

Aanpak

Stappen

SEO hanteert de volgende stapsgewijze aanpak:

1. Bestudering projectvoorstellen, behoort bij gesprekken tussen het CPB en indieners, wekelijks overleg met de stafdirectie van de Adviescommissie en wekelijks overleg met het CPB. Het overleg met het CPB is erop gericht om onnodige doublures te voorkomen en (kennis)inzichten te delen. Daarnaast heeft SEO – via de Adviescommissie – enkele aanvullende vragen gesteld aan de indieners van de verschillende projectvoorstellen en de antwoorden op deze vragen in de beoordeling verwerkt;
2. Opstellen beschrijvende (meta-)data van de vijf voorstellen, met daarin aandacht voor de volgende dimensies:
 - a. indieners plus korte beschrijving voorstel;
 - b. totale investering en beoogd aandeel Nationaal Groeifonds;
 - c. totale gerapporteerde effect op het structureel verdienvermogen;
 - d. verband tussen investeringen en gerapporteerd effect; en
 - e. omschrijving belangrijkste mechanisme achter gerapporteerd effect;
3. Check op plausibiliteit van gerapporteerd bbp-effect via:
 - a. omzetten gerapporteerde effecten in toegevoegde waarde;
 - b. geschatte toegevoegde waarde definiëren als het verschil tussen het gerapporteerde effect en een inschatting van de ontwikkeling van bbp in een alternatief (basis)scenario zonder de beoogde investering; en
 - c. kwalitatieve inschatting van kansrijkheid van investering:
 - mate waarin de beoogde innovatie/technologie/kennis al is ontwikkeld of zich kan ontwikkelen op de korte en middellange termijn en de padafhankelijkheid hierin;
 - mate waarin bbp-effect afhankelijk is van specifieke condities (bijvoorbeeld succes op specifieke toepassing in één onderzoeksveld) of meer generiek is; en
 - mate waarin bbp-effect betwistbaar is door substitutie/concurrentie van andere geografische en/of productmarkten, zowel voor output- als inputmarkten, met andere woorden, waarom dient de investering in Nederland plaats te vinden en hoe groot is de kans op weglekeffecten naar het buitenland?

Disclaimer

SEO baseert haar beoordeling op basis van de in de projectvoorstellen beschikbare informatie, eventueel aangevuld met achtergronddocumentatie inzake de gerapporteerde bbp-effecten. Daarnaast onderbouwt SEO haar beoordeling op basis van gangbare economische inzichten en desk research. De gebruikte bronnen zijn opgenomen in de literatuurlijst. SEO zal gegeven de verstrekte informatie door de indieners en externe bronnen een inschatting maken van het bbp-effect van elk investeringsvoorstel.¹ We hanteren daarbij waar relevant een interval. We zijn ons bewust dat een

¹ Dit houdt in dat we als startpunt de informatie nemen zoals gepresenteerd door de (adviseurs van de) indieners van het voorstel. Een gevolg hiervan is dat eventuele overschattingen van de toekomstige impact – bijvoorbeeld door een te optimistische inschatting van de positie van Nederland op de wereldmarkt voor bepaalde goederen en/of diensten – van de uitgangspunten van het voorstel ook doorwerken in de inschatting van SEO. Daar waar relevant geven we aan waar we de door de indieners van de voorstellen gehanteerde uitgangspunten niet realistisch vinden.

bbp-inschatting van dit type projecten lastig is, gegeven de onzekerheden en de externe factoren die een rol spelen bij het succes of falen van zulke projecten. De inschatting is vooral bedoeld om de voorstellen onderling te vergelijken. De cijfers in deze berekeningen zijn benaderingen en geven de orde van grootte van het bbp-effect weer.

Leeswijzer

Deze notitie start met een uitleg op welke manier de bbp-impact op basis van de gegevens uit de projectvoorstellen wordt beoordeeld en geschat door SEO. Deze uitleg omvat ook enkele korte opmerkingen over het gebruik van multipliers bij het inschatten van structurele bbp-effecten. Daarna volgt een korte omschrijving van de vijf voorstellen waarin we samenvatten wat het doel van de voorstellen is en op welke manier een structurele impact op het verdienvermogen tot stand zou moeten komen. Vervolgens volgen een meer kwantitatieve analyse en beoordeling van de gerapporteerde bbp-effecten per voorstel, inclusief een onderbouwing van het door SEO op basis van de data uit het voorstel ingeschatte bbp-effect (Stap 2). Tot slot beschrijven en beoordelen we per voorstel de belangrijkste mechanismen waardoor een positief effect op het verdienvermogen bereikt kan worden en welke (economische) risico's hier een rol bij spelen (Stap 3).

Samenvattend beeld

Voor alle voorstellen geldt dat het gerapporteerde bbp-effect hoogstwaarschijnlijk een overschatting betreft. De meest voorkomende redenen zijn het rapporteren van omzet in plaats van toegevoegde waarde en het volledig toeschrijven van alle in de toekomst te bereiken effecten aan het specifieke investeringsvoorstel, waarmee de effecten van andere geplande of reeds bestaande investeringen op deze terreinen onterecht niet in ogenschouw worden genomen.

Met als startpunt de informatie uit de voorstellen heeft SEO bij benadering gecorrigeerd voor het verschil tussen omzet en toegevoegde waarde, bestaande of noodzakelijke investeringsstromen en meer specifieke dubbeltellingen of niet-realistische opgevoerde onderdelen van het bbp-effect. Het door SEO ingeschatte jaarlijkse bbp-effect van de voorstellen varieert tussen de 0,02 en 0,45 procent van het bbp in 2040. Het door SEO ingeschatte jaarlijkse bbp-effect ligt voor:

- AiNed tussen de 0,08 en 0,11 procent;
- Foodswitch tussen de 0,40 en 0,45 procent;
- Groenvermogen tussen de 0,17 en 0,30 procent;
- Life Sciences & Health tussen de 0,05 en 0,06 procent; en
- QuantumDelta tussen de 0,02 en 0,04 procent.

De inschatting door SEO laat vooral zien dat de in de voorstellen gerapporteerde effecten een overschatting betreffen. Voor de meeste voorstellen geldt dat de inschatting van SEO hoogstwaarschijnlijk nog aan de hoge kant is. Een vergelijking met wat op basis van de hoogte van de investering aan cumulatief rendement te verwachten valt – gelet op uit de literatuur bekende R&D-elasticiteiten – laat zien dat de inschatting van het bbp-effect van QuantumDelta het meest realistisch is. De kwalitatieve analyse van de verschillende mechanismen en risico's laat zien dat een positieve bijdrage van de voorstellen aan het verdienvermogen van Nederland door bijvoorbeeld het verhogen van de arbeidsproductiviteit wel in de lijn der verwachtingen ligt.

Opbouw effect op verdienvermogen

De vijf voorstellen kennen onderling, maar ook intern, een aanmerkelijke variatie in de wijze waarop de impact van de investering op het duurzaam verdienvermogen van Nederland wordt ingeschat en/of gekwantificeerd. De impact op het verdienvermogen wordt onder andere ingeschat middels de potentiële ontwikkelingen in marktomvang of de te genereren omzet, werkgelegenheid, besparingen en impact op het bruto binnenlands product. Deze laatste methode lijkt het meest geschikt als beoordelingskader aangezien het bbp-effect onderdeel uitmaakt van de uitvraag en het bbp-effect in potentie het meest complete kengetal is waarbinnen de andere genoemde methoden/grootheden ook een element vormen.

Opbouw bbp-effecten

Om de bbp-effecten te distilleren uit de (onderdelen van de) voorstellen en de verschillende gepresenteerde kengetallen hanteren we de volgende uitgangspunten:

1. De focus ligt op de lange-termijn (structurele) impact op het bbp, gelet op de voorstellen vergelijken we deze impact op jaarbasis waarbij we zowel kijken naar het door de indieners gebruikte ijkmoment (2030, 2040 of 2050) als alle voorstellen ook vergelijken op hun impact in 2040.² Dit laatste doen we om de voorstellen onderling makkelijker te vergelijken en werken we verder uit door elk van de effecten uit te drukken als de verhouding tussen de reële jaarlijkse bbp-toename en het reële bbp in 2040;³
2. Het bbp bepalen we via de opbouw van het bbp vanuit de productie. Dit is gelijk aan de som van de toegevoegde waarde van alle activiteiten. De bruto toegevoegde waarde is gelijk aan de waarde van alle geproduceerde producten en diensten (productiewaarde of output) minus de waarde van het intermediair verbruik. Het intermediair verbruik zijn goederen en diensten die als input in het productieproces worden verbruikt. Investerings (vaste activa) en personeel in dienst behoren niet tot het intermediair verbruik indien deze duurzaam (langer dan één jaar) ingezet kunnen worden. De inhuur van personeel behoort wel tot het intermediair verbruik;
3. (Onderdelen van) voorstellen waarbij omzet als output wordt benoemd – zonder verdere toelichting van intermediair verbruik – moeten worden omgezet naar toegevoegde waarde. Hiervoor maken we gebruik van de verhouding tussen omzet en intermediair verbruik voor de betreffende sectoren in 2019 zoals deze volgen uit de nationale rekeningen;⁴

² Een andere benadering is om het cumulatieve effect op het bbp over de gehele tijdshorizon van de voorstellen in te schatten. Deze benadering kent als groot nadeel dat het vaststellen van een tijdshorizon moeilijk te objectiveren is. Daarnaast is een cumulatieve benadering niet noodzakelijk om de voorstellen onderling te vergelijken op de structurele impact op het verdienvermogen. Eventuele verschillen in cumulatieve impact zullen in de meest voorkomende gevallen worden veroorzaakt door incidentele (eenmalige/kortetermijn) effecten. In de beoordeling van de bbp-effecten is het wel mogelijk om kwalitatief aan te geven of de effecten op korte of lange termijn worden verwacht en of dit leidt tot een andere (risico)waardering van het investeringsvoorstel.

