gelijk aan de totale begrote inkomsten per programmalijn. Deze bedragen zijn inclusief inkomsten uit een verdienmodel die bij drie programmalijnen (PL's) worden verwacht (PL1: 27,5 mln euro; PL3: 2,8 mln euro; PL4: 5,0 mln euro).
Bron: tabellen 17, 20, 35 en 41 Propositie Luchtvaart in Transitie.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW), gesteund door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat (EZK). Het programmateam bestaat uit vijf deelnemers (waaronder Schiphol Groep en TU Delft); het voorstel wordt onderschreven door 110 entiteiten: vooral bedrijven, maar ook provincies, gemeenten en kennisinstellingen. De totaal gevraagde investering van het Nationaal Groeifonds (NGF) voor het Luchtvaart in Transitie-programma bedraagt 504 mln euro. De looptijd van de verschillende initiatieven varieert van drie tot negen jaar, binnen de periode 2021-2030.

Doordat dit infravoorstel een sterk R&D- en Innovatie-karakter heeft, beperkt onze analyse zich conform quickscans van andere innovatievoorstellen tot de probleemstelling en de legitimiteit.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. • Het voorstel beoogt bij te dragen aan het verduurzamen van de luchtvaart. Ook wil het voorstel belemmeringen wegnemen, zodat de sectoren waarin Nederland een sterke uitgangspositie heeft kansen van de transitie beter kunnen benutten. • Knelpunten die volgens de indieners realisatie van deze doelen in de weg staan, zijn onder andere dat de technologie nog niet voldoende is ontwikkeld, coördinatieproblemen en een hoge mate van onzekerheid. Als knelpunten worden verder genoemd: onderlinge afhankelijkheid van innovaties, gebrek aan kortetermijnmarkt, testruimte en technisch personeel, grote risicovolle schaalsprongen en het ontbreken van een integrale kennisaanpak.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is mogelijk dat het voorstel een deel van de genoemde barrières zal verminderen. Alhoewel onze kennis van de sector tekortschiet om hier een gedegen oordeel over te kunnen vormen, is het aannemelijk dat innovaties (hier of elders) op het gebied van synthetische brandstoffen en het efficiënter maken van vliegtuigen bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart. Op andere onderdelen is het echter niet duidelijk dat het voorstel de genoemde barrières zal mitigeren; zie de volgende aandachtspunten: • Het is onvoldoende duidelijk op basis van welke criteria de initiatieven zijn (of gaan worden, in geval van open calls) geselecteerd. Indieners zetten met de verschillende projectlijnen breed in. De indieners noemen als reden voor deze brede scope dat er grote onderlinge afhankelijkheid is tussen de diverse typen innovaties (zoals die van energiedragers en vliegtuigontwerp). Sommige afhankelijkheden zullen echter sterker zijn dan andere. Een inventarisatie van (volgtijdelijke) afhankelijkheden kan nuttige input zijn bij een nadere selectie van projecten. Het verdient aanbeveling om een onafhankelijke instantie die het veld kent te laten inventariseren welke concurrerende (mogelijk ook gesubsidieerde) initiatieven er zijn in het buitenland en bij welke onderdelen van het voorstel het comparatieve voordeel van Nederland ligt. Naar aanleiding hiervan kan het zinvol zijn te kiezen voor een smallere focus. • De inherente internationale verwevenheid van de sector noopt tot standaardisatie (bijvoorbeeld voor tank-/oplaadfaciliteiten wereldwijd). Het is op dit moment nog niet uitgekristalliseerd welke innovaties internationaal leidend gaan worden. De standaard willen zetten, gaat gepaard met relatief hoge risico's, met daartegenover hoge mogelijke opbrengsten als het lukt. • Nederlandse investeringen dragen alleen daadwerkelijk bij aan verduurzaming wanneer de daaruit volgende innovaties uiteindelijk grootschalig worden toegepast. Niet alleen buitenlandse concurrentie

is hierbij bepalend, maar ook de succeskans van het onderzoek, adaptatie door de markt, belemmerende wet- en regelgeving, et cetera.

- De voorgestelde governance kent positieve elementen. Zo wordt per programmalijn de voortgang gemonitord aan de hand van *key performance indicators* (KPI's) en is voorzien in een Stuurgroep Overheid om de subsidiestromen te begeleiden, de overheidsbijdrage te verantwoorden en waar nodig bij te sturen en te rapporteren aan het indienend departement (IenW).
  - Een aandachtspunt is dat de gevraagde bijdrage voor uitvoeringskosten vrij fors lijkt, bestaand uit onder andere budget voor RVO en IenW ad 7,5% van de NGF-aanvraag, naar men aangeeft vanwege complexiteit van het voorstel. Tegelijkertijd wordt de governance pas verder uitgewerkt wanneer het Groeifondsvoorstel is gehonoreerd.

Risico's:

- Beleid kan internationaal stringenter worden, waardoor onrendabele toppen gereduceerd worden; zo is er het EU-voorstel in het kader van Fit-for-55 om per 2024 het ETS-emissieplafond voor de luchtvaart te reduceren met 4,2% in plaats van 2,2% per jaar en gratis rechten af te bouwen (naar 100% veilen van rechten in 2027, terwijl nu 82% van de rechten gratis wordt verstrekt). Door dergelijke prikkels zal schaalvergroting gestimuleerd worden, waardoor productiekosten kunnen gaan dalen en onrendabele toppen kunnen afnemen. Een belangrijke vraag is in hoeverre een subsidie in dat geval nog nodig is.

Programmalijn 1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof

- Deze programmalijn is gericht op het bouwen van pilotfaciliteiten voor het productierijp maken van een drietal processen voor duurzame vliegtuigbrandstof. Deze drie processen betreffen het maken van synthetische vliegtuigbrandstof uit respectievelijk afgevangen CO_2 en water; uit CO_2 en groene waterstof; en ten slotte uit methanol. Een vierde onderdeel van de programmalijn is een pilot gericht op massa-import en distributie van waterstof. De eerste twee (waterstofgerelateerde) pilots maken gebruik van een gecertificeerde techniek; terwijl Methanol-to-Jet een nieuwe techniek betreft. Voor elk van de drie pilots zijn aparte consortia gevormd. De technieken zitten in de fase van demo / kleine commerciële schaal, maar kennen vooralsnog erg hoge productiekosten en komen zonder steun niet van de grond.
- De programmalijn kan een bijdrage leveren aan het stapsgewijs reduceren van de risico's van opschaling door te demonstreren dat productie mogelijk is. De pilotfabrieken/-faciliteiten vergroten de kans dat de innovaties de *valley of death* oversteken en private financiering, zoals *venture capital* kan worden aangetrokken. De indieners gaan ervan uit dat in de volgende fasen geen verdere overheidssteun nodig is.

- Initiatieven sluiten aan op het EU-voorstel (en de meer ambitieuze doelen van Nederland) voor een oploop van de bijmengverplichting (2025: 2%; 2030: 5% (NL 10%); 2050: 63% (NL 100%)).
- Deze programmalijn staat minder ver van de markt af dan programmalijn 4, wat ook blijkt uit het feit dat dit programma (als enige) substantiële inkomsten verwacht vanuit een verdienmodel (namelijk 27% van de totale kosten, naast 33% via NGF, 5% via overige publieke bijdragen en 36% uit private bijdragen).[1]

Risico's:

- Het voorstel noemt padafhankelijkheid als een van de risico's: de uiteindelijke internationaal dominante technologieën zijn nu nog niet bekend en dus ook niet of Nederlandse initiatieven hierbij aansluiten.
- Het voorstel licht niet toe of er genoeg gebruikers zijn voor de faciliteiten. De publieke functie is beperkt als de enige vraag komt vanuit de indieners zelf.
- De voorwaarde van beschikbaarheid van groene waterstof voor het produceren van synthetische waterstof is mogelijk niet vervuld.
- Bij de pilot voor massa-import en distributie van waterstof lijkt het op zijn plaats om op zijn minst verbinding te zoeken met andere sectoren. Het betreft de aanlevering van inputs voor het maken van synthetische brandstof. De vraag of we waterstof deels gaan importeren, is niet alleen voor de luchtvaart relevant, maar ook voor andere sectoren. Het project staat daarmee wat meer op afstand van de geschetste probleemstelling.

Programmalijn 2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen

- Deze programmalijn richt zich op het ontwikkelen, testen en demonstreren van twee voortstuwingstechnieken, van thermische systemen en materialen en van productietechnologie en van constructies voor ultra-efficiënte vliegtuigen. Dit laatste onderdeel werkt zowel voor vliegen op fossiele als duurzame brandstoffen.
- Deze initiatieven maken het mogelijk innovaties in samenhang te testen en dichter bij commerciële toepassing te brengen (verhoging *Technology Readiness Level* (TRL)). Toepassing op grotere vliegtuigen kan ook de vraag naar deze innovaties stimuleren.
- De beoogde financiering is als volgt: 44% NGF, 19% overige publieke bijdragen en 37% private bijdragen.[50]

Risico's:

- Nederland heeft geen eigen vliegtuigbouwer, wel een sterke toeleverende industrie die opereert in internationale waardeketens. Het tot stand moeten brengen van internationale samenwerking met de grote vliegtuigbouwers is een risicofactor. Het innemen van een voortrekkersrol door Nederland is wellicht niet op alle onderdelen

[50] Deze percentages voor programmalijn 1, 2 en 4 zijn gebaseerd op tabel 20, 27 en 41 van de propositie.

		vanzelfsprekend: Nederland heeft weliswaar een decennialange positie waar het gaat om het leveren van componenten/deelsystemen en ontwikkeling van thermoplastische composieten; rond vliegtuigaandrijving komt het comparatieve voordeel van Nederland echter minder goed uit de verf. • Het deelvoorstel waterstof-brandstofcel-elektrische voortstuwing (HAPPS) betreft een consortium met veel internationale partijen. De eventuele voordelen van onderzoek zullen naar verwachting breed, internationaal neerslaan. **Programmalijn 4 – Ondersteunend onderzoek** • Deze programmalijn bestaat uit drie initiatieven, namelijk 1) een denktank klimaatneutrale luchtvaart; 2) ondersteunend onderzoek bij programmalijn 1-3; en 3) modelmatig onderzoek rond het gehele luchtvaartecosysteem. • Door middel van open calls zal worden verzocht onderzoeksproposities in te dienen voor specifiek deze programmalijn. Selectie van projecten middels een *fund-in-fund*structuur maakt het echter moeilijk om *a priori* te beoordelen in hoeverre projecten aansluiten bij de geïdentificeerde problemen. • De beoogde financiering is als volgt: 68% NGF, 25% overige publieke bijdragen en 3% private bijdragen en 3% verdienmodel.[51] Risico's: • Het betreft meer fundamenteel onderzoek dan bij programmalijn 1 en 2. De scope van de programmalijn is breed, met kans op versnippering. • Het is onduidelijk of het onderzoek dat men wil samenbrengen in een nieuw instituut (een deel van het gevraagde bedrag gaat naar huisvesting en ICT) deels een verplaatsing is van onderzoek dat al gebeurt. Wat zijn de synergie-effecten en toegevoegde waarde ervan?
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Nee, wij hebben geen informatie over andere concrete projecten in Nederland. Een groot deel van de stakeholders is betrokken bij het voorstel, maar onze kennis is onvolledig om te kunnen uitsluiten dat er in Nederland ook andere initiatieven zijn. Er is echter wel een aantal kanttekeningen te plaatsen. • Het is aan te bevelen kritisch naar de veronderstelling te kijken dat Nederland, omdat het hogere bijmengpercentages heeft afgesproken, een koppositie kan innemen bij de productie van synthetische brandstoffen. Ten eerste heeft de EU (zie paragraaf 1.b) een verordening voorgesteld voor een gestage oploop van bijmengpercentages van 2% in 2015 tot 65% in 2050. Ten tweede stelt de EU in Fit-for-55 onder andere voor om de gratis ETS-rechten voor de luchtvaart af te bouwen (van 15% veilen nu naar 100% veilen vanaf 2027) en emissieplafonds sneller te laten dalen (4,2% per jaar in plaats van 2,2%). Van dit voorgestelde beleid gaat een sterke prikkel uit om te

[51] Deze percentages voor programmalijn 1, 2 en 4 zijn gebaseerd op tabel 20, 27 en 41 van de propositie.

	verduurzamen, hetgeen zou leiden tot opschaling van de productiecapaciteit van duurzame luchtvaartbrandstoffen en (op termijn) een reductie in productiekosten van deze brandstoffen. Bovendien kan het beleid ook buiten de EU stringenter worden. • Het is belangrijk dat een onafhankelijke instantie een realistische inschatting maakt (per project) van de positionering van Nederland en of het aan te bevelen is dat Nederland er zelf in investeert. Internationaal zijn er namelijk initiatieven, maar het is ons niet bekend hoe vergelijkbaar die zijn. Het verdient aanbeveling om de *make-or-buy*-beslissing goed te onderbouwen. Bij de *make-or-buy*-beslissing kan naar de afzonderlijke stappen in de waardeketen worden gekeken. Zit het comparatieve voordeel van Nederland bijvoorbeeld vooral bij het maken van synthetische vliegtuigbrandstoffen of bij de distributie ervan? Productie in het buitenland maakt ons wat betreft grondstofvoorziening mogelijk meer afhankelijk van andere landen, maar dit hoeft in welvaartsperspectief geen probleem te zijn.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Ja, er zijn economische redenen die overheidsingrijpen kunnen legitimeren bij de transitie naar een duurzame luchtvaart, omdat sprake kan zijn van diverse vormen van marktfalen zoals externe effecten en kennisspillovers. Hieronder bespreken we eerst een aantal algemene aspecten en daarna een aantal aspecten per programmalijn. Deze aspecten zijn relevant voor alle programmalijnen, maar er is verschil in de mate waarin overheidsingrijpen legitiem is. • De broeikasgassen die de luchtvaart uitstoot dragen bij aan klimaatverandering; dit voorstel beoogt deze negatieve externe effecten te beperken en zo bij te dragen aan de breedgedragen missie van de transitie naar een duurzamere luchtvaart. • Positieve externe effecten, zoals kennisspillovers van de innovaties zijn mogelijk (zie verder onder de bespreking legitimiteit van de onderdelen van het voorstel). • Bedrijven kunnen terughoudend zijn met het uitvoeren van onderzoek vanwege het *hold-up*-probleem: omdat opbrengsten niet zijn gegarandeerd en kennis weg kan lekken naar anderen. • Overigens wordt bij alle programmalijnen deels (voor initiatieven die nog geen organisatorische invulling hebben) gewerkt met open calls via RVO, wat ruimte biedt voor start-ups en marktmacht kan mitigeren. **Programmalijn 1 – Pilots synthetische vliegtuigbrandstof** • Deze programmalijn richt zich op experimenteel en industrieel onderzoek, één onderdeel (Zenid) verwacht vanaf 2025 inkomsten uit

	een verdienmodel. In het algemeen rechtvaardigt marktfalen hier enige overheidsbemoeienis, maar in mindere mate dan bij fundamenteel onderzoek. **Programmalijn 2 – Pilots verduurzaming vliegtuigen** • Deze innovaties staan wat verder van de markt af (het te bereiken TRL voor de verschillende onderdelen van deze programmalijn is na uitvoering van de initiatieven maximaal 6) en lijken met meer risico omgeven (bijvoorbeeld ten aanzien van adaptatie door grote internationale vliegtuigbouwers); het percentage dat gevraagd wordt aan NGF is lager dan bij programmalijn 4 en vergelijkbaar met programmalijn 1, maar gaat daarnaast uit van een hoger aandeel overige publieke bijdragen dan programmalijn 1. **Programmalijn 4 – Ondersteunend onderzoek** • Hier gaat het om vrij fundamentele R&D&I-activiteiten, die nog ver afstaan van commerciële toepassingen; kennisspillovers zijn in de regel het grootst bij dit soort onderzoek. Het aandeel van NGF in de totale kosten is relatief hoog (68%), daarnaast gaat men vooral uit van overige publieke bijdragen (25%); dit impliceert dat nagenoeg het volledige risico bij de overheid komt te liggen. Dit is niet noodzakelijkerwijs een probleem, zolang het gaat om echt fundamenteel onderzoek met beperkte private baten. • Het is mogelijk efficiënter om verschillende subsidiebronnen (NGF, overige publieke funding) te combineren en vervolgens in een keer af te wegen welke initiatieven het meest in aanmerking komen voor ondersteuning. Een relevante vraag is wat de toegevoegde waarde is en of het ondersteunend onderzoek (90 afstudeerverslagen en 56 PhD-theses zijn voorzien als output) niet uit het reguliere onderzoeksbudget kan worden gefinancierd.

Q5.4 Maritiem Masterplan

Beschrijving voorstel

De propositie Maritiem Masterplan betoogt dat de Nederlandse maritieme sector[52] voor drie uitdagingen staat en stelt maatregelen voor om deze uitdagingen aan te gaan. Allereerst schetst het voorstel een (te) langzame transitie van varen op fossiele brandstoffen naar emissieloos varen, daarnaast een bedreiging van de maakindustrie in Nederland door stijgende concurrentie uit lagelonenlanden en ten slotte een verlies van strategische autonomie (veiligheid en defensie) door het verdwijnen van kennis en kunde naar het buitenland.

Het voorstel bestaat uit drie programma's:

1. Programma kennisecosysteem: voor R&D naar emissieloze scheepvaart en digitalisering van de scheepvaart én een onderwijsprogramma voor levenslang leren (Human Capital)[53] gericht op maritieme kennis.
2. Demonstratieprogramma slimme, autonome en emissieloze energiesystemen: een programma om de technologieën van het eerste hoofdonderdeel naar de praktijk te brengen door als *launching customer* te opereren.
3. Programma proeftuinen digitaal ontwerp en gerobotiseerde productie: verschillende proeftuinen[54] op het gebied van kostenbesparing, CO_2-besparing en circulariteit om de maritieme sector schoner en efficiënter te maken.

Tabel: Overzicht van voorstelonderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmaonderdeel	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage private cofinanciering	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
Programma kennisecosysteem	124	70	54	56	✓
Demonstratieprogramma slimme, autonome en emissieloze energiesystemen	850	190	660	22	✓
Proeftuinenprogramma digitaal ontwerp en gerobotiseerde productie	185	90	95	49	✓
Governance	25	16	9	64	✓
Totaal	**1184**	**366**	**818**	**31**	

De indiener van het voorstel is het ministerie van Defensie.[55] De totale kosten voor het Masterplan worden geraamd op 1,18 mld euro, waarvan 366 mln euro wordt aangevraagd bij het Groeifonds.

[52] Het voorstel richt zich op binnen- en zeevaart in brede zin. Hieronder vallen bijvoorbeeld ook installatieschepen voor windmolens, baggeraars en Defensie.
[53] Dit onderdeel is geen onderdeel van de quickscan vanwege een relatief beperkt financieel beslag (minder dan 30 mln euro van het NGF).
[54] De quickscan analyseert alleen *Digital Design & Smart Production* omdat het financiële beslag van de andere proeftuinen relatief beperkt is.
[55] Andere deelnemende partijen zijn het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Economische Zaken en Klimaat en het samenwerkingsverband van maritieme sectoren Nederland Maritiem Land.

Van de resterende 818 mln euro wordt naar schatting 270 mln euro privaat gefinancierd en 548 mln euro publiek.[56]. De looptijden van de verschillende programmaonderdelen lopen uiteen, maar alle maatregelen vallen in de periode 2021-2030.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen

a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Het voorstel bevat een driedelige probleemstelling. Hieronder bespreken we de drie deelproblemen apart. Bij deelproblemen 2 en 3 is niet helder welk probleem het voorstel probeert op te lossen.
		
		Deelprobleem deel 1: Afhankelijkheid van fossiele brandstoffen[57]
		• De probleemstelling is ons op dit punt helder.
		  ○ Versnelling van ontwikkeling en implementatie van emissievrije technologie in de Nederlandse scheepvaartsector is volgens het voorstel nodig om klimaatdoelen voor scheepvaart te halen.
		  ○ Er zijn diverse aanloopproblemen bij invoeren en opschalen van emissievrije technologieën te verwachten, die (nu) nog riskant zijn en niet renderen. Daarbij speelt ook de lange tijdshorizon van investeringen in schepen, waarbij nu investeren in fossiele schepen volgens het voorstel niet rendeert op de lange termijn, maar er nog geen sluitende businesscase is voor emissievrije schepen op de kortere termijn.[58]
		
		Deelprobleem deel 2: Druk op de concurrentiepositie door lageloonlanden en diversiteit aan schepen en oplossingen
		• De probleemstelling is ons op dit punt niet helder.
		  ○ Het verschuiven van concurrentieposities en marktaandelen is een normaal onderdeel van het economische verkeer.
		  ○ Aan de ene kant stelt het voorstel dat de Nederlandse maritieme sector onder druk komt te staan door toenemende concurrentie vanuit het buitenland.
		  ○ Aan de andere kant schetst het voorstel kansen om een voorsprong te nemen en een sterke positie van de sector verder uit te bouwen.
		  ○ De probleemanalyse is daarnaast beperkt. Het voorstel geeft geen heldere cijfers of trends die deze stellingen illustreren.
		
		Deelprobleem deel 3: Afname van de strategische autonomie
		• De (maatschappelijke) probleemstelling is ons op dit punt niet helder.
		  ○ Bij deel 3 (de inzetbaarheid van de Rijksvloot) lijkt het niet te gaan om een economisch-maatschappelijk, maar om een militair-

[56] Het voorstel geeft bandbreedten aan voor de hoogte van de private cofinanciering. Wij gaan hier uit van de begrotingen op pp. 62-66 van de propositie. Merk op dat het totaal van 818 mln euro niet overeenkomt met de geschatte 1 mld euro private bijdrage in de tekst van het voorstel (p. 5). De 548 mln euro publieke cofinanciering wordt opgebracht door de ministeries van Defensie en I&W.

[57] Het voorstel geeft hier aan "in productie en operatie", maar de beschrijving van dit deelprobleem is vrijwel helemaal gericht op (alternatieve) scheepsbrandstoffen.

[58] Aangezien alle EU-landen uiteindelijk moeten voldoen aan dezelfde Europese klimaatdoelen, is dit waarschijnlijk geen specifiek Nederlands probleem.

		strategisch probleem (het voorstel verwijst hierbij naar de Defensie Industrie Strategie 2018). ○ Het is denkbaar dat verlies aan strategische autonomie economische consequenties heeft, bijvoorbeeld als Nederlandse handelsroutes niet adequaat beschermd kunnen worden. Of en hoe dit binnen de context van de propositie een probleem kan vormen, werkt het voorstel echter niet verder uit. ○ Het vraagstuk van strategische autonomie hoeft ook niet door Nederland alleen gewaarborgd te worden. Nederland kan bijvoorbeeld optrekken met partners uit de NAVO en de EU.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Op punten kunnen de programma's een bijdrage leveren, maar deze is in veel gevallen niet helder onderbouwd: • De veelheid aan programmaonderdelen geeft een versnipperde indruk, terwijl het voorstel bestaande versnippering van instrumenten voor scheepvaartinnovatie aanvoert voor een Groeifondsbijdrage. • Het voorstel maakt geen expliciete koppeling tussen de (sub)onderdelen en de deelproblemen die ze zouden moeten verhelpen. • Door het voorstel heen worden de thema's 'duurzaam' en 'digitaal' varen in samenhang gebruikt, maar het voorstel motiveert niet duidelijk waarom deze twee thema's gezamenlijk zouden moeten worden aangepakt. Hieronder proberen we de link van (sub)onderdelen naar deelproblemen wel te leggen op basis van de voorliggende informatie. *(Uitgezonderd onderdelen 1b, 3b, 3c en 3d, die buiten de quickscan vallen.)* ***Programma 1) Programma kennisecosysteem*** **1a) R&D deelprogramma *Zero Emission & Smart Shipping*** • Onderdeel 1a kan in aanleg bijdragen aan het geschetste deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen), maar ontbeert focus. ○ Het programma is dusdanig breed opgezet, dat er risico op versnippering bestaat. Uitgaande van 60% groeifondsbijdrage besteedt het programma 50/0,6 = 83 mln euro aan onderzoek binnen zes thema's over een periode van in totaal 6 jaar, of (proportioneel) 2,3 mln euro per thema per jaar. [59] • De eerste drie thema's zijn onderzoeksprogramma's naar diverse emissievrije energie- en voortstuwingssystemen en sluiten aan bij probleemstelling 1. • De laatste drie van de zes thema's in dit onderdeel lijken aan te sluiten bij deelprobleem 3 (strategische autonomie), maar het voorstel maakt dit niet expliciet. [60] • De opzet van de programma's (open calls, timing, verantwoordelijkheden) lijkt in redelijk detail te zijn uitgewerkt.

[59] Ook binnen ieder thema schetst het voorstel verschillende richtingen en technologieën.
[60] Het gaat om Cybersecure infrastructuur voor digitale operatie, *Smart monitoring en maintenance* en Autonoom varen.

		Programma 2) Demonstratieprogramma slimme, autonome en emissieloze energiesystemen
		2a) *Launching customership* Defensie
		• Onderdeel 2a kan bijdragen aan het verhelpen van deelproblemen 1, 2 en 3 door het marktrisico van investeren in emissievrije technologie te verminderen en kennis op dit gebied op te doen als de werkzaamheden bij Nederlandse partijen worden aanbesteed:
		  ○ De overheid treedt op als *first mover* door implementatie van emissiearme technologie naar voren te halen en voor volume in de markt te zorgen. Als de Nederlandse maritieme sector ervaring heeft opgedaan met deze eerste schepen voor de overheid, dan kan deze daarna mogelijk zelf verder met het toepassen van emissiearme technieken op andere schepen.
		  ○ De overheid neemt daarmee deels de risico's op gebruik van nieuwe technologie op zich, zoals het verhelpen van kinderziektes.
		
		2b) Civiele voorbeeldschepen van nieuwbouw en retrofits
		• Net als 2a richt onderdeel 2b zich op het verhogen van de adoptie van emissievrije technologie, door slimme, autonome en emissieloze energiesystemen toe te passen op nieuwe en bestaande schepen. Dit onderdeel grijpt zo op deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen) aan.
		• Echter, bij onderdeel 2b is het risico op versnippering in tegenstelling tot 2a groot:
		  ○ Onderdeel 2b richt zich op technologie voor klimaatneutrale aandrijf- en energieopslag in brede zin.
		  ○ Subsidies kunnen neerslaan bij zeven verschillende sectoren, met mogelijke verschillen in dynamiek en randvoorwaarden voor het doorbreken van emissievrije technologie.
		
		Programma 3) Proeftuinenprogramma digitaal ontwerp en gerobotiseerde productie
		3a) R&D deelprogramma *Digital Design & Smart Production*
		• Onderdeel 3a lijkt voornamelijk raakvlakken te hebben met deelprobleem 2 (concurrentiepositie).
		• Ook hier bestaat het risico van versnippering, omdat het voorstel binnen dit onderdeel drie uiteenlopende thema's huisvest. Het zet proeftuinen op het gebied van Digitaal en operatiegericht ontwerp, Circulariteit en nieuwe materialen en Robotisering van productie op.
		  ○ Net als bij onderdeel 1a is er sprake van een relatief gering budget, verspreid over meerdere thema's en jaren.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	• Ja, Maritiem Masterplan heeft waarschijnlijk een aanzienlijke overlap met Groeifonds-proposities 5.6 Emissieloze binnenvaart waterstof (RH2INE) en 5.7 Emissieloze binnenvaart batterij (ZES). ○ Het Maritiem Masterplan richt zich in tegenstelling tot RH2INE en ZES niet exclusief op binnenvaart en niet exclusief op batterijen en waterstof.

	○ Ook groeifondsproject Groenvermogen van de Nederlandse economie investeert in waterstofprojecten en synthetische brandstoffen. • Over andere initiatieven beschikt het CPB over onvoldoende kennis. ○ Wel maakt het voorstel op verschillende plekken duidelijk dat de initiatieven rond vergroening van scheepvaart talrijk en divers zijn, in Nederland maar ook op Europees niveau. ○ Het risico op overlap of duplicatie stijgt hierdoor. • Het probleem van de lange investeringshorizon van scheepvaartbedrijven kan wellicht goedkoper en gerichter worden opgelost met andere instrumenten, zoals op de scheepvaart toegesneden financieringsvormen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	**Overall beeld** Het voorstel biedt weinig houvast voor het legitimeren van overheidsingrijpen: • Alleen bij deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen) kan overheidsingrijpen mogelijk gerechtvaardigd zijn vanuit economisch perspectief. Dit werken we hieronder uit. • Bij deelprobleem 2 (concurrentiepositie) achten wij overheidsingrijpen niet legitiem (zie quickscan 1a). • Voor deelprobleem 3 (strategische autonomie) kunnen we de legitimiteit van overheidsingrijpen niet beoordelen, omdat dit deelprobleem zich buiten het economische domein bevindt. **Deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen)** Er kan sprake zijn van marktfalen bij deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen) in de vorm van onderinvestering in onderzoek en ontwikkeling.[61] Het is echter de vraag in hoeverre dit marktfalen tot stand komt: • Klimaatverandering en milieuvervuiling (stikstof en fijnstof) worden (deels) veroorzaakt doordat emissies nog niet volledig beprijsd worden. Het zijn daarmee externe effecten. • Overheidsingrijpen kan nodig zijn als emissies niet snel genoeg blijken te verminderen richting de klimaatdoelen. Het Masterplan volgt deze lijn en voert onderinvestering in onderzoek en ontwikkeling van emissiearme technologie aan als één van de redenen. ○ *Kanttekening*: Het is de vraag in hoeverre hier sprake van zal zijn. Dit type innovaties zal op middellange termijn goed te vermarkten zijn bij stijgende CO_2-prijzen en de sector heeft een duidelijk belang om

[61] Het voorstel stelt dat "in deelprogramma 1 de groeifondsgelden onmisbaar zijn voor het (door)ontwikkelen van slimme emissieloze aandrijvingstechnologieën waarvan het TRL (*Technology Readiness Level*) en de time-to-market op dit moment nog te laag zijn". Dit wordt echter niet verder gemotiveerd of onderbouwd.

deze innovaties tijdig te adopteren en zo hoge CO_2-heffingen te ontlopen.

Daarnaast kan er sprake zijn van overheidsfalen in de scheepvaartsector, maar het project richt zich voor een oplossing niet op de bron (ontbrekende belastingen).

- Fossiele brandstoffen voor schepen zijn uitgesloten van belastingen. Het wordt zo voor schone energiebronnen (die wel belast worden) moeilijker om met fossiele brandstoffen te concurreren.
- Het voorstel vraagt om subsidie voor schone aandrijving om het concurrentienadeel ten opzichte van fossiele aandrijving te overkomen, maar grijpt niet in op economische prikkels.

Legitimiteit per programmaonderdeel
(Uitgezonderd onderdelen 1b, 3b, 3c en 3d, die buiten de quickscan vallen.)

Programma 1) Programma kennisecosysteem
1a) R&D deelprogramma *Zero Emission & Smart Shipping*
Onderzoeksthema's 1 t/m 3 van dit deelprogramma hebben een relatie met deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen). De legitimiteit van deze programmaonderdelen is in zijn algemeenheid niet te beoordelen.

- Het probleem van onderinvestering in onderzoek vanwege kennisspillovers speelt vooral bij fundamenteel onderzoek en in mindere mate bij toegepast onderzoek, waarvan de opbrengsten vaak ook goed te beschermen zijn door middel van patenten. De maatregelen bevatten geen criteria voor het *Technology Readiness Level* (TRL) en het voorstel geeft geen beeld van de huidige TRL van relevante technologieën. De onderzoeksactiviteiten in het voorstel lijken behoorlijk toegepast van aard, maar voor het CPB zijn de TRL's en bijpassende mate van cofinanciering niet goed te beoordelen.
- De kenniscollectie kan een collectief goed vormen als deze open toegankelijk wordt, maar het voorstel borgt dit niet met concrete criteria of regels rond kennisdeling.
- Legitimiteit is voor onderzoeksthema's 4 t/m 6 door het CPB niet te beoordelen, omdat deze thema's koppelen op deelprobleem 3 (strategische autonomie).

Programma 2) Demonstratieprogramma slimme, autonome en emissieloze energiesystemen
2a) *Launching customership* Defensie
Het voorstel maakt de legitimiteit van overheidsingrijpen niet duidelijk.

- Schepen van Defensie vormen weliswaar een collectief goed, maar ze worden gewoonlijk gefinancierd uit de defensiebegroting.
- De kennisspillovers zijn waarschijnlijk beperkt vanwege hoge TRL's en concurrentiegevoelige inhoud, net als bij onderdeel 1a.

2b) Civiele voorbeeldschepen van nieuwbouw en retrofits
De mate van legitimiteit van overheidsingrijpen is niet goed te beoordelen.

	• Onderdeel 2b is net als onderdeel 1a een onderzoeksprogramma met open calls met een relatie tot deelprobleem 1 (fossiele brandstoffen). Onze argumentatie bij onderdeel 1a achten wij daarom ook hier van toepassing. *Programma 3) Proeftuinen programma digitaal ontwerp en gerobotiseerde productie* **3a) R&D deelprogramma *Digital Design & Smart Production*** • Overheidsingrijpen achten wij hier niet legitiem, omdat deelprogramma 3a voornamelijk raakt aan deelprobleem 2 (concurrentiepositie) – zie quickscan 1a.

