



Centraal Planbureau

CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

Eerste beoordelingsronde 2021

Het CPB heeft veertien voorstellen geanalyseerd op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling. De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Brainportlijn Eindhoven

Domein: Infrastructuur

CPB Notitie

Maart 2021

Bijlage C: Brainportlijn Eindhoven

Samenvatting

Het voorstel richt zich op het versterken van de bereikbaarheid van bedrijfs- en campuslocaties van Brainport Eindhoven door middel van hoogfrequent, emissievrij en zelfrijdend busverkeer. De gevraagde investering is 1008 mln euro (inclusief btw), waarvan 968 mln euro voor investeringen in infrastructuur en 40 mln euro voor investeringen in innovatie. De voorgestelde investeringen in infrastructuur bestaan uit een conflictvrije verdeling rondom het stedelijk gebied met daarop aangesloten vervoerlijnen richting de omliggende regio en haltes en hubs bij eind- en overstappunten. Investeringen in innovatie betreffen zowel verdere technologische ontwikkeling van onderdelen van het vervoersconcept (voertuigen, batterijen, sensoren, etc.) als systeemontwikkeling door middel van een grootschalige praktijkproeftuin voor autonoom en emissievrij vervoer.

Het voorstel leidt naar verwachting tot een positief bbp-effect, dat echter gering is in vergelijking met andere schaa sprong-voorstellen. Dit effect hangt vooral samen met directe reistijd-baten van gebruikers van de Brainportlijn van zakelijk verkeer en indirecte reistijd-baten voor zakelijk wegverkeer en vrachtwagens (door minder congestie op de weg) en de agglomeratie-effecten die samenhangen met een verbeterde bereikbaarheid. Naar verwachting genereert het voorstel ook maatschappelijke baten, zoals reistijd- en agglomeratie-baten die niet in het bbp tot uiting komen, en leefbaarheidsbaten door minder emissies en toenemende verkeersveiligheid. De investeringen in innovatie kunnen bijdragen aan de mobiliteitstransitie van auto naar (emissievrij) ov, met mogelijk positieve externe effecten op het toekomstige vestigingsklimaat en het milieu.

De kosten van de investeringen in infrastructuur overtreffen naar verwachting ruim de maatschappelijke baten; het voorstel is daarmee niet efficiënt. De effecten van mobiliteitstransitie en agglomeratie pakken beduidend lager uit dan het voorstel becijfert. Dit komt onder andere doordat men hoge verstedelijkingsbaten veronderstelt die niet volledig zijn toe te schrijven aan dit project. Verder rekent het voorstel met te ruimhartige reistijd-baten. Daar staat tegenover dat toepassing van de aanbevolen lagere discontovoet het saldo verbetert, maar onvoldoende om tot een gunstig maatschappelijk rendement te komen.

De efficiëntie van de investeringen in R&D is naar verwachting minder goed dan het voorstel suggereert. De innovatiebaten in het voorstel zijn geflatteerd doordat gerekend wordt met een te hoge multiplier. Niet helder is hoe het voorstel zich verhoudt tot andere initiatieven op dit terrein en of er juridische beperkingen spelen, bijvoorbeeld rond rijden op de openbare weg met zelfrijdende bussen. Verder zijn de investeringen in innovatie in het voorstel conditioneel op het (niet-efficiënte) infrastructurele plan.

1 Beknopte beschrijving project

Doel van het voorgestelde project is het versterken van de bereikbaarheid van bedrijfs- en campuslocaties van Brainport Eindhoven door middel van hoogfrequent, emissievrij en autonoom (zelfrijdend) busverkeer. Aanleiding is gerealiseerde en voorziene verdere groei van inwoners en

werkgelegenheid in het stedelijk gebied Eindhoven, met naar verwachting toenemende congestiekelpunten op de (snel)wegen in de regio als gevolg (MIRT-onderzoek, 2020; NMCA, 2017). Rijk en regio zetten daarom in op een verdere verstedelijking in combinatie met een mobiliteitstransitie van auto naar ov (MIRT, 2020).

Het project bestaat uit twee delen: investeringen in infrastructuur en investeringen in innovatie. De investeringen in infrastructuur bestaan uit een conflictvrije verdeelring ('kerncorridor') rondom het stedelijk gebied met in aansluiting daarop vervoerlijnen richting de omliggende regio, met haltes en hubs bij eind- en overstappunten. De infrastructuur is afgestemd op autonoom collectief vervoer dat hoogfrequent en emissievrij is. Het richt zich mede op snelle, directe busverbindingen tussen wonen in de regio en werklocaties. De oplevering van de infrastructuur zal in de periode 2026-2030 gefaseerd plaatsvinden. . Investeringen in innovatie betreffen zowel verdere technologische ontwikkeling van onderdelen van het vervoersconcept (voertuigen, batterijen, sensoren, etc.) als systeemontwikkeling door middel van een grootschalige praktijkproeftuin voor autonoom en emissievrij vervoer.