³ Voor de inschatting van het toekomstig bbp in 2040 gebruiken we de volgende informatie en aannames. Het bbp in 2020 is ongeveer gelijk aan € 725 miljard (prijsniveau 2015), zie CBS *Bbp, productie en bestedingen; kwartalen, waarden, nationale rekeningen*. We gaan uit van een jaarlijkse reële groei van het bbp met 2,5 procent. Dit betekent dat het reële bbp in 2040 zo'n € 1.190 miljard (prijsniveau 2015) bedraagt. De voorstellen specificeren niet in welk prijspeil (jaar) de impact wordt gerapporteerd, we nemen aan dat de impact in reële termen is gerapporteerd, dus gecorrigeerd voor inflatie.

⁴ Zie CBS *Productie- en inkomenscomponenten bbp; bedrijfstak; nationale rekeningen* (<https://opendata.cbs.nl/stat-line/#/CBS/nl/dataset/84088ned/table?dl=DB69>).

4. Sommige voorstellen benoemen extra R&D-investeringen als output, deze investeringen leiden vervolgens tot een bepaald rendement en daarmee tot een bbp-impact. We hanteren hiervoor een inschatting van Hall et al. (2010) dat een 20-30 procent return on investment haalbaar is;
5. Op basis van deze ‘bijgewerkte’ impact in bbp-termen zijn er verschillende kanttekeningen te maken die een mogelijke impact hebben op de kwantificering van de bbp-impact:
 - a. In welke mate is het genoemde bbp-effect toe te schrijven aan het ingediende voorstel? De gerapporteerde bbp-effecten in de voorstellen gaan er *a priori* vanuit dat dit de volledige honderd procent betreft. Afhankelijk van de wijze van de opbouw van het bbp-effect in het betreffende (onderdeel van het) voorstel is dit meer of minder aannemelijk. Ter illustratie geven we per (onderdeel van het) voorstel aan in welke mate het bbp-effect kan worden toegeschreven op basis van de verhouding tussen (beoogde) financieringsstromen (investeringen) en het voorstel;
 - b. In welke mate bestaat het genoemde bbp-effect uit verdienvermogen dat in een scenario zonder de beoogde investeringen uit het betreffende voorstel niet zou zijn behaald. Verschillende voorstellen lijken impliciet te veronderstellen dat de inputfactoren in een scenario zonder de beoogde investering volledig ongebruikt zouden zijn. Het is waarschijnlijker dat de inputfactoren (kapitaal en arbeid) ergens anders in de economie ingezet worden. Met andere woorden, het bbp-effect moet gaan over de toename in efficiency/productiviteit van de ingezette productiefactoren in het voorstel.
 - c. De ingediende voorstellen houden bij het vaststellen van het bbp-effect enkel rekening met een zowel technisch als economisch succesvol verloop van de innovatie.⁵ Er wordt niet verdisconteerd voor het risicoprofiel van de investering. Elk van de projectvoorstellen kenmerkt zich door een hoog tot extreem hoog risicoprofiel. Voor een vergelijking van het gerapporteerde bbp-effect tussen de voorstellen onderling is dit daarom geen onderscheidend criterium. Het kwantitatief beoordelen en inschatten van dit risico en een eventuele impact op – verdiscontering van – het bbp-effect ligt buiten de reikwijdte van de SEO-beoordeling. Wij zullen wel het risicoprofiel per onderzoeksvoorstel beschrijvend weergeven en kwalificeren waarbij de investeringsvoorstellen en rapportages van TNO de input vormen. Dit profiel risicoprofiel raakt ook aan de vraag over de timing van de investering – waarom nu? – en de optiewaarde hiervan.

Analyse op basis van multipliers

Verschillende voorstellen hanteren impliciet en/of expliciet multipliers in de range van 7 tot ruim boven de 100. Er is in beperkte mate literatuur over multipliers van overheidsinvesteringen. De variantie van de in de literatuur gerapporteerde impact van gerealiseerde overheidsinvesteringen is groot. Vele investeringen zijn niet succesvol en slechts een beperkt aantal is zeer succesvol. Ook spelen toeval en pech een grote rol bij succes. De economische impact van overheids-R&D-investeringen zijn door Deledri et al. (2019) ingeschat aan de hand van Amerikaanse data van 1947 tot

⁵ Meerdere voorstellen hanteren wel een gefaseerde aanpak met daarin verschillende go/no-go-beslissingsmomenten.

en met 2017. De hoogte van de berekende multiplier is 7.8 voor investeringen waarbij de opbrengsten met name vallen binnen één sector of een beperkt aantal bedrijven. De berekende multiplier is 8,8 voor investeringen waarbij de baten vallen bij meerdere sectoren.

Van Elk et al. (2015) hebben in een studie de economische opbrengsten van publieke R&D-investeringen op de toegevoegde waarde en het bbp geschat.⁶ Van Elk et al. (2015) hebben meerdere modelspecificaties geschat waarbij de effecten van publieke R&D-investeringen op toegevoegde waarde en bbp variëren van negatief significant, insignificant tot positief significant. Met andere woorden de opbrengsten van publieke R&D-investeringen op het bbp zijn volgens deze studie beperkt en onzeker.

Het gebruik van een ‘gemiddelde’ multiplier kent beperkingen. De multiplier wordt berekend op basis van vele overheidsinvesteringen. En als de variantie van de berekende multiplier groot is, dan is de waarde van een multiplier beperkter dan als de variantie kleiner is.⁷ Ook als de spreiding van de gehanteerde multipliers niet groot is dan is een inschatting of de investering überhaupt wel of niet succesvol is van belang. Uiteraard dient er een discontovoet gehanteerd te worden om toekomstige opbrengsten reëel te maken.

Omschrijving vijf voorstellen

AiNed

AiNed dient een voorstel in voor een investeringsprogramma om het Nederlandse ecosysteem in staat te stellen het potentieel van *Artificial Intelligence* (AI) te benutten. De focus ligt hierbij op het succesvol toepassen van deze technologie in de Nederlandse economie door startups, bestaande bedrijven en de beroepsbevolking in het algemeen.

Foodswitch

Foodswitch stelt een investeringsprogramma op met daarin investeringen in de ontwikkeling van technologie en (eco)systemen op negen verschillende kruispunten van sleuteltechnologieën (onder andere *smart systems*) en lange-termijn duurzame (groei)doelstellingen (onder andere circulaire voedselketens). Het doel is om Nederlandse (voedsel)producten een koppositie te laten verkrijgen en/of te behouden waardoor zij in staat zijn de innovaties te vermarkten op mondiale markten en zo een impact te hebben op het verdienvermogen van de Nederlandse economie.

⁶ De bbp-effecten van publieke R&D-investeringen in 22 OECD landen worden door middel van econometrie geschat op data van 1963 tot en met 2011.

⁷ Ter illustratie, stel er zijn 10 gerealiseerde projecten waarvan vier totaal mislukt zijn, twee hebben amper effect gehad, drie hebben een positief effect en één is een unicorn met een extreem groot effect. Stel dat de multipliers van deze tien projecten gelijk zijn aan [0, 0, 0, 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10.000]. Dan is de gemiddelde multiplier 1.000. Echter de modus is 0 en de mediaan is 1,5.

Groenvermogen

Groenvermogen zet met een programmatische aanpak in op een substantiële opschaling van groene waterstof in de Nederlandse energie- en grondstoffenhuishouding. Directe investeringen in deze schaalvergroting, investeringen in onderzoek en innovatie en in de beroepsbevolking om de nieuwe technologieën daadwerkelijk te kunnen toepassen hebben als doelstelling om klimaatneutrale waterstof concurrerend te maken met andere energiebronnen. Zo'n succesvolle transitie zou vervolgens resulteren in nieuwe duurzame verdienmodellen in het Nederlandse ecosysteem.