3. Nadere analyse MKBA

	Vraag	Bevindingen
	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, het voorstel bevat een MKBA, maar deze is verkennend en geeft geen volledig beeld, zoals de auteurs ook aangeven (Te Velde e.a. 2021).[62] Hetzelfde geldt voor de inschatting van de bbp-effecten.
	Zijn de effecten voldoende onderbouwd?	**Nee, invloedrijke aannamen in de MKBA blijven zonder onderbouwing.** • Een voorbeeld is de aanname dat het Masterplan leidt tot een permanente stijging van 12,5% tot 25% in de omzetwaarde van de orderportefeuille van Nederlandse scheepswerven. • Een noodzakelijke voorwaarde voor een dergelijke stijging is een grote, blijvende marktmacht van Nederlandse partijen. De MKBA maakt niet duidelijk waarom het voorstel dit tot gevolg heeft, zeker omdat loonverschillen tussen Nederland en lagelonenlanden blijven bestaan. We kijken in het vervolg alleen naar directe effecten uit de MKBA op welvaartssaldo en bbp. Van de indirecte effecten is niet te bepalen of ze tot stand komen en of ze aan het voorstel kunnen worden toegeschreven.
b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	**Het maatschappelijk saldo is met de huidige informatie niet te bepalen.** • De voornaamste reden hiervoor is dat de MKBA weinig concreet wordt over welke baten worden verwacht bij welke maatregelen. • Daarnaast wordt een MKBA als instrument pas echt informatief als de stappen uit de leidraad (Romijn en Renes, 2013) in voldoende mate kunnen worden doorlopen. Ook de auteurs signaleren dit in het MKBA-rapport.

[62] Zie de disclaimer op pagina 7, Te Velde e.a. (2021).

De baten die in de huidige MKBA naar voren komen, zijn waarschijnlijk behoorlijk overschat. Hieronder werken we twee concrete aanbevelingen uit.[63]

Koppel kosten en baten expliciet aan concrete maatregelen voor transparantie over welke effecten met welke maatregelen samenhangen.

- Voor sommige maatregelen (bijvoorbeeld innovatieprogramma's met open calls) zijn de baten moeilijk te bepalen, voor maatregelen als het (om)bouwen van schepen is dit waarschijnlijk beter mogelijk.
- De nadruk ligt in de MKBA nu op de laatstgenoemde maatregel, maar de MKBA stelt ook dat alle maatregelen in de saldoberekening zijn meegenomen.

Schat in in welke mate reductiebaten van 'overige emissies' (fijnstof, SO_2, NO_x) samenhangen met de CO_2-reductie van het voorstel en voer gevoeligheidsanalyses uit rond strenger luchtkwaliteitsbeleid.

- De baten voor stikstof en fijnstof vormen deels een dubbeltelling met de CO_2-baten. De efficiënte CO_2-prijzen uit CPB/PBL (2016) omvatten namelijk ook de effecten voor de luchtkwaliteit, omdat er een samenhang is tussen de uitstoot van CO_2 en andere emissies.
- Het voorstel kan alsnog additionele baten van schonere lucht teweegbrengen, bijvoorbeeld vanwege de relatief hoge stikstofbaten van scheepvaart ten opzichte van 'gemiddelde projecten' die CO_2 reduceren. De efficiënte CO_2-prijzen dekken zo waarschijnlijk niet alle stikstofbaten. Hoe groot deze additionele baten zijn, is met de huidige gegevens niet te bepalen.
- In het masterplan is dit van belang, omdat baten van overige emissies 70% van het totaal bedragen. Afgezien van de gebruikte kentallen vermeldt de MKBA niet waar deze baten op zijn gebaseerd.

Daarnaast geven we twee algemene opmerkingen over de timing het omslagpunt van fossiele naar een rendabele uitstootvrije aandrijving.

De timing van dit omslagpunt is van belang voor de welvaarts*verdeling*, voor het maatschappelijke saldo maakt de verdeling niet uit.

- Als de schippers zonder deze subsidie al relatief snel zelf zou omschakelen, dan is de maatschappelijke winst voor wat betreft vermeden emissies beperkt. Schippers hebben dan het voordeel dat de investering die ze in de toekomst toch zouden doen, nu gesubsidieerd wordt.
- Wanneer het omslagpunt later zou liggen, is het maatschappelijk effect van vermeden emissies groter en de private winst voor schippers zelf kleiner.

[63] Deze lijst is niet uitputtend, we beperken ons hier tot aanbevelingen die we het meest van invloed achten op het saldo en de transparantie van de MKBA.

	Ook zonder subsidie maakt de scheepvaart waarschijnlijk al voor 2050 de overstap van de huidige fossiele aandrijving naar een uitstootvrije aandrijving. • Zo heeft de Europese Commissie (EC) het voornemen uitgesproken om scheepvaart boven 5000 ton onder te brengen in het EU-ETS vanaf 2023, opbouwend naar volledige beprijzing in 2026 (EC, 2021).[64] • Door deze beprijzing wordt de investering voor schippers rendabeler en neemt de onrendabele top af. De timing waarop schippers ook zonder subsidie de overstap maken, hangt dus mede af van het gevoerde klimaatbeleid.

Literatuur

CPB en PBL, 2015, Cahier Klimaat en energie, Toekomstverkenning Welvaart en leefomgeving, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

CPB en PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's, Toekomstverkenning Welvaart en leefomgeving, Den Haag: Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving.

EC, 2021, Proposed amendment to the Emissions Trading Scheme, Brussel/Luxemburg: European Committee, link.

Romijn, G. en G. Renes, 2013, Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse, Den Haag: CPB/PBL.

Velde, R. te, M. de Pater, I. Dommeling, M. Hanswijk en P. den Hertog, 2021, Theory of Change en verkennende MKBA Groeifondsaanvraag Maritiem Masterplan, publicatienr. 2021.123-2132, Dialogic en Decisio.

[64] Scheepvaart tussen de EU en de rest van de wereld wordt in het voorstel voor 50% belast. Schepen boven de 5000 ton vertegenwoordigen rond de 90% van de totale populatie, afgezien van schepen met specifieke toepassingen (zoals de visserij).

Q5.5 Rail Gent-Terneuzen

Beschrijving voorstel

Ramingen voorzien een stijging van het aantal goederentreinen tussen Terneuzen en Gent vanwege groei van de havens aan weerszijden. Richting 2030 ontstaan er naar verwachting knelpunten doordat de vraag naar vervoer groter is dan de lokale capaciteit van het spoornetwerk. Het voorstel is om met drie ingrepen (gelabeld A1, A3 en A4) deze knelpunten te verminderen. Verreweg de belangrijkste baat is een daling van de kostprijs voor vervoerders. Daarnaast is er een kleine afname van CO_2 en fijnstof en zijn er beperkte indirecte (werkgelegenheids)effecten.

Voor dit project wordt een bijdrage van 105 mln euro uit het Nationaal Groeifonds (NGF) gevraagd. De totale kosten van het voorstel bedragen 238 mln euro inclusief btw waarvan 120 mln euro aan Nederlandse zijde.[65] De indieners zijn het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, de provincie Zeeland en North Sea Port, een fusie van de havens in Terneuzen en Gent. Twee van de drie voorgestelde ingrepen (A1 en A3) hebben een geplande start van de realisatie in Q4 2023. Voor de derde ingreep (A4) is er een beslismoment in Q4 2026, waarbij realisatie van A4 alleen doorgaat bij voldoende gebleken groei ('adaptieve aanpak'). In 2030 is de geplande afronding. Voorbereidingen, zoals grondverwerving en uitwerking van de plannen, worden gemaakt voor genoemde mijlpalen.

Tabel: Overzicht van voorstel onderdelen, investeringsbedrag en Groeifondsbijdrage

Programmaonderdeel	Totaal (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage private cofinanciering	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
A1: Noordelijke aansluiting Zandeken & Uitbreiding bundel Zandeken	33	-	-	-	✓
A3: Zuid-Oost Boog Sluiskilbrug	17	-	-	-	✓
A4: Nieuwe spoorverbinding Axel-Zelzate	189	-	-	-	✓
Totaal	**238**				
Waarvan gedragen door Nederland	120	105	15[66]	88	✓

Noot: het vervolg van deze quickscan geeft overal **Nederlandse** aandelen, bedragen, effecten et cetera, tenzij anders vermeld.

[65] Het voorstel is grensoverschrijdend en heeft als uitgangspunt dat Nederland en België ieder de helft van de kosten op zich nemen.
[66] Voor het Nederlandse deel is 15 mln euro subsidie in het kader van het compensatiepakket Zeeland toegezegd.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	• Ja, volgens het voorstel ontstaan er knelpunten in het spoornetwerk tussen Terneuzen en Gent door een lokaal sterk stijgende vervoersvraag richting 2030. Daarbij geeft het voorstel twee vervoersscenario's: ○ Laag: de vraag wordt in 2030 ruwweg twee keer zo groot als de capaciteit, gemeten in vervoerd volume. ○ Hoog: idem, maar nu negen keer zo groot. • Het voorstel moet leiden tot een capaciteitsvergroting, lagere kosten (tijdwinst) voor al het goederenvervoer[67] over het spoor. • Kanttekening: De omvang van het knelpunt lijkt overschat. De lokale vraagstijging in het voorstel in scenario 'Hoog' lijkt namelijk erg groot vergeleken met de landelijke stijging geraamd in de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO)-scenario's (CPB/ PBL, 2015): ○ In WLO-Hoog stijgt het goederenvervoer per spoor met een factor 1,4 tussen 2011 en 2030 en een factor 2,2 in 2050. ○ In 'Hoog' stijgt het met een factor 9 tussen 2019 en 2030 en blijft het vervoersvolume daarna constant.[68] ○ 'Hoog' gaat uit van extra, nog onzekere ontwikkeling van bedrijventerreinen bovenop 'Laag' (Delhaye e.a., 2019). ○ Movares (2018) geeft aan dat de geraamde vraag onzeker is en karakteriseert scenario 'Laag' als 'realistisch' en 'Hoog' als 'optimistisch'.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	• Ja, de mate waarin de ingrepen de huidige capaciteit verhogen en leiden tot tijdwinst is onderbouwd met simulaties van het netwerk (Movares, 2018). ○ Wel is het opvallend dat de voorgestelde variant A1 + A3 + A4 niet apart gesimuleerd is in de capaciteitsanalyse.[69] • Risico: het voorstel neemt bij berekeningen aan dat het programma Verbeterd Spoor[70] al is ingevoerd. ○ Gebeurt dit niet, dan nemen de kosten volgens het voorstel toe met 15 tot 25 mln euro. • Risico: de verdeling van de kosten over Nederland en België (50/50) ligt nog niet definitief vast. Wel ligt er een intentieverklaring tussen beide landen.

[67] Het voorstel creëert ook de mogelijkheid tot personenvervoer over het spoor tussen Gent en Terneuzen. Realisatie hiervan valt echter buiten het huidige voorstel.
[68] Scenario 'Laag' geeft een stijging met een factor 2 tussen 2019 en 2030, tegenover 1,28 in WLO-Laag tussen 2011 en 2030 (1,61 in 2050). Movares (2018) geeft aan dat het vervoerscijfer voor 'Laag' akkoord is bevonden door ProRail en InfraBel, maar doet geen soortgelijke uitspraak over 'Hoog'. De vraagstijging kan sterk afhangen van het soort goederen dat vervoerd wordt. Steenkooltransport zal bijvoorbeeld uitgefaseerd worden richting 2050.
[69] Zie Delhaye e.a. (2019, p.8).
[70] Verbeterd Spoor omvat optimalisaties als het wegnemen van onbeveiligde overwegen.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	• Ja, er lijken aanzienlijk goedkopere alternatieven die naar verwachting de knelpunten kunnen aanpakken. De MKBA bekijkt naast de voorgestelde variant A1 + A3 + A4 zeven andere varianten, waarbij met name variant A1 + A3 + B1 relatief gunstig naar voren komt: ○ Variant A1 + A3 + B1 bevat een gedeeltelijke verdubbeling van het bestaande spoor tussen Wondelgem-Zandeken (B1) in plaats van de nieuwe spoorverbinding tussen Axel en Zelzate (A4). ○ Deze variant is ongeveer 70% goedkoper dan A1 + A3 + A4 in aanleg en onderhoud. ○ Variant A1 + A3 + B1 levert in 'Laag' wel, maar in 'Hoog' niet voldoende capaciteit om aan de geraamde vraag te voldoen. Als de vraagstijging in 'Hoog' (met een factor 9 in 2030 tussen 2019 en 2030 in verhouding tot een factor 1,4 landelijk in 'Hoog' uit WLO) inderdaad een overschatting blijkt, vormt dit geen probleem. ○ Beide varianten starten met ingrepen A1 en A3, waardoor de 'adaptieve aanpak' nog steeds bruikbaar is. • Verder kijkt het voorstel en de bijbehorende MKBA bij voorbaat alleen naar varianten via het spoor en niet naar oplossingen via bijvoorbeeld weg of water.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	• Ja, het spoornetwerk Gent-Terneuzen is een **semipubliek** goed, waar meerdere partijen gebruik van maken. • Kanttekening: de baten van het voorstel vallen vrijwel volledig toe aan private partijen, waaronder de transportbedrijven op het spoor. ○ Spoorgebruikers betalen een gebruiksvergoeding aan de overheid om bijvoorbeeld onderhoudskosten te dekken. Deze vergoeding is niet bedoeld voor nieuwe investeringen.[71] ○ Het netwerk is openbaar toegankelijk. ○ Wel doet zich de vraag voor bij welke private partijen de baten neerslaan en in welk land (zie onderdeel 4c).

[71] Zie link. Deze constructie is gebruikelijk bij ProRail en haar Belgische equivalent InfraBel.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	• Ja, het voorstel schat regionale effecten van het voorstel op het bruto regionaal product (brp)[72] met een algemeen evenwichtsmodel (ISEEM-Benelux[73]). ○ Regionaal niveau: NUTS-3. ○ Het model kan complexe verschuivingen meenemen in bijvoorbeeld bestedingen van de industrie, overheid en goederenstromen tussen tientallen regio's. ○ Het CPB kan binnen deze quickscan de plausibiliteit en onderliggende aannamen van ISEEM-Benelux niet evalueren. • Wel kan het voorstel het brp-effect overschatten als de geraamde vraagstijging inderdaad te hoog blijkt (zie onderdeel 1a): ○ Omdat het gaat om goederenvervoer komen efficiencywinsten door lagere transportkosten en een stijging in vervoerde lading direct terug in een hogere toegevoegde waarde en een hoger brp. • Het structurele brp-effect bedraagt volgens de indieners omgerekend 1,2 tot 2 mln euro per jaar.[74] • Het voorstel raamt positieve werkgelegenheidseffecten van enkele tientallen tot honderd fte per jaar aan Nederlandse zijde: ○ De vraag is of dit regionale verschuivingen zijn of nieuw (extra) arbeidsaanbod. ○ Het voorstel grijpt weliswaar niet direct in op de arbeidsmarkt, maar in de regio (Zeeuws-Vlaanderen) kan sprake zijn van onvrijwillige werkloosheid. Het voorstel motiveert niet of dit laatste het geval is. Bij onvrijwillige werkeloosheid kan de nieuwe werkgelegenheid voor een deel ook een welvaartsstijging inhouden.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	• Ja, de MKBA gaat hier uitgebreid en gedegen op in.[75] De baten zijn: ○ Transportkostendaling voor goederenvervoer over het spoor door vermindering van reistijd en wachttijd (deze zijn al meegenomen in de raming van het bbp-effect). ○ Indirecte welvaartseffecten per regio, waaronder agglomeratie-effecten, wederom berekend met ISEEM-Benelux. Indirecte effecten zijn volgens het voorstel rond de 10% van de directe transportbaten (en zijn ook al meegenomen in het bbp-effect). ○ Vermindering in uitstoot van CO_2 en NO_x. Het voorstel verwacht in het nulalternatief een *modal shift* naar weg en water, die de uitstoot

[72] Het Bruto Regionaal Product van alle regio's van een land opgeteld is gelijk aan het bbp van dat land.
[73] Het model ISEEM is ontwikkeld door de Universiteit van Gent, Transport en Mobility Leuven (TML) en het Federaal Planbureau, zie link.
[74] Het voorstel schat de totale brp-bijdrage van het voorstel voor Nederland op 61 tot 77 mln euro (Netto Contante Waarde (NCW)). Hiervan is volgens de MKBA 22% tot 40% toe te schrijven aan de aanleginvestering, en daarom niet structureel. Met de looptijd van dertig jaar van het voorstel rekenen we terug naar structurele jaarbedragen.
[75] De MKBA is uitgevoerd volgens de Belgische MKBA-leidraad. Dit levert kleine, niet-essentiële verschillen op ten opzichte van de Nederlandse.

	verhoogt. Uitstoot-, betrouwbaarheids- en veiligheidsbaten zijn gering, geluidsbaten zijn opgenomen als PM-post. ○ Verhoging van de externe veiligheid door betere routering van treinen met gevaarlijke stoffen.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	• Ja, er is een uitgebreide MKBA bijgevoegd. ○ Deze neemt de relevante (maatschappelijke) kosten- en batenposten mee en geeft daarbij over het algemeen heldere en gedegen onderbouwingen. Daarbij plaatsen we kanttekeningen, waarbij de eerste het grootste effect heeft op de uitkomsten en interpretatie van de MKBA: • Kanttekening: het voorstel beschouwt een Hoog-scenario met een zeer sterke vraagstijging en overschat daarmee de omvang van de knelpunten. ○ Deze vraagstijging is bepalend voor hoogte en teken van het maatschappelijk saldo. • Kanttekening: de analyse wordt transparanter als het programma Verbeterd Spoor expliciet wordt meegenomen in de MKBA-varianten. ○ Het voorstel neemt nu aan dat in het nulalternatief Verbeterd Spoor al is gerealiseerd. ○ Echter, Verbeterd Spoor ligt nog niet vast. Als Verbeterd Spoor inderdaad een harde, onvervulde randvoorwaarde is, dienen de kosten ervan niet buiten het voorstel geplaatst te worden. ○ Het programma kan ook baten hebben, maar deze worden niet gekwantificeerd.[76]

[76] De MKBA suggereert dat Verbeterd Spoor vrijwel geen impact op de baten zal hebben. Dat lijkt onwaarschijnlijk, het doel van het programma is immers verbeteringen doorvoeren.

c.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	Voor de voorgestelde ingrepen A1 + A3 + A4 uit de propositie lijkt het maatschappelijk rendement ten opzichte van andere alternatieven (uitvoeringsvarianten) negatief.
		• Ten opzichte van het nulalternatief is het maatschappelijk rendement van A1 + A3 + A4 relatief ongunstig. Dit blijkt uit de MKBA.
		• Opvallend is dat het saldo van de meeste andere varianten uit de MKBA in alle gevallen wel (ruimschoots) positief uitvalt, met name variant A1 + A3 + B1 (zie bij 1c), de variant met het hoogste saldo en een aanzienlijk lagere aanleginvestering dan het voorstel.
		
		In de basissituatie en vrijwel alle gevoeligheidsanalyses krijgt de voorgestelde variant A1 + A3 + A4 een negatief saldo in scenario 'Laag' (en positief in 'Hoog'):
		• Bij tegenvallende vraagstijging ten opzichte van scenario 'Laag' valt het saldo al snel negatief uit:
		  ○ Dit gebeurt bijvoorbeeld bij 25% lagere directe transportbaten.
		  ○ Deze baten variëren bovendien met aantallen treinen, waarbij structureel één trein minder direct een grote afname in vervoerd volume geeft.
		• Het besluit tot ingreep A4 valt weliswaar later ('adaptieve aanpak'), maar eventuele aanvullende kosten voor het programma Verbeterd Spoor zouden ook bij realisatie van alleen A1 + A3 zonder A4 voor een negatief saldo zorgen.
		
		MKBA-Variant A1 + A3 + B1 behoudt in beide gevallen een positief saldo:
		• A1 + A3 + B1 komt in 'Laag' op +66 mln euro tegen -11 mln euro voor het voorstel (NCW 2018).
		• Projectkosten zijn daarbij voor A1 + A3 + B1 bijna 70% lager dan die van het voorstel en het saldo blijft ook positief bij extra kosten vanwege het programma Verbeterd Spoor.

Literatuur

CPB/PBL, 2015, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau. Link

Delhaye, E., T. Breemersch, H. Heyndrickx, W. Spit en J. Maes, 2019, Rail Gent Terneuzen - Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse, ZSP10212.

Movares, 2018, ISOCRIP: Railontsluiting havengebied Gent-Terneuzen - Rapport Studie 1: Analyse vervoersvraag en capaciteit, Movares, Zoetermeer.

Q5.6 Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch

Beschrijving voorstel

Het voorstel Emmisieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch vraagt een bijdrage van het Nationaal Groeifonds (NGF) voor de vergroening van de binnenvaart. Het beoogt een bijdrage te leveren aan Nederlandse en Europese ambities om emissies te verlagen door een doorbraak te realiseren in het elektrisch varen op waterstof zonder de uitstoot van broeikasgassen of luchtvervuilende stoffen. Indieners zijn het RH2INE-programma, een samenwerking tussen de provincie Zuid-Holland en Noordrijn-Westfalen, havens en marktspelers langs de Rijn en het ministerie van I&W.

Het voorstel vraagt een bijdrage van 135,3 mln euro (verderop in het voorstel wordt 136,1 mln euro gevraagd) uit het Nationaal Groeifonds. De totale private bijdrage vanuit ondernemers is 115,3 mln euro, voor een totale begroting van 250,7 mln euro. Het project start in 2022 en loopt door tot en met 2026. Op dat moment moeten 4 vulstations operationeel zijn, 12 schepen zijn (om)gebouwd en 118 speciaal ontwikkelde containers met gasvormige waterstof klaar zijn.

Tabel: Overzicht nominale kosten (kosten tellen mogelijk niet precies op tot het totaal door afrondingen)

Omschrijving	Totale kosten (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
(Om)bouw schepen	169,5	86,6	51	✓
Bouw H_2-containers	47,6	28,6	60	✓
Bouw H_2-vulpunten	31,6	18,9	60	✓
Projectmanagement en communicatie	1	0,6	60	
Ship Technology	0,5	0,3	60	
H_2-opslag	0,5	0,3	60	
Totaal	250,7	136,1	54	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. • Door de Nederlandse en Europese overheden zijn doelstellingen opgesteld met betrekking tot de uitstoot van broeikasgassen voor 2030 en 2050. Ook de binnenvaart zal een bijdrage moeten leveren aan de reductie van de uitstoot van broeikasgassen. In het klimaatakkoord is bovendien vastgesteld dat er in 2030 ten minste 150 emissievrije

		schepen op basis van modulaire energievoorziening moeten varen in Nederland. • Wanneer dit project niet wordt uitgevoerd, en er geen ander beleid komt, is er geen positieve businesscase voor de sector om om te schakelen naar emissieloze aandrijving. Ook blijft er dan een coördinatieprobleem in de weg staan van de transitie naar emissieloze aandrijving, omdat de markt geen infrastructuur aanlegt zolang er geen afnemers zijn en andersom. De verwachting is dat de transitie dan pas later op gang komt.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Ja, het project levert een bijdrage om de Nederlandse binnenvaart te verduurzamen.
		• Het voorstel beoogt twaalf binnenvaartschepen in vaart te nemen die worden aangedreven door groene waterstof om zo emissieloos te kunnen varen. Om de schepen van waterstof te voorzien, worden vier vulstations aangelegd en wordt een groot aantal waterstofcontainers beschikbaar gemaakt. Deze investeringen worden gezien als minimale randvoorwaarden voor verdere opschaling van het gebruik van waterstof in de binnenvaart.
		• Een belangrijk risico is de businesscase. Gedurende de looptijd van het project blijft die businesscase negatief. Er is dus subsidie vanuit het NGF nodig om het project draaiende te houden. In het voorstel wordt de verwachting uitgesproken dat de exploitatie na afloop van het project rendabel zal zijn.
		  ○ Ook na de afronding van het project zal subsidie nodig blijven om schepen geschikt te maken voor waterstof vanwege de hoge kosten van de ombouw en van waterstof zelf. Daarmee rijst de vraag of dit project niet tot stilstand zal komen na de subsidieperiode. Mogelijk wordt de ombouw van schepen naar een waterstof-elektrische aandrijving zelfs teruggedraaid na afloop van het project.
		  ○ De Europese Commissie (EC) stelt met de *Fit for 55*-plannen voor om de binnenvaart (groter dan 5000 ton) onder het EU ETS te laten vallen, waardoor CO_2-emissies wel beprijsd worden (PBL, 2021a). Ook is de EC voornemens om de huidige accijnsvrijstelling op te heffen. Deze maatregelen zullen de businesscase voor het overstappen op emissieloze aandrijving aantrekkelijker maken. Dit is nog geen vaststaand beleid en blijft daarmee een risico voor het voorstel. Ook is niet duidelijk of deze maatregelen genoeg zullen zijn om waterstof (op termijn) concurrerend te maken met fossiele brandstoffen of andere modaliteiten.
		• De samenwerking met Noordrijn-Westfalen is een belangrijk voordeel in deze propositie. Door samen te werken met Duitsland kunnen plannen worden afgestemd en kan ook de Duitse infrastructuur worden klaargemaakt om de waterstofschepen af te handelen. Hoewel er een intentieverklaring vanuit de Duitse havens ligt, is niet zeker of de benodigde infrastructuur aan de Duitse kant ook gerealiseerd zal worden. De propositie gaat alleen over infrastructuur op Nederlands grondgebied.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Ja, er is in ieder geval één andere vergelijkbare subsidieregeling (zie bullets hieronder). Daarnaast zijn er alternatieven voor het voorstel denkbaar die nu nog niet operationeel zijn.
		• RVO heeft de Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen openstaan[77]. Binnenvaartschippers kunnen deze subsidie aanvragen voor het vervangen van een oude motor of het plaatsen van een elektrische aandrijflijn.
		• Het voorstel noemt een aantal andere projecten in Europa waarin ook schepen op waterstof zullen varen. Het beargumenteert echter dat het huidige voorstel het enige is waarin zowel de schepen als de laadinfrastructuur integraal worden opgezet.
		• Het voorstel claimt dat alternatieven niet altijd geschikt zijn:
		  ○ Aandrijving door batterijen is geen alternatief voor langere afstand of voor grotere schepen die een vermogen nodig hebben dat batterijen (nog) niet kunnen leveren.
		  ○ Biobrandstoffen worden niet als alternatief genoemd, hoewel de opmerking wordt gemaakt dat "groene synthetische vloeibare brandstoffen [...] nooit 100% zero-emission" zouden zijn. Maar voor waterstof geldt natuurlijk ook dat de keten (nog) niet volledig emissievrij zal zijn.
		• NGF-voorstel 5.7, waarin een transitie naar batterij-elektrische aandrijving voor de binnenvaart wordt voorzien, is in principe ook een alternatief voor dit voorstel. Er wordt beargumenteerd dat batterijen niet genoeg vermogen leveren voor grotere afstanden en grotere schepen, maar deze beperking zal in de toekomst mogelijk minder worden, waardoor die techniek beter met waterstofaandrijving kan concurreren.
		• Alternatieven kunnen in theorie ook worden gezocht in andere modaliteiten. Voor langeafstandsgoederenvervoer kunnen mogelijk ook treinen of in sommige gevallen vrachtwagens worden ingezet. Het voorstel heeft niet onderzocht hoe de (externe) kosten van varen op waterstof zich verhouden tot die van alternatieve modaliteiten.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, er is reden voor overheidsingrijpen. • Er is sprake van **marktfalen**. ○ Klimaatverandering en milieuvervuiling (stikstof en fijnstof) worden (deels) veroorzaakt doordat emissies niet (volledig) beprijsd worden. Het zijn daarmee externe effecten. Overheidsingrijpen ligt in de rede om emissies te doen reduceren.

[77] Zie link.

	○ Transactiekosten belemmeren de werking van de markt. Er is sprake van een coördinatieprobleem ('kip-eiprobleem'). Zonder waterstofinfrastructuur voor binnenvaartschepen zullen schippers niet zelf de overstap maken naar een waterstof-elektrische aandrijving. Zonder waterstof-elektrische binnenvaartschepen zullen havens ook niet in waterstofvulpunten investeren. Het voorstel beoogt dit coördinatieprobleem te doorbreken door tegelijkertijd in vulinfrastructuur te investeren en in de (om)bouw van een aantal binnenvaartschepen. • Er is sprake van overheidsfalen in de binnenvaartsector, omdat dieselolie/gasolie is vrijgesteld van belastingen. Het wordt daarmee moeilijker gemaakt voor schone energiebronnen (die wel belast worden) om te concurreren met fossiele brandstoffen. Het project corrigeert deze fout niet direct, maar vraagt om subsidie voor schone aandrijving om het concurrentienadeel ten opzichte van fossiele aandrijving te overkomen. • Het project draag bij aan de maatschappelijke doelstellingen om de emissies van CO_2 en luchtvervuilende stoffen terug te brengen. In de energietransitie is het nog niet altijd duidelijk welke technieken het meest geschikt zijn voor bepaalde doelen. Ook in de binnenvaart is nog niet duidelijk welke techniek voor lange afstanden het meest succesvol zal zijn. Gezien deze onzekerheid is het verstandig om als overheid in verschillende technieken te investeren en er meerdere te ontwikkelen. *Learning by doing*-effecten zouden de businesscase voor waterstof in de toekomst gunstiger kunnen maken. De bijdragen van private partijen bedragen iets minder dan de helft van de totale kosten van het project. Het overige deel van de kosten moet gedekt worden middels subsidie uit het Nationaal Groeifonds. Er zijn succesvolle aanvragen ingediend voor het *EU Recovery en Resilience Fund* en voor de eerste *Technology Wave* van het recente *EU Important Project of Common European Interest* voor Waterstof (IPCEI H_2-)initiatief. Het voorstel maakt niet duidelijk wat het effect hiervan is op de financiering van het project en de eventuele Groeifondsbijdrage.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Bbp-effecten zijn in beeld gebracht, maar ze zijn ook onzeker, omdat ze afhankelijk zijn van doorzetting van de overgang op waterstof na afloop van de Groeifondssubsidie. Of dat gebeurt, is hoogst onzeker. • Het voorstel rekent een structureel bbp-effect voor over de looptijd van het project (30 jaar), ingeschat op 1095 mln euro tot 1951 mln euro. Dit komt neer op gemiddeld 36 tot 65 mln euro per jaar. Het gaat hier om het effect tot 2050, inclusief de verwachting dat er na 2026 door de

		markt meer waterstofschepen gebouwd en ingezet gaan worden. Het bbp-effect wordt voornamelijk bepaald door het succes van de innovatie en kennisontwikkeling in Nederland van de uitrol van waterstof als brandstof in de binnenvaartsector. Die expertise kan geëxporteerd worden of ingezet door de scheepsbouwsector in Nederland voor potentiële buitenlandse klanten. ○ De inschatting van het bbp-effect lijkt erg optimistisch. Er kleven namelijk grote risico's en onzekerheden aan het project. Het genoemde bbp-effect kan daarom worden gezien als een bandbreedte voor een scenario waarin het project succesvol is. De bbp-effecten zijn in het voorstel niet uitgewerkt voor het geval dat het project niet succesvol is. Dan zou het project na de afloop van de subsidie uit het NGF gestaakt kunnen worden. Het CPB kan geen inschatting geven over hoe realistisch de verschillende scenario's zijn. ○ Er is geen gebruik gemaakt van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO-)scenario's (CPB/ PBL, 2015). Hierdoor is het niet duidelijk wat er in het (impliciete) nulalternatief gebeurt waartegen de cijfers worden afgezet.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	De bredere maatschappelijke effecten zijn onvoldoende in kaart gebracht. • Het uitstootvrij maken van de binnenvaart heeft positieve gevolgen voor het klimaat, de luchtkwaliteit en geluidsoverlast. Het voorstel geeft de volgende cijfers: ○ De CO_2-uitstoot van de sector daalt, waardoor de klimaatvoetafdruk afneemt. Dit heeft een positief effect van 47 tot 236 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar). ○ Luchtvervuiling (in de vorm van fijnstof en stikstof) door binnenvaartschepen neemt af, omdat er meer schepen emissievrij zullen rondvaren. Dit heeft een positief effect van 72 tot 160 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar). ○ Geluidsoverlast door de binnenvaart zal afnemen, omdat de waterstof-elektrische aandrijving veel minder geluid produceert. Dit effect is alleen kwalitatief als positief beoordeeld. • Zijn de aannames over brede baten en lasten redelijk? ○ De overstap naar waterstof gaat gepaard met grote risico's. De productie van waterstof uit groene energie is nog inefficiënt, waardoor veel groene energie verloren gaat (er is ook een verlies bij het weer omzetten van waterstof naar elektriciteit). Het is daarom de vraag of het op lange termijn kan concurreren met andere vormen van energie. ○ De baten voor stikstof en fijnstof vormen deels een dubbeltelling met de CO_2-baten. De efficiënte CO_2-prijzen omvatten al effecten voor de luchtkwaliteit. Omdat met name de stikstofbaten erg groot zijn ten opzichte van de CO_2-baten, dekken de efficiënte CO_2-prijzen waarschijnlijk niet alle stikstofbaten. Er blijft een pm-post staan voor de overige stikstofbaten. Onduidelijk is hoe groot die zijn. ○ Het voorstel presenteert in tabel 5.7 de "emissiebaten" voor vier verschillende scenario's waarin verschillende snelheden voor de

	adoptie van waterstofschepen zijn aangenomen. De emissiebaten voor de hele sector zijn significant hoger dan de emissiebaten van de twaalf schepen uit tabel 5.2. Onduidelijk is ten opzichte waarvan deze scenario's worden afgezet. Het voorstel beargumenteert dat het project een bijdrage kan leveren aan het sneller opschalen van de transitie naar waterstof. ○ Er lijkt sprake te zijn van een typefout in tabel 5.2. Waar "Onderhoudskosten per schip" staat, wordt waarschijnlijk "Onderhoudskosten (12 schepen)" bedoeld. Anders wordt deze post een factor 12 hoger en het saldo een stuk negatiever. • Positief is dat het voorstel actief samenwerkt met nationale en regionale overheden om goedkeuring te krijgen voor wat betreft de veiligheidseisen en de procedures die daarbij horen.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, er is een MKBA-analyse uitgevoerd. De propositie bevat een kosten-batenoverzicht van de kosten en maatschappelijke effecten (tabel 5.2 in het voorstel). Bbp-effecten ontbreken hierin. De MKBA-analyse kent enkele gebreken: • Het is erg onzeker of groene waterstof in of na 2030 kan concurreren met alternatieven. Enerzijds is er internationaal (EC, 2020; IEA, 2021; BloombergNEF, 2020) optimisme dat dit mogelijk is. Zo stelt de EC (2020, p.5.) dat groene waterstof in 2030 tussen de 1,1 en 2,4 euro per kg kost. Anderzijds zijn er Nederlandse rapporten die minder optimistisch zijn. CE Delft (2021a) gaat uit van een kostprijs van groene waterstof van 3,60 euro per kilogram in 2030. CE Delft (2021b, p.25) concludeert: "In 2030 is er bij geen enkele kostprijs van WoZ (red. CPB: Wind op Zee) een businesscase voor groene waterstoftoepassingen" voor Nederland. Ook het PBL (2021b, p.92) stelt in de Klimaat- en energieverkenning 2021: "Groene waterstof, waterstof op basis van duurzame elektriciteit, speelt in Nederland tot 2040 nog geen rol van betekenis, omdat het beleid en de marktomstandigheden nog ontoereikend zijn om groene waterstof rendabel te maken." Hierbij geldt in alle gevallen dat de kosteninschatting afhankelijk is van de veronderstelde gasprijs, elektriciteitsprijs, CO_2-prijs en de technologische vooruitgang. ○ Gegeven deze onzekerheden zouden voorstellen in ieder geval met dergelijke bandbreedtes voor verschillende prijzen voor waterstof moeten werken om te laten zien onder welke prijzen het project maatschappelijk rendabel is. ○ Er is ook niet gevarieerd met het aantal (om) te bouwen schepen of met de investeringskosten per schip.

- Het is onduidelijk waarom de kosten van waterstof (76 mln euro NCW) en de vermeden kosten van MGO[78] (62 mln euro NCW) in het voorstel relatief dicht bij elkaar liggen (tabel 5.2), terwijl het voorstel waarschuwt dat de kosten van waterstof relatief hoog zijn. De kosten per kilo waterstof liggen volgens het voorstel met 4,50 euro per kilo veel hoger dan de kosten van MGO met 0,50 euro per kilo. Ook na de in het voorstel verwachte prijsdaling van waterstof tot 2 euro per kilo in 2039, blijft het verschil in prijs per kilo groot.

- Het voorstel werkt alleen met het WLO-tweegradenscenario voor wat betreft CO_2-, NO_x- en fijnstofprijzen. Voor de rest van de MKBA-onderdelen zijn de WLO-scenario's niet gebruikt. Daardoor is niet duidelijk welke aannamen over de toekomst zijn verondersteld op het gebied van beleid, goederenstromen en economische groei bijvoorbeeld. De genoemde scenario's in het voorstel (zie tabel 5.2) betreffen alleen de bandbreedte van de cijfers uit het WLO-tweegradenscenario en het gemiddelde van die bandbreedte.
- Er zijn geen alternatieven onderzocht in de MKBA. Mogelijk kunnen de doelen ook met andere brandstoffen worden bereikt. Ook is niet bekeken in hoeverre waterstofaangedreven binnenvaart kan concurreren met andere modaliteiten (waar mogelijk vrachtwagen of trein).
- Het is niet duidelijk wat er in het (impliciete) nulalternatief gebeurt waartegen de cijfers worden afgezet. Er is immers niet met de WLO-scenario's gewerkt.
- Het is nog niet bekend welke techniek in de toekomst het meest succesvol zal zijn. Er zijn dus baten verbonden aan het ontwikkelen van verschillende technieken (opbouwen van een portfolio), waarvan waterstof er een is. Ook als waterstof in de toekomst te duur of anderszins ongeschikt blijkt, is het in dit stadium nuttig om meerdere technieken te verkennen.
- Het is volgens de laatste tabel in sectie 4 van het voorstel (niet genummerd) nog niet bekend wie het private deel van de waterstofvulpunten en -containers gaat financieren. Er is een risico dat hier geen partijen voor gevonden worden, waardoor er een gat in de begroting ontstaat.
- Het voorstel is niet consistent in het presenteren van de kosten van de (om)bouw van de twaalf schepen. Op pagina 35 kost de investering 169 mln euro, terwijl de investeringskosten voor de twaalf schepen 192 mln euro (NCW) bedragen op pagina 47.
- Het voorstel verwacht voor de twaalf schepen jaarlijks 1600 ton waterstof nodig te hebben. De verwachting is dat er in Nederland in 2025 ongeveer 75.000 ton waterstof geproduceerd zal worden.[79] De vraag betreft dus iets meer dan 2% van de jaarlijkse productiecapaciteit. In 2030 moet die capaciteit al zes keer zo hoog liggen. Daarnaast zou waterstof geïmporteerd kunnen worden.

[78] Fossiele brandstof (gasolie).
[79] Zie link.

		• Het is onduidelijk of de gepresenteerde kosten in het voorstel inclusief of exclusief btw zijn.
b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	De maatschappelijke kosten zijn volgens het voorstel in het lage en middenscenario hoger dan de opbrengsten. In het hoge scenario zijn de baten groter dan de kosten, maar het saldo bevindt zich in dit scenario wel het dichtst bij nul. • Uit onze bijgevoegde nadere analyse blijkt dat alle scenario's waarschijnlijk een negatief saldo kennen. • Bbp-effecten en *learning by doing*-effecten zijn in de overzichtstabel (5.2 in het voorstel) niet meegenomen en kunnen het saldo in potentie verbeteren. • Er zijn veel onduidelijkheden rond de aannames die gemaakt zijn in de MKBA in het voorstel, onder andere door het niet gebruiken van de WLO-scenario's. Het is dus onduidelijk hoe realistisch de gepresenteerde resultaten zijn en hoe vergelijkbaar ze zijn met andere projecten die wel met WLO-scenario's werken.
c.	Spelen er verdelings-vraagstukken?	Het voorstel veroorzaakt naar verwachting geen grote verdelingseffecten in de maatschappij. • Wel zullen twaalf schippers door dit voorstel gesubsidieerd worden voor het ombouwen van de aandrijflijn naar een waterstof-elektrische variant. Niet alle schippers kunnen van deze subsidie gebruikmaken. Daarbij geldt dat, afhankelijk van de timing van de overstap op emissieloze aandrijving in het nulalternatief, een grotere kostenbesparing bij de schippers terecht kan komen en minder CO_2-besparing bij de maatschappij. Zie voor meer uitleg de nadere analyse bij deze quickscan in appendix A.

Literatuur

BloombergNEF, 2020, Hydrogen Economy Outlook Key messages, link.

CE Delft, 2021a, Maatschappelijke waarde groengas. Casussen voor de mobiliteit, industrie en gebouwde omgeving, Delft: CE Delft, link.

CE Delft, 2021b, Windenergie voor elektrificatie. Bij welke elektriciteitsprijzen gaat het elektrificatiepotentieel in de industrie maximaal benut worden?, Delft: CE Delft, link.

CPB/PBL, 2015, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

European Commission, 2020, A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, Brussels, link.

IEA, 2021, Global Hydrogen Review 2021, link.

PBL, 2021a, Nederland Fit for 55? Mogelijke gevolgen van het voorgestelde EU-klimaatbeleid. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, link.

PBL, 2021b, Klimaat- en Energieverkenning 2021, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, link.

Q5.7 Zero-emissie Binnenvaart, batterij-elektrisch

Beschrijving voorstel

Het voorstel Zero-emissie Binnenvaart, batterij-elektrisch beoogt een deel van de binnenvaart in Nederland emissievrij te maken. Het voorstel investeert in *docking stations* (op 14 plekken), batterijen (77 stuks) en het ombouwen van 45 schepen vóór 2026. Daarna is de verwachting dat de markt de benodigde investeringen kan overnemen. Het plan wordt ingediend door het ministerie van I&W samen met ZES (een gezamenlijke start-up van ENGIE, ING Bank, Wärtsilä en het Havenbedrijf Rotterdam) en de exploitanten van laadinfrastructuur.

Het voorstel vraagt om een investering vanuit het Nationaal Groeifonds (NGF) van 50 mln euro. Dat bedrag komt naast private investeringen vanuit de deelnemende partijen met een omvang van 64 mln euro. Ten behoeve van een deel van het project is daarnaast door I&W reeds 6 mln euro aan subsidie verstrekt. In 2021 is de demonstratie met één schip en één laadstation gestart om te laten zien dat het concept in de praktijk werkt. Het is de bedoeling dat de scale-up loopt tot en met 2026, de verwachting is dat de markt de elektrificering daarna overneemt.

Tabel: Overzicht nominale kosten (kosten tellen mogelijk niet precies op tot het totaal door afrondingen)

Omschrijving	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Ombouw schepen	33,0	15,1	46	✓
Batterijen	65,2	21,7	33	✓
Docking stations	15,8	13,4	85	✓
Totaal	114,0	50,2	44	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is duidelijk. • De uitstoot van CO_2, maar ook fijnstof en stikstof door de binnenvaart, is een probleem voor het klimaat én het milieu in bredere zin. Het voorstel maakt een start met het emissieloos maken van de binnenvaart. Het voorstel voorziet in de ombouw van 45 schepen tot 2026 en de verwachting is dat door het project in 2030 ten minste 150 en in 2050 ongeveer 400 schepen emissieloos zullen varen. Het is onzeker of de uitbereiding van het aantal emissieloze schepen zonder subsidie na 2026 zal doorzetten. Dat is afhankelijk van extra overheidsbeleid.

		• Zonder het project is er geen positieve businesscase voor de sector om om te schakelen naar emissieloze aandrijving. Ook blijft er dan een coördinatieprobleem in de weg staan van de transitie naar emissieloze aandrijving, omdat de markt geen infrastructuur aanlegt zolang er geen afnemers zijn en andersom. De verwachting is dat de transitie dan pas later op gang komt.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is aannemelijk dat met de gevraagde subsidies een deel van de binnenvaart geëlektrificeerd zal kunnen worden, waarmee de directe uitstoot van de binnenvaart zal afnemen.
		• Het grootste risico is dat de markt de investeringen na 2026 niet kan overnemen. Met name omdat dieselolie voor gebruik in de binnenvaart nu nog is vrijgesteld van belastingen (elektriciteit wordt wel belast). Varen op fossiele brandstoffen is daarmee kostentechnisch aantrekkelijk. Er zijn op Europees niveau wel voornemens voor meer beprijzing van uitstoot en fossiele brandstoffen in de toekomst.
		  ○ Het voorstel waarschuwt dat elektrisch varen zonder aanvullende beleidsmaatregelen een stuk duurder blijft dan varen op fossiele brandstoffen. Extra overheidsingrijpen in de binnenvaart zal dus nodig zijn om het verschil in kosten te reduceren.
		  ○ De Europese Commissie (EC) stelt met de *Fit for 55*-plannen voor om de binnenvaart (groter dan 5000 ton) onder het EU ETS te laten vallen, waardoor CO_2-emissies beprijsd worden (PBL, 2021). Ook is de EC voornemens om de huidige accijnsvrijstelling op te heffen. Deze maatregelen zullen de businesscase voor het overstappen op emissieloze aandrijving aantrekkelijker maken. Dit is nog geen vaststaand beleid en blijft daarmee een risico voor het voorstel.
		• De batterijen zullen worden opgeladen met "gecertificeerd duurzaam opgewekte stroom". Het project zal zelf echter geen duurzame energie opwekken.
		  ○ Het inkopen van groene energie door het voorstel zal op korte termijn slechts tot verdringing van andere vragers naar groene energie leiden. Er zijn dus geen extra CO_2-besparingen op nationaal niveau te verwachten van het gebruik van extra groene energie. In de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO-)scenario's (CPB/ PBL, 2015), verloopt de vergroening van elektriciteit al volgens een optimaal pad op basis van de oplopende efficiënte CO_2-prijzen over de tijd.[80]

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Ja, er is in ieder geval één andere vergelijkbare subsidiemaatregel. Daarnaast zijn er alternatieven voor het voorstel denkbaar die nu nog niet operationeel zijn. • RVO heeft de Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen openstaan.[81] Binnenvaartschippers kunnen deze subsidie aanvragen voor het vervangen van een oude motor of het plaatsen van een elektrische aandrijflijn.

[80] Zie tabel 2 in CPB en PBL (2016).
[81] Zie link.

	• Er is in het voorstel niet naar alternatieve manieren gekeken, mogelijk zijn die er wel.
	  ○ Biobrandstoffen worden niet als alternatief genoemd.
	  ○ Alternatieven kunnen in theorie ook worden gezocht in andere modaliteiten. Voor goederenvervoer kunnen ook treinen of vrachtwagens worden ingezet. Het voorstel heeft niet onderzocht hoe de (externe) kosten van varen op elektriciteit zich verhouden tot die van alternatieve modaliteiten.
	  ○ De overheid zou ook normen kunnen stellen met betrekking tot de uitstoot. Middels regulering kan de sector ook worden bewogen in de richting van emissieloze technieken. Mogelijk is dit kosteneffectiever dan het subsidiëren van volledige aandrijflijnen, batterijen en oplaadpunten.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, er zijn meerdere redenen die overheidsingrijpen legitimeren.
		• Er is sprake van **marktfalen**.
		  ○ De uitstoot van broeikasgassen en milieuvervuiling (uitstoot van fijnstof en stikstof) worden in Nederland momenteel niet (volledig) beprijsd. Het zijn daarmee **externe effecten** die door schippers niet goed worden geïnternaliseerd. Overheidsingrijpen ligt in de rede om emissies te doen reduceren.
		  ○ Het voorstel voorziet niet in een **(semi)collectief goed,** het legt laadinfrastructuur aan op privaat terrein en in privaat beheer. Het is vanwege de overheidsbijdragen belangrijk dat open standaarden worden ontwikkeld of gebruikt, zodat ook anderen gebruik kunnen maken van deze infrastructuur. Het voorstel benadrukt dat het systeem inderdaad *open access* wordt, “wat inhoudt dat ook andere providers van ZESpacks en andere modaliteiten de laadstations kunnen gebruiken”.
		  ○ **Transactiekosten** belemmeren de werking van de markt. Er is sprake van een coördinatieprobleem (‘kip-eiprobleem’). Zonder laadinfrastructuur voor binnenvaartschepen zullen schippers niet zelf de overstap maken naar elektrische aandrijving. Zonder elektrische binnenvaartschepen zullen havens ook niet in laadinfrastructuur investeren. Het voorstel beoogt dit coördinatieprobleem te doorbreken door tegelijkertijd in laadinfrastructuur te investeren en in de elektrificatie van een aantal binnenvaartschepen.
		• Er is sprake van **overheidsfalen** in de binnenvaartsector, omdat de nu gebruikte fossiele brandstoffen zijn uitgesloten van belastingen. Het wordt daarmee moeilijker gemaakt voor schone energiebronnen (die wel belast worden) om te concurreren met fossiele brandstoffen. Het

	project corrigeert deze fout niet direct, maar vraagt om subsidie voor schone aandrijving om het concurrentienadeel ten opzichte van fossiele aandrijving te overkomen. • Het project draag bij aan de **maatschappelijke doelstellingen** om de emissies van CO_2 en luchtvervuilende stoffen terug te brengen. De private investeringen zijn hoger dan het gevraagde bedrag uit het Groeifonds, terwijl de private baten van het project op korte termijn relatief beperkt zijn. Varen op fossiele brandstoffen blijkt uit tabel 9 van het voorstel veel goedkoper te zijn dan varen op elektriciteit. Daar staat een klein voordeel tegenover bij elektrisch varen, omdat het onderhoud waarschijnlijk minder duur zal zijn. De sector heeft er wel baat bij om zich voor te bereiden op de (toekomstige) emissienormen, en dit project zal die aanpassingskosten waarschijnlijk reduceren.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Bbp-effecten zijn in beeld gebracht, maar ze zijn ook onzeker, omdat ze afhankelijk zijn van leereffecten die mee of tegen kunnen vallen. Het CPB kan hier vooraf geen inschatting van maken. • Het voorstel claimt een bbp-effect tot 2051 van 35 tot 65 mln euro nominaal (jaarlijks 1,2 tot 2,1 mln euro). Het bbp-effect wordt voornamelijk bepaald door het succes van de innovatie en kennisontwikkeling in Nederland van de uitrol van schone energiesystemen en energie-infrastructuur in en rondom de binnenvaartsector. Die expertise kan geëxporteerd worden of ingezet door de scheepsbouwsector in Nederland voor potentiële buitenlandse klanten. • Een belangrijk effect van het project is dus *learning by doing*. Door ervaring op te doen bij het implementeren van emissieloze technieken in de binnenvaart ontstaan kennis en mogelijk innovaties die ook in andere sectoren kunnen worden toegepast. De waarde van dit meer experimentele aspect van de baten is afhankelijk van het succes van het project.

b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	De bredere maatschappelijke effecten zijn onvoldoende in kaart gebracht.
		• Het uitstootvrij maken van de binnenvaart heeft positieve gevolgen voor het klimaat, de luchtkwaliteit en geluidsoverlast. Het voorstel geeft daarvoor de volgende cijfers:
		  ○ De CO_2-uitstoot van de sector daalt, waardoor de klimaatvoetafdruk afneemt. Dit heeft een positief effect van 92 tot 562 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar).
		  ○ Luchtvervuiling (in de vorm van fijnstof en stikstof) door binnenvaartschepen neemt af, omdat er meer schepen emissievrij

	zullen rondvaren. Dit heeft een positief effect van 145 tot 323 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar). ○ Geluidsoverlast door de binnenvaart zal afnemen, omdat de elektrische aandrijving veel minder geluid produceert. Dit effect is alleen kwalitatief als positief beoordeeld. • Zijn de aannames met betrekking tot de brede baten en lasten redelijk? ○ De cijfers voor CO_2-besparing zijn goed ingeschat. ○ De baten voor stikstof en fijnstof vormen deels een dubbeltelling met de CO_2-baten. De efficiënte CO_2-prijzen omvatten al effecten voor de luchtkwaliteit. Omdat met name de stikstofbaten erg groot zijn ten opzichte van de CO_2-baten, dekken de efficiënte CO_2-prijzen waarschijnlijk niet alle stikstofbaten. Er blijft een pm-post staan voor de overige stikstofbaten. Onduidelijk is hoe groot die zijn. ○ Het is niet duidelijk waarom de ± 900 elektrische schepen in het CCNR-scenario in 2050 een kleinere emissiewinst behalen dan de 45 schepen die door het voorstel geëlektrificeerd worden (vergelijk tabel 9 en 14 in het voorstel).

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	Ja, er is een MKBA-analyse uitgevoerd. De propositie bevat een kosten-batenoverzicht van de kosten en maatschappelijke effecten. Bbp-effecten ontbreken hierin. De MKBA-analyse kent enkele grote gebreken: • Er zijn geen gevoeligheidsanalyses gedaan met verschillende kostentrends voor batterijen of kosten voor het ombouwen van de schepen gedurende het project. • Het voorstel varieert niet met het aantal om te bouwen schepen. Daardoor wordt niet duidelijk hoe dit project zou scoren met meer of minder dan 45 schepen. • De prijs van energie (elektriciteit en fossiele brandstoffen) in de toekomst is onzeker. Recente ontwikkelingen, o.a. gerelateerd aan de oorlog in de Oekraïne, illustreren dat prijzen in korte tijd sterk kunnen stijgen. We weten nog niet wat dit voor de langere termijn betekent. Het is belangrijk om te laten zien wat een verandering van de energieprijs betekent voor het saldo van het voorstel, dit kan door het werken met bandbreedten. In het voorstel is dit niet gedaan. Omdat het voorstel maar met één elektriciteitsprijs werkt, blijven deze onzekerheden buiten beeld. • Er zijn geen andere alternatieven onderzocht in de MKBA. Mogelijk kunnen de doelen ook op andere wijze behaald worden. Die informatie ontbreekt. • Het is onduidelijk of de gepresenteerde kosten in het voorstel inclusief of exclusief btw zijn. • De propositie laat wel zien dat het project in de praktijk uitvoerbaar is middels een eerste schip dat is omgebouwd en uitgerust met een

		batterij. Deze eerste stap/pilot maakt de kosteninschatting betrouwbaarder.
b.	Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	De maatschappelijke baten zijn in het gemiddelde en het hoge scenario groter dan de kosten. In het lage scenario is dit niet het geval (zie ook bijgevoegde nadere analyse in appendix B). • Wel is het onzeker of de verwachte effecten behaald worden. Als het na 2026 nog niet rendabel is om schepen om te bouwen en elektrisch te varen, dan zal een deel van de verwachte milieuwinst niet behaald worden. Om deze investering rendabel te maken, is in ieder geval meer overheidsbeleid nodig, bijvoorbeeld het belasten en beprijzen van fossiele brandstoffen om het gat in kosten met elektrisch varen te dichten. Dergelijk beleid is wel aangekondigd, maar staat nog niet vast, wat de uitkomsten onzeker maakt.
c.	Spelen er verdelings-vraagstukken?	Het voorstel veroorzaakt naar verwachting geen grote verdelingseffecten in de maatschappij. • Wel zal een aantal schippers door dit voorstel gesubsidieerd worden voor het ombouwen van de aandrijflijn naar een elektrische variant. Niet alle schippers kunnen van deze subsidie gebruikmaken. Daarbij geldt dat afhankelijk van de timing van de overstap op emissieloze aandrijving in het nulalternatief, een grotere kostenbesparing bij de schippers terecht kan komen en minder CO_2-besparing bij de maatschappij. Zie voor meer uitleg de nadere analyse bij deze quickscan.

Literatuur

CPB/PBL, 2015, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

CPB/PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

PBL, 2021, Nederland Fit for 55? Mogelijke gevolgen van het voorgestelde EU-klimaatbeleid. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, link.

Q6.1 Digitaal Onderwijs Goed Geregeld

Beschrijving voorstel

Het voorstel Digitaal Onderwijs Goed Geregeld richt zich op het verbeteren van de digitale leermiddeleninfrastructuur in het primair onderwijs (po), voortgezet onderwijs (vo) en middelbaar beroepsonderwijs (mbo). In samenwerking met de sectorraden en de brancheorganisaties van leveranciers van onderwijsmiddelen moet deze investering leiden tot:

1. een geactualiseerde gezamenlijke visie op en herontwerp van de digitale leermiddeleninfrastructuur;
2. een nieuw publiek-privaat stelsel van afspraken rond (onder andere) privacy, dataminimalisatie, betrouwbaarheid en continuïteit van die infrastructuur;
3. een bijbehorende governancestructuur voor het verder ontwikkelen en naleven van die afspraken;
4. een werkwijze om de nieuwe digitale leermiddeleninfrastructuur en het afsprakenstelsel bij publieke en private partijen te implementeren;
5. een feitelijke implementatie bij de onderwijsinstellingen.

Het investeringsproject is ingediend door het ministerie van OCW en opgesteld in samenspraak met de sectorraden (po, vo en mbo) en brancheorganisaties van leveranciers van onderwijsmiddelen die nu al samenwerken in Edu-K-verband. De relevante periode voor het Nationaal Groeifonds (NGF) van dit project loopt van 2022 tot en met 2031. Van het project zijn de eerste twee jaar gedetailleerd uitgewerkt, deze uitwerking richt zich vooral op de onderdelen 1 tot en met 3. De gevraagde investering vanuit het NGF bedraagt in totaal 34,3 mln euro. Het grootste deel (44%) wordt besteed aan pilots en de implementatie van de nieuwe structuur op scholen. De pilots zijn gericht op het uittesten van (versies van) het herontwerp van de digitale leermiddeleninfrastructuur en het afsprakenstelsel bij de onderwijsinstellingen. De kosten die onderwijsinstellingen zelf maken voor de implementatie van de nieuwe leermiddeleninfrastructuur (uitroosteren van docenten, aanschaf nieuwe soft- en hardware) zijn niet opgenomen in het voorstel. Van private leveranciers van leermiddelen wordt verwacht dat zij de helft van de kosten die zij moeten maken voor het aanpassen van hun systemen zelf financieren (cofinanciering 3,3 mln euro).

De bij het voorstel ingediende begroting sluit niet volledig aan op de vijf programmalijnen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het NGF.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Kosten van stichting	10,5	10,5	100	✓
Implementatie/doorontwikkeling onderdelen ketenarchitectuur	6,5	3,3	50	✓
Pilots en implementatie op scholen	16,3	16,3	100	✓
Uitvoeringskosten	4,2	4,2	100	
Totaal	**37,5**	**34,3**	**91**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	• Ja, volgens het voorstel is op dit moment sprake van een gefragmenteerde digitale leermiddeleninfrastructuur (inclusief daarbij behorende afspraken) waarin leermiddelen worden aangeboden. Dit belemmert het gebruik en de effectiviteit van deze leermiddelen. De huidige leermiddeleninfrastructuur behoeft verbetering omdat: • deze complex en technisch verouderd is; • de huidige afspraken maar beperkte ruimte bieden voor publiek-private sturing, omdat de rollen en verantwoordelijkheden van de betrokken partijen onvoldoende zijn beschreven en sprake is van onvoldoende overzicht, regie, samenwerking en integraal risicomanagement; • de huidige afspraken niet afdwingbaar zijn door onvoldoende concrete afspraken en het ontbreken van uitvoeringsmacht, toezicht en handhaving en de actuele publiek-maatschappelijke waarden (privacy, data verzamelen) in de huidige structuur onvoldoende geborgd zijn. • Het is voor het CPB lastig te beoordelen in hoeverre de bestaande leermiddeleninfrastructuur complex en technisch verouderd is en het huidige afsprakenstelsel tekortschiet.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Ja, de combinatie van een hernieuwd ontwerp van de digitale leermiddeleninfrastructuur, een bijpassend aangepast afsprakenstelsel en aangepast toezicht daarop biedt in potentie een basis om uiteindelijk op een efficiëntere wijze en in een betrouwbaardere omgeving de mogelijkheden van digitale leermiddelen te benutten.
		
		Het investeringsvoorstel kent verschillende risico's:
		• **Risico op onvoldoende deelname**
		  ○ Een succesvolle uitvoering van dit project vergt ook bijdragen van onderwijsinstellingen (investeringen in soft- en hardware, bijscholing leraren). Het is niet evident dat de instellingen daarvoor voldoende prikkels ervaren en over voldoende mogelijkheden beschikken (financiën, voldoende leraren om tijdelijk uitroosteren mogelijk te maken). Daardoor kan de beoogde deelnamegraad van 80% na drie jaar, zoals verwoord in de *key performance indicators*, lager uitvallen, waarmee ook deelname voor andere partijen (uitgevers, onderwijsinstellingen) minder aantrekkelijk wordt.
		  ○ Volgens het voorstel leeft de achterban van de brancheorganisaties de afspraken gemaakt binnen het huidige Edu-K-samenwerkingsverband onvoldoende na en lukt het niet om afspraken te maken met marktpartijen die geen lid zijn van de voor Edu-K relevante brancheorganisaties. Het voorstel geeft geen inzicht in de motieven om de bestaande afspraken niet na te komen of er niet aan deel te nemen. Maar daarmee bestaat het risico dat diezelfde motieven de deelnamebereidheid van de actuele

		achterban en van andere partijen in een nieuw en voor hen strenger afsprakenstelsel beperken.
		• **Risico op onvoldoende continuïteit**
		  ○ Met een nieuwe digitale leermiddeleninfrastructuur zullen onderwijsinstellingen ook structureel behoefte hebben aan middelen om dit te onderhouden. Onduidelijk is hoe dit na afloop van de NGF-subsidie is gewaarborgd.
		  ○ Het afsprakenstelsel zal ook na afloop van de NGF-periode verder onderhouden moeten worden. In het voorstel is wel een inschatting gemaakt van de daarmee gemoeide kosten, maar is nog niet duidelijk hoe de deelnemende partijen dit gaan financieren.
		• **Risico op onvoldoende aansluiting op huidige of toekomstige ICT-infrastructuur.** Een succesvolle digitale leermiddelenstructuur vergt ook een goede ICT-infrastructuur. Tot voor kort (zie Kamerbrief over digitalisering in het primair en voortgezet onderwijs (OCW, 21 maart 2019, p. 3)), was deze infrastructuur in veel gevallen niet adequaat voor het huidige en toekomstige gebruik. Uit het voorstel wordt niet duidelijk in hoeverre de noodzakelijke ICT-infrastructuur inmiddels wel op orde is, of hoe de ontwikkeling van de digitale leermiddeleninfrastructuur wordt afgestemd op toekomstige verbeteringen in de ICT-infrastructuur, bijvoorbeeld in samenwerking met SIVON.
		• **Risico op achterwege blijven van noodzakelijke vervolgstappen.** De beschikbare literatuur laat zien dat alleen een digitale leermiddeleninfrastructuur onvoldoende is om leerwinsten te bereiken (zie Raporu, 2015; Haelermans, 2017 en Escueta e.a., 2020). Voor het realiseren van leerwinsten is ook een adequaat gebruik door docenten en leerlingen nodig. Dit vergt bijscholing van leraren in het technisch gebruik van leermiddelen, het benutten van de nieuwe mogelijkheden afgestemd op de leerling en de veranderingen die daarmee gepaard gaan in de didactiek. Op dit moment is onduidelijk of de instellingen voldoende middelen voor het vervolgtraject hebben.

c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	• Nee, dit project lijkt een logische vervolgstap op de bestaande Edu-K-samenwerking. Kennisnet krijgt een adviserende rol als expert bij dit investeringsvoorstel. • Wel zou er spanning kunnen optreden met de voorziene deelname van het mbo in het NGF-voorstel Digitalisering onderwijs NL. Simultane deelname in beide investeringsvoorstellen zou kunnen leiden tot een te groot beroep op de verandercapaciteit van het mbo.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die	Ja, in het algemeen is overheidsingrijpen in het initiële onderwijs vanuit economische redenen legitiem.

	overheidsingrijpen legitimeren?	• Het voorstel sluit aan op de onderinvestering in (semi)collectieve goederen met de verdere ontwikkeling van een gemeenschappelijke digitale leermiddeleninfrastructuur. Dit project is te groot en te risicovol voor individuele onderwijsinstellingen en aanbieders van digitale leermiddelen. • Het voorstel sluit aan op overheidsfalen met het nieuwe afsprakenstelsel en toezicht. Het voorstel beoogt een nieuw afsprakenstelsel waarin publieke waarden zoals privacy beter gewaarborgd zijn en het toezicht en de naleving van de afspraken beter is geregeld dan in de bestaande situatie. • Het voorstel vergroot met een meer gestandaardiseerde digitale leermiddeleninfrastructuur de toegang tot de markt voor digitale leermiddelen voor onderwijsinstellingen en nieuwe aanbieders. De huidige markt wordt gekenmerkt door een sterke marktconcentratie van enkele aanbieders met eigen digitale platforms. Dit beperkt de mogelijkheden voor onderwijsinstellingen om flexibel in te spelen op nieuwe ontwikkelingen (*locked in*) en vormt een toetredingsbarrière voor nieuwe aanbieders van digitale leermiddelen. Daarnaast zullen publieke waarden zoals privacy waarschijnlijk beter geborgd kunnen worden in een markt waarbij de macht minder sterk is geconcentreerd bij enkele partijen. • In het investeringsvoorstel is sprake van een cofinanciering (in natura) door onderwijsinstellingen en aanbieders van digitale leermiddelen. Dit weerspiegelt de voordelen (minder kosten) die deze partijen hebben van de beoogde standaardisatie van de digitale leermiddeleninfrastructuur. Het is voor het CPB lastig te beoordelen of de cofinanciering in verhouding staat tot de private baten.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Het is aannemelijk gemaakt dat de effecten positief zijn, maar de kwantificering van de omvang van de effecten is niet voldoende onderbouwd. Zo hebben we kanttekeningen bij de veronderstelde leerwinsten en een aantal technische kanttekeningen bij de gebruikte methodiek, die een substantieel effect hebben op de berekende effecten. Deze technische kanttekeningen zullen verder worden toegelicht in appendix C. Kanttekeningen bij kwantificering verwachte leerwinsten: • Een succesvolle uitvoering van dit voorstel resulteert in een digitale leermiddeleninfrastructuur met bijbehorende afspraken en toezicht. De literatuur laat zien dat de beschikbaarheid van een digitale infrastructuur onvoldoende voorwaarde is om leerwinsten te bereiken (zie Raporu, 2015; Haelermans, 2017 en Escueta e.a., 2020). De literatuur laat zien dat op enkele onderdelen van het

		onderwijscurriculum en bij bepaalde groepen van de leerlingenpopulatie met digitalisering leerwinsten te bereiken zijn. Maar voor het realiseren van die leerwinsten is ook een adequaat gebruik van digitale leermiddelen door docenten en leerlingen noodzakelijk. Ten opzichte van het voorstel vergt dat nog een vervolgtraject met bijscholing van leraren in het technisch gebruik van de nieuwe leermiddeleninfrastructuur en digitale leermiddelen, het benutten van de nieuwe mogelijkheden afgestemd op de leerling en de veranderingen in de onderwijsdidactiek die daarmee gepaard gaan. Dit traject is complementair aan een goed functionerende digitale leermiddeleninfrastructuur met bijbehorende afspraken en toezicht, maar geen onderdeel van het investeringsvoorstel. Tegen de achtergrond van lerarentekorten en beperkte adaptiviteit in het onderwijs is het niet vanzelfsprekend dat dit vervolgtraject spontaan tot stand komt.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016). Daarbij is een onderscheid gemaakt tussen effecten op de leermiddelenmarkt, onderwijsmarkt, arbeidsmarkt en overige effecten. • Volgens het voorstel is het netto-effect op de leermiddelenmarkt nihil als afgezien wordt van efficiëntiewinsten. Wel zullen herverdelingseffecten optreden tussen bestaande en nieuwe aanbieders van digitale leermiddelen en tussen aanbieders van digitale en niet-digitale leermiddelen. • Als het voorstel, gevolgd door additionele investeringen, leidt tot hogere leerprestaties / minder uitval dan zal dat ook bijdragen aan (onder andere) minder criminaliteit, een betere gezondheid en meer sociale cohesie. De omvang van deze effecten is niet kwantitatief ingeschat, maar is naar verwachting positief.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Ja. • Het voorstel is van relatief beperkte omvang (34,3 mln euro) en is gericht op een basisvoorziening voor het initiële onderwijs. • Met in het po bijna 1,4 mln leerlingen, in het vo (inclusief voortgezet speciaal onderwijs) bijna 1 mln leerlingen en circa 0,5 mln leerlingen in het mbo leggen de aangepaste leermiddeleninfrastructuur en het afsprakenstelsel de basis voor verbeteringen in het onderwijs voor jaarlijks bijna 3 mln leerlingen.