Kickstartvoorstel Life Sciences & Health ecosysteem

Het Kickstartvoorstel Life Sciences & Health ecosysteem voorziet in een investeringsprogramma voor de bouw van een geïntegreerde gezondheidsdata-infrastructuur (Health-RI) en een pilotfabriek voor regeneratieve geneeskunde (RegMed XB). Deze investeringen moeten het Nederlandse bedrijfsleven in de Life Sciences & Health-sector in staat stellen om innovatieve producten, processen en dienstverlening te ontwikkelen en te leveren aan een sterk groeiende buitenlandse markt.

Quantumdelta Nederland

Quantumdelta Nederland stelt een investeringsprogramma op rondom de ontwikkeling van quantumtechnologie in Nederland. Het investeringsprogramma wil middels investeringen in harde infrastructuur, kennis(netwerken) en adoptie in ondernemerschap een nieuwe digitale hightechindustrie opbouwen. Binnen de quantumdelta ligt een focus op de vertaling van kennis naar ondernemerschap. Dit zorgt voor de impact op het duurzame verdienvermogen van de economie.

Meta-overzicht projecten en het bbp-impact

Tabel 1 geeft een overzicht van de vijf projecten, met daarin de totale omvang van de investering, de gevraagde bijdrage uit het Groeifonds en de investeringsperiode. De rest van de tabel betreft het bbp-effect. De tabel geeft aan hoe en welk bbp-effect wordt gerapporteerd in de voorstellen. Na de weergave van het bbp-effect, volgen in de tabel twee kwalitatieve beoordelingen van het gerapporteerde effect. Ten eerste, geven we aan in hoeverre er sprake is van een (duidelijk) aanwijsbare relatie tussen de investeringen in het voorstel en het gerapporteerde bbp-effect. Voor elk van de voorstellen geldt dat het gerapporteerde bbp-effect met name gebaseerd is op potentiële marktontwikkelingen waar de investering gedeeltelijk aan bijdraagt. Elk van de gerapporteerde effecten veronderstelt echter dat de gehele potentiële marktontwikkeling kan worden toegeschreven aan het voorstel. Dit is geen realistische veronderstelling. Ten tweede, geven we aan of sprake is van een overschatting. Voor alle voorstellen geldt dat het gerapporteerde effect hoogstwaarschijnlijk een overschatting betreft. De meest voorkomende redenen zijn het rapporteren van omzet in plaats van toegevoegde waarde en het volledig toeschrijven van alle effecten aan dit voorstel, daarmee worden de effecten van andere geplande of reeds bestaande investeringen op deze terreinen en wegleffecten onderschat. De impliciete multipliers – ook getoond in de tabel – laten deze overschatting duidelijk zien. Het door de indieners gerapporteerde effect per jaar ligt vaak al boven wat op basis van de literatuur verwacht kan worden over de hele looptijd van de investering.

Tabel 1 De voorstellen kennen een spreiding in geschat jaarlijks bbp-effect lopend van zo'n 0,02 procent bbp tot aan 0,45 procent

	AiNed	Foodswitch	Groenvermogen	Life Sciences & Health	QDNL
Totale investering	€2.100 mln.	Fase 1: €461 mln. Fase 2: €539 mln. Totaal: €1.000 mln.	€1.988 mln.	Health-RI: €110 mln. RegMed XB: €216 mln. Totaal: €326 mln.	€ 3.600 mln.
Gevraagde bijdrage Groeifonds	€1.050 mln.	Fase 1: €276 mln. Fase 2: €224 mln. Totaal: €500 mln.	€738 mln.	Health-RI: €69 mln. RegMed XB: €56 mln. Totaal: € 125 mln.	Infrastructuur: €430 mln. Overig: €185 mln. Totaal: 615 mln.
Investeringsperiode	2021 – 2027	Fase 1: 2021 – 2025 Fase 2: 2023 – 2030	Opschaling: 2021 – 2025 Ecosysteem: 2021 – 2028	Health-RI: 2021-2028 RegMed XB: 2021-2027	2021 – 2027
Bbp effect ingeschat door partijen (per jaar)	€14,5 mld. oftewel 1,6 procent additioneel bbp in 2030	€28,6 mld. oftewel 3,2 procent bbp per jaar in 2030	€16,9 mld. toegevoegde waarde via behoud sectoren in 2050	Totale bijdrage aan Nederlandse economie van meer dan €2 mld. vanaf 2040	€2-€3 mld. omzet in 2040, McKinsey rapport noemt €1,5-€3 mld.
Impliciete multiplier (per jaar)	6,9	28,6	15,5-21,6	6,1	1,4-1,9
Relatie investering en gerapporteerde bbp effect	Achtergrondmateriaal: 1,2 procent additioneel bbp in 2030 Het bbp-effect is het potentiële effect als adoptie op grote schaal in Nederland succesvol is, er is geen directe relatie tussen GF-voorstel en het bbp-effect (zie ook pagina 55 voorstel).	Het bbp-effect is gebaseerd op het marktpotentieel van de ontwikkelde techniek.	€14-€26 mld. additionele omzet in 2050 Het bbp-effect is het potentiële effect als klimaatneutrale waterstof economie wordt gerealiseerd, dit kan niet enkel worden toegeschreven aan dit voorstel	De twee grootste bronnen van impact (besparing zorgkosten en RG-maakindustrie) kunnen niet enkel worden toegeschreven aan dit voorstel	Cumulatief bbp-effect van €5-€7 mld. Het bbp-effect is het potentiële effect van de totstandkoming van een quantum markt, dit kan niet enkel worden toegeschreven aan dit voorstel, de analyse is gebaseerd op algemene kengetallen en aannames die niet onderbouwd zijn.
Overschatting (ja/nee)	Ja, hele bbp-effect voor succesvolle AI adoptie wordt toegerekend aan het voorstel	Ja, rapportage van omzet i.p.v. toegevoegde waarde en ontwikkeling wereldhandel wordt toegeschreven aan voorstel	Ja, rapportage van omzet i.p.v. toegevoegde waarde en aanname dat alle toegevoegde waarde van productiefactoren in sectoren verdwijnt	Ja, rapportage van omzet i.p.v. toegevoegde waarde, sommatie van omzet, besparingen en R&D uitgaven, en inschatting grootste posten zeer grof	Ja, rapportage van omzet i.p.v. toegevoegde waarde, afhankelijk van zeer hoog ingeschat marktaandeel van Nederland en hoog percentage toegevoegde waarde
Bbp effect inschatting (per jaar) na bijstelling	€1,0 – €1,3 mld. oftewel 0,12 – 0,15 procent van het bbp in 2030	€4,6 – €5,4 mld. oftewel 0,5 – 0,6 procent van het bbp in 2030	€2 – €3,5 mld. oftewel 0,15 – 0,25 procent van het bbp in 2050	€0,65 - €0,71 mld. oftewel 0,05 – 0,06 procent van het bbp in 2040	€0,23 - €0,46 mld. oftewel 0,02 – 0,04 procent van het bbp in 2040
Bbp effect inschatting (per jaar) in 2040 na bijstelling	0,08 – 0,11 procent van het bbp in 2040	0,40 – 0,45 procent van het bbp in 2040	0,17 – 0,30 procent van het bbp in 2040	0,05 – 0,06 procent van het bbp in 2040	0,02 – 0,04 procent van het bbp in 2040

Tot slot, laat de tabel de inschatting van SEO van het bbp-impact zien, zowel in het ijkmoment gekozen door de indieners van de voorstellen (2030, 2040, of 2050) als in de reële waardeverhouding bijdrage bbp en bbp in 2040. Er is hierbij niet gecorrigeerd voor de contante waarde van de impact. Daarnaast bespreken we hieronder elk van de voorstellen apart. Voor elk van deze beoordelingen van de bbp-impact geldt de disclaimer dat een hoge mate van onzekerheid inherent is aan deze beoordeling. Statements zoals ‘het gerapporteerde bbp-effect van het voorstel is een onderschatting/neutral/overschatting’ of ‘het geschatte bbp-effect is factor x lager/hoger’ dienen te worden gelezen rekening houdend met deze onzekerheid. Het betreft een inschatting van SEO in het licht van het ingediende investeringsvoorstel en houdt geen rekening met eventuele aanwijsbare relaties tussen investeringen en effecten enerzijds en verdringingseffecten anderzijds, zoals benoemd in uitgangspunt 5 van ‘Opbouw bbp-effecten’ hierboven. Daarmee resulteert de inschatting van SEO hoogstwaarschijnlijk voor elk van de voorstellen ook in een overschatting. De beoordeling gaat uit van het integraal uitvoeren van het voorstel. Waar mogelijk en relevant hebben we een uitsplitsing gemaakt van het bbp-effect naar onderdelen of fases binnen een voorstel.⁸

AiNed

Het gerapporteerde bbp-effect van 1,6 procent is een overschatting. De overschatting wordt vooral veroorzaakt door het niet-onderbouwd volledig toeschrijven van ‘succesvolle AI adoptie op grote schaal in Nederland’ aan het investeringsvoorstel.⁹ Een meer realistische (grove) inschatting is te baseren op de verhouding tussen noodzakelijke investeringen in AI en de investering uit dit voorstel.¹⁰ Toepassing van deze aanname leidt tot een ingeschat bbp-effect van zo’n 0,12 tot 0,15 procent in 2030.¹¹ Dit is gelijk aan een bbp-effect van zo’n 0,08 tot 0,11 procent van het reëel bbp in 2040.¹²

⁸ Hierbij merken we op dat het opknippen van investeringsvoorstellen zonder op (thematische) onderdelen financiering te borgen voor alle investeringsfasen mogelijk leidt tot een daling in de valorisatie en daarmee impact op het vermogen die niet recht evenredig is met de daling in de investering.