		• Met in vergelijking tot het middelbaar en hoger onderwijs kleinere onderwijsinstellingen, is de ICT-voorziening binnen het po en vo meer versnipperd. Een impuls om te komen tot een meer sectorbrede aanpak zal waarschijnlijk schaalvoordelen opleveren. • De fasering in het voorstel biedt mogelijkheden om bij te sturen naar aanleiding van eerder opgedane ervaringen. Zo wordt gedurende het project de gehele cyclus van een nieuw ontwerp van ICT-infrastructuur, afsprakenstelsel, governance en uiteindelijk uitrol in de vorm van pilots bij een beperkt aantal scholen doorlopen. In elke volgende cyclus kunnen alle onderdelen worden uitgebreid en aangepast op basis van eerdere ervaringen.

b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	Het voorstel is expliciet over de NGF-omvang, maar is minder duidelijk over de cofinanciering.
		• De omvang van de NGF-bijdrage is duidelijk: 34,3 mln euro. Deze is naar onderdelen gesplitst. In de meeste gevallen is het bedrag per onderdeel opgebouwd vanuit de ingeschatte personele bezetting en de loonkosten. Het is voor het CPB lastig te verifiëren of de begrote personele bezetting passend is.
		• Minder duidelijk is het voorstel over de cofinanciering door de onderwijsinstellingen en private aanbieders van leermiddelen.
		  ○ Voor de onderwijsinstellingen is in het voorstel aangenomen dat zij de kosten van implementatie van de nieuwe infrastructuur (uitroosteren van docenten, aanschaf nieuwe soft- en hardware) zelf dragen. De omvang van deze kosten wordt in het voorstel niet benoemd.
		  ○ Voor de private partijen wil het voorstel middels een subsidieregeling voorzien in een cofinanciering van 50% van de kosten voor de noodzakelijke aanpassingen in hun systemen. Volgens de begroting is de cofinanciering dan circa 3,3 mln euro. Of de aanpassing van de systemen voor circa 6,5 mln euro kan plaatsvinden, is voor het CPB lastig te beoordelen.

Literatuur

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Escueta, M, A.J. Nickow, P. Oreopoulos en V. Quan, 2020, Upgrading Education with Technology; Insights from Experimental Research, *Journal of Economic Literature*, vol. 58(4): pp. 897-996.

Haelermans, C., 2017, Digital Tools in Education: on usage, effects and the role of the teacher, Stockholm: SNS Förlag.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

OCW, 2019, Kamerbrief over digitalisering in het primair en voortgezet onderwijs, 21 maart 2019, Den Haag: ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap.

Raporu, I.H., 2015, Literature Review on the impact of Digital Technology on Learning and Teaching, Edinburgh: Social Research, Scottish Government.

Q6.2 Digitale Oplossingen voor Onderwijsproblemen

Beschrijving voorstel

Het voorstel Digitale Oplossingen voor Onderwijsproblemen biedt een kader (structuur, proces, budgettaire ruimte) voor het ontwikkelen, opschalen en publiceren van digitale oplossingen voor het primair en voortgezet onderwijs (po en vo). Belangrijke kenmerken van het voorstel zijn dat het initiatief voor de te ontwikkelen en op te schalen oplossingen bij de onderwijsinstellingen ligt en dat het intellectueel eigendomsrecht bij het ministerie van OCW wordt ondergebracht. Daarnaast moeten de digitale oplossingen stroken met de publieke waarden (privacy, autonomie en regie bij scholen, transparantie). Dit voorstel beoogt een bijdrage te leveren aan het oplossen van vijf structurele problemen die op veel scholen aan de orde zijn, te weten:

- de in internationaal opzicht relatief lage motivatie van leerlingen;
- de hoge werkdruk en organisatie van werk van leraren en schoolleiders (werken met verschillende niet altijd goed op elkaar aansluitende onderwijsmethoden en -systemen);
- de kansenongelijkheid;
- de problemen om op een juiste manier maatwerk voor leerlingen vorm te geven;
- de specifieke problemen die scholen in krimpgebieden en scholen voor speciaal onderwijs ondervinden.

Het investeringsproject is ingediend door het ministerie van OCW en loopt van 2022 tot en met 2032. De gevraagde investering vanuit het Nationaal Groeifonds (NGF) bedraagt 66,8 mln euro verdeeld over:

- het jaarlijks ontwikkelen van tien digitale oplossingen in publiek-private of publieke consortia;
- het opschalen van de jaarlijks twee of drie meestbelovende oplossingen naar ten minste 25 scholen;
- het ontwikkelen van een online overzicht van de oplossingen.

Van private partijen (EdTech-aanbieders en IT-ontwikkelaars) wordt een bijdrage in natura verlangd van in totaal 4 mln euro. Onderstaande tabel geeft per projectonderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het NGF.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn (PL)	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Ontwikkelen van innovaties (incl. evaluaties)	38,2	36,2	95	✓
PL2 – Opschalen van innovaties (incl. evaluaties)	13,7	11,7	85	✓
PL3 – Overzicht digitale oplossingen	0,8	0,8	100	✓
Uitvoeringskosten	18,0	18,0	100	
Totaal	**70,8**	**66,8**	**94**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, het voorstel wil met behulp van nog te ontwikkelen digitale innovaties een bijdrage leveren aan het oplossen van navolgende structurele en veelvoorkomende problemen: • de in internationaal opzicht relatief lage motivatie van leerlingen; • de hoge werkdruk en organisatie van werk van leraren en schoolleiders (werken met verschillende niet altijd goed op elkaar aansluitende onderwijsmethoden en -systemen); • de kansenongelijkheid; • de problemen om op een juiste manier maatwerk voor leerlingen vorm te geven; • de specifieke problemen die scholen in krimpgebieden en scholen voor speciaal onderwijs ondervinden.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Nee, uit het voorstel wordt niet duidelijk dat digitale oplossingen een bijdrage leveren aan het oplossen van de gesignaleerde problemen.
		• Ten eerste bevat het voorstel geen gedegen analyse van de achterliggende oorzaken van de benoemde problemen waaruit digitale innovaties als logische oplossing volgen. Voor elk van de door de indieners benoemde problemen bestaan twijfels over de impact van verdere digitalisering.
		  ○ **Motivatie leerlingen.** Zo wordt bijvoorbeeld geen verband beschreven tussen ICT in andere landen en de motivatie van leerlingen aldaar. Afgaande op OECD-cijfers behoort het ICT-gebruik in het Nederlandse onderwijs tot de top vijf (zie OECD, 2019, figuur 5.6, p. 185). Dat werpt ten minste de vragen op of digitalisering in het Nederlandse onderwijs een probleem is en of de gebrekkige motivatie van leerlingen niet ook andere oorzaken zou kunnen hebben (bijvoorbeeld sociale normen over onderwijs bij jongeren, aansluiting onderwijscurriculum op belevingswereld van jongeren).
		  ○ **Hoge werkdruk.** Ook is het neerwaartse effect van digitalisering op de werkdruk niet evident (zie ook Van Dijck, 2021, antwoord vraag 4). Een probleem van digitalisering is dat docenten taken gaan doen die voorheen door ondersteunend personeel werden uitgevoerd. Verder leidt digitalisering soms tot nieuwe taken, waardoor een eventueel initieel effect op de werkdruk teniet wordt gedaan. Tot slot brengen digitale tools ook extra werkzaamheden met zich mee, zoals het implementeren van updates, leren werken met nieuwe mogelijkheden of alleen maar het omgaan met een andere menustructuur van software.
		  ○ **Kansenongelijkheid.** Het effect van digitale oplossingen op het beperken van kansenongelijkheid is onduidelijk. In Kennisnet (2020) wordt onder andere gewezen op verschillen tussen scholen als het gaat om de beschikbaarheid van digitale middelen waarbij

de scholen, en dus de leerlingen, in rijkere gebieden in het voordeel zijn ten opzichte van leerlingen in andere regio's. Ten tweede is de literatuur nog verdeeld over het effect van digitale instrumenten op leerlingen van verschillende niveaus. Kennisnet refereert aan onderzoek waaruit blijkt dat kinderen met een hoog prestatieniveau meer profiteren van adaptieve onderwijsmiddelen dan kinderen met een lager prestatieniveau. Haelermans (2017, p. 20) komt daarentegen tot een andere conclusie.

  - **Maatwerk.** De literatuur (zie Raporu, 2015; Haelermans, 2017 en Escueta e.a., 2020) laat zien dat digitale oplossingen kunnen leiden tot meer maatwerk bij bepaalde onderdelen van het onderwijscurriculum (bijvoorbeeld de exacte vakken). Maar die literatuur noemt ook goede differentiatievaardigheden van de docenten en voldoende kennis bij docenten van de digitale leermiddelen als voorwaarde voor succes. Het voorstel gaat niet in op deze complementariteit en voorziet niet in investeringen om hierin te voorzien.
  - **Krimpgebieden en speciaal onderwijs.** Het voorstel bevat slechts enkele voorbeelden van specifieke problemen waar scholen in krimpgebieden en scholen voor speciaal onderwijs mee kampen en de bijbehorende oplossingsrichtingen.
    - Zo noemt het voorstel het probleem van scholen in krimpgebieden om nog alle vakken in het voortgezet onderwijs op elke school aan te kunnen bieden. Voor het speciaal onderwijs wordt gewezen op thuiszitters. In beide gevallen wordt hybride of op afstand leren in het voorstel als oplossing genoemd. Maar juist deze oplossing heeft in de voorbije perioden van schoolsluitingen ook zijn beperkingen laten zien, zoals leerachterstanden. Er lijkt dus in ieder geval sprake te zijn van een afruil met de andere doelstellingen van het voorstel.
    - In het voorstel wordt verder genoemd dat scholen in het speciaal onderwijs behoefte hebben aan *tailor-made* aanpassingen in de conventionele leerlingvolgsystemen en aan specifieke leermiddelen. Omdat het hier om kleine populaties gaat, is het voor aanbieders van deze systemen en leermiddelen niet rendabel om hierin te voorzien. Dit is een structureel probleem waarvoor ook in de toekomst nieuwe aanpassingen en investeringen nodig zijn.
- Ten tweede bevat het voorstel geen concrete digitale oplossingen voor de benoemde problemen, maar beschrijft het voorstel slechts een proces en een fonds waarmee de ontwikkeling van oplossingen gefaciliteerd kan worden.

Het investeringsvoorstel kent verschillende risico's:

- **Risico op onvoldoende deelname**
  - Van private partijen wordt een bijdrage in natura verlangd. Het is nog onzeker of deze partijen daartoe bereid zullen zijn, mede omdat

		het eigendomsrecht van de ontwikkelde innovaties bij het ministerie van OCW terechtkomt. ○ Private partijen en scholen dragen het risico als de benodigde tijdsinvestering voor de innovaties hoger is dan het beschikbaar gestelde budget. Dit kan een rem zetten op de deelname van onderwijsinstellingen of op het succesvol afronden van een innovatietraject. • **Risico op onvoldoende continuïteit.** Er bestaat een continuïteitsrisico als het gaat om innovaties voor specifieke scholen (krimpgebieden, speciaal onderwijs) als na afloop van de investeringsperiode de ontwikkelde innovaties niet verder worden onderhouden. Juist omdat het hier gaat om kleine aantallen instellingen met soms specifieke behoeften kan het voor marktpartijen na afloop van de NGF-periode niet meer lonend zijn deze te bedienen. • **Risico op inefficiënties door samenloop van verschillende investeringsvoorstellen.** Tegelijk met dit voorstel worden een aantal andere digitaliseringsvoorstellen bij het NGF ingediend, waardoor bij gelijktijdige uitvoering het risico bestaat dat: ○ onderwijsinstellingen overvraagd worden; ○ de noodzakelijke afstemming tussen voorstellen onvoldoende is, omdat voorstellen gelijktijdig starten, maar van uitkomsten van een ander voorstel gebruik willen maken die nog niet gerealiseerd zijn of worden. Zo wil dit voorstel onder andere aansluiten bij het afsprakenstelsel uit het gelijktijdig ingediende, en dus eventueel nog uit te voeren, voorstel Goed Geregeld.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	De bestaande initiatieven zijn beperkt en versnipperd: • In Nederland is het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO) actief waarvan de uitgangspunten overeenkomen met de uitgangspunten van dit investeringsvoorstel (vragen vanuit de onderwijsinstellingen, cocreatie met die instellingen, ontstane kennis delen, zie NRO | Missie en strategie). Het NRO heeft echter geen specifieke focus op digitale oplossingen. • Naast NRO hebben onder andere Kennisnet, Education Lab NL en EdTech digitale platforms waar een aanbod van onderwijsinnovaties wordt gepresenteerd (zie bijvoorbeeld EdTech NL). Daarnaast is in de vorige NGF-ronde budget toegekend voor de oprichting van een Nationaal Onderwijslab. • Daarnaast zijn er diverse alternatieven beschikbaar voor de in het voorstel benoemde problemen. Bij werkdruk kan onder andere gedacht worden aan meer klassenassistenten, inperken van het curriculum of de lestijd. Een *evidence-based* overzicht hiervan is gepresenteerd in Kansrijk onderwijsbeleid (CPB, 2016).

Literatuur

CPB, 2016, Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Dijck, J. van, 2021, Expertrapporten Eerste beoordelingsronde 2021: Kennisontwikkeling, Den Haag: Adviescommissie Nationaal Groeifonds. Link

Escueta, M., A.J. Nickow, P. Oreopoulos en V. Quan, 2020, Upgrading Education with Technology; Insights from Experimental Research, *Journal of Economic Literature*, vol. 58(4): pp. 897-996.

Haelermans, C., 2017, Digital Tools in Education: on usage, effects and the role of the teacher, Stockholm: SNS Förlag.

Kennisnet, 2020, Waarden wegen: een ethisch perspectief op digitalisering in het onderwijs, Zoetermeer: Kennisnet.

OECD (2019), Skills Outlook 2019: thriving in a digital world, Paris: OECD.

Raporu, I.H., 2015, Literature Review on the impact of Digital Technology on Learning and Teaching, Edinburgh: Social Research, Scottish Government.

Q6.3 Digitaliseringsimpuls onderwijs NL

Beschrijving voorstel

Het voorstel Digitaliseringsimpuls onderwijs NL is gericht op:

- het verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs in het middelbaar beroepsonderwijs (mbo), hoger beroepsonderwijs (hbo) en wetenschappelijk onderwijs (wo) door verdere digitalisering;
- het verhogen van de adaptiviteit van dit onderwijs door verdere digitalisering (betere en snellere aansluiting van het onderwijs op veranderingen op de arbeidsmarkt en in de samenleving);
- het verbeteren van de digitale vaardigheden van studenten en docenten.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van OCW in samenspraak met de koepelorganisaties. Het project voorziet in twee fases:

- Fase 1 van het project start in 2022 en eindigt in 2024 en betreft een investering vanuit het Nationaal Groeifonds (NGF) van 100 mln euro.
- Fase 2 beslaat de periode 2025-2030 en betreft een NGF-investering van 460 mln euro. De voorbereiding op deze tweede fase, indiening van een voorstel voor deze fase en een expliciet *go/no go*-beslismoment zijn voorzien voor het tweede en derde kwartaal van 2024.

Omdat fase 2 op dit moment niet nader is uitgewerkt in het investeringsvoorstel beperkt deze quickscan zich tot fase 1.

Het investeringsvoorstel fase 1 omvat – verdeeld over vier hoofdgroepen – een aantal deelvoorstellen:

1. **Een duurzame, gestandaardiseerde, veilige en betrouwbare en compatibele sectorale ICT-infrastructuur voor het mbo, hbo en wo**. Deze infrastructuur bestaat uit een gedeelde basisstructuur waarop modulair uitbreidbare onderwijsplatforms worden ontwikkeld. De nieuwe structuur wordt opgebouwd vanuit bestaande onderdelen, aangevuld met de ontwikkeling van nog ontbrekende componenten.
2. **Een duurzame sectorale kennisinfrastructuur** waarop voor onderwijsinstellingen en docenten informatie is te vinden over effectieve vormen van digitalisering. Naast kennis delen zullen ook middelen besteed worden aan verder onderzoek naar effectieve leermethoden. Met het deelproject 'verandermanagement en communicatie' wordt gestreefd naar het creëren van een lerende cultuur in onderwijsinstellingen.
3. **Transformatiehubs**. Een transformatiehub is een bundeling van kennis, innovatie en onderzoek bij onderwijsinstellingen en publieke en private partijen rond een specifiek thema. In het voorstel zijn navolgende twee thema's nader uitgewerkt (samen 25,3 mln euro) en worden voorbereidingen getroffen voor nog (zes) andere hubs in fase 2 (11 mln euro).
    a. Digitale leermaterialen (13,0 mln euro). Doel is een landelijke basisvoorziening te maken voor het vindbaar maken, delen en hergebruiken van digitale leermaterialen die voor iedere sector werkt. Voor de hiervoor noodzakelijke publiek-private samenwerking wordt een afsprakenstelsel ontwikkeld met aandacht voor onder andere privacy. Dit stelsel zal aansluiten op het al bestaande afsprakenstelsel in primair, voortgezet en middelbaar onderwijs binnen het Edu-K-verband en de aanpassingen daarin die voorzien zijn in het simultaan ingediende investeringsvoorstel Digitaal Onderwijs Goed Geregeld.

b. Wendbaar en efficiënt georganiseerd onderwijs (12,3 mln euro). Doel is een sectorale ICT-voorziening te ontwikkelen die flexibel en efficiënt georganiseerd onderwijs faciliteert. De hub ontwerpt de noodzakelijke koppelingen tussen lokale en nationale systemen die de mobiliteit van studenten en processen van aanmelding, betaling, toetsing, certificering en het oriënteren op vervolgstappen voor studenten eenvoudiger maken.

4. **Centers for Teaching & Learning**. Binnen twintig onderwijsinstellingen worden *Centers for Teaching & Learning* ingericht om te zorgen voor een effectieve wisselwerking tussen de afzonderlijke onderwijsinstelling en de activiteiten op nationaal niveau. Deze centra zorgen verder voor de afstemming van digitale activiteiten tussen alle geledingen in een onderwijsinstelling en ondersteunen de docenten bij het gebruik van digitale leermiddelen.

Van onderwijsinstellingen wordt in fase 1 een cofinanciering in natura verlangd ter grootte van 7 mln euro voor de financiering van de *Centers for Teaching & Learning*. Onderstaande tabel geeft per projectonderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het NGF.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage (alleen fase 1)

Programmalijn (PL)	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Sectorale ICT-infrastructuur	36,8	36,8	100	✓
PL2 – Sectorale kennisinfrastructuur	10,9	10,9	100	✓
PL3 – Transformatiehubs	36,3	36,3	100	✓
PL4 – *Centers for Teaching and Learning*	17,8	10,8	61	✓
Uitvoeringskosten	5,1	5,1	100	
Totaal	**107,0**	**100,0**	**93**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, dit voorstel wil de kwaliteit en de adaptiviteit van het onderwijs in het mbo, hbo en wo verbeteren alsmede de digitale vaardigheden van docenten en studenten. Daartoe wordt een impuls gegeven aan de ICT-infrastructuur, de kennisinfrastructuur (kennis delen, nieuwe kennis verwerven) en het gebruik van de ICT- en kennisinfrastructuur binnen deze onderwijsinstellingen via *Centers for Teaching & Learning*. Het is voor het CPB lastig te beoordelen in hoeverre de adaptiviteit en digitale vaardigheden in het mbo, hbo en wo daadwerkelijk een probleem vormen.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons	De deelprojecten (zie beschrijving voorstel) geven een aanzet tot verbetering van de kwaliteit van het onderwijs en de digitale vaardigheden, maar minder duidelijk is hoe dit pakket bijdraagt aan het verhogen van de adaptiviteit van het onderwijs als het gaat om een verbeterde aansluiting op veranderingen op de arbeidsmarkt en in de samenleving.

beschikbare kennis over het ecosysteem)?	De deelprojecten dragen bij aan de voorwaarden voor verbetering van de kwaliteit van het onderwijs en de digitale vaardigheden:
	• Een goede ICT-infrastructuur is een noodzakelijke, maar geen voldoende, voorwaarde voor een effectief gebruik van digitale leermiddelen. Dit kan de kwaliteit van het onderwijs en de digitale vaardigheden verbeteren. Een volgende investering in de bestaande structuur (onderdeel 1 van het voorstel) is hierop gericht.
	• Een andere belangrijke voorwaarde is het toegankelijk maken van bestaande kennis en opbouwen van nieuwe kennis. Op dit moment zijn er verschillende samenwerkingsverbanden. Het voorstel beoogt een integratie door de ontwikkeling van een gemeenschappelijke kennisinfrastructuur waarin kennis kan worden gedeeld en verder worden opgebouwd (onderdeel 2). Een opbouw van kennis op specifieke thema's is voorzien in de transformatiehubs (onderdeel 3). Het accent bij deze activiteiten ligt op het onderwijsproces en daarmee kunnen de kwaliteit en digitale vaardigheden verbeterd worden.
	• De *Centers for Teaching & Learning* als 'support'-centra binnen de onderwijsinstellingen moeten bijdragen aan het daadwerkelijk benutten van de nieuwe ICT-infrastructuur en de aanwezige kennis. Kwalitatief beschouwd is dit een belangrijke schakel tussen de nationale ICT- en kennisinfrastructuur en de docenten binnen de instellingen die de nieuwe mogelijkheden en beschikbare kennis moeten benutten en hun digitale vaardigheden moeten uitbreiden. Ook hier ligt het accent op het onderwijsproces met mogelijk positieve effecten op de kwaliteit en digitale vaardigheden.
	
	Het CPB ziet wel de volgende kanttekeningen:
	• Minder duidelijk is hoe, behoudens verbeterde digitale vaardigheden, de verschillende onderdelen bijdragen aan het verhogen van de adaptiviteit van het onderwijs als het gaat om een verbeterde aansluiting op veranderingen op de arbeidsmarkt en in de samenleving. De verschillende onderdelen van het voorstel lijken nu meer gericht op het verhogen van de adaptiviteit van het onderwijs en bijkomende organisatie door:
	  ○ meer en betere mogelijkheden voor samenwerking tussen onderwijsinstellingen (ICT-infrastructuur);
	  ○ gebruik van nieuwe en verbeterde leermethoden en digitale leermiddelen (kennisinfrastructuur en transformatiehub Digitale leermiddelen);
	  ○ stroomlijnen van de administratieve processen bij het onderwijs (transformatiehub Wendbaar en efficiënt georganiseerd onderwijs).
	Voor een verhoogde adaptiviteit van het onderwijs in reactie op veranderingen op de arbeidsmarkt en in de samenleving zijn ook aanpassingen van het onderwijsaanbod en onderwijscurriculum noodzakelijk. Deze aspecten komen in de verschillende onderdelen van het voorstel nauwelijks aan de orde.

- Evenmin is duidelijk dat het ontbreken van koppelingen tussen lokale en nationale systemen de mobiliteit van studenten en de processen van aanmelding, betaling, toetsing, certificering en het oriënteren op vervolgstappen voor studenten op dit moment bemoeilijkt en dat daarom de transformatiehub Wendbaar en efficiënt georganiseerd onderwijs noodzakelijk is.

Het investeringsvoorstel kent verschillende risico's:

- **Risico op onvoldoende deelname**
  - De voorgestelde financiële ruimte voor de bemensing van de *Centers for Teaching & Learning* resulteert in een (gemiddeld) smalle personele bezetting. Afgaand op het voorstel wordt per instelling (gemiddeld) een financiële bijdrage van 500 dzd euro verstrekt en legt de instelling zelf 350 dzd euro in (in natura). Omgerekend is dat een budget van gemiddeld 85 dzd euro per jaar, ofwel gemiddeld ongeveer één fte arbeid. Het is twijfelachtig of (gemiddeld) één fte voldoende slagkracht heeft om de vele docenten in grote onderwijsinstellingen zoals mbo, hbo en wo mee te nemen in deze verandering. De betrokken onderwijsinstellingen kunnen de bezetting alleen vergroten door het beëindigen van bestaande taken en/of een toenemende werkgelegenheid. Beide alternatieven kunnen leiden tot knelpunten bij de onderwijsinstellingen die deelname in de weg staan.
  - Leveranciers van digitale leermiddelen worden uitgenodigd om in natura met eigen mensen en expertise deel te nemen. Deze leveranciers zijn geraadpleegd bij de opstelling van het voorstel en hebben aangegeven graag vroegtijdig betrokken te willen worden. Het voorstel maakt echter geen melding van een expliciet commitment van deze partijen.
- **Risico op onvoldoende continuïteit**
  - Na afloop van de NGF-periode vergt het continueren van de ontwikkelde infrastructuren verdere kosten. Deze kosten worden begroot op 34 mln euro per jaar. In 2029 wordt in samenwerking met het ministerie besloten over de wijze waarop deze kosten worden gedragen.
  - Ook brengt het voortzetten van de *Centers for Teaching & Learning* kosten met zich mee. Deze kosten blijven bij de onderwijsinstellingen liggen.
- **Risico op achterwege blijven van noodzakelijke vervolgstap.** De beschikbare literatuur laat zien dat alleen een digitale infrastructuur onvoldoende is om leerwinsten te bereiken (zie Raporu, 2015; Haelermans, 2017 en Escueta e.a., 2020). Voor het realiseren van leerwinsten is ook een adequaat gebruik door docenten en leerlingen noodzakelijk. Dit vergt bijscholing van leraren in het technisch gebruik van leermiddelen, het benutten van de nieuwe mogelijkheden afgestemd op de leerling en de veranderingen die daarmee gepaard gaan in de didactiek. In het voorstel ligt hier een taak voor de *Centers for Teaching & Learning*. Maar op dit moment is onduidelijk of de

		instellingen over voldoende middelen (personeel: eigen of inhuur, opleidingsbudgetten) beschikken om deze taak uit te voeren.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	• Nee, dit project lijkt een logische vervolgstap op de bestaande samenwerking. • Wel lijkt er sprake van spanning met de voorziene deelname van het mbo in het NGF-voorstel Digitaal Onderwijs Goed Geregeld. Simultane deelname in beide investeringsvoorstellen zou kunnen leiden tot een te groot beroep op de verandercapaciteit van het mbo.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, in het algemeen is overheidsingrijpen in het initiële onderwijs vanuit economische redenen legitiem. • Het voorstel sluit aan op de onderinvestering in (semi)collectieve goederen met de verdere ontwikkeling van een gemeenschappelijke ICT-infrastructuur. Dit project is te groot en te risicovol voor individuele onderwijsinstellingen en aanbieders van digitale leermiddelen. • Het voorstel sluit aan op kennisspillovers met de impuls op de kennisinfrastructuur en de transformatiehubs. Bestaande kennis kan daarmee breder gedeeld worden en nieuwe kennis wordt verkregen binnen de transformatiehubs. • Met de introductie van een afsprakenstelsel, waarin publieke waarden zoals privacy gewaarborgd worden, sluit het voorstel aan op overheidsfalen in de bestaande situatie. • Het voorstel vergroot met een meer gestandaardiseerde ICT-infrastructuur de toegang tot de markt voor digitale leermiddelen voor onderwijsinstellingen en nieuwe aanbieders. De huidige markt wordt gekenmerkt door een sterke marktconcentratie door enkele aanbieders met eigen digitale platforms en beperkte schaalgrootte in mbo, hbo en wo. Dit beperkt de mogelijkheden voor onderwijsinstellingen om flexibel in te spelen op nieuwe ontwikkelingen (*locked in*) en vormt een toetredingsbarrière voor nieuwe aanbieders van digitale leermiddelen. • In het investeringsvoorstel is sprake van een cofinanciering (overwegend in natura) door onderwijsinstellingen en aanbieders van digitale leermiddelen. Dit weerspiegelt vooral de voordelen (minder kosten) die deze partijen hebben van de beoogde standaardisatie van de digitale infrastructuur. Het is voor het CPB lastig te beoordelen of de cofinanciering in verhouding staat tot de private baten.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Het is aannemelijk gemaakt dat de effecten positief zijn, maar de kwantificering van de omvang van de effecten is niet voldoende onderbouwd. Zo hebben we kanttekeningen bij de veronderstelde leerwinsten en een aantal technische kanttekeningen bij de gebruikte methodiek, die een substantieel effect hebben op de berekende effecten. Deze technische kanttekeningen zullen verder worden toegelicht in appendix C.
		
		Kanttekeningen bij kwantificering verwachte leerwinsten:
		• Een succesvolle uitvoering van de eerste fase van dit voorstel resulteert in een basis voor de ICT-infrastructuur, kennisinfrastructuur, nieuwe kennis verkregen uit transformatiehubs rond twee thema's en bij twintig onderwijsinstellingen in een *Center for Teaching & Learning*. De tweede fase is nog niet nader uitgewerkt. De gerapporteerde effecten hebben echter wel betrekking op uitvoering van beide fases van het investeringsvoorstel.
		• Na succesvolle uitvoering van beide fases van het voorstel zijn bij 113 onderwijsinstellingen *Centers for Teaching & Learning* ingericht. Bij de probleemanalyse (1b) is aangegeven dat de gemiddelde personele bezetting van deze centra smal is in relatie tot de personele omvang van de instellingen. Dit beperkt de slagkracht van deze centra en juist die slagkracht is nodig voor een adequaat gebruik door docenten.
		• De literatuur laat zien dat de beschikbaarheid van een digitale infrastructuur onvoldoende voorwaarde is om leerwinsten te bereiken (zie Raporu, 2015; Haelermans, 2017 en Escueta e.a., 2020). Uit deze literatuur blijkt dat daarvoor ook bijscholing van docenten in het technisch gebruik van de nieuwe infrastructuur en digitale leermiddelen, het benutten van de nieuwe mogelijkheden afgestemd op de student en de veranderingen in de onderwijsdidactiek die daarmee gepaard gaan, noodzakelijk zijn voor het behalen van leerwinsten.
		• De effectrapportage in het voorstel is gebaseerd op de veronderstelling dat het voorstel leidt tot een 1%-punt stijging van het slagingspercentage. Bij deze maatstaf en de vertaling daarvan in leerwinsten in euro's zijn een aantal kanttekeningen te plaatsen:
		  ○ Door de leerwinst alleen af te meten aan een hoger slagingspercentage wordt voorbijgegaan aan effecten op de studenten die in het referentiepad al geslaagd zijn. De leerwinst wordt daardoor te laag ingeschat.
		  ○ Per opleidingstype (mbo, hbo, wo) wordt aan het 1%-punt hogere slagingspercentage een inkomenswinst toegekend. Deze winst is ontleend aan CPB-schattingen voor de meerwaarde van een mbo-, hbo- of wo-diploma ten opzichte van een situatie dat geen

		startkwalificatie is behaald (zie CPB, 2016, tabel 8.4). Dit is echter een onwaarschijnlijk referentiepad, alleen al omdat toegang tot hbo en wo een startkwalificatie van studenten vereist. Hierdoor wordt de inkomenswinst te hoog ingeschat.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016). Daarbij is een onderscheid gemaakt in effecten op de leermiddelenmarkt, onderwijsmarkt, arbeidsmarkt en overige effecten. • Volgens het voorstel is het netto-effect op de leermiddelenmarkt nihil als afgezien wordt van efficiëntiewinsten. Wel zullen herverdelingseffecten optreden tussen bestaande en nieuwe aanbieders van digitale leermiddelen en tussen aanbieders van digitale en niet-digitale leermiddelen. • Als het voorstel daadwerkelijk leidt tot hogere leerprestaties / minder uitval, dan zal dat ook bijdragen aan (onder andere) minder criminaliteit, een betere gezondheid en meer sociale cohesie. De omvang van deze effecten is niet kwantitatief ingeschat, maar is naar verwachting positief.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Ja. • De eerste fase van dit investeringsvoorstel is relatief beperkt van omvang (100 mln euro) voor verbetering van de bestaande ICT-infrastructuur, de ontwikkeling van een sectorale kennisinfrastructuur, de vorming van twee transformatiehubs en de uitrol van deze innovaties bij twintig onderwijsinstellingen. • De doelgroep van dit voorstel (mbo, hbo en wo) is divers. Vooral in het wo is de ICT-infrastructuur met organisaties als SURF verder gevorderd dan bijvoorbeeld in het mbo. Verwacht mag daarom worden dat de grootste voordelen bij het mbo optreden. We hebben echter eerder gewezen op de spanning met de gelijktijdige deelname van het mbo aan het voorstel Digitaal Onderwijs Goed Geregeld. • Het voorstel is gesplitst in twee fases waarvan de eerste fase gedetailleerd is uitgewerkt en twee jaar omvat. In de eerste fase is sprake van een uitrol van de investering bij een beperkt aantal onderwijsinstellingen (20 van de 113) en een beperkt aantal transformatiehubs (2 van de 6). De splitsing in twee fases maakt het mogelijk om te leren van ervaringen en bij te sturen.
b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten	Ja, de relevante kostenposten zijn in kaart gebracht. Maar de omvang daarvan is voor het CPB in sommige gevallen lastig te verifiëren.

in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	• De omvang van de NGF-bijdrage in de eerste fase (100 mln euro) en de verdeling daarvan over de verschillende onderdelen van het voorstel is duidelijk. In de meeste gevallen is het bedrag per onderdeel opgebouwd vanuit de ingeschatte personele bezetting en de loonkosten. Het is voor het CPB lastig te verifiëren of de begrote personele bezetting passend is. • In de eerste fase van het voorstel wordt cofinanciering (in natura) ter grootte van 7 mln euro vanuit de onderwijsinstellingen verwacht voor de *Centers for Teaching & Learning*. Of dit overeenkomt met de werkelijke kosten bij de onderwijsinstellingen, is voor het CPB lastig te beoordelen. • In de eerste fase is geen sprake van cofinanciering door private partijen.

Literatuur

CPB, 2016, Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Escueta, M., A.J. Nickow, P. Oreopoulos en V. Quan, 2020, Upgrading Education with Technology; Insights from Experimental Research, *Journal of Economic Literature*, vol. 58(4): pp. 897-996.

Haelermans, C., 2017, Digital Tools in Education: on usage, effects and the role of the teacher, Stockholm: SNS Förlag.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Raporu, I.H., 2015, Literature Review on the impact of Digital Technology on Learning and Teaching, Edinburgh: Social Research, Scottish Government.

Q6.4 Impuls open leermateriaal

Beschrijving voorstel

Het voorstel Impuls open leermateriaal beoogt de kwaliteit van het funderend onderwijs te verhogen via investeringen in open digitale leermiddelen. Het voorstel bestaat uit vijf onderdelen. Het eerste onderdeel, 'scholen verbinden', bestaat uit het opzetten van onderzoeken (onder andere focusgroepen en bijeenkomsten) om te bepalen op welke wijze scholen open leermateriaal op een structurele manier kunnen opnemen in hun onderwijsprogramma. Het tweede onderdeel, 'leraren versterken', start trajecten op voor leraren waarbij zij worden begeleid in zowel het ontwikkelen van een juiste mix van open en gesloten leermaterialen, als in het zelf ontwikkelen van open leermateriaal. Het derde onderdeel, 'open leermateriaal verrijken', bestaat uit het stimuleren van de ontwikkeling van open leermaterialen door leraren zelf, publieke instanties en eventueel private bedrijven. In het vierde onderdeel, 'open leermiddeleninfrastructuur verrijken', wordt een zelfstandige online infrastructuur ontwikkeld voor open leermaterialen waarbij publieke waarden centraal staan. Het vijfde onderdeel, 'kennis ontwikkelen', betreft het evalueren van de voorgaande vier onderdelen.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van OCW. Een groot consortium van publieke en onderwijsorganisaties neemt deel aan het project, bestaande uit onder andere scholen, schoolnetwerken, publieke organisaties, organisaties met een focus op professionalisering van leraren, en onderzoekers van universiteiten en/of hogescholen. Het project is onderverdeeld in vier fasen. Het project start met een kwartiermakerfase in 2022 (waarin onder andere behoeften van scholen worden gespecificeerd en activiteiten worden geconcretiseerd). In het schooljaar 2022-2023 volgt de opstartfase, waarin de organisatie van het project wordt ingericht en wordt gestart met activiteiten. De uitvoeringsfase zal plaatsvinden in zes schooljaren van 2023-2024 tot en met 2028-2029. Tot slot volgt de afrondingsfase (2029-2030), waarin de resultaten worden geëvalueerd. Onderstaande tabel geeft per projectonderdeel een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF) over de periode 2022-2030. Er is geen sprake van (private) cofinanciering.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn (PL)	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Scholen verbinden	15,6	15,6	100	✓
PL2 – Leraren versterken	9,8	9,8	100	✓
PL3 – Collecties verrijken	26,0	26,0	100	✓
PL4 – Open leermiddeleninfrastructuur	9,3	9,3	100	✓
Kennis ontwikkelen en programmamanagement	12,6	12,6	100	
Uitvoeringscapactiteit overheden	4,6	4,6	100	
Totaal	**77,9**	**77,9**	**100**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, volgens het voorstel is het kernprobleem dat de onderwijskwaliteit onder druk staat, verschillen tussen leerlingen toenemen en de werkdruk onder leraren hoog is. Volgens het voorstel is het onderliggende probleem de onvoldoende beschikbaarheid van open leermaterialen. • Het voorstel beschrijft dat het huidige aanbod van leermaterialen ontoereikend is voor leraren om leerlingen met (toenemende) niveauverschillen gepersonaliseerd en gedifferentieerd onderwijs aan te bieden. Sommige leerlingen hebben extra begeleiding nodig, terwijl andere leerlingen juist te weinig worden uitgedaagd. Volgens het voorstel leidt deze mismatch tussen de heterogene behoeften van leerlingen, en het grotendeels homogene aanbod van leermaterialen dat leraren tot hun beschikking hebben, ertoe dat de talenten van leerlingen onvolledig tot uiting komen (zichtbaar in onderpresteren en schooluitval). Mede hierdoor is schaduwonderwijs gegroeid, wat kansenongelijkheid in de hand werkt. In het voorstel worden de volgende onderliggende knelpunten geconstateerd: 1. **Homogeen aanbod leermaterialen.** Het huidige aanbod van (gesloten) leermaterialen van educatieve uitgevers is homogeen binnen de onderwijsniveaus en biedt weinig ruimte voor differentiatie. ○ *Kanttekening*: Educatieve uitgevers zetten de laatste jaren steeds meer in op het digitaliseren van hun leermiddelen. Zo zijn meerdere educatieve uitgevers samenwerkingsverbanden aangegaan met ICT-ontwikkelaars om te komen tot adaptieve (heterogenene) gesloten leermaterialen (Van Moll, 2014). Het is voor het CPB lastig te verifiëren of het huidige aanbod van (digitale) leermaterialen door educatieve uitgevers leidt tot betere differentiatie naar kennisniveaus van leerlingen. 2. **Versnipperde infrastructuur.** Hoewel er al grote platforms van open leermaterialen beschikbaar zijn (zoals Wikiwijs.nl), ontbreekt het volgens het voorstel aan een goede infrastructuur om open leermaterialen breed te delen, waarbij kwaliteit wordt gewaarborgd. Momenteel is het aanbod (te) versnipperd. 3. **Beperkt gebruik huidig aanbod open leermaterialen.** Leraren zijn onvoldoende bekend hoe een goede mix te creëren van homogene gesloten leermaterialen en open leermaterialen. In lerarenopleidingen wordt hier weinig aandacht aan besteed. 4. **Ontbrekende prikkels.** Bovendien ontbreekt (bij een deel van de lerarenpopulatie) de prikkel om de leermaterialen breed en open te delen, mede ingegeven door werkdruk.

b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het voorstel verzacht ten dele de onderliggende knelpunten die leiden tot het beschreven onderliggende probleem (het gebrek aan open leermaterialen), maar overtuigt niet waarom het gebrek aan open leermaterialen een belangrijke impact heeft op het kernprobleem (suboptimale leerprestaties, niveauverschillen tussen leerlingen en werkdruk onder leraren). De probleemstelling is zodoende beperkt onderbouwd. Het is onvoldoende aannemelijk gemaakt dat het huidige beperkte gebruik van open leermaterialen een belangrijke invloed heeft op deze problematiek.
		
		Een algemeen risico dat speelt bij alle projectonderdelen is onvoldoende continuïteit na de afrondingsfase. Na afronding van dit project vervalt:
		• de prikkel voor scholen om samen te werken (onderdelen 1 en 2);
		• de prikkel om open leermaterialen te blijven ontwikkelen (onderdeel 3);
		• het geld om de nieuwe publieke infrastructuur voor open leermaterialen te blijven ontwikkelen (onderdeel 4). De financieringstroom richting Kennisnet vervalt.
		
		Hieronder volgt een analyse hoe de verschillende projectonderdelen de beschreven knelpunten aanpakken. Het is waarschijnlijk dat knelpunten 1 en 2 worden verzacht, voor knelpunten 3 en 4 is dat in mindere mate waarschijnlijk.
		1. **Scholen verbinden**. Het is deels aannemelijk dat het eerste projectonderdeel bijdraagt aan het verzachten van het derde knelpunt (beperkt gebruik huidig aanbod open leermaterialen). Zo worden er kennisbijeenkomsten georganiseerd om van elkaar te leren en kennisproducten (c.q. handleidingen) geproduceerd voor succesvolle implementatie van open leermaterialen. Het is ook aannemelijk dat deze activiteiten het vierde knelpunt (ontbrekende prikkels voor breed delen) deels zullen aanpakken. Indien leraren die eerder nog niet bekend waren met de (mogelijke) effectiviteit van open leermaterialen hiermee in aanraking komen tijdens kennisbijeenkomsten, dan zullen zij in de toekomst meer geprikkeld zijn om hun ontwikkelde leermaterialen 'open' te delen.
		  ○ *Risico*: Het is onduidelijk waarom leraren op dit moment beperkt gebruikmaken van open leermaterialen die reeds beschikbaar zijn. Dit werpt de vraag op in hoeverre er vraag is naar open leermaterialen, en naar welk type open leermaterialen. Is er een groep die zelfs bij beschikbaarheid van open leermaterialen van hoge kwaliteit daar geen gebruik van zou maken? Welke factoren liggen daaraan ten grondslag? Onderzoek hiernaar ontbreekt.
		  ○ *Risico*: Het voorstel maakt niet duidelijk op welke manier het de scholen gaat bereiken met grote niveauverschillen tussen kinderen. Dit is de primaire doelgroep waar differentiëren effectief kan zijn. Maar gezien de autonomie van scholen is deelname niet verplicht. Mogelijk worden juist scholen met grote niveauverschillen tussen kinderen belemmerd door factoren als een hoge werkdruk (dit vormt een risico op beperkt en selectief gebruik).

2. **Leraren versterken.** Het is deels aannemelijk dat het tweede projectonderdeel bijdraagt aan het verzachten van het derde knelpunt (beperkt gebruik huidig aanbod open leermaterialen). Leraren worden getraind in focusgroepen om een juist mix te ontwikkelen van gesloten en open leermiddelen. Daarnaast worden trainers opgeleid om leraren hierin te ondersteunen. Hierdoor zullen meer leraren gebruik gaan maken van open leermiddelen en wordt het *follow-up*-risico geadresseerd. Om daadwerkelijk leerwinsten te kunnen realiseren, is bijscholing van belang in het technisch gebruik van leermiddelen en het benutten van de nieuwe mogelijkheden afgestemd op de leerling en de veranderingen die daarmee gepaard gaan in de didactiek (zie Raporu, 2015 en Haelermans, 2017).
   - *Risico:* Zie risico beperkt en selectief gebruik eerste projectonderdeel.
3. **Open leermateriaal verrijken.** Het is aannemelijk dat de verschillende activiteiten die vallen onder het derde projectonderdeel het eerste knelpunt (homogeen aanbod leermaterialen) kunnen verhelpen. In de eerste activiteit wordt beoogd om specifieke collecties van open leermaterialen te ontwikkelen, afhankelijk van de behoeften van het onderwijs. De specifieke collecties worden ontwikkeld door groepen van leraren (die samenkomen in projectonderdeel 1). Hiervoor kan, indien financiële ondersteuning nodig is, een subsidieaanvraag worden ingediend. In de tweede activiteit zullen opdrachten aan private of publieke instanties worden uitgezet om collecties van 'complexe materialen' te ontwikkelen. De derde activiteit bestaat uit het stimuleren van zogeheten 'ambassadeurs' van open leermaterialen. Op YouTube zijn reeds leraren actief die een groot bereik hebben. Het programma beoogt deze leraren te ondersteunen (bijvoorbeeld met montage van video's). Na ontwikkeling van de 'collecties' van open leermaterialen zullen deze onder de aandacht gebracht worden in onderdelen 1 en 2 van het voorstel, wat het derde knelpunt (beperkt gebruik huidig aanbod open leermaterialen) deels aanpakt.
   - *Aandachtspunt:* Hoewel het duidelijk is dat het derde onderdeel zal leiden tot een groter aanbod aan open leermaterialen, is het onduidelijk op basis van welke criteria leraren/actoren worden geselecteerd die de open leermaterialen mogen ontwikkelen. Worden de open leermaterialen ontwikkeld vanuit de gedachte dat het de nationale standaard moet worden? De onderliggende kwaliteitscriteria zijn nog niet uitgewerkt.
   - *Risico*: Het directe effect van de ontwikkeling van open leermiddelen door leraren is een toename van het lerarentekort. Leraren zullen een deel van hun schaarse tijd besteden aan het ontwikkelen van digitaal lesmateriaal. Het is aannemelijk dat deze tijd ten koste gaat van tijd voor lesgevende taken.
4. **Open leermiddeleninfrastructuur verbeteren.** Het is aannemelijk dat het vierde onderdeel het tweede knelpunt (versnipperde infrastructuur) kan verzachten. Het doel van het vierde onderdeel is om een zelfstandige online infrastructuur (c.q. website) op te zetten met

		open leermaterialen die is gestoeld op 'publieke waarden'. YouTube biedt hierin geen uitkomst, omdat dit platform publieke waarden zoals gelimiteerde dataverzameling en toegankelijkheid (qua reclames) onvoldoende waarborgt. ○ *Aandachtspunt*: Op dit moment is er al een platform beschikbaar (Wikiwijs.nl) waar leraren de door hen ontwikkelde leermaterialen vrij en toegankelijk kunnen publiceren. Uit het voorstel wordt niet duidelijk of de nieuw te ontwikkelen online infrastructuur een alternatief voor Wikiwijs en YouTube wordt met daarin leermaterialen, en of er wordt geselecteerd (wat mag wel op het nieuwe platform en wat niet?, wie gaat selecteren?, en op basis van welke criteria?).
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Ja, om het kernprobleem (grote niveauverschillen kinderen, talenten van leerlingen komen onvoldoende tot uiting) aan te pakken zijn diverse alternatieven mogelijk. • Enkele deelnemende (publieke) partijen investeren op dit moment al in open leermiddelen, doorgaans (mede) via subsidies van het ministerie van OCW. • Daarnaast worden er op dit moment open leermaterialen ontwikkeld door leraren die zij via grote platforms (Wikiwijs.nl en YouTube) breed beschikbaar stellen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, volgens het voorstel worden zowel marktfalen als overheidsfalen aangepakt. • Het marktfalen dat volgens het voorstel aangepakt wordt, is dat er onvoldoende mogelijkheden zijn om de door leraren ontwikkelde open leermaterialen breed te delen (onderinvestering in collectieve goederen). ○ Hierbij kan worden aangetekend dat breed delen geen belemmering lijkt te zijn, getuige de hoeveelheid beschikbare open leermaterialen op websites zoals Wikiwijs.nl en YouTube. • Het overheidsfalen dat volgens het voorstel aangepakt wordt, is dat de kwaliteit van open leermiddelen (publieke waarden) onvoldoende gewaarborgd is. ○ Hierbij kan worden aangetekend dat a) de kwaliteitscriteria nog niet zijn uitgewerkt, waardoor het onduidelijk is of dit overheidsfalen wordt aangepakt en b) het a priori onduidelijk is of er onder leraren behoefte is aan kwalitatief goede open leermaterialen. • Er is geen sprake van (private) cofinanciering. Dit lijkt legitiem gezien het beperkte bedrag dat wordt uitgetrokkken voor open leermiddelen. Echter is hier de volgende kanttekening bij te plaatsen:

	○ Indien de nieuwe (aangekochte) open leermiddelen als substituut gebruikt gaan worden voor gesloten leermiddelen via educatieve uitgevers kunnen er herverdelingseffecten optreden tussen aanbieders van gesloten leermiddelen en open leermiddelen.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	De effecten op onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten zijn niet voldoende onderbouwd. We hebben enkele kanttekeningen bij de veronderstelde leerwinsten en een aantal technische kanttekeningen bij de gebruikte methodiek, die een substantieel effect hebben op de berekende inkomenseffecten. Deze technische kanttekeningen worden verder toegelicht in appendix C. Kanttekeningen bij kwantificering verwachte leerwinsten: • **Andere doelgroep.** Er wordt buitenlandse literatuur aangehaald, waarin de gemiddelde leerwinsten van studenten die gebruikmaken van open leermaterialen worden vergeleken met de leerwinsten van studenten die gesloten leermaterialen gebruiken. Een belangrijke tekortkoming van deze aanpak is dat deze studies gaan over een andere doelgroep dan de doelgroep die in dit voorstel centraal staat. Kinderen in het funderend onderwijs zijn minder zelfstandig in vergelijking met studenten, waardoor de inzichten niet een-op-een vertaald kunnen worden. • **Andere uitkomstmaatstaf.** Uit de aangehaalde meta-analyse van Clinton en Kahn (2019) blijkt dat de leerwinsten niet significant verschillen, maar dat er minder uitval is bij studenten die gebruikmaken van open leermiddelen. Hier wordt een leerwinst aan verbonden. Hierbij kan worden aangetekend dat uitval een relevante uitkomst is in het hoger onderwijs, maar dat dit in veel mindere mate geldt voor het funderend onderwijs. • **Onterechte volledige extrapolatie**. De berekening gaat ervan uit dat de verwachte leerwinst kan worden geëxtrapoleerd naar alle (toekomstige) leerlingen in het funderend onderwijs in Nederland. De extrapolatie naar alle leerlingen is onterecht, omdat slechts een deel van de leraren gebruik zal maken van de open leermiddelen die ontwikkeld gaan worden in dit project.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016) waarbij een onderscheid is gemaakt in effecten op de leermiddelenmarkt, onderwijsmarkt, arbeidsmarkt en overige effecten. • Als het voorstel daadwerkelijk leidt tot leerwinsten, dan zal dat ook bijdragen aan (onder andere) minder criminaliteit, een betere

	gezondheid en meer sociale cohesie. De omvang van deze effecten is niet kwantitatief ingeschat, maar is naar verwachting positief. • Volgens het voorstel is het netto-effect op de leermiddelenmarkt nihil als afgezien wordt van efficiëntiewinsten. Het nieuwe aanbod van open leermiddelen zou de vraag naar gesloten leermiddelen kunnen beperken, waardoor de aanbieders van gesloten leermiddelen minder schaalvoordelen (efficiëntiewinsten) kunnen behalen in de productie. Dit hangt af van in hoeverre open leermiddelen zullen worden gebruikt als complement van bestaande gesloten leermiddelen of als substituut hiervan. Er kunnen dus herverdelingseffecten optreden tussen aanbieders van gesloten leermiddelen en nieuwe open leermiddelen.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Het voorstel is naar onze inschatting niet efficiënt vormgegeven, omdat de probleemstelling onvoldoende onderbouwd is, het voorstel focus mist, en er alternatieven beschikbaar zijn. • **De probleemstelling is onvoldoende onderbouwd.** Het is door het voorstel niet aannemelijk gemaakt dat het gebrek aan open leermaterialen een belangrijke impact heeft op het kernprobleem (suboptimale leerprestaties, niveauverschillen tussen leerlingen en werkdruk onder leraren). • **Het gebrek aan focus in het voorstel is een ander element dat een negatief effect heeft op de efficiëntie**. Het voorstel richt zich op alle scholen en toekomstige leerlingen in het basis- en voortgezet onderwijs. Het ligt niet voor de hand dat alle scholen evenveel baat hebben bij heterogene open leermaterialen. Zo is het aannemelijk dat een deel van de scholen met relatief kleine niveauverschillen er weinig baat van heeft als leraren beter in staat zijn om te differentiëren (via open leermaterialen). Het zou daarmee in potentie efficiënter zijn als het voorstel zich specifiek zou richten op scholen met grote niveauverschillen tussen leerlingen. Daarnaast zou het voorstel ook onderscheid kunnen maken in het vakspecifieke element van open leermiddelen. Uit onderzoek blijkt dat er met name bewijs is dat adaptieve digitale leermiddelen voor rekenen een positief effect hebben op de rekenprestaties van leerlingen, zowel in het primair als het voortgezet onderwijs (Barrow e.a., 2009; Van Rijn & Nijboer, 2012). ○ *Risico*: Uit onderzoek blijkt dat het gebruik van digitale open leermiddelen kan leiden tot extra divergentie in niveauverschillen van kinderen (NRO, 2019). • **Daarnaast zijn er alternatieven beschikbaar**. Zo worden er op dit moment open leermaterialen ontwikkeld door leraren die zij via grote platforms (Wikiwijs.nl en YouTube) breed beschikbaar stellen. Het

		voorstel onderbouwt niet waarom een nieuw platform in staat is om de kwaliteit van leermaterialen beter de borgen. • **Een element dat een positief effect kan hebben op de efficiëntie is de fasering van het voorstel in de tijd**. Door de tussentijdse evaluaties (na twee jaar en na vijf jaar) zijn er twee *go/no go*-momenten ingebouwd. Tijdens deze momenten kan worden gekozen om onderdelen bij te sturen afhankelijk van hun effectiviteit (via opschaling, afschaling of volledige afbouw).
b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	De NGF-bijdrage is goed onderbouwd, maar de private kosten voor scholen zijn niet in kaart gebracht. • **De omvang van de NGF-bijdrage is duidelijk: 77,9 mln euro**. Dit bedrag is uitgesplitst naar de diverse projectonderdelen, en per jaar weergegeven. In de meeste gevallen is het bedrag per onderdeel opgebouwd vanuit de ingeschatte personele bezetting en de loonkosten. Het is voor het CPB lastig te verifiëren of de begrote personele bezetting passend is. • **De private kosten voor scholen zijn onvoldoende in kaart gebracht.** Om de verschillende onderdelen van het voorstel in te bedden in de onderwijspraktijk zullen leraren/scholen kosten moeten maken die niet zijn begroot. Scholen zullen deze kosten volledig zelf moeten financieren.

Literatuur

Barrow, L., L. Markman en C.E. Rouse, 2009, Technology's Edge: The Educational Benefits of Computer-Aided Instruction, *American Economic Journal: Economic Policy*, vol. 1(1), pp. 52-74.

Clinton, V. en S. Khan, 2019, Efficacy of open textbook adoption on learning performance and course withdrawal rates: a meta-analysis, *AERA Open*, vol. 5(3).

CPB, 2016, Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Haelermans, C., 2017, Digital Tools in Education: on usage, effects and the role of the teacher, Stockholm: SNS Forlag.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Moll, M. van, 2014, Digitalisering van onderwijs: Wat staat educatieve uitgevers te wachten? Link

NRO, 2019, Differentiatie in de klas: wat werkt?, Den Haag: Kennisrotonde.

Raporu, I.H., 2015, Literature Review on the impact of Digital Technology on Learning and Teaching, Social Research, Edinburgh: Scottish Government.

Rijn, H. van en M. Nijboer, 2012, Optimaal feiten leren met ict, *4W. Weten Wat Werkt en Waarom*, vol. 1(1), pp. 6-11.

Clinton, V., & Khan, S. (2019). Efficacy of Open Textbook Adoption on Learning Performance and Course Withdrawal Rates: A Meta-Analysis. AERA Open. https://doi.org/10.1177/2332858419872212

Q6.5 Ontwikkelkracht

Beschrijving voorstel

Het voorstel Ontwikkelkracht beoogt de kwaliteit van het funderend onderwijs te verbeteren via verschillende interventies die zijn bedoeld om kennis over 'wat werkt' te ontwikkelen, te verspreiden en bij gebleken effectiviteit op te schalen. Het voorstel bestaat uit vier kernonderdelen. Ten eerste zal het project een kennisinfrastructuur opzetten die is bedoeld om de inzichten uit de wetenschap van gebleken (in)effectieve interventies breed kenbaar te maken. Ten tweede zal het project een netwerk ontwikkelen van zogeheten 'onderzoek- en ontwikkelscholen', waarbij leraren en schoolleiders worden opgeleid om (nieuwe) effectieve interventies in de praktijk te brengen. Het derde onderdeel bestaat uit het ontwikkelen van een 'verbeter- en onderzoekscultuur', waarin scholen in vijf stappen worden begeleid om een eigen verbeter- en ontwikkelwens te realiseren. In het vierde onderdeel zal het project 'cocreatielabs' opzetten, waarin onderwijsprofessionals en onderzoekers samenwerken om kennis te ontwikkelen over effectieve aanpakken van problemen in het funderend onderwijs in Nederland.

Het project is ingediend door het ministerie van OCW en bestaat uit een onderzoeksfase en een opschalingsfase. Het beoogde startpunt van de onderzoeksfase is schooljaar 2022-2023 en zal plaatsvinden in drie schooljaren tot en met 2024-2025. Indien interventies (kosten)effectief blijken, dan worden die opgeschaald vanaf schooljaar 2025-2026 in een periode van zeven schooljaren. OCW heeft de verantwoordelijkheden voor aparte onderdelen uitbesteed aan uitvoerende partijen. Het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO) is (via een convenant) verantwoordelijk voor kennisdeling (onderdeel 1), terwijl het Education Lab verantwoordelijk is voor de cocreatielabs (onderdeel 4). Het nieuw op te richten 'Ontwikkelkrachtbureau' zal de verantwoordelijkheid krijgen voor de ontwikkeling van onderzoek- en ontwikkelscholen en de realisatie van verbeter- en ontwikkelwensen (onderdelen 2 en 3).

De bij het voorstel ingediende begroting sluit niet volledig aan op de vier programmalijnen. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF). De cumulatieve kosten van het project zijn afhankelijk van de mate waarin interventies worden opgeschaald. Indien alle interventies effectief blijken, is een opschalingsbudget voorzien van 150 mln euro.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 - NRO	42,7	42,7	100	✓
PL2 - Begeleiding door O&O-scholen	onbekend	96,6	onbekend	✓
PL3 - Verbetercultuurprojecten	onbekend	87,0	onbekend	✓
PL4 - Co-creatie labs	40,7	40,7	100	✓
Ontwikkelkrachtbureau	onbekend	onbekend	onbekend	✓
Uitvoeringskosten OCW	11,2	11,2	100	
Opschalingsbudget (indien effectief)	150	150	100	
Totaal	**643,6**	**482,2**	**75**	

In de tabel is de NGF-bijdrage, de totale kosten en het percentage NGF-financiering opgenomen. Voor de onderdelen NRO, cocreatielabs en uitvoeringsbudget OCW is de gevraagde NGF-bijdrage gelijk aan de totale kosten. Voor de onderdelen Ontwikkelkrachtbureau, verbetercultuurprojecten en begeleiding door O&O-scholen zijn de totale kosten ons niet bekend. Van scholen wordt voor deze onderdelen een bijdrage gevraagd van 161,4 mln euro. Het is niet duidelijk hoe de bijdrage van scholen wordt uitgesplitst naar deze onderdelen.

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, volgens het voorstel is het kernprobleem een gebrek aan een verbetercultuur op scholen. Dit leidt tot afnemende leerprestaties van kinderen. • Het voorstel constateert dat de onderwijsprestaties van Nederlandse kinderen in internationaal opzicht afnemen. Onderwijsprestaties zijn onder meer van belang voor het latere verdienvermogen van kinderen. In het voorstel wordt gesteld dat het probleem van dalende leerprestaties is ontstaan door 'systeemfalen' in het Nederlandse onderwijs: het ontbreekt volgens het voorstel aan een duurzame verbetercultuur op scholen waarin wetenschappelijke kennis (*evidence-based*) wordt benut. Dit komt omdat geen enkele partij volledig verantwoordelijk is voor de benutting van inzichten uit de wetenschap en de ondersteuning van scholen om wetenschappelijke inzichten te implementeren. • Het voorstel tracht de knelpunten die leiden tot dit systeemfalen, c.q. de ontbrekende verbetercultuur, te verhelpen. Hierbij worden in het voorstel de volgende onderliggende knelpunten geconstateerd: 1. **Onvoldoende systematische evaluatie.** Interventies die in het verleden zijn uitgevoerd, worden onvoldoende systematisch geëvalueerd, mede door hun beperkte schaal (Onderwijsinspectie, 2018). Bovendien leunen scholen op methodes van onderwijsuitgevers die niet altijd de laatste *evidence-based* inzichten gebruiken. 2. **Versnipperde kennisinfrastructuur.** Indien de methodes wel worden geëvalueerd, zijn de inzichten onvoldoende beschikbaar in een overzichtelijke en bruikbare vorm. 3. **Weinig kennisdeling tussen scholen.** Het ontbreekt aan een infrastructuur waarin scholen (systematisch) van elkaar kunnen leren 'wat werkt'. 4. **Weinig geschikte nascholing.** Lerarenopleidingen hebben weinig prikkels om reeds werkzame leraren bij te scholen met *evidence-based* inzichten over effectieve aanpakken. 5. **Onderwijspraktijk en wetenschap onvoldoende verbonden.** De ontwikkelde kennis van onderzoek is niet altijd praktijkgedreven, omdat wetenschappers primair worden beoordeeld op de

		hoeveelheid publicaties, niet op de uitvoerbaarheid, en scholen onvoldoende worden betrokken bij onderzoek.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	Het is redelijk aannemelijk dat het kernprobleem (afnemende leerprestaties door een gebrek aan een verbetercultuur op scholen) op een deel van de scholen wordt verholpen door het voorstel, maar er zijn ook risico's. • De door de indieners benoemde knelpunten worden door het voorstel deels verzacht (verdere analyse per projectonderdeel volgt). • **Het voorstel gaat niet in op de autonomie van scholen**. De overheid kan scholen niet dwingen om *evidence-based* inzichten te gebruiken. De consequentie hiervan is het risico op selectieve en mogelijk beperkte deelname bij projectonderdelen 1, 2 en 3. Het vergt namelijk veel tijd en middelen van schoolbesturen om in aanmerking te komen voor een leertraject. Hierdoor is het niet duidelijk hoe de scholen worden bereikt waar sprake is van een mindere verbetercultuur, terwijl daar mogelijk de grootste leerwinsten zijn te behalen. Hieronder volgt per onderdeel een analyse in hoeverre de projectonderdelen de knelpunten aanpakken: • **Opzetten en uitbreiden kennisinfrastructuur over (in)effectieve interventies.** Het is aannemelijk dat het eerste onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het tweede knelpunt (versnipperde kennisinfrastructuur). Zo wil het eerste onderdeel bestaande initiatieven (onderwijskennis.nl en kennisrotonde.nl) verder uitwerken. Hierin wordt wetenschappelijke kennis op een heldere en toegankelijke manier beschikbaar gemaakt. Het voorstel wil de beschikbare kennis via deze websites verder uitbreiden, een interventiedatabank opzetten (wat werkt?, wat werkt niet?, onder welke omstandigheden?) en door middel van verschillende kennisproducten (leidraden, video's of infographics) de belangrijkste thema's verder uitlichten. • **Opzetten onderzoek- en ontwikkelscholen.** Het is aannemelijk dat het tweede onderdeel bijdraagt aan het verzachten van het eerste knelpunt (onvoldoende systematische evaluatie), het derde knelpunt (weinig kennisdeling tussen scholen), het vierde knelpunt (weinig geschikte nascholing), en het vijfde knelpunt (onderwijspraktijk en wetenschap onvoldoende verbonden). Het idee is om O&O-scholen (en onderliggend zogeheten 'expertleraren') te selecteren die aantoonbaar geschikt zijn in het opleiden en coachen van andere scholen bij de toepassing van bewezen effectieve aanpakken. De O&O-scholen kunnen zodoende als ambassadeur fungeren binnen een regionaal netwerk van scholen van effectieve werkwijzen en slaan een brug tussen de wetenschap en de onderwijspraktijk. In deze zin verzorgen O&O-scholen de functie van nascholingsmechanisme. Door de deelname van andere scholen bij de O&O-scholen te evalueren, wordt de effectiviteit onderzocht. • **Ontwikkelen van een verbeter- en onderzoekscultuur op scholen.** Het derde onderdeel grijpt deels in op alle knelpunten. Om de

		knelpunten te verzachten, is een 'Groeikrachttraject' ontwikkeld bestaande uit vijf stappen. Indien scholen voldoen aan basisvoorwaarden, worden zij gefaciliteerd om een verbeter- en ontwikkelwens te realiseren met als doel een effectieve leermethode te implementeren. Scholen krijgen hulp van een expertcoach en worden financieel ondersteund. Tijdens het traject bezoeken leraren elkaars lessen en geven ze elkaar feedback. Dit verzacht knelpunt 4 (weinig geschikte nascholing). Na verloop van tijd worden regionale en landelijke bijeenkomsten georganiseerd. Hier zullen de leraren en schoolleiders ervaringen met elkaar uitwisselen en in discussie gaan met andere experts en onderzoekers. Dit verzacht knelpunten 3 en 5 (te weinig kennisdeling en onvoldoende verbondenheid wetenschap en praktijk). Ook zal na verloop van tijd onderzoek worden gedaan naar de effectiviteit van de verbeterwensen van de scholen (element 5), waarna de inzichten breed beschikbaar worden gesteld. Dit adresseert knelpunten 1 en 2 (onvoldoende systematische evaluatie en versnipperde kennisinfrastructuur). • **Opzetten cocreatielabs.** Het is aannemelijk dat het vierde onderdeel een bijdrage levert aan het verzachten van het eerste knelpunt (onvoldoende systematische evaluatie) en het vijfde knelpunt (onderwijspraktijk en wetenschap onvoldoende verbonden). In deze cocreatielabs werken scholen en onderzoekers samen om een oplossing te bedenken voor uitdagingen waar nog geen 'effectieve aanpak' voor beschikbaar is. Bij de uitdagingen worden grote thema's genoemd, zoals het oplossen van taalachterstanden en het aantrekken, behouden en professionaliseren van leraren.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Deels, er zijn bestaande initiatieven in de vorm van websites (onderwijskennis.nl en kennisrotonde.nl) waarin *evidence-based* kennis op dit moment al op een toegankelijke wijze wordt gepresenteerd. Het eerste onderdeel van dit voorstel beoogt op deze bestaande initiatieven voort te bouwen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja, volgens het voorstel wordt een vorm van overheidsfalen aangepakt: • Het voorstel beoogt het gebrek aan een verbetercultuur bij scholen (een vorm van overheidsfalen) te verzachten, zodat wetenschappelijke kennis (*evidence-based*) wordt benut om schoolprestaties te verbeteren. ○ Onderdeel 1 (de online kennisinfrastructuur) is voor een deel reeds beschikbaar, en zou met een additionele overheidsbijdrage nog verder kunnen worden uitgewerkt. Naast uitbreiding van bestaande initiatieven (kennisrotonde.nl en onderwijskennis.nl), beoogt het voorstel om een nog niet beschikbare interventiedatabank op te

	zetten. In de interventiedatabank kan worden opgezocht hoe kansrijk bepaalde aanpakken zijn en welke condities belangrijk zijn om aanpakken goed in te zetten. • Er is geen sprake van private cofinanciering, maar wel van gedeeltelijke publieke cofinanciering: indien scholen en leraren meedoen aan cursussen en leertrajecten binnen onderdelen 2 en 3 van het voorstel kunnen zij 50% van de uren vergoed krijgen. Indien leraren andere onderwijzers trainen (via onderdeel 2) krijgen zij het bedrag voor 100% vergoed. Het gebrek aan private cofinanciering is legitiem, aangezien de verwachte opbrengst voor private partijen beperkt is.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen

a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Hoewel de kwantificering van de omvang van de verwachte leerwinsten beperkt is onderbouwd, zijn de veronderstelde gemiddelde leerwinsten desondanks wél redelijk aannemelijk. We hebben een aantal technische kanttekeningen bij de gebruikte methodiek, die een substantieel effect hebben op de berekende inkomenseffecten. Deze technische kanttekeningen zullen verder worden toegelicht in appendix C.
		