⁹ De genoemde percentages van respectievelijk 1,6 en 1,2 zijn een netto bbp bijdrage waarbij alle noodzakelijke investeringen in AI in mindering op het bbp-effect zijn gebracht. Deze jaarlijkse, terugkerende investeringen van 0,5 procent horen afhankelijk van de precieze invulling bij het bbp. De bijstelling van het bbp effect houdt hier rekening mee en telt deze 0,5 procent mee als een effect op het bbp. Hiermee komen de percentages respectievelijk uit op maximaal 2,1 en 1,7. De uitsplitsing van het bbp-effect in het voorstel omvat ook categorieën die niet direct tot een bbp-effect behoren. Het gaat hierbij dan om het effect op welzijn en negatieve externaliteiten. Het is onduidelijk in hoeverre de inschatting van het bbp-effect hierdoor zou veranderen. Dit is afhankelijk van het onderliggende simulatiemodel van McKinsey. Het voorstel biedt onvoldoende details om dit te kunnen beoordelen.

¹⁰ Het voorstel geeft aan dat er jaarlijks een investering van (minimaal) 0,5 procent bbp noodzakelijk is om het uiteindelijke effect van 1,6 procent te bereiken (pagina 53). Uitgaande van een bbp van ongeveer € 900 miljard zou er jaarlijks ongeveer € 4,5 miljard geïnvesteerd moeten worden in AI. De totale investering in dit programma bedraagt € 2,1 miljard, over de investeringsperiode 2021 – 2027 moet er dus nog additioneel zo’n € 30 miljard aan investeringen plaatsvinden.

¹¹ Uitgaande van de verhouding tussen de investering in dit programma (€2,1 miljard) en de totale geïmplieerde investeringsbehoefte van zo’n € 30 miljard (pagina 53), zou de aan dit voorstel toe te schrijven bijdrage van dit voorstel zo’n 7 procent van de $(1,6+0,5=2,1)$ of $(1,2+0,5=1,7)$ procent stijging in bbp zijn. Met andere woorden, dit zou gelijk zijn aan zo’n 0,12 à 0,15 procent van het bbp, oftewel zo’n € 1,0 tot € 1,3 miljard.

¹² De berekening gaat uit van een reëel bbp in 2040 van € 1.190 miljard (prijsniveau 2015), zie voetnoot 3.

Foodswitch

Het gerapporteerde bbp-effect van € 28,6 miljard in 2030 is een overschatting. De overschatting wordt veroorzaakt door het verdienvermogen te benaderen met de omzet en het niet corrigeren voor exogene groei van de wereldmarkt.¹³ In de beantwoording van additionele vragen bieden de indieners extra informatie om tot een meer realistische inschatting te komen, onder de veronderstelling dat zowel fase 1 als fase 2 doorgang vinden.¹⁴ De indieners geven aan dat in een scenario zonder Foodswitch het verdienvermogen in 2030 € 15 à € 17 miljard zal zijn. Dit impliceert dat het additionele effect van Foodswitch, gemeten in omzet tussen de € 11,6 miljard (= € 28,6 -/- € 17) en € 13,6 miljard (€ 28,6 -/- € 15) bedraagt.¹⁵ Vervolgens corrigeren we voor de gemiddelde toegevoegde waarde van de omzet. De indieners geven hier via de beantwoording op de gestelde vragen een bandbreedte tussen 20 en 54 procent op.¹⁶ Uit de nationale rekeningen volgt dat de verhouding tussen omzet en bruto toegevoegde waarde voor de SBI-sector Landbouw zo'n 40 procent is. Onze inschatting van de maximale impact van het voorstel komt daarmee neer op tussen de € 4,6 en € 5,4 miljard oftewel tussen de 0,5 en 0,6 procent van het bbp in 2030. Dit is gelijk aan een bbp-effect van tussen de zo'n 0,4 en 0,45 procent van het reëel bbp in 2040.

Groenvermogen

Het voorstel rapporteert een impact van € 14-26¹⁷ miljard aan omzet plus € 16,9 miljard aan toegevoegde waarde per jaar in het jaar 2050. Voor beide onderdelen is sprake van een grote overschatting. De overschatting wordt veroorzaakt door het niet-onderbouwd volledig toeschrijven van 'succesvolle groenvermogen van de Nederlandse economie' aan het investeringsvoorstel en de niet-realistische aanname dat de totale toegevoegde waarde in sectoren die afhankelijk zijn van fossiele

¹³ Uit het voorstel is de interpretatie van verdienvermogen als omzet onduidelijk, maar in de beantwoording van additionele vragen bevestigen de indieners dat het genoemde effect de omzet betreft.

¹⁴ In het voorstel wordt vanaf pagina 50 een toelichting gegeven op de investeringen en impact op het bbp van de acht roadmaps voor enkel Fase 1. De gerapporteerde impact per roadmap per fase in de tabel op pagina 52 zijn niet terug te voeren op het onderliggende rapport van Berger. Uit de tabel blijkt dat in fase 1 € 18,05 van de € 28,6 miljard – zo'n 63 procent – zou worden gerealiseerd voor zo'n 55 procent van de totale bijdrage uit het Groeifonds. Het is onduidelijk waar deze verdeling op is gebaseerd en waarom de investeringen in latere jaren een lagere impact op het bbp zouden hebben. Van investeringen in latere jaren – binnen dezelfde roadmaps – is de verwachting juist dat deze dichter bij de markt liggen en daarom eerder een grotere impact op het verdienvermogen opleveren.

¹⁵ Een eigen inschatting van SEO komt op een kwalitatief vergelijkbare impact uit in het scenario zonder Foodswitch. Deze inschatting is als volgt. Jukema et al. (2020) en Dolman et al. (2019) laten in de jaarlijkse landbouwexportrapportage zien dat de jaarlijkse groei van de wereldhandel in landbouwgoederen schommelt en de laatste twee jaar respectievelijk 7 en 4 procent bedroeg. Het aandeel van Nederland in deze handel lijkt wat stabiel op zo'n zes procent te liggen. Uitgaande van deze zes procent impliceert de omvang van € 20,8 miljard van Nederland in de acht in Foodswitch uitgewerkte roadmaps een totale wereldhandel in deze deelmarkten van € 350 miljard in 2019. Het toepassen van de jaarlijkse groei in de wereldhandel in landbouwgoederen van zo'n 5,5 procent leidt tot een verwachte marktomsang van zo'n €630 miljard in 2030. Met een gelijkblijvend verondersteld marktaandeel van zes procent betekent dit een totale marktomsang voor Nederland van zo'n € 38 miljard, en dus een toename van zo'n € 38 – € 20,8 = € 17 miljard. Deze € 17 miljard vormt de bovengrens van de door de indieners genoemde bandbreedte.

¹⁶ De toegevoegde waarde in de topsector T&U (exclusief onderdeel primaire productie) bedraagt zo'n 54 procent van de omzet. De toegevoegde waarde in de voedingsmiddelenindustrie (topsector AF) bedraagt bijna 20 procent van de omzet.

¹⁷ Dit is als volgt berekend: gerapporteerde omzet op pagina 118 van het voorstel is € 117 of € 128 miljard minus de omzet 'behoud in huidige sectoren' van € 103 miljard.

energiedragers (€ 16,9 miljard) verdwijnt bij het niet uitvoeren van dit investeringsvoorstel.¹⁸ Het overige deel van het effect van € 14 à € 26 miljard extra omzet is een overschatting gelet op het volledig toerekenen van de toekomstige (markt)effecten aan het investeringsvoorstel.¹⁹ Deze omzet laat zich vertalen in een impact op het bbp van € 2 à € 3,5 miljard per jaar in het jaar 2050, oftewel tussen de 0,15 procent en 0,25 procent van het bbp in 2050.²⁰ Dit is gelijk aan een bbp-effect van zo'n 0,17 tot 0,30 procent van het reëel bbp in 2040.

Kickstartvoorstel Life Sciences & Health ecosysteem

Het voorstel noemt een impact van ruim € 2 miljard jaarlijks en telt daarbij omzet, besparingen en R&D-uitgaven bij elkaar op.²¹ Ongeacht de eenheid van rapporteren, wordt deze impact overschat omdat het niet reëel is om de twee meest omvangrijke posten binnen deze € 2 miljard – additionele omzet in de RG-maakindustrie en kostenbesparingen in de zorg – volledig toe te schrijven aan het voorstel. Het deel van de impact dat (direct) valt toe te rekenen aan het voorstel vertegenwoordigt op basis van een grove inschatting een impact op het bbp van jaarlijks circa € 645 miljoen, oftewel zo'n 0,05 procent van het bbp. Het deel van de impact waarvan het onduidelijk is hoeveel toe te rekenen valt aan het voorstel vertegenwoordigt maximaal een impact op het bbp van jaarlijks € 1,8 miljard. Gecorrigeerd voor het aandeel van dit investeringsvoorstel in het totaal aan voorgenomen investeringen is dit echter een bedrag van € 62 miljoen.²² De bandbreedte van het voorstel bedraagt dus een jaarlijkse impact tussen de 0,05 en 0,06 procent van het bbp in 2040, waarbij de ondergrens

¹⁸ De indieners nemen aan dat alle toegevoegde waarde van het gebruik van productiefactoren in sectoren die afhankelijk zijn van fossiele brandstoffen verdwijnt als het voorstel niet wordt uitgevoerd. De sector (en productiemiddelen) verdwijnen volgens deze aanname dan in het geheel uit Nederland. Deze aanname is niet realistisch. Indien een deel van de banen niet wordt behouden dan wel extra wordt gegenereerd is de vraag wat deze werknemers anders zouden gaan doen. Het is zeer aannemelijk dat deze werknemers ergens anders zouden gaan werken. Wat dan wel van belang is, is of hun toegevoegde waarde in de productie van klimaatneutrale waterstof en groene chemie hoger is dan het alternatief. Als dat zo is dan zou het verschil van de toegevoegde waarde toegerekend mogen worden aan het bbp-effect van dit voorstel.

¹⁹ Op basis van de door TNO gerapporteerde voorgenomen financieringsstromen betreffende groene waterstof-technologie kan een grove inschatting gemaakt worden van het aan dit voorstel toe te rekenen aandeel. Voor de komende vier jaar rapporteert TNO tenminste zo'n € 1,1 miljard aan voorgenomen investeringen. Het investeringsvoorstel betreft zo'n € 2 miljard over acht jaar, dus bij gelijke verdeling over de tijd zo'n € 1 miljard over vier jaar. De verhouding tussen het investeringsvoorstel en overige investeringen is bij benadering dus 1:1. Dit betekent dat we er rekening mee houden dat het investeringsvoorstel voor 50 procent bijdraagt aan de ontwikkeling van groenvermogen van Nederland.

²⁰ Eerst rekenen we de helft van de omzet toe aan het voorstel, zie voorgaande voetnoot. Uit de nationale rekeningen volgt dat de verhouding tussen omzet en bruto toegevoegde waarde voor de SBI-sectoren B-E (Nijverheid en Energie, inclusief Chemie) zo'n 28,5 procent is. Voor de inschatting van het bbp in 2050 gaan we uit van een jaarlijkse bbp-groei van 2,5 procent na 2030 en daarmee een bbp van ongeveer € 1.475 miljard in 2050. Hierbij merken we overigens op dat het voorstel lijkt uit te gaan van een lagere verhouding tussen omzet en bruto toegevoegde waarde van zo'n 16 procent. In tabel 5 (pagina 42) wordt de € 102,6 miljard omzet door behoud huidige sectoren namelijk gekoppeld aan een toegevoegde waarde van € 16,9 miljard.

²¹ In het voorstel wordt bij het benoemen van de impact op het verdienvermogen enkel gerefereerd aan de laatste fasen binnen de twee projecten – additionele omzet in de RG-maakindustrie en kostenbesparingen in de zorg – in onze beoordeling houden we ook rekening met eventuele structurele effecten van de eerdere fasen uit het investeringsvoorstel.

²² Uit 0 blijkt dat het investeringsvoorstel slechts 2 tot 6 procent van de voorgenomen investeringen in deze domeinen voor de komende jaren betreft.

uitgaat van geen additionele effecten in de RG-maakindustrie en zorgkosten en de bovengrens deze wel gecorrigeerd meeneemt.²³

Quantumdelta Nederland

Het voorstel rapporteert een cumulatief (dus niet-jaarlijks) bbp-effect van € 5 tot € 7 miljard op basis van een top-down benadering welke gebruikmaakt van een multiplier van tussen de 7 en 9 op een initiële investering van € 0,7 miljard.²⁴ Daarnaast benoemt het voorstel ook een bijdrage van € 2 tot € 3 miljard omzet aan het bbp in 2040 als jaarlijks effect (pagina 4 en 10). Dit vertaalt zich volgens het onderliggende rapport van McKinsey tot een jaarlijkse positieve impact op het bbp van € 1,2 tot € 2,4 miljard in 2040, oftewel zo'n 0,1 tot 0,2 procent van het bbp.^{25,26} Beide inschattingen zijn gebaseerd op zeer geaggregeerde aannames, namelijk een totale wereldmarkt in quantum van € 30 miljard en een aandeel van Nederland daarin van maximaal 10 procent en een multiplier effect – gebaseerd op een bredere literatuurstudie – van tussen de 7 en 9 op een initiële investering van € 0,7 miljard. De gerapporteerde effecten zijn waarschijnlijk een overschatting omdat: 1) het marktaandeel van Nederland hoog wordt ingeschat,²⁷ 2) de veronderstelde toegevoegde waarde van 80 procent van de omzet onrealistisch hoog is,²⁸ 3) het niet waarschijnlijk is dat het totale effect in 2040 enkel kan worden toegeschreven aan dit voorstel,²⁹ 4) de investeringsperiode relatief lang is

²³ Zie 0 voor een uitleg van de opbouw van deze berekening. Uit de nationale rekeningen volgt dat de verhouding tussen omzet en bruto toegevoegde waarde voor de SBI-sector gezondheidszorg zo'n 67 procent bedraagt. Voor de inschatting van het bbp in 2040 gaan we uit van een jaarlijkse bbp groei van 2,5 procent na 2030 en daarmee een bbp van ongeveer € 1.190 miljard in 2040 (prijsniveau 2015). Verder corrigeren we voor het aandeel van dit voorstel in het ontwikkelen van de RG-maakindustrie en kostenbesparingen in de zorg via de relatieve omvang van dit investeringsvoorstel en de door TNO gerapporteerde omvang van voorgenomen investeringen in deze sectoren.

²⁴ In het voorstel staat ook een korte bottom-up aanpak waarbij het verwachte bbp-effect groter is dan de inschatting van McKinsey. Deze bottom-up aanpak is zoals de indieners zelf aangeven een 'educated guess' en getalsmatig verder niet onderbouwd.

²⁵ Uitgaande van het door McKinsey veronderstelde marktaandeel ter waarde van € 1,5 tot € 3 miljard, 80 procent toegevoegde waarde en een bbp van ongeveer € 1.190 miljard in 2040 (zie pagina 46 McKinsey voor eerste twee aannames). Voor de inschatting van het bbp in 2040 gaan we uit van een jaarlijkse bbp groei van 2,5 procent na 2030.

²⁶ Het jaarlijkse bbp-effect is hoog gelet op het gerapporteerde cumulatief bbp-effect. Het cumulatieve effect is ongeveer viermaal het jaareffect zoals voorgesteld in 2040. Dit duidt of op een kort toewijsbaar effect rond 2040 van slechts enkele jaren en/of op een overschatting van het jaarlijkse bbp-effect. Dit lijkt in tegenstelling met betrekking tot het effect op middellange termijn (zie pagina 100 van het voorstel).

²⁷ Het McKinsey-rapport geeft geen enkele onderbouwing van het marktaandeel tussen 5 en 10 procent. De investeringen in China en Amerika, maar ook in andere landen, liggen vele malen hoger dan de voorgestelde investeringen in Nederland. Kijkend naar de aanname dat China en de VS de markt zullen domineren met 75 procent marktaandeel, laat dit slechts 15 procent marktaandeel over voor alle andere landen niet zijnde China, VS en Nederland. Gezien de huidige sterke posities en investeringsprogramma's in landen zoals Canada, Japan, Zuid-Korea, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk, lijkt dit zeer onwaarschijnlijk.

²⁸ Uit de nationale rekeningen blijkt dat het maximale percentage toegevoegde waarde voor een sector in Nederland zo'n 80 procent bedraagt (voor uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling), terwijl het gemiddelde percentage zo'n 43 procent bedraagt, voor IT-dienstverlening ligt dit percentage op zo'n 46 procent.