		Opmerkingen over verwachte leerwinsten
		• Ondanks dat de kwantificering van de verwachte leerwinsten beperkt is onderbouwd, is de veronderstelde omvang van de gemiddelde leerwinsten redelijk aannemelijk.
		  ○ Om de leerwinsten te onderbouwen wordt gesteld: "De totale leerwinsten vallen in de range die het CPB hanteert voor effectieve maatregelen in het funderend onderwijs." Voor de implementatie van bewezen effectieve leermethoden wordt een leerwinst verondersteld van 0,01 standaarddeviatie (sd) per leerling. De keuze van een verwachte leerwinst van 0,01 sd is arbitrair. Desondanks is een verwachte leerwinst van 0,01 sd een conservatieve schatting gezien de grote spreiding in leerwinsten van (effectieve) maatregelen uit de Kansrijk onderwijsbeleid-publicaties, variërend van 0 tot circa 0,2 sd. Bovendien is het mogelijk dat op sommige scholen meerdere effectieve interventies gebruikt gaan worden.
		  ○ De aanname dat de veronderstelde leerwinsten van 0,01 sd kunnen worden opgeschaald naar de hele populatie van (toekomstige) leerlingen kan worden betwist, gezien het algemene risico op beperkte en selectieve deelname van scholen (zie onderdeel 1b).
		  ○ De conservatieve keuze voor leerwinsten enerzijds en het risico van beperkte en selectieve deelname anderzijds werken tegen elkaar in. Al met al lijkt de veronderstelde omvang van de gemiddelde leerwinsten redelijk aannemelijk.
		  ○ Eenzelfde redenering geldt voor de gemiddelde leerwinsten voor de cocreatielabs (0,02 sd) en een verbetercultuurtraject (0,015 sd).

		Hierbij geldt de kanttekening dat niet is onderbouwd waarom deze interventies een grotere leerwinst zouden opleveren dan de implementatie van bewezen effectieve leermethoden.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016). Daarbij is een onderscheid gemaakt in effecten op de leermiddelenmarkt, onderwijsmarkt, arbeidsmarkt en overige effecten. • Als het voorstel daadwerkelijk leidt tot hogere leerprestaties, dan zal dat ook bijdragen aan (onder andere) minder criminaliteit, een betere gezondheid en meer sociale cohesie. De omvang van deze effecten is niet kwantitatief ingeschat, maar is naar verwachting positief.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Het voorstel is naar verwachting redelijk efficiënt vormgegeven en kan via de fasering in de tijd positief worden bijgestuurd, maar er zijn ook enkele aandachtspunten. • **Verzachting knelpunten.** Het voorstel maakt redelijk aannemelijk dat de onderliggende knelpunten die leiden tot een gebrek aan een verbetercultuur op scholen, worden verzacht. • **Fasering.** De fasering in de tijd is een element uit het voorstel dat de efficiëntie positief kan beïnvloeden. De fasering in de tijd volgt een logische groeistructuur, waarin onderscheid wordt gemaakt tussen de onderzoeks- en de opschalingsfase. Tijdens de onderzoeksfase worden de leertrajecten, verbetercultuurtrajecten en cocreatielabs op een beperkt aantal scholen uitgevoerd. Het is de bedoeling om tijdens deze fase te bepalen wat (kosten)effectieve interventies zijn. De kosteneffectiviteit bepaalt in welke mate de drie onderdelen worden opgeschaald. Mocht blijken dat de verbetercultuurtrajecten het meest kosteneffectief zijn, dan wordt tijdens de opschalingsfase volledig ingezet op de verdere uitrol van verbetercultuurtrajecten op scholen. Bij een gemengd beeld van de kosteneffectiviteit worden alle drie de onderdelen opgeschaald, maar in mindere mate. Het gevraagde bedrag vanuit het NGF is hierin leidend. ○ *Aandachtspunt*: Mogelijk hangt het criterium kosteneffectiviteit samen met het 'type' school waar de Ontwikkelkrachtonderdelen worden onderzocht. Indien er sprake is van selectieve deelname van scholen die over een bovengemiddelde verbetercultuur beschikken, is de vastgestelde kosteneffectiviteit niet representatief voor de gehele populatie. De opschaling van maatregelen (bij gebleken kosteneffectiviteit) zou idealiter worden gedifferentieerd naar het 'type' scholen (de mate van verbetercultuur) en de daarmee samenhangende condities (zoals werkdruk).

		○ *Aandachtspunt*: Indien het risico van selectieve deelname opgaat, worden mogelijk niet de scholen bereikt waar de grootste leerwinsten zijn te bereiken.
b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	De private kosten van scholen zijn in kaart gebracht, maar de kosten per projectonderdeel zijn niet duidelijk uitgesplitst en de NGF-bijdrage voor de taken van het Ontwikkelkrachtbureau zijn onduidelijk. • **Financiering Ontwikkelkrachtbureau onduidelijk.** De financiële onderbouwing van de taken voor het Ontwikkelkrachtbureau is niet duidelijk. De cumulatieve kosten ontbreken, zodat niet gecontroleerd kan worden of het maximaal aangevraagde bedrag uit het NGF een passend bedrag is. Dit betekent dat een deel van het maximaal gevraagde bedrag van ruim 482 mln euro niet goed is onderbouwd. • **Cumulatieve kosten projectenonderdelen onduidelijk.** Daarnaast verschaft het voorstel geen duidelijkheid over wat de cumulatieve kosten zijn per projectonderdeel. In de achterliggende Excelsheet worden cumulatieve bedragen toegewezen aan bepaalde kopjes (zoals 'begeleiding door O&O-scholen'), zonder dat duidelijk is op welk projectonderdeel deze kosten betrekking hebben. • **Private kosten helder.** De private kosten van scholen (voor het volgen van cursussen, leertrajecten, en verbetercultuurtrajecten) zijn in kaart gebracht (161,4 mln euro). Deze kosten betreffen een uurvergoeding om de bovenstaande taken uit te kunnen voeren. Hiervan wordt 50% vergoed door het Ontwikkelkrachtbureau, en 50% zal zelf door scholen bekostigd moeten worden. Het CPB kan niet beoordelen in hoeverre het aantal begrote uren voor het uitvoeren van de taken realistisch is.

Literatuur

CPB, 2016, Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Onderwijsinspectie, 2018, De Staat van het Onderwijs 2018, Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.

Q7.1 LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden

Beschrijving voorstel

Het project LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden, ingediend door het ministerie van OCW, bestaat uit pilots met een regionaal scholingsaanbod van educatie- en opleidingstrajecten voor mensen die laagopgeleid én laaggeletterd zijn. Deze zogenoemde LLO Collectieven zullen binnen twintig verschillende arbeidsmarktregio's opereren en het UWV, gemeenten, opleiders en werkgevers bij elkaar brengen om de behoeften van de laagopgeleide en laaggeletterde inwoners te inventariseren en vervolgens passende scholingsarrangementen te ontwikkelen. Een groot aantal partijen op regionaal en landelijk niveau zullen betrokken zijn bij de uitvoering van het voorstel. Op landelijk niveau wordt er ten eerste gewerkt aan professionaliseringstrajecten voor publieke en private partijen en voor docenten. Door middel van de trajecten dienen deze partijen bijvoorbeeld te leren hoe ze laaggeletterdheid kunnen herkennen en hoe ze met mensen in deze doelgroep om kunnen gaan. Ten tweede wordt ook een portfolio ontwikkeld om taalvaardigheden mee in kaart te brengen en worden er diagnose-instrumenten ontwikkeld om taalontwikkelingsstoornissen te identificeren.

Het project bestaat uit vier hoofdfasen, die gezamenlijk naar verwachting vier jaar zullen duren, met een mogelijke uitloop van één jaar. De gevraagde bijdrage van het Nationaal Groeifonds (NGF) is 50,5 mln euro, naast 3 mln euro cofinanciering van publieke en private partners. De eerste fase bestaat uit de ontwikkeling van landelijke kaders voor een subsidieregeling en aanbestedingen, de ontwikkeling van een instrumentarium voor taalvaardigheden en het schrijven van regionale plannen voor zes LLO Collectieven. Deze fase vindt plaats in de eerste twee jaar. In de tweede fase worden pilots opgezet in zes verschillende arbeidsmarktregio's en wordt een impactonderzoek gedaan. Deze fase vindt plaats in jaar twee en jaar drie. In jaar drie worden plannen opgesteld voor veertien extra LLO Collectieven in andere arbeidsmarktregio's (fase drie). Deze extra LLO Collectieven zullen in jaar vier en mogelijk jaar vijf worden uitgevoerd en geëvalueerd. In de tijdslijn zijn in totaal vier go/no-go-momenten opgenomen na verschillende fases. De eerste twee go/no-go-momenten beslaan de eerste zes LLO Collectieven en daarmee de start van het hele project. De volgende twee go/no-go-momenten gaan over verdere opschaling voor de veertien extra LLO Collectieven.

Tabel: Overzicht van fasen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage[82]

Fase	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Fase 1: Ontwikkeling framework en landelijk instrumentarium LLO Collectief	1,3[83]	1,3	100	✓
Fase 2: Realisatie eerste LLO-Collectieven in zes pilotregio's	8,2	7,8	95	✓
Fase 3: Ontwikkeling regionale plannen LLO Collectieven	15,8	14,4	91	✓
Fase 4: Uitvoering LLO Collectieven in arbeidsmarktregio's.	28,1	27,1	96	✓
Totaal	**53,5**	**50,5**	**94**	

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja, de probleemstelling is helder. Laagopgeleide en laaggeletterde mensen hebben vaker een afstand tot de arbeidsmarkt, die (deels) opgelost zou kunnen worden door het volgen van (meer) scholing. Echter is volgens het voorstel de scholingsdeelname inefficiënt laag onder deze doelgroep, mede door negatieve leerervaringen, beperkte financiële middelen, een gebrek aan kennis over het scholingsaanbod en een gebrek aan scholingsaanbod dat past bij de behoeften van zowel de doelgroep als de werkgevers.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het voorstel sluit aan bij het ontwikkelen van passend LLO-aanbod en het gebrek aan kennis over scholing. Het gebrek aan financiële middelen van de doelgroep wordt echter niet opgelost, noch wordt ingegaan op eerdere negatieve leerervaringen. Het voorstel grijpt op de volgende manieren aan op de hierboven genoemde onderliggende knelpunten: • **Passend scholingsaanbod.** Het voorstel ontwikkelt passend scholingsaanbod op regionaal niveau. Het scholingsaanbod moet aansluiten bij de behoeften van de doelgroep, en om die reden wordt een landelijk instrumentarium ontwikkeld om taalvaardigheden te meten en leerproblemen te signaleren. Ook moet het scholingsaanbod zowel taalvaardigheden als beroepskennis verbeteren, en leiden tot een startkwalificatie voor de deelnemers. Dit kan hun achterstand op de arbeidsmarkt verkleinen.

[82] De tabel is gebaseerd op het kostenoverzicht uit het voorstel (p. 45). De kosten van de fasen tezamen wijken marginaal af van de totale bedragen.
[83] De totale investering in fase 1 is volgens het voorstel 1,2 mln euro, dit is echter tegenstrijdig met een NGF-bijdrage van 1,3 mln euro.

		• **Verbetering kennis en vermindering stigma.** Het gebrek aan kennis over scholingsmogelijkheden en het stigma van laaggeletterdheid worden mogelijk verminderd door investeringen in PR en marketing. Het is niet duidelijk hoe het voorstel de volgende knelpunten oplost: • **Gebrek aan financiële middelen.** In het voorstel staat niet expliciet of er kosten voor deelnemers aan de opleidingen verbonden zijn. Mochten deze opleidingen niet gratis zijn, dan wordt het gebrek aan financiële middelen bij de doelgroep niet opgelost, waardoor deelname aan scholing mogelijk achterblijft. Het voorstel gaat niet expliciet in op nieuwe mogelijkheden om de doelgroep financieel bij te staan. Het voorstel geeft echter wel aan waarom huidige regelingen niet voldoende zijn. • **Negatieve leerervaringen.** Het effect van eerdere negatieve leerervaringen wordt mogelijk niet weggenomen. Het voorstel zet actievere werving en begeleiding vanuit de regio in, maar het is onduidelijk hoe dit de potentiële deelnemers zal motiveren. **Risico's:** • **Achterwege blijven van de noodzakelijke vervolgstappen.** Er bestaat een risico dat het niet lukt om de LLO Collectieven te verankeren in regionaal en lokaal beleid, ook na succesvolle implementatie van de pilots. Dit zou betekenen dat het probleem slechts tijdelijk wordt aangepakt. • **Moeizame coördinatie.** Bij het project zijn veel partijen betrokken, waardoor onduidelijkheid kan ontstaan over de taakverdeling, financiën en verantwoordelijkheden. Dit risico wordt ook in het voorstel zelf gesignaleerd. Om deze redenen is het idee om voor de start van het project duidelijke afspraken op te stellen en deze gedurende de looptijd indien nodig bij te stellen. • **Overvraging.** Er bestaat een risico dat deelnemende partijen, zoals onderwijsinstellingen, mogelijk overvraagd worden. Er zijn verschillende groeifondsaanvragen op het gebied van LLO ingediend. Het voorstel LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden focust zich echter op een specifieke doelgroep, die in de andere voorstellen (LLO-Katalysator en PPS) niet de focus is. Mogelijk zou er wel nog steeds overlap kunnen zijn bij deelnemende partners in de regio.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Er zijn andere initiatieven, maar de koppeling van basisvaardigheden en een startkwalificatie binnen de LLO Collectieven kan een toegevoegde waarde zijn. • Er bestaan regelingen die LLO aanmoedigen. Er zijn ook initiatieven die expliciet helpen bij het verbeteren van basisvaardigheden, zoals de subsidieregeling Tel mee met Taal. • Echter sluiten volgens het voorstel veel reguliere LLO-trajecten niet aan op deze doelgroep van laaggeletterden. Zo is er vaak weinig aandacht voor basisvaardigheden. De initiatieven die daarentegen specifiek

	gericht zijn op basisvaardigheden leiden niet tot een startkwalificatie, iets wat de LLO Collectieven wel beogen. • Het is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de middelen en mogelijkheden van bestaande O&O-fondsen. • Daarnaast zijn er meer initiatieven die zich richten op de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt en op het stimuleren van LLO, ook binnen deze ronde van het NGF. Zo is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de LLO-Katalysator. Hier dient mogelijk op gelet te worden bij het kiezen van de pilotregio's.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja. Het opleiden van de doelgroep leidt tot positieve externe effecten. Laaggeletterden zijn sociaaleconomisch kwetsbaarder. Ook vallen ze vaker terug op collectieve voorzieningen, zoals bijvoorbeeld de bijstand. Scholing kan helpen deze kwetsbare positie te verbeteren. De maatschappij loopt positieve effecten mis als laagopgeleiden en laaggeletterden zich niet laten scholen. Deze externe effecten zorgen ervoor dat overheidsingrijpen legitiem is. Daarnaast kunnen informatieasymmetrie, het beperkte begrip van de beschikbare informatie en incomplete contracten een mogelijke verklaring bieden voor een beperkte LLO-deelname. • Van informatieasymmetrie is sprake als betrokken partijen over onvolledige informatie beschikken. Bijvoorbeeld, er wordt afgezien van LLO-deelname omdat er een te rooskleurig beeld van het langetermijnperspectief van een bedrijfstak bestaat, of omdat men een te rooskleurig beeld van de eigen vaardigheden in de toekomst heeft. Of als mensen onvoldoende zicht hebben op de sectoren die kansen kunnen bieden voor de toekomst. • Naast de beschikbaarheid van informatie kan ook het begrip van die informatie een rol spelen. De *financial literacy*-literatuur laat bijvoorbeeld zien dat individuen niet altijd een adequate vertaalslag van de beschikbare kennis naar hun gedrag kunnen maken. Bij de doelgroep van de LLO Collectieven speelt ook mee dat laaggeletterden bovengemiddeld veel moeite hebben met het verkrijgen en begrijpen van informatie. • Incomplete contracten kunnen leiden tot het *hold up*-probleem voor werkgevers en werknemers. De werkgever heeft geen garantie dat de werknemer die een opleiding volgt, ook in de toekomst voor hem blijft werken. De werknemer die zich verder ontwikkelt, is onzeker of voor hem voldoende baten ook bij hem terechtkomen via een hoger loon. Onzekerheid over het gedrag van de andere partij na deelname aan LLO-activiteiten maakt de financierende partij terughoudend.

	Verder poogt het voorstel bij te dragen aan een breedgedragen maatschappelijke missie. Het voorstel wil namelijk de betrokken groepen integreren in de samenleving en ongelijkheid verminderen. De totale begroting van het project LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden bedraagt 53,5 mln euro, waarvan 3 mln wordt ingebracht via cofinanciering. Dit is ongeveer 5,6% van het totale budget. Het is voor het CPB niet te beoordelen of de cofinanciering in verhouding staat tot de private baten voor bedrijven.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Het is aannemelijk gemaakt dat de inkomenseffecten positief zijn, door toegenomen arbeidsparticipatie en arbeidsproductiviteit, maar de kwantificering van de omvang van de effecten is niet voldoende onderbouwd. De onvoldoende kwantificering komt ten eerste doordat valide causale studies over de leerwinsten van LLO-deelname ontbreken. Ten tweede zijn de gemaakte aannames in de effectiviteitsanalyse, op basis van alternatieve (niet-LLO-)literatuur, onvoldoende uitgewerkt. Het voorstel bevat een inschatting van de verwachte rendementen en heeft daaraan een bbp-effect gekoppeld. Binnen het tijdsbestek van de quickscan was het niet mogelijk om de methode volledig te verifiëren. We beperken ons daarom voornamelijk tot opmerkingen bij de veronderstelde rendementen die ten grondslag liggen aan de gepresenteerde effecten. **Veronderstelde rendementen** • De precieze hoogte van de inkomensstijging is niet op voorhand vast te stellen. Volgens het onderzoek van Hartog en Gerritsen (2016), dat door het voorstel aangehaald wordt, levert een jaar scholing in het initieel onderwijs ongeveer 8-10% rendement op. Het voorstel kiest een rendement van 5%. Het ligt voor de hand om uit te gaan van een lager rendement bij LLO ten opzichte van initieel onderwijs, vanwege afnemende meeropbrengsten, maar verdere onderbouwing waarom 5% een redelijke aanname is, ontbreekt. • Het voorstel neemt niet alle knelpunten voor LLO-deelname weg. Hierdoor zou deelname tegen kunnen vallen. Hiervoor is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. • De aanname voor de gemiddelde leeftijd van de deelnemers lijkt laag met 28 jaar, gegeven dat in het voorstel staat dat de doelgroep de leeftijd 25 t/m 54 jaar heeft. Het voorstel geeft geen verklaring waarom de keuze voor de gemiddelde leeftijd bij interventie relatief laag is en of dat impact heeft op de effectiviteit van de collectieven. In het voorstel wordt gerekend met een hogere discontovoet voor investeringen in menselijk kapitaal (5%) dan de recent aangepaste geadviseerde

		discontovoet voor het onderwijs (2,25%), voorgeschreven door het ministerie van Financiën (Zie Kabinetsreactie werkgroep Discontovoet van 10 november 2020). Bij gelijke aannames leidt gebruik van een lagere discontovoet tot hogere gerapporteerde effecten.
b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja. de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016). Het voorstel heeft een deel van de brede baten ook gekwantificeerd. Naast een toename in het inkomen en de arbeidsproductiviteit, zijn er ook brede maatschappelijke baten indien dit voorstel een toename van LLO-deelname bij laagopgeleiden en laaggeletterden weet te realiseren. • Het voorstel maakt kwalitatief aannemelijk dat geletterdheid en een startkwalificatie bijdragen aan sociale inclusie voor de doelgroep. Verder is het waarschijnlijk dat de zorgkosten van de doelgroep zullen dalen, en dat criminaliteit en armoede bij deze doelgroep af zullen nemen. Toegenomen LLO-deelname bij deze doelgroep kan ook overheidsinkomsten verhogen en uitgaven verlagen. Bijvoorbeeld omdat een kleiner deel van de deelnemers een bijstandsuitkering zal ontvangen en er meer belastingopbrengsten zijn. • Ook zijn er baten te verwachten voor volgende generaties, die niet worden benoemd in het voorstel. Het is aannemelijk dat die baten aanhouden, ook als de LLO Collectieven na de looptijd van het project zouden stoppen. Kinderen van lager opgeleiden en laaggeletterden doen het gemiddeld gezien slechter op school en op de arbeidsmarkt. Meer scholing voor ouders zou daarmee ook hun kinderen kunnen helpen. • De onderbouwing van de kwantificering is niet altijd helder en voor het CPB niet te verifiëren.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Het voorstel richt zich op een doelgroep waar relatief veel winst te behalen is, maar is tegelijkertijd qua aantal pilots en activiteiten relatief omvangrijk in verhouding tot het verwachte aantal deelnemers. Er wordt verwacht dat tijdens de investeringsperiode 4000 mensen deelnemen, en daarna jaarlijks 2000. • De focus op laagopgeleiden en laaggeletterden is efficiënt ten opzichte van een focus op de gehele beroepsbevolking. Het is duidelijk dat laaggeletterden en laagopgeleiden deel uitmaken van de groep waarbij scholing naar verwachting de grootste individuele en maatschappelijke effecten sorteert. Echter is deze groep sterk heterogeen, en heeft het NGF-voorstel slechts een beperkt aantal dimensies meegenomen. Zie

		appendix D voor een overzicht van de arbeidsmarktpositie van laaggeletterden en een analyse van verschillende subgroepen waar beleid zich op kan richten. • Er worden zes tot twintig collectieven opgezet. Voor ieder collectief vindt marktinventarisatie, vraagarticulatie, ontwikkeling van scholingsaanbod, werving van deelnemers, professionalisering van onderwijsaanbieders, werkgevers, UWV en gemeenten, implementatie en onderzoek plaats. Er worden dus veel verschillende activiteiten en pilots ingezet voor een beperkt aantal deelnemers. • Het voorstel gaat, zoals in 1b genoemd, niet in op hoe het gebrek aan financiële middelen bij de doelgroep wordt weggenomen. Dit speelt een rol indien de opleidingen niet gratis te volgen zijn, maar ook als ze wel gratis zijn. Deelnemers zullen namelijk tijd in de opleiding moeten steken, en niet alle werkgevers zullen hier tijd voor beschikbaar stellen. Een initiatief dat meer aandacht besteedt aan het gebrek aan financiële middelen, is efficiënter. • Bijsturing van het project is mogelijk doordat er go/no-go-momenten zijn ingepland zijn. Op het hoogste niveau zijn dit er vier. Waaronder een moment tussen de pilotfase, waarin zes verschillende arbeidsmarktregio's gebruikmaken van de LLO Collectieven, en de uitrolfase, waarin collectieven in nog veertien arbeidsmarktregio's tot stand komen.
b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	Het voorstel is expliciet over de NGF-omvang en de cofinanciering, maar is minder duidelijk over de onderbouwing van de kosten en gaat voorbij aan private opportuniteitskosten. • De bijdrage vanuit het NGF is duidelijk: 50,5 mln euro. Het gevraagde bedrag is uitgesplitst naar de diverse fasen van het project. • Ook de totale cofinanciering is duidelijk: 3 mln euro. Ook dit is uitgesplitst naar de diverse fasen van het project. Daarnaast is het uitgesplitst naar private en publieke cofinanciering. • Het CPB heeft er onvoldoende zicht op in hoeverre de kosten per pilot realistisch zijn. De onderbouwing van deze kosten is vaak beperkt. • Het voorstel heeft geen opportuniteitskosten opgenomen voor individuen, scholen en bedrijven, terwijl deze er wel zijn.

Literatuur

Hartog, J. en S. Gerritsen, 2016, Mincer Earnings Functions for the Netherlands 1962–2012. *The Economist*, 164(3), 235-253.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Werkgroep Discontovoet 2020, 2020, Rapport Werkgroep Discontovoet 2020, Den Haag: Ministerie van Financiën.

Q7.2 LLO-Katalysator

Beschrijving voorstel

De LLO-Katalysator wil Leven Lang Ontwikkelen (LLO) in Nederland doorontwikkelen. Om dit te bereiken, gebruikt het voorstel vier bouwstenen: (1) vraagarticulatie faciliteren, (2) ontwikkeling en inzet van LLO-oplossingen[84] aanjagen, (3) LLO-uitvoeringsorganisaties professionaliseren en (4) de leercultuur stimuleren.

Voor (1) wordt een 'LLO-radar' voorgesteld, die bestaand en toekomstig onderzoek verzamelt over de behoeftes van de vraagkant van de (regionale) arbeidsmarkt. Voor (2) worden cocreatielabs opgesteld. In deze labs werken regio's aan het ontwerpen en inzetten van LLO-oplossingen voor de vragen die de LLO-radar signaleert. Voor (3) wil de katalysator professionaliseringsactiviteiten financieren en kennisdeling faciliteren bij uitvoeringsorganisaties. Voor (4) wordt ten eerste aangesloten bij de inzet van marketing en gerichte communicatie. Ten tweede wordt een studentconsultancy ontwikkeld die het mkb ondersteunt bij het opzetten en professionaliseren van hun LLO-cultuur.

Het voorstel is ingediend door het ministerie van OCW en meer dan honderd partijen hebben toegezegd om mee te werken aan de uitvoering. Onderstaande tabel geeft per programmalijn een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het Nationaal Groeifonds (NGF). De totale gevraagde bijdrage van het NGF is 392 mln euro, de overige 29,4 mln euro wordt voldaan door cofinanciering. De verdeling tussen cofinanciering en NGF is niet expliciet uitgesplitst voor de verschillende programmalijnen. Het project loopt van 2022 tot en met 2026. Na deze looptijd van vijf jaar is het de bedoeling dat het ecosysteem zelfstandig in staat is structureel inzicht te genereren in de behoefte van de markt, vraaggericht aanbod te genereren en participatie in LLO te stimuleren.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage[85]

Programmalijn	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
Bouwsteen 1: vraagarticulatie faciliteren	32,5	onbekend	onbekend	✓
Bouwsteen 2: ontwikkeling en inzet van LLO-oplossingen aanjagen	163,3	onbekend	onbekend	✓
Bouwsteen 3: LLO-uitvoeringsorganisaties professionaliseren	142,8	onbekend	onbekend	✓
Bouwsteen 4: leercultuur stimuleren	59,4	onbekend	onbekend	✓
Landelijk schakelpunt	11,1	onbekend	onbekend	
Indexering (invloed loon- en prijsstijgingen)	11,9	onbekend	onbekend	
Totaal	**421**	**392**	**93**	

[84] Een LLO-oplossing geeft antwoord op een arbeidsmarktvraagstuk en kent altijd een scholingselement. De oplossingen kunnen zowel informeel leren, als een formeel programma zijn.
[85] De tabel is gebaseerd op het kostenoverzicht uit het voorstel (p. 65).

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Ja. Volgens het voorstel zal de vraag naar arbeid veranderen door transities in de Nederlandse economie. Het probleem dat het voorstel schetst, is dat er onvoldoende zicht is op de vraag naar arbeid in de toekomst. Tegelijkertijd bestaat er een toenemende kloof tussen de toekomstige arbeidsvraag en de vaardigheden van de huidige beroepsbevolking. Het is voor ons onduidelijk hoe het voorstel tot de conclusie komt dat de kloof tussen arbeidsvraag en vaardigheden van de beroepsbevolking toeneemt, als tegelijkertijd wordt gesteld dat de vraag onbekend is. Het lijkt echter inderdaad aannemelijk dat, met het oog op verschillende transities, bepaalde vaardigheden in de toekomst van groter belang zullen zijn en dat de huidige beroepsbevolking die nog niet (voldoende) ontwikkeld heeft. Daarnaast is volgens het voorstel ook de leercultuur in Nederland onvoldoende ontwikkeld, waardoor volwassenen zich niet genoeg laten bij- of omscholen. Het voorstel stelt dat veel mensen geen urgentie voelen als het gaat om het ontwikkelen van vaardigheden voor de toekomst. Ze houden te sterk vast aan door hen gepercipieerde zekerheden en hebben te weinig inzicht in hun toekomstige arbeidsmarktpositie.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	**Overall beeld** Het is aannemelijk dat de verschillende plannen bijdragen aan het zicht op de toekomstige arbeidsvraag en benodigde vaardigheden en aan het verbeteren van de leercultuur. Twee grote knelpunten worden echter niet opgelost en er zijn risico's bij de verschillende bouwstenen. Het voorstel als geheel levert mogelijk geen oplossing voor de volgende knelpunten: • **Rekening houden met de behoeften van deelnemers.** Het project is sterk gericht op het verbeteren van het aanbod van LLO. Het is echter de vraag of er genoeg wordt gekeken naar de behoeften van potentiële deelnemers. Financiële redenen en tijdsgebrek spelen een grote rol bij de beslissing om geen LLO-traject te starten. • **Wet-en regelgeving.** Het voorstel draagt aan dat er in Nederland structurele obstakels bestaan die het creëren en absorberen van LLO-aanbod in de weg staan. Het gaat hierbij deels over problemen door wet- en regelgeving. Het lijkt aannemelijk dat de LLO-Katalysator in dat geval ook tegen problemen door wet- en regelgeving aanloopt, al is het doel van de LLO-Katalysator wel om *workarounds* te vinden. Algemene risico's zijn: • **Risico op onvoldoende continuïteit**. Mogelijk blijven noodzakelijke vervolgstappen achterwege. Gedurende het project zouden activiteiten overgedragen en ingebed moeten worden in de activiteiten van staande organisaties. Alle mogelijke kosten van het doorzetten van een

deel van de activiteiten dienen door het werkveld en onderwijsaanbieders gedragen te worden. Het is niet evident dat dit zal lukken.

- **Afhankelijkheidsrisico**. Het voorstel geeft expliciet aan dat er samenwerking gezocht wordt met de digitaliseringsgroeifondsaanvraag 'Digitaliseringsimpuls onderwijs NL' voor de professionalisering van onderwijsuitvoeringsorganisaties. Echter geeft het voorstel niet aan wat de effecten voor de LLO-Katalysator zijn als Digitaliseringimpuls onderwijs NL niet uitgevoerd wordt.
- **Risico op moeizame coördinatie.** Het voorstel signaleert dat de betrokken partijen en doelgroepen mogelijk elkaars behoefte niet begrijpen, waardoor vertraging en verzanden in abstractie op de loer liggen. Het voorstel wil dit voorkomen door een sterke regionale focus en door maatwerk te leveren.
- **Risico op onvoldoende draagvlak bij deelnemende partners**. Ook dit wordt in het voorstel gesignaleerd, en dat is ook de reden waarom het voorstel begint met alleen een groep koplopers die al toegezegd heeft.

Hieronder volgt een analyse hoe binnen de verschillende bouwstenen de beschreven knelpunten aangepakt gaan worden.

Bouwsteen 1: vraagarticulatie faciliteren
Het is deels aannemelijk dat de LLO-radar kan bijdragen aan de vraagarticulatie. Hiervoor wil het voorstel onder andere een Nederlands Skills Observatorium oprichten dat voorziet in empirische onderzoeken naar de invloed van transities, zoals de energie- en grondstoffentransitie op de invulling van beroepen en de benodigde skills. Daarnaast beogen de indieners om bestaande voorspelmodellen te integreren met continue dataverzamelingen. Ook willen ze een online instrument oprichten (Education & Skills Online) dat volgens het voorstel mensen in staat stelt om hun eigen vaardigheden te vergelijken met nationale en internationale benchmarks.

- *Risico*: Mogelijk is de arbeidsvraag van de toekomst minder goed te voorspellen dan nu wordt verwacht. Om de arbeidsvraag van de toekomst in te schatten, wil de LLO-radar de huidige vraag doortrekken naar de toekomst, en scenario's voor verschillende maatschappelijke transities uitdenken. Hoe goed dit zal aansluiten bij de toekomstige arbeidsvraag, is nog niet duidelijk. Zie appendix E voor een analyse van de wetenschappelijke stand van zaken rond de verkenning van de toekomstige vraag naar vaardigheden. Ook kent de LLO-radar geen vooraf vastgelegde bijsturingsmomenten, mocht de arbeidsvraag zich toch anders ontwikkelen.

Bouwsteen 2: ontwikkeling en inzet van LLO-oplossingen aanjagen
Het is deels aannemelijk dat de cocreatielabs, het landelijke schakelpunt en de regiotransitiedeals helpen om meer LLO-oplossingen te bieden. De

		cocreatielabs opereren op regionaal niveau en willen voor een verbinding zorgen tussen onderwijsinstellingen, overheid, werkgevers en de bevolking. Dit om tot LLO-oplossingen te komen voor onder andere problemen die gesignaleerd worden in de LLO-radar. Het doel van de regiotransitiedeals is om te voorzien in de financiering om deze oplossingen uit te voeren en te testen. Het landelijke schakelpunt coördineert het regionale niveau om kennis tussen regio's te delen. **Bouwsteen 3: LLO-uitvoeringsorganisaties professionaliseren** Het is deels aannemelijk dat de LLO-Katalysator kan bijdragen aan professionalisering van uitvoeringsorganisaties. De katalysator zal voornamelijk professionaliseringsbudgetten beschikbaar stellen. Het voorstel beoogt hiermee maatwerk te faciliteren, omdat uitvoeringsorganisaties op dit moment verschillen in hoe geïntegreerd LLO-activiteiten zijn. De budgetten dienen vooral ingezet te worden om de vaardigheden van onderwijsuitvoerend personeel te verbeteren. • *Risico*: Bij deze bouwsteen bestaat de kans dat landelijke professionaliseringsprogramma's nog niet afgerond zijn voordat de eerste professionaliseringsronde van start gaat, wat de mate van effectiviteit van de eerste ronde verkleint. **Bouwsteen 4: leercultuur stimuleren** Het is deels aannemelijk dat de katalysator de leercultuur aan zal wakkeren. De katalysator wil zich in de communicatie expliciet ook op werkgevers en leidinggevenden richten om het belang van LLO voor hun werknemers duidelijk te maken. Ook kan branche- en beroepsgroepgerichte communicatie het belang van intersectorale mobiliteit onder de aandacht brengen. • *Risico*: Het is onbekend in hoeverre studentconsultancy een bijdrage kan leveren aan het stimuleren van een leercultuur. In de studentconsultancy zullen studenten uit het mbo, hbo en wo in multidisciplinaire teams het mkb ondersteunen bij het bepalen van de impact van transities op het bedrijf. • *Risico*: Mogelijk blijft de deelname aan LLO achter, doordat het stimuleren van de leercultuur meer tijd nodig heeft dan de looptijd van het project.
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Er zijn bestaande initiatieven die zich op de beschreven problematiek richten, maar het CPB kan niet beoordelen in hoeverre deze initiatieven voldoende toereikend zijn. • Er bestaan projecten die het gebruik van LLO stimuleren, zoals het STAP-budget, het Landelijk Scholingsportal, de SLIM-regeling, het programma Tel mee met taal, en bijvoorbeeld flexibelere mbo-opleidingen. Volgens het voorstel zijn deze regelingen echter niet genoeg om scholen, bedrijven en burgers proactief te maken op het gebied van LLO, onder andere omdat ze geen samenwerking tussen verschillende partijen op regionaal en landelijk niveau faciliteren.

	• Daarnaast zijn er meer initiatieven die zich richten op de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt en op het stimuleren van LLO, ook binnen deze ronde van het NGF. Zo is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de aanvraag voor opschaling van publiek-private samenwerking in het beroepsonderwijs (voorstel 7.3, tweede ronde NGF). Het is niet wenselijk dat de regionale partijen via twee verschillende structuren worden benaderd met calls voor ongeveer hetzelfde doel. Het voorstel benoemt de samenhang met de opschaling van PPS, maar signaleert hierbij geen risico's en verwacht onderlinge complementariteit, zonder nadere onderbouwing. • Het is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de middelen en mogelijkheden van bestaande O&O-fondsen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Ja. Informatieasymmetrie, het beperkte begrip van de beschikbare informatie en incomplete contracten kunnen een mogelijke verklaring bieden voor een beperkte LLO-deelname. Deze vormen van marktfalen legitimeren overheidsingrijpen. • Er is sprake van informatieasymmetrie als betrokken partijen over onvolledige informatie beschikken. Bijvoorbeeld, er wordt afgezien van LLO-deelname omdat er een te rooskleurig beeld van het langetermijnperspectief van een bedrijfstak bestaat, of omdat men een te rooskleurig beeld van de eigen vaardigheden in de toekomst heeft. Of als mensen zich niet bewust zijn van welke sectoren kansen kunnen bieden voor de toekomst. • Naast de beschikbaarheid van informatie kan ook het begrip van die informatie een rol spelen. De *financial literacy*-literatuur laat bijvoorbeeld zien dat individuen niet altijd een adequate vertaalslag van de beschikbare kennis naar hun gedrag kunnen maken. • Incomplete contracten kunnen leiden tot het *hold up*-probleem voor werkgevers en werknemers. De werkgever heeft geen garantie dat de werknemer die een opleiding volgt, ook in de toekomst voor hem blijft werken. De werknemer die zich verder ontwikkelt, heeft geen garantie dat de baten ook bij hem terechtkomen via een hoger loon. Onzekerheid over het gedrag van de andere partij na deelname aan LLO-activiteiten maakt de financierende partij terughoudend. Daarnaast zullen externe effecten optreden bij een deel van de mensen die via de LLO-Katalysator een opleiding volgen. Het gaat hier met name om mensen aan de onderkant van de arbeidsmarkt, voor wie het volgen van extra scholing kan leiden tot bijvoorbeeld lagere zorgkosten, minder bijstandsuitkeringen en minder criminaliteit. Voor mensen aan de onderkant van de arbeidsmarkt kan het een rationele beslissing zijn om geen extra scholing te volgen, bijvoorbeeld door beperkte mogelijkheden om te

	lenen voor de opleidingskosten en om het gemiste inkomen te compenseren. De maatschappij loopt echter positieve welvaartseffecten mis als deze mensen besluiten zich niet te laten scholen. Deze externe effecten zijn een marktfalen, waardoor overheidsingrijpen legitiem is. De externe effecten van LLO voor hoogopgeleiden zijn naar verwachting beperkter in omvang. Uit de tekst valt niet op te maken of het scholingselement van de LLO-oplossingen tot stand komt via publiek of privaat aanbod. Indien de focus vooral op publiek aanbod ligt, heeft dat mogelijk gevolgen voor de legitimiteit. Hoewel overheidsingrijpen in principe legitiem is, zoals hierboven beschreven, is niet direct duidelijk waarom het vergroten van publiek aanbod de beste optie is. Op dit moment is het grootste deel van het LLO-aanbod privaat. Extra aanbod zou in principe dus ook privaat tot stand kunnen komen, waarbij voor de overheid mogelijk meer een rol gelegen zou zijn in het zorgen voor financiering voor deelnemers of betere communicatie. Ook valt een kanttekening te plaatsen bij de omvang van de cofinanciering. De totale begroting voor de LLO-Katalysator bedraagt 421 mln euro, waarvan 29,4 mln euro wordt ingebracht via cofinanciering. De cofinanciering is een bijdrage in natura van 50% van de kosten die in het bedrijfsleven gemaakt worden. Echter is de cofinanciering ongeveer 7% van het totale budget. Gezien het feit dat LLO leidt tot verhoogde arbeidsproductiviteit en een aanzienlijk deel van deze baten bij private partijen zullen neerslaan, is een cofinanciering van 7% aan de lage kant.

3. Scan effectiviteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	Het is aannemelijk gemaakt dat de inkomenseffecten positief zijn, door toegenomen arbeidsparticipatie en arbeidsproductiviteit, maar de kwantificering van de omvang van de effecten is niet voldoende onderbouwd. De onvoldoende kwantificering komt ten eerste doordat valide causale studies over de leerwinsten van LLO-deelname ontbreken. Ten tweede zijn de gemaakte aannames in de effectiviteitsanalyse, op basis van alternatieve (niet-LLO-)literatuur, onvoldoende uitgewerkt. Het voorstel bevat een inschatting van de verwachte rendementen en heeft daaraan een bbp-effect gekoppeld. Binnen het tijdsbestek van de quickscan was het niet mogelijk om de methode volledig te verifiëren. We beperken ons daarom voornamelijk tot opmerkingen bij de veronderstelde rendementen die ten grondslag liggen aan de gepresenteerde effecten. **Veronderstelde rendementen** • Volgens het onderzoek van Hartog en Gerritsen (2016) dat door het voorstel aangehaald wordt, levert een jaar scholing ongeveer 8-10%

rendement op. Het voorstel gaat uit van de helft en rekent daarom met een rendement van 3% voor lager opgeleiden, 3,8% voor middelbaar opgeleiden en 5% voor hoger opgeleiden. Het ligt voor de hand om uit te gaan van een lager rendement bij LLO ten opzichte van initieel onderwijs, vanwege afnemende meeropbrengsten. Verdere onderbouwing waarom deze rendementen een redelijke aanname zijn, ontbreekt echter.

- In beide beleidsscenario's die gehanteerd worden, zijn de aannames over het percentage van de bevolking dat gebruik gaat maken van LLO door de impact van de LLO-Katalysator aan de ruime kant. In het ambitiescenario volgt jaarlijks een additionele scholingsdeelname van 55, 51 en 45 uur voor respectievelijk 33% van de laag-, midden- en hoogopgeleiden. Het huidige aantal uren ligt op respectievelijk: 12, 16 en 22 uur per jaar voor laag-, midden- en hoogopgeleiden. In het tweede scenario zal 100% van de beroepsbevolking iedere drie jaar gebruikmaken van 3 EC scholing. Daarmee is de jaarlijkse additionele scholingsdeelname 11, 6 en 2 uur voor respectievelijk 100% van de laag-, midden- en hoogopgeleiden. Mogelijk valt deelname lager uit dan verwacht. Er is wel een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met de helft van deze verwachte deelname.
- Er wordt van uitgegaan dat de cocreatielabs in 4,5 jaar 1570 LLO-oplossingen ontwikkelen en uitvoeren. Gegeven het aantal regio's met een cocreatielab (zeventien of twintig), komt dit overeen met bijna anderhalve LLO-oplossing per regio per maand. Mogelijk is het verwachte aantal LLO-oplossingen te hoog. Er is geen gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin is gerekend met minder LLO-oplossingen.
- De grootste toename in de LLO-deelname zit volgens dit voorstel bij de lager opgeleiden, daarna bij de middelbaar opgeleiden, gevolgd door de hoger opgeleiden (SEO, 2021, p. 4). De huidige deelname aan LLO is echter precies andersom. In de uitwerking van de plannen staat niet beschreven op welke manier vooral lager opgeleiden het meest gestimuleerd zullen worden om deel te nemen aan LLO. Zo staat niet beschreven of in de marketing, of bij het creëren van LLO-aanbod specifiek meer aandacht voor lager en middelbaar opgeleiden zal zijn dan voor hoger opgeleiden. Hoe de effecten van de impuls van de LLO-Katalysator zich verspreiden over de bevolking is daarmee onvoldoende onderbouwd.
- In het voorstel wordt gerekend met een hogere discontovoet voor investeringen in menselijk kapitaal (5%) dan de recent aangepaste geadviseerde discontovoet voor het onderwijs (2,25%), voorgeschreven door het ministerie van Financiën (Zie Kabinetsreactie werkgroep Discontovoet van 10 november 2020). Bij gelijke aannames leidt gebruik van een lagere discontovoet tot hogere gerapporteerde effecten.

b.	Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?	Ja, de maatschappelijke effecten zijn kwalitatief in kaart gebracht door middel van de Werkwijzer voor kosten-batenanalyses in het sociale domein (Koopmans e.a., 2016). In het voorstel wordt ervan uitgegaan dat er positieve effecten zijn op de gezondheid, sociale mobiliteit, sociale cohesie en inclusie, criminaliteit en veiligheid. Het is te verwachten dat deze baten vooral optreden bij deelnemers uit de onderkant van de arbeidsmarkt (Krueger en Lindahl, 2001). Mogelijk wordt een deel van deze baten ook doorgegeven aan volgende generaties.

4. Scan efficiëntie

	Vraag	Bevindingen
a.	Is het voorstel efficiënt vormgegeven?	Nee. • De keuze voor de doelgroep is niet efficiënt. Het voorstel richt zich op de gehele Nederlandse beroepsbevolking. De maatschappelijke en individuele effecten zullen naar verwachting echter het grootst zijn voor mensen aan de onderkant van de arbeidsmarkt. • Het is niet in te schatten of er voldoende tijd is om alle interventies te ontwikkelen, uit te voeren en de effectiviteit ervan te onderzoeken voordat volgende fases van het project aanbreken. Per bouwsteen is per fase beschreven welke resultaten behaald dienen te worden. Ook is beschreven welke verschillende activiteiten per bouwsteen plaats gaan vinden. Echter is niet duidelijk hoe deze activiteiten in de verschillende fasen gesitueerd zijn. Zo is bijvoorbeeld niet duidelijk wanneer het online instrument Education & Skills Online in gebruik genomen wordt, of op welk moment van de tijdslijn de eerste cocreatielabs met LLO-oplossingen komen. Hierdoor is niet duidelijk of resultaten op tijd binnen zullen zijn om gebruikt te kunnen worden voor volgende fases. • Het voorstel gaat, zoals in 1b genoemd, niet voldoende in op de aansluiting bij de behoeften van de doelgroep. Een initiatief dat meer aandacht besteedt aan bijvoorbeeld het gebrek aan financiële middelen of tijdgebrek, is mogelijk efficiënter. • Daarnaast valt, zoals in 1b opgemerkt, uit de tekst niet op te maken of het scholingselement van de LLO-oplossingen tot stand komt via publiek of privaat aanbod. Een rol voor de overheid die meer gelegen zou zijn in het zorgen voor financiering voor deelnemers of betere communicatie, is mogelijk efficiënter dan het ontwikkelen van publiek aanbod. • Het voorstel is opgedeeld in vier verschillende fasen, waardoor er mogelijkheid tot bijsturing is.

b.	Heeft het voorstel alle relevante kosten in kaart gebracht en zijn ze goed onderbouwd?	Het voorstel is expliciet over de NGF-omvang en de cofinanciering, maar is minder duidelijk over de onderbouwing van de kosten en gaat voorbij aan private opportuniteitskosten. • De totale bijdrage vanuit het NGF is duidelijk: 392 mln euro. De bijdrage is niet expliciet opgesplitst naar de diverse bouwstenen. • Ook de totale cofinanciering is helder. Deze wordt geschat op een bijdrage in natura van 70.000 werkdagen, wat gelijk wordt gesteld aan 29,4 mln euro. • Het voorstel heeft geen opportuniteitskosten opgenomen voor individuen, scholen en bedrijven, terwijl deze er wel zijn.

Literatuur

Hartog, J. en S. Gerritsen, 2016, Mincer Earnings Functions for the Netherlands 1962–2012. *The Economist*, 164(3), 235-253.

Koopmans, C., A. Heyma, B. Hof, M. Imandt, L. Kok en M. Pomp, 2016, Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Krueger, A.B. en M. Lindahl, 2001, Education for growth: Why and for whom? *Journal of economic literature*, 39(4), 1101-1136.

SEO, 2021, Verantwoording Effectenanalyse Katalysator Leven Lang Ontwikkelen, Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.

Werkgroep Discontovoet 2020, 2020, Rapport Werkgroep Discontovoet 2020, Den Haag: Ministerie van Financiën.

Q7.3 Opschaling PPS beroepsonderwijs

Beschrijving voorstel

Het voorstel bevat een aanpak voor opschaling van publiek-private samenwerking (pps) in het beroepsonderwijs (mbo en hbo). Doel hiervan is de kloof te verkleinen tussen het beroepsonderwijs en de arbeidsmarkt en een impuls te geven aan de toepassing van innovaties in de praktijk, een leven lang ontwikkelen en de productiviteit van (kleine) bedrijven. Transities op het gebied van klimaat, energie, zorg, landbouw en wonen vragen om vakmensen met andere kennis en vaardigheden. En er zijn er méér van nodig. De afgelopen tien jaar zijn ruim 400 publiek-private samenwerkingsverbanden ontstaan ter verbetering van de aansluiting tussen beroepsonderwijs en arbeidsmarkt. Volgens het voorstel blijft de benodigde schaalgrootte echter uit en is de impact nog te bescheiden. Het voorstel beoogt voort te bouwen op het beschikbare fundament.

Hiervoor wordt een totale investering van 1,58 mld euro begroot, waarvan 656 mln euro afkomstig uit het Nationaal Groeifonds (NGF). Dit geld is bedoeld voor de programmaonderdelen Versterken van ketens en ecosystemen, Talent, Leven lang ontwikkelen, Fysieke infrastructuur en innovatie, en voor generieke programmakosten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de totale kosten en de gevraagde bijdrage uit het NGF.

Tabel: Overzicht van programmalijnen, investeringsbedrag en NGF-bijdrage

Programmalijn (PL)	Totale investering (mln euro)	NGF-bijdrage (mln euro)	NGF-bijdrage (%)	Onderdeel CPB quickscan
PL1 – Versterken van ketens en ecosystemen	289	159	55	✓
PL2 – Talent	306	92	30	✓
PL3 – Leven lang ontwikkelen	184	74	40	✓
PL4 – Fysieke infrastructuur	256	77	30	✓
PL5 – Innovatie	485	194	40	✓
Generieke programmakosten	60	60	100	
Totaal	**1580**	**656**	**42**	

De begroting loopt over de periode 2022-2034. Dat wil zeggen, gedurende de looptijd van het NGF-programma plus vier 'verduurzamingsjaren' erna. Het voorstel wordt ingediend door het ministerie van Economische Zaken en Klimaat. Inhoudelijke uitwerking vindt plaats in nauwe samenwerking met Katapult, waarin ruim 400 publiek-private samenwerkingsverbanden participeren. De uitvoering vindt plaats via een subsidieregeling door de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO).

1. Scan probleemstelling

	Vraag	Bevindingen
a.	Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	Het voorstel is helder over de kernproblematiek – de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt – maar maakt niet overtuigend duidelijk waarom een gebrek aan opschaling van bestaande pps'en een belangrijk onderliggend probleem is. Het voorstel stelt dat het gericht is op de volgende problemen: • Het primaire probleem dat het voorstel tracht op te lossen, is het oplopende tekort aan voldoende, gekwalificeerd personeel. Dit vormt een rem op maatschappelijke transities, zoals op het gebied van energie, wonen en digitalisering, en op de productiviteitsgroei. • Volgens het voorstel hebben (inmiddels verduurzaamde) publiek-private samenwerkingsverbanden de aansluiting tussen beroepsonderwijs en arbeidsmarkt de afgelopen tien jaar versterkt. De huidige pps'en geven volgens het voorstel ook een impuls aan innovatie en verdienvermogen. Het voorstel stelt echter dat diverse problemen zich voordoen bij het opschalen van pps'en. In de pps'en zouden mkb'ers ondervertegenwoordigd en de netwerken vaak gefragmenteerd zijn. Ook zou er gebrek zijn aan kennis, competenties en fysieke en kennisinfrastructuur (bijvoorbeeld locatie en hard- en software voor een contextrijke praktijkomgeving). Verder zou sprake zijn van een gebrek aan visie, vraagarticulatie, beleidscoördinatie, reflectie en urgentie. De indieners constateren een impasse: bedrijven willen pas investeren als ze de resultaten van de opschaling zien, maar deze investeringen zijn nodig om te kunnen opschalen. Overheidsinterventies en middelen zijn volgens de indieners nodig om uit deze impasse te komen. Het voorstel is echter minder duidelijk op de volgende punten: • Waarom is opschaling nodig om de aangehaalde kwalitatieve en kwantitatieve arbeidsmarkttekorten op te lossen en welke kansen worden door het gebrek aan opschaling precies gemist? Uit het voorstel wordt ook niet helder wat opschaling precies inhoudt. Het voorstel benadrukt meermaals dat opschalen niet hetzelfde is als het uitbreiden van de bestaande pps'en, maar slaagt er onvoldoende in uit te leggen wat er dan wel moet gebeuren. • Het voorstel geeft tegelijkertijd aan dat de benodigde schaalgrootte nu uitblijft en wil dit aanpakken door eerst te focussen op 50 pps'en met al een *track record* in een aantal kernsectoren. Het voorstel toont vervolgens data over de huidige 50 pps'en met het grootste bereik. Hieruit blijkt dat nu al de bulk van het totale bereik van de ruim 400 pps'en komt van grofweg de top 10 à 20. Er wordt gesteld dat de huidige top 50 met de beoogde pps-opschalingsprojecten hun bereik

		verder kan uitbreiden. Het is echter de vraag of bij de grootste bestaande pps'en nog zoveel winst te boeken is met verdere schaalvergroting.
b.	Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?	In beperkte mate. De gevraagde middelen zullen de kans op het opschalen van bestaande succesvolle pps'en waarschijnlijk vergroten. In hoeverre deze opschaling een bijdrage levert aan een betere aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt en innovaties stimuleert, is minder duidelijk. • Mede door de enorme verscheidenheid aan onderliggende samenwerkingsverbanden die via dit voorstel ondersteund zouden moeten worden, blijft het voorstel op een zeer hoog abstractieniveau. Dit maakt het lastig inzicht te krijgen in wat er nu precies met het gevraagde geld gedaan gaat worden. Zo wordt er onder de programmalijn Versterken van ketens en ecosystemen 159 mln euro gevraagd voor business en relatiemanagement, wat gebaseerd is op ongeveer 0,5 mln euro per jaar over een periode van zes jaar voor de nader te selecteren 50 pps'en (p. 61). Wie gaat wat doen voor dit geld? • Mede doordat ook de selectie van de 50 op te schalen pps'en onderdeel uitmaakt van het voorgestelde project, ontbreekt momenteel een concrete casusbeschrijving die duidelijker kan maken of het aannemelijk is dat de beoogde initiatieven daadwerkelijk de benoemde problemen kunnen verhelpen. • Op dit moment is volgens het voorstel al sprake van een veelheid aan pps'en die groeien in aantal en omvang en die een positieve bijdrage leveren aan de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt. Wat is de optimale schaalgrootte van zo'n pps en waarom komt deze niet tot stand zonder forse extra overheidsinvesteringen, temeer daar de huidige pps'en al voor het merendeel publiek gefinancierd zijn? Volgens het voorstel hebben de bestaande pps'en hun waarde al bewezen. Waarom moet de meerwaarde van opschaling dan weer afzonderlijk met extra publiek geld worden aangetoond voordat private partijen hier het nut van inzien?
c.	Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?	Onbekend. Het CPB heeft hier geen totaaloverzicht over, maar er zijn meer initiatieven die zich richten op de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt en op het stimuleren van een leven lang ontwikkelen (LLO), ook binnen deze ronde van het NGF. • Zo is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de LLO-katalysator (voorstel 7.2, tweede ronde NGF). Toekenning van NGF-geld aan beide voorstellen zou er bijvoorbeeld toe kunnen leiden dat de regionale partijen via twee verschillende structuren worden benaderd met calls voor ongeveer hetzelfde doel. Het voorstel benoemt de samenhang met de LLO-katalysator, maar signaleert hierbij geen risico's en verwacht onderlinge complementariteit, overigens zonder nadere onderbouwing. • Daarnaast is de vraag hoe dit voorstel zich verhoudt tot de middelen en mogelijkheden van bestaande O&O-fondsen.

2. Scan legitimiteit

	Vraag	Bevindingen
a.	Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?	Onvoldoende. In het algemeen is overheidsingrijpen in het (beroeps)onderwijs vanuit economische redenen legitiem, omdat private partijen vaak minder investeren in kennis dan maatschappelijk wenselijk is. Om deze redenen worden echter al veel publieke middelen beschikbaar gesteld, bijvoorbeeld via de OCW-begroting. Voor dit voorstel is een onderbouwing gewenst voor additionele publieke middelen. De belangrijkste redenen om de legitimering van additioneel overheidsingrijpen in twijfel te trekken: • Bij verschillende voorbeelden van de problemen die het voorstel aandraagt, is niet duidelijk waarom deze vragen om opschaling van pps'en en niet binnen de bestaande structuren kunnen worden aangepakt. Zo geeft het voorstel aan dat vaak sprake is van een relatieve oververtegenwoordiging van het onderwijs, zowel in uitvoering als in activiteiten, doordat de subsidieregelingen vereisen dat de penvoerder geleverd moet worden door het onderwijs. Hier lijkt het aanpassen van deze eis meer voor de hand te liggen. Ook bij het geconstateerde gebrek aan visie en beleidscoördinatie is niet duidelijk waarom dit vraagt om een opschaling van pps'en. • Een kennisachterstand en het onderschatten van maatschappelijke uitdagingen kan binnen het mkb inderdaad voorkomen, maar ingrijpen vanuit het NGF lijkt hiervoor niet legitiem. Mkb'ers die kansen zien, hebben een prikkel om zelf op zoek te gaan naar informatie. En er kan een markt ontstaan voor bedrijven die een 'brug' vormen tussen kennis en het mkb. • De continuïteit van de opgeschaalde pps'en is onzeker. De Groeifondsfinanciering vormt een tijdelijke impuls voor opschaling. De indieners geven aan dat het uitgangspunt is dat de pps structureel is en na de NGF-investering op dat verhoogde niveau blijft functioneren. Er is echter geen garantie dat dit het geval is, ook bij een selectie van pps'en die al duurzaam zijn gebleken. Zeker als een opgeschaalde pps een fundamenteel ander type samenwerkingsverband is, zoals het voorstel aangeeft, dan is de duurzaamheid hiervan geen automatisme. • Specifiek in het geval van fysieke en kennisinfrastructuur geeft het voorstel aan dat aangeschafte apparatuur erg snel veroudert en de pps'en niet over structurele middelen beschikken om de infrastructuur te vervangen en up-to-date te houden. Dit type investeringen kan zeker spillovereffecten hebben, maar de vraag is of een tijdelijke impuls dan afdoende is. Overige opmerkingen: • De indieners rekenen in het voorstel met een bijdrage uit het Groeifonds van 42%. De overige 58% is een mix van private en publieke

	bijdragen. In totaal komt het private aandeel uit op 21%. De onderbouwing van deze bekostigingsmix mist scherpte. • Met name bij curriculumontwikkeling (Talent) en bedrijfstrainingen (LLO) is een scherpere onderbouwing van de inzet van substantiële additionele publieke middelen wenselijk. Curriculumontwikkeling is al grotendeels publiek gefinancierd en van bedrijfstrainingen profiteren werkgever en werknemer zelf ook. • Het voorstel geeft aan dat de opgerichte pps'en al heel succesvol zijn gebleken en mede dankzij investeringen vanuit het rijk de opstartfase – de eerste *valley of death* – hebben overleefd. In de opschalingfase zouden ze echter geconfronteerd worden met een tweede *valley of death*. Of hier inderdaad sprake van is, is voor het CPB lastig vast te stellen. • Wat betreft subsidiariteit, is onvoldoende duidelijk waarom dit voorstel vanuit het rijk gefinancierd zou moeten worden. De enige reden lijkt nu te zijn dat de regio's niet voldoende kapitaalkrachtig zouden zijn. Er wordt namelijk aangegeven dat er tal van regionale en ook landelijke regelingen zijn die zich richten op de ontwikkeling van pps'en. Ze richten zich alleen niet op de opschaling.

Appendix A Nadere analyse Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch (voorstel 5.6)

In deze nadere analyse kijken we in meer detail naar de MKBA-analyse in het voorstel. We controleren de kosten- en batenposten op methode en op omvang. Onze uitgangspunten voor de methode zijn gebaseerd op de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (CPB/PBL, 2015) en de daarbij behorende notitie over WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's (CPB/PBL, 2016). We baseren onze analyse voornamelijk op tabel 5.2 uit de propositie.

Nader geanalyseerde posten

CO_2-baten

De CO_2-baten zijn in de MKBA juist gewaardeerd in het tweegradenscenario van de WLO. De CO_2-prijzen bij dit scenario lopen op tot 2050; in dat jaar bedragen de CO_2-prijzen 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden-, en 1000 euro per ton in het hoogscenario.

Emissiebaten stikstof en fijnstof

De overige emissiebaten, voor stikstof en fijnstof, vormen deels een dubbeltelling met de efficiënte CO_2-prijzen. De efficiënte CO_2-prijzen uit CPB/PBL (2016) omvatten ook de effecten voor de luchtkwaliteit, omdat er een samenhang is tussen de uitstoot van CO_2 en andere emissies (zie pagina 5 van die notitie). Voor de binnenvaart geldt dat de uitstoot van stikstof relatief hoog is in verhouding tot de CO_2-uitstoot. De efficiënte CO_2-prijzen dekken daarom niet alle stikstofemissies van de binnenvaart af. Er blijft een pm-post[86] voor stikstof staan met een positief effect op het saldo. Deze post bedroeg in het voorstel zelf anderhalf keer de CO_2-baten in het laagscenario en ongeveer 70% tot 80% van de CO_2-baten in het midden- en hoogscenario.

Bbp-effecten

De in het voorstel berekende bbp-effecten worden niet meegenomen in het kosten-batenoverzicht van tabel 5.2 in het voorstel. De effecten voor het bbp zijn erg onzeker, zoals beargumenteerd in de quickscan, en het ligt daarmee in de rede om een pm-post hiervoor op te nemen. Als de geraamde bbp-winst in het voorstel van 1,1 tot 2 mld euro zou worden meegenomen, dan zouden alle andere posten weinig relevant zijn. Het saldo is dan in alle scenario's positief. Het is echter, zoals beargumenteerd in de quickscan, niet waarschijnlijk dat bbp-effecten van een dergelijke omvang zullen optreden.
Verder geldt dat de werkgelegenheidseffecten vooral ten koste zullen gaan van andere werkgelegenheid; het voorstel maakt deze kanttekening ook al. Het is daarnaast onzeker of de arbeidsproductiviteit zal stijgen door het project. Dat hangt af van het succes van het project en of de ontwikkeling van de benodigde technieken in Nederland zal plaatsvinden. Als dat zo is, zijn er leereffecten vanwege het toepassen van een relatief nieuwe technologie die niet eerder is toegepast voor de aandrijving van schepen. Deze leereffecten zijn positief voor het bbp, maar kunnen we niet kwantificeren.

[86] Pro memoriam: een post die niet gemonetariseerd is, maar wel belangrijk om mee te nemen naast het MKBA-saldo.

Gevolgen voor het saldo van de MKBA

De belangrijkste wijzigingen voor het saldo ten opzichte van het saldo gepresenteerd in tabel 5.2 in het voorstel ontstaan door de deels dubbel getelde emissiebaten voor fijnstof en met name stikstof. Dit effect is het kleinste in het laagscenario, omdat de waardering van deze emissies daar lager is, en het grootste in het hoogscenario. Het saldo verslechtert in alle scenario's en komt in alle scenario's negatief uit. De extra vermeden stikstofemissies die niet in de efficiënte CO_2-prijzen worden meegenomen vormen een pm-post, evenals de bbp-effecten, maar deze zullen naar verwachting niet genoeg zijn om het saldo in enig scenario positief te maken.[87]

Literatuur

CPB/PBL, 2015, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

CPB/PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

European Commission, 2021, European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions, link.

[87] Dat wil zeggen met CO_2-prijzen die oplopen tot 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden- en 1000 euro per ton in het hoogscenario in 2050.

Appendix B Nadere analyse Zero-emissie Binnenvaart, batterij-elektrisch (voorstel 5.7)

In deze nadere analyse kijken we in meer detail naar de MKBA-analyse in het voorstel. We controleren de kosten- en batenposten op methode en op omvang. Onze uitgangspunten voor de methode zijn gebaseerd op de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (CPB/PBL, 2015) en de daarbij behorende notitie over WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's (CPB/PBL, 2016). We baseren onze analyse voornamelijk op tabel 9 uit de propositie.

Nader geanalyseerde posten

Kosten elektriciteit

De kosten voor elektriciteit zijn te hoog ingeschat in het voorstel. De kosten voor elektriciteit worden gebaseerd op een door de indieners zelf berekende prijs van 0,36 euro per kWh. Voor gebruik in MKBA's hebben CPB en PBL efficiënte elektriciteitsprijzen tot en met 2050 opgesteld die rekening houden met de CO_2-uitstoot die gepaard gaat met de productie van elektriciteit. De efficiënte elektriciteitsprijs uit CPB/PBL (2016) is veel lager en bedraagt in 2030 0,12 euro per kWh en in 2050 0,10 euro per kWh.[88] Rekening houdend met de verdiscontering van toekomstige kosten en baten, betekent dit dat deze kostenpost in netto contante waarde (NCW) 75% lager uitvalt dan in het voorstel.

CO_2-baten

De CO_2-baten zijn in de MKBA juist gewaardeerd in het tweegradenscenario van de WLO. De CO_2-prijzen bij dit scenario lopen op tot 2050; in dat jaar bedragen de CO_2-prijzen 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden-, en 1000 euro per ton in het hoogscenario.
Bedacht moet worden dat de binnenvaart ook zonder subsidie waarschijnlijk voor 2050 de overstap maakt van de huidige fossiele aandrijving naar een uitstootvrije aandrijving. We gaan er hierbij van uit dat CO_2-emissies in de toekomst beprijsd worden, zoals bijvoorbeeld voorgenomen met de *Fit for 55*-plannen van de Europese Commissie (European Commission, 2021). Door deze beprijzing wordt de investering voor schippers rendabeler en neemt de onrendabele top af. De timing waarop schippers ook zonder subsidie de overstap maken, hangt dus mede af van het gevoerde klimaatbeleid (beprijzing, aanwezigheid laadpalen etc.).
De timing van dit omslagpunt is van belang voor de welvaarts*verdeling*. Als de binnenvaart zonder deze subsidie al relatief snel zelf zou omschakelen, dan is de maatschappelijke winst voor wat betreft vermeden emissies beperkt. Schippers hebben dan het voordeel dat de investering die ze over een paar jaar toch zouden doen, nu gesubsidieerd wordt. Wanneer het omslagpunt later zou liggen, is het maatschappelijk effect van vermeden emissies groter en de winst voor schippers zelf kleiner. Voor het maatschappelijke saldo maakt de verdeling niet uit.

Emissiebaten stikstof en fijnstof

De overige emissiebaten, voor stikstof en fijnstof, vormen deels een dubbeltelling met de waardering van de CO_2-baten via de efficiënte CO_2-prijzen. De efficiënte CO_2-prijzen uit CPB/PBL (2016) omvatten namelijk ook de

[88] Door de recente gebeurtenissen in Oekraïne zijn de energieprijzen sterk gestegen. Het is onduidelijk hoelang energieprijzen op een structureel hoger niveau uitkomen. Omdat deze stijging zowel geldt voor brandstoffen (die in het nul-alternatief worden gebruikt) als voor elektriciteit (wat in het projectalternatief wordt gebruikt), vallen die stijgingen waarschijnlijk grotendeels tegen elkaar weg.

effecten voor de luchtkwaliteit, omdat er een samenhang is tussen de uitstoot van CO_2 en andere emissies (zie pagina 5 van die notitie). Voor de binnenvaart geldt echter dat de uitstoot van stikstof relatief hoog is in verhouding tot de CO_2-uitstoot. De efficiënte CO_2-prijzen dekken daarom niet alle stikstofemissies van de binnenvaart af. De stikstofbaten in de MKBA van het voorstel (waarbij er geen rekening is gehouden met de gedeeltelijke dubbeltelling) bedragen anderhalf keer de CO_2-baten in het laagscenario en ongeveer 70% tot 80% van de CO_2-baten in het midden- en hoogscenario. Er blijft een pm-post[89] voor stikstof staan met een positief effect op het saldo.