²⁹ De indieners geven in de beantwoording op de door SEO gestelde vragen aan dat zonder uitvoering van dit voorstel Nederland een aandeel van 0,7 procent van de wereldmarkt kan behalen. Echter, het bbp-effect houdt ook rekening met spin-off effecten van de technologie, deze zullen zonder deze investeringen naar alle waarschijnlijk kunnen worden geïmporteerd.

en gekenmerkt wordt door veel onzekerheid.³⁰ Ondanks deze overschatting van de impact, is het wel de verwachting dat deze investering een positieve impact heeft op het verdienvermogen. Investeren in deze technologie kan een impact hebben op 11 van de ongeveer 40 bedrijfstakken (SBI-afbakening) in Nederland (TNO-rapport QuantumDelta). Rekening houdend met de genoemde redeneringen voor overschatting, leidt een meer realistische inschatting tot een impact op het verdienvermogen van € 0,23 - € 0,46 miljard per jaar, oftewel tussen de 0,02 procent en 0,04 procent van het bbp in 2040.³¹

Gerapporteerde bbp-effecten in perspectief

R&D-elasticiteit

Er is consensus in de literatuur dat R&D een positief effect heeft op de economische ontwikkeling, de discussie over de omvang van dit effect is levendig en intens. Donselaar & Koopmans (2015 & 2016) voeren een econometrische meta-analyse uit aan de hand van een veertigtal studies die op verschillende wijzen kijken naar de impact van R&D op productiviteit en geven een inschatting voor de impact in Nederland.³² Op basis van de meta-analyse geven Donselaar & Koopmans (2016) een waarde van de private R&D-elasticiteit van 0,06, en van de publieke R&D-elasticiteit van 0,03.³³ Met andere woorden, een tussen private en publieke gelijk verdeelde additionele toename in R&D van 10 procent leidt tot bij benadering in een gemiddelde cumulatieve toename van 0,45 procent in het bbp.³⁴ Het gaat hier dus om het totale effect over de tijd en niet over een jaarlijks effect.

³⁰ De berekening van het bbp-effect op basis van de multiplier zoals gerapporteerd in andere literatuur corrigeert niet voor deze onzekerheid aangezien deze multiplier hoogstwaarschijnlijk gebiased is op technologisch succesvolle investeringen. Niet enkel de technologie, maar ook de ontwikkeling van een markt is zeer onzeker. De door McKinsey genoemde kengetallen van de omvang van de wereldmarkt in 2027 en 2040 zijn niet onderbouwd. McKinsey benoemt dit in haar rapport als volgt: 'Can we find useful applications in next 10 years? This is completely unknown to date' en 'Quantum computing is nothing more than speculation at this point in time' (pagina 33).

³¹ Bij een marktaandeel van 5 procent en een wereldmarkt van € 30 miljard in 2040 is de markt in Nederland gelijk aan € 1,5 miljard. Deze omvang van de markt in omzet leidt op basis van toegevoegde waarde van zo'n 46 procent (nationale rekeningen) tot een jaarlijkse toegevoegde waarde van zo'n € 0,69 miljard per jaar in 2040, oftewel zo'n 0,06 procent van het bbp. Bij een verdubbeling van het marktaandeel naar 10 procent ligt de inschatting op zo'n 0,12 procent van het bbp in 2040. Voor de komende vier jaar rapporteert TNO tenminste zo'n € 4,1 miljard aan voorgenomen investeringen. Het investeringsvoorstel betreft zo'n € 3,6 miljard over zeven jaar, dus bij gelijke verdeling over de tijd zo'n € 2 miljard over vier jaar. Dit betekent dat we er rekening mee houden dat het investeringsvoorstel voor 1/3 bijdraagt aan de ontwikkeling van de quantumdelta in Nederland.

³² De gebruikte eenheid van productiviteit is de zogenoemde totale factorproductiviteit (TFP). Deze meet de toegevoegde waarde (bbp) in verhouding tot de totale inzet van de productiefactoren kapitaal en arbeid. Onder de aanname dat een investering in R&D niet leidt tot een daling in de totale inzet van productiefactoren – zie onder andere Donselaar & Koopmans (2015) voor een gedetailleerde uitleg – kan de verandering in totale factorproductiviteit worden geïnterpreteerd als (de ondergrens) van de verandering in het bbp.

³³ De elasticiteit is gedefinieerd als $\frac{\partial TFP}{\partial R\&D} \cdot \frac{R\&D}{TFP}$.

³⁴ Dat dit cijfer mogelijk nog een overschatting betreft wordt duidelijk uit verschillende andere studies. Van Elk et al. (2015) vinden bijvoorbeeld geen statistisch significante positieve effecten van R&D op het bbp in een analyse van 22 OESO-landen. Bloom et al. (2020) geven aan dat historisch gezien de effectiviteit van R&D daalt, met andere woorden er is meer inspanning nodig om eenzelfde niveau van productiviteitsgroei te genereren.

Illustratie R&D-elasticiteit en cumulatieve impact op bbp

Het CBS rapporteert € 16,7 miljard R&D in 2018 door bedrijven, instellingen en hoger onderwijs. Dit vertaalt zich naar een R&D-intensiteit (R&D over bbp) van 2,16 procent.³⁵ Het combineren van de totale R&D en de R&D-elasticiteit biedt inzicht in het cumulatieve bbp-effect. Ter illustratie, een eenmalige investering in R&D zoals opgenomen in het voorstel van Quantumdelta Nederland van €3,6 miljard – een toename van zo'n 20 procent van de totale R&D-investeringen in Nederland – resulteert in een cumulatieve toename van het bbp van respectievelijk € 5,5, € 7,5 of € 9,7 miljard bij een gehanteerde R&D-elasticiteit van 0,03, 0,045 en 0,058.³⁶ Dit is in lijn met de cumulatieve impact van € 5-€ 7 miljard die in het voorstel wordt benoemd. Deze berekening, dienend ter illustratie en benadering, neemt aan dat de € 3,6 miljard een eenmalige schok is die aan het begin van de looptijd in zijn geheel beschikbaar komt. Een meer preciezere berekening dient rekening te houden met de verdeling van de investering en afschrijving over de looptijd van de investering en verdringingseffecten (afhankelijk van het absorptievermogen) in de economie.

Dit cumulatieve bedrag is nominaal en heeft een contante waarde die afhankelijk is van wanneer in de tijd deze opbrengsten worden gerealiseerd en met welke discontovoet wordt gerekend. Ter illustratie rapporteren we ook de contante waarde van deze bedragen, hierbij maken we de vereenvoudigende aanname dat de gehele cumulatieve impact valt in het jaar waarin de indieners van het voorstel de jaarlijkse impact hebben gerapporteerd.³⁷ Tot slot, nemen we ook aan dat de gehele investering beschikbaar is voor R&D. Uit de voorstellen blijkt dat een significant deel van de investering ook voor niet-R&D-activiteiten wordt aangewend. De contante waarde van deze bijdrage blijft dus een overschatting.

Vergelijking cumulatieve impact inschatting SEO en verwachting via R&D-elasticiteit

Gelet op de verwachtingen op basis van de R&D-elasticiteit trekken we de volgende conclusies met betrekking tot de door SEO ingeschatte bbp-effecten:

- **AiNed** De inschatting van een jaarlijkse impact van € 1,0-€ 1,3 miljard voor AiNed lijkt aan de hoge kant gelet op de uit de meta-studie verwachte cumulatieve impact van € 4,4 miljard. Dit impliceert of een zeer kortdurend effect van slechts enkele jaren, of een overschatting die niet te ondervangen is door de in deze beoordeling gehanteerde werkwijze (uitgangspunt aangeleverde data door indieners, onduidelijk in hoeverre impact mag worden toegeschreven aan het voorstel, onduidelijk of de gehele impact additioneel is vanwege ontbreken basisscenario).
- **Foodswitch** De inschatting van een jaarlijkse impact tussen de € 4,6 – € 5,5 miljard voor Foodswitch is nog heel hoog gelet op de uit de meta-studie verwachte cumulatieve impact van € 2,1 miljard. De jaarlijkse impact is dus ruim een factor twee hoger dan het verwachte cumulatieve effect op basis van de meta-studie. Dit is een sterke aanwijzing dat de in deze beoordeling gehanteerde werkwijze niet voldoende kan corrigeren voor door de indieners gemaakte aannames en uitgangspunten betreffende de groei van de wereldmarkt en de positie van Nederland hierin.

³⁵ Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2019/49/uitgaven-aan-r-d-4-procent-hoger-in-2018>.

³⁶ Een stijging van € 3,6 miljard op € 16,7 miljard is gelijk aan een stijging van ongeveer 20 procent. Een stijging van 20 procent leidt tot een $20 \cdot 0,045 \approx 1$ procent stijging in het cumulatief bbp bij het hanteren van de gemiddelde elasticiteit. De toename in bbp is daarmee gelijk aan $(1,01 \cdot € 775) - € 775 \approx € 7,5$.

³⁷ Voor het verdisconteren hanteren we het advies van de Werkgroep discontovoet 2020 om een discontovoet van 2,9 procent te gebruiken bij sterk niet-lineair verlopende baten (ministerie van Financiën, 2020).