Bbp-effecten
Net als in het voorstel, nemen we de bbp-effecten niet mee in het MKBA-saldo. De werkgelegenheidseffecten zullen immers vooral ten koste gaan van andere werkgelegenheid (het voorstel maakt deze kanttekening ook). Het is verder onzeker of de arbeidsproductiviteit zal stijgen door het project.

Gevolgen voor het saldo van de MKBA

Enkele posten veranderen van omvang en daarmee verandert ook het saldo van de MKBA ten opzichte van de MKBA van het voorstel. Gunstig voor het saldo zijn de lagere energiekosten op basis van CPB/PBL (2016). Ongunstig voor het saldo zijn de gedeeltelijke dubbeltelling van de stikstof- en fijnstofposten. De extra vermeden stikstofemissies die niet in de efficiënte CO_2-prijzen worden meegenomen vormen een pm-post. Het saldo wordt daarmee naar verwachting in alle scenario's positief[90], ook in het laagscenario waarin de MKBA negatief uitviel in de propositie.

Literatuur

CPB/PBL, 2015, Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving. Nederland in 2030 en 2050: twee referentiescenario's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

CPB/PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO_2-uitstoot in MKBA's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, link.

European Commission, 2021, European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions, link.

[89] Pro memoriam: een post die niet gemonetariseerd is, maar wel belangrijk om mee te nemen naast het MKBA-saldo.
[90] Dat wil zeggen met CO_2-prijzen die oplopen tot 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden- en 1000 euro per ton in het hoogscenario in 2050.

Appendix C Technische kanttekeningen bij effectiviteits-analyses (voorstellen 6.1, 6.3, 6.4, 6.5)

De voorstellen 6.1, 6.3, 6.4 en 6.5 bevatten een analyse van de verwachte leerwinsten in het initiële onderwijs, waaraan een inkomenswinst en vervolgens een bbp-effect wordt gekoppeld. De berekeningswijze hiervoor is, volgens de voorstellen, ontleend aan de methodiek in de CPB-publicaties Kansrijk onderwijsbeleid 2020 en Kansrijk onderwijsbeleid 2016. Het CPB heeft een aantal technische kanttekeningen bij de analyses in de voorstellen 6.1, 6.3, 6.4 en 6.5, die een substantieel effect hebben op het door het voorstel gerapporteerde effect.[91] Door de uniforme wijze van analyse in deze voorstellen zijn ook dezelfde technische kanttekeningen van toepassing op elk van deze voorstellen. Deze technische kanttekeningen worden in deze bijlage nader toegelicht.

We onderscheiden drie typen kanttekeningen:

- Technische onvolkomenheden in de toepassing van de methodiek uit Kansrijk onderwijsbeleid 2020 om leerwinsten naar inkomenseffecten te vertalen.[92]
- Kanttekeningen bij de gebruikte parameters.
- Kanttekeningen bij uitbreidingen op de methodiek uit Kansrijk onderwijsbeleid 2020.

Bij elke kanttekening wordt, indien mogelijk, aangegeven wat het effect is op het gerapporteerde effect.

Technische onvolkomenheden in de toepassing van de methodiek uit Kansrijk onderwijsbeleid 2020

De voor de analyse gebruikte formules wijken af van die in de methodiek in Kansrijk onderwijsbeleid 2020, terwijl in de voorstellen expliciet wordt aangegeven hierbij te willen aansluiten.

- Abusievelijk is voor het berekenen van de jaarlijkse annuïteit (Z_t) vermenigvuldigd in plaats van gedeeld door de samengestelde discontovoet.
- Abusievelijk is in de onderliggende Excel-bestanden niet de contante waarde van de inkomenswinst over de levensloop (ΔY_t) verdisconteerd om tot een jaarlijkse annuïteit te komen, maar is de jaarlijkse inkomenswinst (Δy_s) opnieuw verdisconteerd.

Aanpassing van deze technische onvolkomenheden zal leiden tot lagere gerapporteerde effecten.

Kanttekeningen bij de gebruikte parameters

- Er wordt gerekend met dezelfde discontovoeten (3,75% en 3%) als in Kansrijk onderwijsbeleid 2020. De geadviseerde discontovoet zoals voorgeschreven door het ministerie van Financiën (zie Kabinetsreactie werkgroep Discontovoet van 10 november 2020) is inmiddels echter aangepast naar 2,25%. Gebruik van een lagere discontovoet leidt (met name voor de voorstellen die zich richten op het primair onderwijs en voortgezet onderwijs) tot hogere gerapporteerde effecten.

[91] Deze technische kanttekeningen hebben betrekking op de analyses zoals die in november 2021 bij het CPB zijn aangeleverd.
[92] Het toepassen van de CPB-methode is geen vereiste voor de effectiviteitsanalyse, maar een correcte toepassing is wel belangrijk als voorstellen expliciet aangeven deze methode te hanteren.

- Voor het aan leerwinsten toegekende extra inkomen zijn cijfers gebruikt uit Kansrijk onderwijsbeleid 2016 over de geschatte inkomensgroei op basis van data uit 2012. In de analyse zijn deze cijfers gebruikt zonder deze te indexeren naar 2021. Een dergelijke indexering zou leiden tot hogere gerapporteerde effecten.

Kanttekening bij uitbreiding op de methodiek uit Kansrijk onderwijsbeleid 2020

- In de analyses is de methodiek uit Kansrijk onderwijsbeleid 2020 uitgebreid met een onderscheid tussen incidentele en structurele effecten, waarbij laatstgenoemde soms ook als *steady state*-effecten worden aangemerkt. Uit de toelichting wordt onvoldoende duidelijk hoe deze begrippen gedefinieerd zijn, hoe die definities zich verhouden tot de gebruikte populatiecijfers en hoe de veronderstelde leerwinsten bij deze definities geïnterpreteerd moeten worden in het geval onderwijstypen meerdere leerjaren omvatten.

Literatuur

CPB, 2016, Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

CPB, 2020, Update Kansrijk onderwijsbeleid, Den Haag: Centraal Planbureau.

Werkgroep Discontovoet 2020, 2020, Rapport Werkgroep Discontovoet 2020, Den Haag: Ministerie van Financiën.

Appendix D Nadere analyse laaggeletterden (voorstel 7.1)

Vraag NGF: Wat is de positie van laaggeletterden op de arbeidsmarkt? En op welke subgroepen (binnen de populatie laaggeletterden) kan het beleid zich het beste richten?

Wat is de positie van laaggeletterden op de arbeidsmarkt?
Het aantal laaggeletterden in de leeftijdscategorie 16-65 jaar wordt geschat op 1,3 mln, wat neerkomt op 12% van deze leeftijdsgroep (Buisman e.a., 2013). Recente onderzoeken naar de positie van Nederlandse laaggeletterden zijn meestal gebaseerd op het *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC) 2012. In dit onderzoek werd gekeken naar de beheersing van kernvaardigheden: lezen, rekenen en probleemoplossend vermogen in digitale omgevingen (Buisman e.a., 2013). In sommige studies, zoals van de Algemene Rekenkamer (2016), wordt voor laaggeletterdheid naar al deze vaardigheden gekeken, maar voor deze analyse kijken we alleen naar een onvoldoende niveau van lezen. Het gaat hierbij om de beheersing van de Nederlandse taal. Laaggeletterden lezen op niveau één van het PIAAC. Op dit niveau kunnen mensen eenvoudige informatie uit korte zinnen en teksten halen, maar hebben ze moeite met beredeneren en met het vergelijken en contrasteren van verschillende soorten informatie (Buisman en Houtkoop, 2014).

Ondanks dat laaggeletterden gemiddeld gezien even vaak werkloos zijn als niet-laaggeletterden (5% volgens Christoffels e.a., 2016), hebben ze toch vaker een grotere afstand tot de arbeidsmarkt. Laaggeletterden zijn significant vaker *langdurig* werkloos: 24,8% van de langdurig werklozen heeft een onvoldoende leesniveau tegenover 10,7% van de recente werklozen (Buisman en Houtkoop, 2014). In dezelfde studie wordt ook geconstateerd dat laaggeletterden relatief vaak inactief zijn op de arbeidsmarkt, dat houdt in dat ze niet deelnemen aan initieel onderwijs, niet werken en geen cursussen of trainingen volgen. Van de inactieve populatie leest 22,1% op of onder niveau één. Dit is een significant verschil met de 12% laaggeletterden in de totale bevolking. Daarnaast zijn laaggeletterden bijna drie keer zo vaak afhankelijk van een uitkering als niet-laaggeletterden (Christoffels e.a., 2016). Het is niet gezegd dat laaggeletterdheid altijd de oorzaak is van de verminderde arbeidsmarktpositie, er kunnen ook andere factoren een rol spelen.

Een groot deel van de laaggeletterden werkt. In sommige beroepen en sectoren komt laaggeletterdheid zelfs veelvuldig voor (Van der Velden en Bijlsma, 2019). Van de schoonmakers is bijvoorbeeld 40% laaggeletterd en bij hulpkrachten in de bouw en industrie is dat 37%. Ook van machinebedieners, hulpkrachten in de landbouw, keukenhulpen en conciërges heeft meer dan een kwart een onvoldoende leesniveau. In de sector 'facility management, reiniging en landschapsverzorging' is ongeveer de helft van de medewerkers laaggeletterd. Laaggeletterden voeren relatief vaak ongeschoold werk uit (24,4%) of werk waar geen startkwalificatie voor is vereist (34,7%) (Buisman en Houtkoop, 2014).

Laaggeletterden ervaren op de arbeidsmarkt andere (en meer) problemen dan niet-laaggeletterden. Een indicatie hiervan is het verschil in het gemiddelde inkomen van laaggeletterden en niet-laaggeletterden. Het persoonlijk inkomen van een laaggeletterde is gemiddeld ruim elf dzd euro per jaar lager, en het huishoudinkomen zo'n negen dzd euro (Christoffels e.a., 2016). Daarnaast kunnen werkzoekende laaggeletterden vaak minder goed concurreren met niet-laaggeletterden en hebben ze voor ongeschoold werk concurrentie van scholieren die een bijbaan zoeken, die hetzelfde werk voor minder loon willen verrichten (Sijbers e.a., 2016). Verder is het mogelijk dat de leesvaardigheden van werklozen achteruit gaan als ze deze

langere tijd niet benutten (Buisman en Houtkoop, 2014). Dit maakt het voor langdurig werklozen en een deel van de inactieven op de arbeidsmarkt nog lastiger om weer aan de slag te gaan. Toch lijken de meeste werkende laaggeletterden weinig problemen te ervaren bij het uitvoeren van hun huidige baan. Zo geeft 80% van de laaggeletterde werkenden aan geen verdere scholing nodig te hebben (Buisman en Houtkoop, 2014). Ook hoeft bijvoorbeeld voor mensen die de Engelse taal goed beheersen, hun laaggeletterdheid in het Nederlands geen belemmering te zijn. Het is echter wel waarschijnlijk dat laaggeletterdheid bijdraagt aan ongevallen op de bedrijfsvloer. Zo'n 10% van de zware ongevallen in de procesindustrie wordt bijvoorbeeld veroorzaakt door taalproblemen (Van der Velden en Bijlsma, 2019).

Veranderingen op de arbeidsmarkt verzwakken de positie van laaggeletterden. Werkgevers stellen steeds hogere eisen aan hun werknemers, beroepen veranderen inhoudelijk en een toenemend deel van de beroepsbevolking is hoogopgeleid (Sijbers e.a., 2016). Hierdoor komen laaggeletterden lastiger mee. Vooral op het gebied van digitale vaardigheden ervaren laaggeletterden extra problemen (Baay e.a., 2015). Deze vaardigheden worden steeds belangrijker op de arbeidsmarkt, wat de positie van laaggeletterden kwetsbaarder maakt.

En op welke subgroepen (binnen de populatie laaggeletterden) kan het beleid zich het beste richten?
Beleid zou zich op verschillende subgroepen kunnen richten, elk om verschillende redenen. Welke keuze het beste is, is afhankelijk van het doel van beleid. De opsplitsing naar subgroepen kan langs verschillende dimensies worden gemaakt. Kijkend naar mogelijke doelen en naar categorisaties uit de literatuur blijkt dat bepaalde dimensies vaak worden gebruikt. Deze dimensies zijn: sociodemografische kenmerken, motivatie, moedertaal en leerbehoeften. Zie voor een overzicht van categorisaties bijvoorbeeld De Greef (2021). Een andere belangrijke dimensie is het doenvermogen zoals omschreven door de WRR (2017). Hieronder bespreken we eerst op welke doelgroep het NGF-voorstel LLO Collectief Laagopgeleiden en Laaggeletterden zich richt, en daarna een aantal mogelijke beleidsdoelen als voorbeeld.

Het NGF-voorstel richt zich op een grote doelgroep: 25-54-jarige laagopgeleiden die lezen op niveau 2 van het PIAAC. De keuze voor niveau 2 is opvallend, want in de literatuur worden mensen die op dit niveau lezen niet gezien als laaggeletterd.Niveau-2-lezers kunnen twee of meer stukjes informatie integreren. Ze kunnen informatie vergelijken, contrasteren of erover reflecteren en ze kunnen eenvoudige gevolgtrekkingen maken. Ongeveer 27% van de bevolking tussen de 16 en 65 jaar leest op PIAAC-niveau 2 (Buisman e.a., 2013). Het is onbekend hoeveel procent van hen laagopgeleid is, en welk deel binnen de leeftijdscategorie van het voorstel valt. Het voorstel splitst deze laagopgeleide niveau-2-lezers op in vier subdoelgroepen, langs twee assen. De assen zijn de intensiteit van deelname aan de arbeidsmarkt en de huidige deelname op de arbeidsmarkt. De groepen die daarbij horen zijn: werkenden die nu ongeschoold of laaggeschoold werk verrichten, mensen die parttime ongeschoold of laaggeschoold werk doen, werklozen die ongeschoold of laaggeschoold werk deden, en mensen met een grote afstand tot de arbeidsmarkt. Al deze subdoelgroepen worden benaderd in het voorstel. In het voorstel is niet gekeken hoe beleid effectief kan zijn voor ieder kwadrant en of behoeften verschillen tussen de kwadranten.

Als het doel is om een zo groot mogelijke groep te bereiken, kan het nuttig zijn om een sterk homogene groep te benaderen. Een homogene groep maakt het makkelijker om doelgerichte marketingcampagnes en passend lesmateriaal te ontwikkelen. Denk bijvoorbeeld aan werkende 45-plussers, met Nederlands als moedertaal. Dit is de grootste groep laaggeletterden (Buisman en Houtkoop, 2014). Hier kunnen ook de dimensies leerbehoeften, leerprestaties en motivatie van toegevoegde waarde zijn, zie bijvoorbeeld onderzoek van Kurvers e.a. (2013), Rothes e.a. (2017) en Janssen-de Goede (2021). Een andere zinvolle dimensie kan zijn of de laaggeletterde vindt dat de verantwoordelijkheid om iets aan zijn/haar laaggeletterdheid te doen bij hem/haar of buiten zichzelf ligt (Wildenbos e.a., 2019). Deze dimensies zijn alleen lastiger om vast te stellen. Het nadeel

van de groep oudere werknemers is dat deze groep niet de grootste afstand heeft tot de arbeidsmarkt, en ook minder lang actief zal zijn.

Als het doel daarentegen is om zo lang mogelijk rendement te hebben van het investeren in laaggeletterden, is een jonge doelgroep geschikter, ook al is deze groep minder groot. Eenmalig investeren in leesvaardigheid betekent niet dat vaardigheden later nooit zullen verminderen, toch heeft investeren in jonge laaggeletterden potentie om langer effect te genereren. Investeren in relatief jonge mensen heeft ook als voordeel dat toekomstige generaties kunnen profiteren van het toegenomen leesniveau van hun ouders. Verder kunnen ook voor jonge mensen de eerdergenoemde dimensies: leerbehoeften, leerprestaties, motivatie en probleem-eigenaarschap van toegevoegde waarde zijn.

Het is ook mogelijk om beleid te richten op de groep die het meest gemotiveerd is om deel te nemen aan scholing en het makkelijkst kan leren, zoals bijvoorbeeld de groep die door Gouw e.a. (2020) 'bouwers' wordt genoemd. Deze groep bestaat uit NT2-leerders (Nederlands als tweede taal), die makkelijk leren, maar gewoon nog geen Nederlands kunnen. Ook de profielen voor NT1-leerders en NT2-leerders uit Wildenbos e.a. (2019) bieden houvast voor welke groepen het meest gemotiveerd zijn. Gemotiveerde leerders zijn makkelijk en relatief goedkoop te overtuigen (Langenhove e.a., 2020). Bovendien is er een grotere kans dat ze het hele scholingstraject daadwerkelijk afmaken. Ondanks de hoge motivatie, is het ook voor deze groepen van belang dat er passend scholingsaanbod is, en dat ze weten waar ze terecht kunnen voor scholing.

Het doel van beleid zou ook kunnen zijn om specifiek de mensen met de grootste afstand tot de arbeidsmarkt op te leiden (een van de kwadranten uit het NGF-voorstel). De reden hiervoor kan zijn dat voor deze groep inactieven op de arbeidsmarkt de potentiële productiviteitswinsten per individu relatief het grootst zijn. Deze groep is lastig als geheel te benaderen, omdat de leden van deze groep waarschijnlijk vrij heterogeen zijn op het gebied van motivatie, moedertaal, en in hoeverre ze hun laaggeletterdheid als probleem ervaren. Het is daarom nuttig om de heterogeniteit in de groep inactieven te onderzoeken. De leesvaardigheid van deze groep is waarschijnlijk ook relatief laag, omdat vaardigheden afnemen naarmate ze niet gebruikt worden (Buisman en Houtkoop, 2014).

Een ander doel van beleid kan zijn om vooral multiproblematiek tegen te gaan. Dan wordt er gekozen om groepen te helpen die niet alleen problemen ervaren op de arbeidsmarkt maar ook op sociaal vlak, financieel vlak en met hun gezondheid (Groot e.a., 2019). Ook deze groep is heterogeen in hun leerbehoeften en in wat voor scholingsaanbod het meest passend is. De leden van deze groep zullen vooral dingen willen leren die ze direct kunnen gebruiken om hun problemen op te lossen (Gouw e.a., 2020). Laaggeletterden met multiproblematiek overtuigen om deel te nemen aan scholing, kan soms lastig zijn. Stresscondities zorgen ervoor dat het moeilijker is om helder na te denken en beslissingen te nemen, wat het doenvermogen vermindert (WRR, 2017).

Een andere mogelijkheid is om het beleid vooral te richten op preventie. Hiervoor dienen subgroepen benaderd te worden die nog geen problemen van hun laaggeletterdheid ervaren, maar voor wie dat wel het geval zou kunnen worden. Denk bijvoorbeeld aan werkenden die nu voldoende functioneren, maar van wie de leesvaardigheden en digitale vaardigheden achterblijven. Of denk aan werklozen van wie de leesvaardigheid nu net nog voldoende is, maar bij wie het risico bestaat dat deze vaardigheden af zullen nemen als ze niet benut worden. Mensen die nog geen problemen ervaren, zijn moeilijker te motiveren, zoals bijvoorbeeld de groep 'zelfredzamen' uit Gouw e.a. (2020). Deze groep laaggeletterden ervaart hun leesniveau niet als problematisch, en zet hun sociale en/of professionele netwerk in voor ondersteuning.

Literatuur

Algemene Rekenkamer, 2016, Aanpak van laaggeletterdheid, Den Haag: Algemene Rekenkamer.

Baay, P., M. Buisman en W. Houtkoop, 2015, Laaggeletterden: achterblijvers in de digitale wereld? Vaardigheden van burgers en aanpassingen door overheden, Den Haag: Stichting Lezen & Schrijven i.s.m. ECBO.

Buisman, M., J. Allen, D. Fouarge, W. Houtkoop en R. van der Velden, 2013, PIAAC 2012: de belangrijkste resultaten, 's-Hertogenbosch: Expertisecentrum Beroepsonderwijs i.s.m. het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA), Universiteit Maastricht.

Buisman, M. en W. Houtkoop, 2014, Laaggeletterdheid in kaart, 's-Hertogenbosch: Expertisecentrum Beroepsonderwijs i.s.m. Stichting Lezen & Schrijven.

Christoffels, I., P. Baay, I. Bijlsma en M. Levels, 2016, Over de relatie tussen laaggeletterdheid en armoede, Den Haag: Stichting Lezen & Schrijven i.s.m ECBO.

Greef, M. de, 2021. De laaggeletterde leert het ons, Vught: Artéduc.

Groot, A., K.M. Coppens en J.F. Lam, 2019, Motiveren van laaggeletterden: Een literatuurstudie naar succesvolle interventies, 's-Hertogenbosch: ECBO.

Gouw, P., S. Brand-Gruwel, H. Jarodszka, A. Groot, I. Christoffels, C. Clement, J.F. Lam en K. Coppens, 2020, De laaggeletterden centraal, 's-Hertogenbosch: Expertisecentrum Beroepsonderwijs.

Janssen-de Goede, M., 2019, De doelgroep in beeld, Werving van Nederlandssprekende volwassenen. Onderdeel van artikelenserie Leren in de educatie, Lesgeven, begeleiden en faciliteren. Onder (eind)redactie van E. Bohnenn, I. den Hollander, R. Thijssen en B. Vaske, Den Haag: Stichting Expertisecentrum Oefenen.nl.

Kurvers, J., K. Dalderop en W. Stockmann, 2013, Cursistprofielen Laaggeletterdheid NT1 & NT2. Cursisten in Lees- en schrijfcursussen en hun onderwijs, Ede: Steunpunt Taal en Rekenen.

Langenhove, H. van, I. Penders, M. Sourbron en S. Vansteenkiste, 2020, Monitoringsrapport opleidingsdeelname en de opleidingsinspanningen van werkgevers in Vlaanderen, Brussel/Leuven: Departement Werk en Sociale Economie/Steunpunt Werk.

Rothes, A., M.S. Lemos en T. Gonçalves, 2017, Motivational profiles of adult learners. *Adult Education Quarterly*, 67(1), 3-29.

Sijbers, E., J. Allen en R. van der Velden, 2016, De arbeidsmarktperspectieven van laaggeletterden in Nederland tot 2020, Maastricht: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA).

Velden, R.K.W. van der en I. Bijlsma, 2019, Spreiding van laaggeletterdheid: Inzicht in taal- en rekenvaardigheden per beroep, sector en type werkzoekende, Maastricht: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA), Universiteit Maastricht i.s.m. Stichting Lezen & Schrijven.

Wildenbos, J. en I. Hendriksen, 2021, Het ontwikkelen en toepassen van persona's: een case study gericht op laaggeletterdheid. *Journal of Social Intervention: Theory and Practice*, 30(6), pp.19–28. DOI: http://doi.org/10.54431/jsi.714.

WRR, 2017, Weten is nog geen doen: een realistisch perspectief op zelfredzaamheid, Den Haag: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Appendix E Nadere analyse LLO (Leven Lang Ontwikkelen) (voorstel 7.2)

Vraag NGF: Wat is de wetenschappelijke stand van zaken rond verkenning van de vraag naar vaardigheden over vijf tot tien jaar? Wat is nu beschikbaar en snel implementeerbaar, c.q. welke grote stappen moeten nog worden gezet?

Om de toekomstige vraag naar vaardigheden te ramen, is vooral een goede inschatting van structurele ontwikkelingen nodig.[93] De volgende elementen van structurele ontwikkelingen zijn relevant:

- Voor **technologie** gaat het om een inschatting van welke nieuwe productietechnologieën beschikbaar zijn of op termijn beschikbaar komen en in welk tempo deze nieuwe technologieën geïmplementeerd worden (bijvoorbeeld: de coronacrisis heeft geleid tot een doorbraak in het gebruik van al langer bestaande faciliteiten voor digitaal vergaderen).
- Bij **globalisering** gaat het vooral om de locatievraag van de productie en daaraan verbonden de gevraagde vaardigheden op de lokale arbeidsmarkt (bijvoorbeeld: de coronacrisis heeft geleerd dat alle productie lokaliseren op de goedkoopste locatie ook leveringsrisico's met zich meebrengt).
- De **demografische ontwikkeling** is van invloed op de gevraagde vaardigheden door verschuivingen in consumptiepatronen. Zo ontstaat bijvoorbeeld in een vergrijzende samenleving een grotere behoefte aan verschillende vormen van zorg (curatieve zorg, thuiszorg, langdurige intramurale zorg).[94]
- Tot slot de invloed van **maatschappelijke keuzes**. Veel aandacht is er in de literatuur voor de impact op de gewenste vaardigheden van verdergaande digitalisering en automatisering van productieprocessen. Minder aandacht is er bijvoorbeeld voor de impact van verduurzaming van productieprocessen en wensen voor meer diversiteit en aandacht voor omgangsvormen op de gevraagde vaardigheden.[95]

Het onderzoek naar de vraag naar vaardigheden in de komende vijf tot 10 jaar heeft nog geen lange traditie. Op dit moment worden verschillende methoden toegepast (zie Future Skills Centre, 2021).[96]

- **Sectorale ramingen.** Een eerste lijn bouwt voort op de bestaande ramingsmethoden waarbij aan traditionele werkgelegenheidsramingen op het niveau van bedrijfstakken of beroepen een vastgestelde verzameling van vaardigheden per bedrijfstak of beroep wordt gekoppeld. De toekomstige vraag naar vaardigheden beweegt dan een-op-een mee met de werkgelegenheidsontwikkeling in een bedrijfstak of beroep. Voordeel van deze methode is de directe

[93] In deze analyse gaan we niet nader in op de precieze invulling van het begrip vaardigheden. We merken slechts op dat er naast cognitieve vaardigheden (lezen, rekenen, probleemoplossend vermogen), ook sociale, emotionele, fysieke en praktische vaardigheden relevant zijn voor kansen op de arbeidsmarkt en in de maatschappij. In deze analyse beperken we ons verder tot structurele factoren. Maar natuurlijk is ook de stand van de conjunctuur over vijf tot tien jaar van invloed op de vraag naar vaardigheden.
[94] Verkenningen van de toekomstige vraag naar vaardigheden richten zich ook dikwijls op het signaleren van schaarste bij bepaalde vaardigheden. Hiervoor is ook het toekomstig aanbod van vaardigheden van belang. De demografische ontwikkeling en scholing spelen hierbij een rol. Zonder bijscholing kan een vergrijzende beroepsbevolking leiden tot een arbeidsaanbod waarin moderne vaardigheden minder vertegenwoordigd zijn, terwijl vaardigheden gebaseerd op ervaring weer ruimer voor handen zijn (*learning on the job*). Met scholing (leven lang ontwikkelen) kunnen de effecten van een vergrijzende beroepsbevolking bijgestuurd worden.
[95] Bij aandacht voor diversiteit en omgangsvormen gaat het onder andere om aandacht voor de samenstelling van het werknemersbestand in een organisatie, gevarieerde bezetting van functies, een veilige werkomgeving en culturele verschillen tussen mensen.
[96] Veelal wordt hierbij gebruikgemaakt van de OESO-survey *Programme for the International Assessment of Adult Competencies* (PIAAC).

aansluiting op de tot dusver gangbare arbeidsmarktramingen. Nadeel van deze methode is dat met de vaste verzameling vaardigheden per beroep of bedrijfstak geen rekening wordt gehouden met verschuivingen over de tijd in de vereiste vaardigheden per beroep of bedrijfstak. Verder zullen voorspelfouten in de raming van de arbeidsvraag naar beroepen een-op-een terugkeren in de raming van de vraag naar de gewenste vaardigheden. Op EU-niveau gebruikte CEDEFOP (2018, p. 15) deze aanpak bij hun voorspelling van de gevraagde vaardigheden in 2030. In Nederland wordt bij de werkgelegenheidsramingen per opleidingstype van het ROA rekening gehouden met veranderingen in de gewenste vaardigheden zonder expliciet de ontwikkeling van de vraag per vaardigheid te beschrijven (zie Bakens e.a., 2021).

- **Vacatureteksten.** Een tweede lijn analyseert vacatureteksten op de gevraagde vaardigheden. Als over een voldoende lange periode de ontwikkeling van gewenste vaardigheden zichtbaar is, kan op basis hiervan een voorspelling gemaakt worden. Voordeel van deze methode is dat relatief eenvoudig aangesloten kan worden bij de actuele verschuivingen. Nadeel van de methode is dat alleen expliciet genoemde vaardigheden in vacatureteksten opgespoord worden. Verder zal een dergelijke voorspelling vooral het karakter van een trendmatige ontwikkeling hebben. De EU noemt de verdere ontwikkeling van deze methode als een van de sleutelacties uit het programma Skills Agenda 2020.[97] In Australië loopt een soortgelijk JEDI-project.[98] Binnen Nederland biedt het UWV een onderscheid in kansrijke/kansarme beroepen. Hiervoor wordt gebruikgemaakt van vacatures en de beschrijving van vaardigheden zoals die nu binnen CompetentNL wordt ontwikkeld.[99]
- **Expertinschattingen.** Een derde lijn baseert zich op inschattingen van experts voor de toekomst. Deze methode is geïntroduceerd door Frey en Osborne (2017) en richtte zich initieel op de mate waarin automatisering de uitvoering van bepaalde taken door mensenhanden in de komende jaren mogelijk overbodig maakt. Frey en Osborne bepaalden daarvoor voor verschillende beroepen binnen een deelselectie van organisaties welke taken in de toekomst geautomatiseerd zouden kunnen worden, waarna dit beeld werd geëxtrapoleerd naar de gehele Amerikaanse economie op basis van beroepen met eenzelfde titel. Dit resulteerde in de schatting dat 47% van de banen in de Verenigde Staten een hoog risico zou hebben om in de toekomst door automatisering te vervallen. Vervolgstudies komen tot schattingen uiteenlopend van 6% tot 59% in een tijdspanne van tien tot vijftig jaar (zie Urban en Johal, 2020 voor een literatuuroverzicht).[100] Op dit moment richt het internationale onderzoeksprogramma *Digital futures of work* zich op de impact van digitale technologieën op bedrijven, vereiste vaardigheden en werkgelegenheid en de onderlinge relaties hiertussen in de periode tot 2030 waarbij aan de hand van verschillende theorieën verschillende scenario's worden ontwikkeld (zie Brown e.a., 2021).

Een mengvorm van de eerste en laatste aanvliegroute is het Braziliaanse *SENAI prospective model* dat gebruikt wordt om de vraag naar (middelbaar) beroepsonderwijs in te schatten op basis van de toekomstige verwachte vraag en het aanbod van vaardigheden (zie Vargas, 2015). Dit model staat niet op zichzelf, maar vormt een geheel met de scholingstrajecten die SENAI ontwikkelt en aanbiedt in antwoord op verwachte veranderingen in de benodigde vaardigheden.

[97] Zie EU (2020, p. 7) waarin gesproken wordt van het project *Skills intelligence (online tool with 'real-time' information on skills demand, level, big data analysis of job vacancies)*. Verder is er op Europese niveau van CEDEFOP de database *Skills Ovate (Skills Online Vacancy Analysis Tool for Europe)* beschikbaar gebaseerd op dan 100 miljoen (online) vacatureteksten uit 28 Europese landen (zie link).
[98] Zie link en link.
[99] Zie link en link.
[100] Los van de gehanteerde voorspeltermijn lijkt de bandbreedte in de schattingen ook afhankelijk te zijn van de mate waarin rekening is gehouden met de heterogeniteit van het takenpakket bij eenzelfde beroep maar bij verschillende organisaties. Volgens Nedelkoska en Quintini (2018) daalt de fractie banen dat een hoog risico loopt op vervallen door automatisering naarmate beter rekening wordt gehouden met deze heterogeniteit.

Uit bovenstaand overzicht concluderen wij dat de afzonderlijke methoden en de combinatie van methoden voor de gevraagde vaardigheden over vijf tot tien jaar nog in ontwikkeling zijn en nog nader onderzoek vergen. Met een verschuiving van aandacht voor opleidingen en beroepen naar aandacht voor vaardigheden is de focus verschoven naar een andere dimensie voor succes op de arbeidsmarkt. Onveranderd zijn echter de onzekerheden over de toekomstige technologische ontwikkeling, de globalisatie en de conjunctuur die nu ook de arbeidsmarktvoorspellingen kenmerken. En zoals de bestaande *state-of-the-art*-arbeidsmarktramingen gebruikmaken van trendanalyses en opvattingen van experts, lijken ook de voorspellingen van vaardigheden gediend met een combinatie van methoden.

Literatuur

Bakens, J., I. Bijlsma, S. Dijksman, D. Fouarge en R. Goedhart, 2021, De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026. ROA. ROA Reports No. 005. link

Brown, P., S. Sadik en M. Souto-Otero, 2021, Digital futures of work: reimagining jobs, skills and education for a digital age. Digital Futures of Work Research Programme, Working Paper 1. link

Cedefop en Eurofound, 2018, Skills forecast: trends and challenges to 2030. Luxembourg: Publications Office. Cedefop reference series; No 108. link

EU, 2020, Skills and jobs for future labour markets: European policies and Skills Agendas 2010 – 2020. link

Frey, C. en M. Osborne, 2017, The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?, *Technical Forecasting and Social Change*, vol. 114, January, pp. 254- 280. link

Future Skills Centre, 2021, How to forecast skills in demand: a primer. link

Nedelkoska, L. en G. Glenda Quintini, 2018, Automation, skills use and training, OECD Social, Employment and Migration working papers no. 202. link

Urban, M.C. en S. Johal, 2020, Understanding the future of skills: trends and global policy responses, Skillsnext. link

Vargas, F., 2015, Skills anticipation: The transfer of the Senai prospective model. Latin American and the Caribbean Outlook, ILO/Interfor. link