- **Groenvermogen** De inschatting van een jaarlijkse impact van € 2-€ 3,5 miljard voor Groenvermogen is hoog gelet op de uit de meta-studie verwachte cumulatieve impact van € 4,2 miljard. De jaarlijkse impact is dus in dezelfde orde van grootte als het verwachte cumulatieve effect op basis van de meta-studie. Dit impliceert of een zeer kortdurend effect van slechts enkele jaren, of een overschatting die niet te ondervangen is door de in deze beoordeling gehanteerde werkwijze (uitgangspunt aangeleverde data door indieners, onduidelijk in hoeverre impact mag worden toegeschreven aan het voorstel, onduidelijk of de gehele impact additioneel is vanwege ontbreken basisscenario).
- **LSH** De inschatting van een jaarlijkse impact van € 0,65-€ 0,71 miljard voor LSH is hoog gelet op de uit de meta-studie verwachte cumulatieve impact van € 0,7 miljard. De jaarlijkse impact is dus in dezelfde orde van grootte als het verwachte cumulatieve effect op basis van de meta-studie. Dit impliceert of een zeer kortdurend effect van slechts enkele jaren, en/of een overschatting die niet te ondervangen is door de in deze beoordeling gehanteerde werkwijze (uitgangspunt aangeleverde data door indieners, onduidelijk in hoeverre impact mag worden toegeschreven aan het voorstel, onduidelijk of de gehele impact additioneel is vanwege ontbreken basisscenario).
- **QDNL** De inschatting van QDNL van het cumulatieve effect op het bbp is in lijn met de verwachtingen op basis van de literatuur. Het door SEO ingeschatte jaarlijkse effect van € 0,23-€ 0,46 miljard is hier ook grofweg consistent mee.

Tabel 2 Verwacht cumulatief bbp-effect op basis van drie R&D-elasticiteiten

	AiNed	Food	Groen	LSH	QDNL
Totale investering, inclusief cofinanciering (in mld. €)	2,1	1	1,988	0,326	3,6
Baten komen vrij in	2030	2030	2050	2040	2040
<i>Cumulatieve impact bbp (in mld. €) nominaal</i>					
elas 0,045	4,4	2,1	4,2	0,7	7,5
Elas range 0,03-0,058	3,2-5,7	1,5-2,7	3,1-5,4	0,5-0,9	5,5-9,7
<i>Contante waarde cumulatieve impact bbp (in mld. €)</i>					
elas 0,045 & discontovoet 2,9	3,3	1,6	1,8	0,4	4,2

Mechanismen en risico's

Tabel 3 geeft een overzicht van de belangrijkste mechanismen op basis waarvan het door de indieners van de voorstellen gerapporteerde bbp-effect tot stand komt. AiNed, Groenvermogen en QDNL bestrijken meerdere sectoren en vier van de vijf voorstellen benoemen het efficiënter maken van productiefactoren (kapitaal en/of arbeid) als een onderliggend mechanisme. Groenvermogen richt zich op meer duurzame en mogelijk efficiëntere grondstoffen. Naast de mechanismen benoemt Tabel 3 ook verschillende risico's en de toekomstige concurrentie en de invloed daarvan op de bbp-impact. Een belangrijk element daarin is de positionering van Nederland in de wereld. Voor alle voorstellen geldt dat er door meerdere landen meer geïnvesteerd wordt dan door Nederland (ook met het beoogde voorstel), de internationale concurrentie is dus zeer sterk.

Tabel 3 Overzicht van mechanismen en risico's

	AiNed	Foodswitch	Groenvermogen	Life Sciences & Health	QDNL
Mechanismen bbp-effect geschetst door indieners	AI (McKinsey & Company, 2020) simuleert impact via binnenlandse productie, handel en spillover effecten (over sectoren), directe en indirecte effecten en arbeidsproductiviteit.	Impact $\frac{3}{4}$ groei door omzet-groei wereldmarkt, en $\frac{1}{4}$ door verbeterde Nederlandse concurrentiepositie (Roland Berger). Omzetstijging door verkoop ontwikkelde technologie. Er wordt vooral ingezet op het efficiënter maken van de agri- en voedselketen.	Impact via het behouden van productiviteit van fossiele energiedragers afhankelijke sectoren (in brede zin), de bouw en operatie van productiefaciliteiten en infrastructuur voor groene waterstof, en productie van aan waterstof gerelateerde apparatuur.	Impact Health-RI door realisatie nationale gezondheidsdata infrastructuur waardoor meer investeringen, efficiënter onderzoek, meer (buitenlandse) bedrijven en ontwikkeling bedrijvigheid. Grootste effect is via efficiëntere zorg en meer preventie. Impact RegMed XB door realisatie pilotfabriek en toename R&D-uitgaven en economische activiteiten rondom fabriek.	QDNL leidt mogelijk tot een nieuw high-end ecosysteem. Impact loopt via meerdere sectoren, en bestaat dus uit directe en indirecte effecten en toename arbeidsproductiviteit.
Ontwikkeling innovatie/technologie/kennis	Potentie van AI is in het algemeen zeker groot. Vraag is of Nederland een belangrijke speler in AI kan worden, zeker gegeven de grote buitenlandse tech-bedrijven. McKinsey benoemt dat Nederland een aantal AI KPI's moet verbeteren. Uiteraard is succes onzeker, dit is inherent aan fundamenteel onderzoek.	Nederlandse landbouwsector is al innovatief en kennisintensief. Mogelijk dat het laaghangend fruit al is geplukt en dat innovaties eenvoudig te kopiëren zijn door opkomende landen met door de omvang van de bevolking grote belangen in voedselvoorziening (China). Risico dat gekozen kruispunten niet de juiste zijn, er is nog geen uitgewerkt beeld waarin specifiek wordt geïnvesteerd, dit maakt een beoordeling lastig. Uiteraard is succes onzeker, dit is inherent aan fundamenteel onderzoek.	De prijsontwikkeling van groene energie (en concurrerende bronnen) is een risicofactor. Door te investeren in een groene waterstof ecosysteem kan er een substantiële markt voor groene waterstof gecreëerd worden mits de prijs substantieel daalt. Door grootschalige investeringen in opschaling van productiecapaciteit zal dit de kosten van groene waterstof in Nederland verlagen. Vraag is of de prijs voldoende daalt. Uiteraard is succes onzeker. Dit is inherent aan fundamenteel onderzoek.	Gezondheidsdata infrastructuur is belangrijk, maar dit kan ook worden ingekocht. Infrastructuur bouwen is complex o.a. door vele stakeholders, wetgeving, afspraken en toegang van derden. Marktpotentieel voor regeneratieve geneeskunde is groot. Het is nu een Amerikaanse markt. Verwachting is dat Europese markt zal groeien, maar het staat nog wel aan begin van ontwikkeling. Aantal publicaties en citaties per capita is hoog in Nederland, maar de totale omvang – wat een betere maatstaf is – is beperkt tot 2 procent.	Quantum bevindt zich nog in de fundamentele onderzoeksfase. Wat per definitie risicovol is. Time to market is dan ook relatief lang ten opzichte van de andere GF-voorstellen. Daarnaast is Nederland relatief kleine speler en is het onzeker dat beoogd marktaandeel kan worden behaald in het internationale speelveld.
bbp-effect afhankelijk van condities en spreiding	AI is toepasbaar binnen vele sectoren wat de kans op succes doet verhogen. Er is	Er is sprake van risicospreiding doordat er 8 roadmaps	De ligging, infrastructuur en connectiviteit van Nederland met het buitenland is	Er is niet echt sprake van risicospreiding bij beide voorstellen. Het voorstel hangt	Quantum is toepasbaar in meerdere sectoren (met name bij heel complexe

	sprake van risicospreiding door meerdere subinvesteringen.	zijn. Die bestaan uit meerdere investeringen (value creation opportunities), maar zijn nog niet verder uitgewerkt.	relatief gunstig. Er is sprake van risicospreiding doordat er vele investeringsprojecten zijn binnen dit voorstel.	op het technische succes van de ontwikkeling van de infrastructuur en de pilotfabriek. De go/no-go momenten bieden weinig mogelijkheid tot flexibiliteit gegeven de focus op deze twee elementen.	vraagstukken, zie pag. 107). Er is wel sprake van risicospreiding vanwege de portefeuille-investering (zie pag. 99). De langdurige investering in nieuwe infrastructuur maakt dat risicovolle transitie's nodig zijn die ten koste gaan van het bestaande technisch ecosysteem.
Mate waarin bbp-effect betwistbaar is door substitutie & concurrentie	Er is sterke concurrentie uit het buitenland (zie McKinsey-rapport). Voor diverse key AI determinanten staan we net in de top 10. Qua investeringen in AI (gecorrigeerd voor omvang land) staat Nederland op plek 14. De beperkte AI-investeringen in Nederlandse verkleinen de kans op een substantieel marktaandeel in de wereldmarkt in de nabije toekomst. Amerikaanse en Chinese bedrijven domineren nu al de AI-markt.	Nederland is één van de grootste exporteurs van landbouwgoederen. Deze Nederlandse sector is heel innovatief t.o.v. de rest van de wereld. Techniek op het gebied van agrifood is een groeimarkt. Het risico is groot dat Nederland zijn relatief goede positie niet verder kan uitbouwen en dat andere landen een grotere rol op de wereldmarkt gaan spelen.	Er zijn substituten voor groene waterstof, zoals blauwe waterstof en alternatieve energiebronnen. Het is cruciaal dat de prijs van groene waterstof sterk daalt, om een substantiële markt te creëren. Andere landen investeren ook fors, wat de kans op succes voor Nederland zonder intensieve samenwerking verkleint.	Health-RI: in het buitenland wordt ook sterk geïnvesteerd in gezondheidsdata infrastructuur. Er is ook veel internationale concurrentie met betrekking tot RegMed XB.	De huidige technologie welke minder geavanceerd is dan Quantum lijkt nog te voldoen aan de huidige en toekomstige vraag uit de markt. Daarmee is de huidige technologie een substituuut welke continu verbeterd wordt door vele actoren. Ook is er sterke concurrentie uit andere landen zoals China en Amerika die veel investeren in Quantum. Omdat het een hoogdrempelige technologie betreft zullen slechts een beperkt aantal ecosystemen zich in deze vroege fase kunnen ontwikkelen (pag. 101).

Literatuur

Bloom, N., Jones, C., Van Reenen, J., & Webb, M. (2020). Are ideas getting harder to find? *American Economic Review* 110(4), 1104-1144.

Deledi, M., Mazzucato, M., Angelucci, P., De Lipsis, V., & Ryan-Collins, J. (2019). The macroeconomic impact of government innovation policies: A quantitative assessment. UCL Policy Report WP 2019-06.

Dolman, M. (ed.), Jukema, G. (ed.) & Ramaekers, P. (ed.). (2019). De Nederlandse landbouwexport 2018 in breder perspectief. Wageningen Economic Research nota; no. 2019-001.

Donselaar, P., & Koopmans, C. C. (2015). Een meta-analyse van het effect van R&D op productiviteit. *ESB*, 100(4717).

Donselaar, P., & Koopmans, C. C. (2016). The fruits of R&D: Meta-analyses of the effects of Research and Development on productivity. Research Memorandum; No. 2016-1. SBE Vrije Universiteit Amsterdam.

Hall, B., Mairesse, J. & Mohnen, P. (2010). Measuring the returns to R&D. In: Hall, B. & Rosenberg, N. (Eds.). *Handbook of Economics of Innovation*. North Holland (Volume 2), 1033-1082.

Jukema, G., Ramaekers, P. & Berkhout, P. (ed.). (2020). De Nederlandse agrarische sector in internationaal verband. Wageningen Economic Research rapport; no. 2020-001.

Van Elk, R., Verspagen, B., Ter Weel, B. Van der Wiel, K., & Wouterse, B. (2015). A macroeconomic analysis of the returns to public R&D investments. CPB Discussion Paper 313.

Bijlage A.1 Uitwerking Kickstartvoorstel LSH

Tabel 4 Onderdelen verdienvermogen en vertaling naar structurele toegevoegde waarde (in 2040)

	R&D	Omzet	Structurele toegevoegde waarde
RG-pilot			
- Realisatie	Jaarlijks zo'n € 26 miljoen		Toegevoegde waarde is gelijk aan investering plus behaald rendement uit omzet door investeringen van € 26 miljoen
- R&D rondom pilot	Jaarlijks zo'n € 130 miljoen (factor 5)		Toegevoegde waarde is gelijk aan investering plus behaald rendement uit extra omzet door extra investeringen van € 130 miljoen
- R&D in NL	Jaarlijks zo'n € 60 miljoen		Toegevoegde waarde is gelijk aan investering plus behaald rendement uit omzet door investeringen van € 60 miljoen
- R&D spinouts	Jaarlijks zo'n € 30 miljoen		Toegevoegde waarde is gelijk aan investering plus behaald rendement uit omzet door extra investeringen van € 30 miljoen
- Omzet spinouts		Jaarlijks zo'n € 100 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 100 miljoen extra omzet
- Omzet RG-maak		Jaarlijks zo'n € 1.000 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 1.000 miljoen extra omzet, echter lijkt het niet realistisch deze volledig toe te schrijven aan het project
	Besparing	Omzet	Structurele toegevoegde waarde
Health-RI			
- Extra omzet		Jaarlijks zo'n € 40 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 40 miljoen extra omzet
- Efficiënter werken	Jaarlijks zo'n € 33 miljoen		Onder aanname dat inputfactoren minimaal even efficiënt ingezet kunnen worden (in efficiënte markten) resulteert besparing direct in toegevoegde waarde van € 33 miljoen
- Efficiënter data gebruik	Jaarlijks zo'n € 37 miljoen		Onder aanname dat inputfactoren minimaal even efficiënt ingezet kunnen worden (in efficiënte markten) resulteert besparing direct in toegevoegde waarde van € 37 miljoen
- Hergebruik data	Jaarlijks zo'n € 10 miljoen ³⁸		Onder aanname dat inputfactoren minimaal even efficiënt ingezet kunnen worden (in efficiënte markten) resulteert besparing direct in toegevoegde waarde van € 10 miljoen
- Biotech ³⁹		Jaarlijks zo'n € 50 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 50 miljoen extra omzet
- Startups		Jaarlijks zo'n € 35 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 35 miljoen extra omzet
- Scaleup		Jaarlijks zo'n € 170 miljoen	Toegevoegde waarde is gelijk aan behaald rendement uit de € 170 miljoen extra omzet
- Kostenbesparing zorg ⁴⁰	Jaarlijks zo'n € 1.100 miljoen		Onder aanname dat inputfactoren minimaal even efficiënt ingezet kunnen worden (in efficiënte markten) resulteert besparing in toegevoegde waarde van € 1.100 miljoen, echter is het niet realistisch deze volledig toe te schrijven aan het project

³⁸ Deze besparing wordt verder niet in het voorstel onderbouwd.

³⁹ Voor biotech bedrijven, start-ups, en scale-ups betreft het de omzet van nieuwe buitenlandse toetreders op jaarbasis. Het is onduidelijk of en hoe het cumulatieve effect over de jaren heen is meegewogen. Ter illustratie, als nieuwe buitenlandse biotech bedrijven in 2030 een omzet van €50 miljoen vertegenwoordigen, hoeveel omzet genereren deze bedrijven dan in 2031? Een voor de hand liggende aanname is dat voor een bepaald jaar (zeg 2030) gekeken moet worden hoeveel van deze drie soorten bedrijvigheid is ontstaan, en dan te kijken naar de cumulatieve jaarlijkse bijdrage. Dit roept echter wel direct de vraag op tot welk jaar het voorstel voorziet in (nieuwe) toetreding van buitenlandse bedrijven, start-ups and scale-ups.

⁴⁰ De kostenbesparing valt uiteen in verbeterde diagnostiek en preventie.

Tabel 5 Berekening van impact bbp per jaar (in 2040)

		Impact bbp (per jaar)	Berekening
R&D	Circa € 246 miljoen	Circa € 300 miljoen	$246 * 1,25^{41}$
Omzet (toerekenbaar)	Circa € 395 miljoen	Circa € 265 miljoen	$395 * (2/3)^{42}$
Omzet (hoeveel toerekenbaar?)	Circa € 1.000 miljoen	Circa € 0 tot € 40 miljoen	$1.000 * (2/3) * (6/100)^{43}$
Besparing (toerekenbaar)	Circa € 80 miljoen	Circa € 80 miljoen	
Besparing (hoeveel toerekenbaar?)	Circa € 1.100 miljoen	Circa € 0 tot € 22 miljoen	$1.100 * (2/100)^{44}$
Totaal		€ 645 – € 707 miljoen⁴⁵	

⁴¹ De extra R&D-investeringen leiden vervolgens tot een bepaald rendement en daarmee tot een bbp-impact. We hanteren hiervoor het gemiddelde van de inschatting van Hall et al. (2010) dat een 20-30 procent return on investment haalbaar is.

⁴² Uit de nationale rekeningen volgt dat de verhouding tussen omzet en bruto toegevoegde waarde voor de SBI-sector gezondheidszorg zo'n 67 procent bedraagt.

⁴³ Voor de komende vier jaar rapporteert TNO ten minste zo'n € 2 miljard aan voorgenomen investeringen. Het investeringsvoorstel betreft € 0,216 miljard over zeven jaar, dus bij gelijke verdeling over de tijd zo'n € 0,123 miljard over vier jaar. Dit betekent dat we er rekening mee houden dat het investeringsvoorstel voor zo'n 6 procent bijdraagt aan de ontwikkeling van de RG-maakindustrie.

⁴⁴ Voor de komende vier jaar rapporteert TNO tenminste zo'n € 2,85 miljard aan voorgenomen investeringen. Het investeringsvoorstel betreft € 0,110 miljard over acht jaar, dus bij gelijke verdeling over de tijd zo'n € 0,055 miljard over vier jaar. Dit betekent dat we er rekening mee houden dat het investeringsvoorstel voor zo'n 2 procent bijdraagt aan de ontwikkeling van de RG-maakindustrie.

⁴⁵ De ondergrens van de bandbreedte gaat uit van de baten exclusief omzet RG-maakindustrie en besparing zorgkosten. De bovengrens is inclusief deze twee effecten, maar wel gecorrigeerd met de verhouding tot de voorgenomen investeringen in de betreffende domeinen.