Gemeente Eindhoven, provincie Noord-Brabant en Brainport Development dienen deze propositie in namens een brede coalitie uit het innovatie ecosysteem Brainport Eindhoven.⁴⁷ Het project bestaat uit drie werkstromen die verschillen qua aansturing: (1) aanleg infrastructuur (publiek gedomineerd); (2) ontwikkeling van systeem en voertuigen (publiek-privaat gefinancierd en gestuurd) ; (3) organiseren van de gebruikers (gecoördineerd door de provincie Noord-Brabant en in samenwerking met bedrijven). Het innovatiedeel wordt gecoördineerd vanuit en ingevuld door het bedrijfsleven in samenwerking met kennisinstellingen. Het project is onderdeel van een groter mobiliteitssysteem in de regio, onder meer in het kader van het programma SmartwayZ.NL. Hierbij is niet alleen weginfrastructuur in de regio voorzien, maar bijvoorbeeld ook snelfietsroutes in relatie tot de Brainportlijn.

Tabel: Gevraagde bedragen Brainportlijn (in miljarden euro's, nominaal inclusief btw)

	Infrastructuur		Innovatie		Totaal	
	Lijnen & toeritten	Haltes & hubs	Aanpassen busstation KnoopXL	Remise & verkeerscentrale		
Gevraagde bedrag	0,439	0,157	0,202	0,171	0,040	1,008
Tijdsperiode realisatie	2026-2030	2026-2030	2026-2030	2026-2030	2021-2025	

De gevraagde investering is 1008 mln euro (inclusief btw, nominale waarde), waarvan 968 mln euro voor het infrastructuurdeel en 40 mln euro voor het innovatiedeel⁴⁸. Het voorstel schat dat de totale aanlegkosten van het infrastructuur-deel gelijk zijn aan de gevraagde investering.⁴⁹ Bij het innovatiedeel zijn de kosten hoger dan de gevraagde investering; het is nog niet bekend hoe hoog de private bijdrage zal zijn.

2 Analyse van knelpunten en aanpak

Dit hoofdstuk analyseert de knelpunten en marktfalen waarop het project aangrijpt en bespreekt de governance. Knelpunten en marktfalen worden apart gezien voor de deelvoorstellen op het gebied van infrastructuur en innovatie.

⁴⁷ Het voorstel is tot stand gebracht met onder meer DAF, VDL, NXP, Sioux, TU/e (EAISI), Siemens/TASS, TNO en RAI Automotive Industry NL.

⁴⁸ De indieners hebben de bedragen aangepast ten opzichte van de oorspronkelijke aanvraag n.a.v. nieuwe kostenramingen

⁴⁹ Exploitatie, beheer en onderhoudskosten worden toegerekend aan de wegbeheerders en niet het Nationale Groeifonds.

Rol overheid bij openbaar vervoer

Er zijn twee redenen voor overheidsinvesteringen in infrastructuur voor openbaar vervoer.

De eerste reden is de aanwezigheid van externe effecten. Individuele reizigers houden onvoldoende rekening met het negatieve effect dat hun reisgedrag kan hebben op de welvaart van anderen. De negatieve welvaartseffecten van openbaar vervoer, zoals verkeersveiligheid, minder congestie en minder schadelijke uitstoot, zijn lager dan die van de personenauto. Daarnaast draagt een betere bereikbaarheid bij aan agglomeratievoordelen.

De tweede reden is de semipublieke aard van het openbaar vervoer, wat tot een bepaalde hoogte een niet-rivaliserend goed is (totdat de bus, tram of trein vol zitten). De baten, waaronder de externe effecten, vallen toe aan veel verschillende partijen, zoals vele individuele reizigers, vastgoedeigenaren, regionale vervoerders en de NS. Ieder van deze partijen is mogelijk niet bereid om de kosten voor de aanleg op zich te nemen, omdat zij zelf maar deels profiteren. En mocht een private partij daartoe toch bereid zijn, dan werkt concurrentie niet goed. Eén aanbieder zou dan monopoliemacht hebben en bij meerdere aanbieders (in de zin van concurrerende trein-, tram- en buslijnen) zijn onnodig veel vaste kosten gemaakt. Coördinatie door de overheid kan helpen om een maatschappelijk zinvol niveau van investeringen te bereiken. Daarbij kunnen eventuele baten voor private partijen door de overheid worden afgeroomd, zoals via concessies voor OV-vervoerders en via de onroerendezaakbelasting voor vastgoedeigenaren.

Knelpunten en marktfalen Infrastructuur

Het belangrijkste knelpunt dat het voorstel wil adresseren, is de voorziene toename in de congestie op (snel)wegen in de regio Eindhoven, gerelateerd aan groei van automobiliteit vanuit de suburbane omgeving. Deze congestieknelpunten zijn verkend in diverse studies (MIRT-onderzoek, 2020; NMCA, 2017). Een achterliggende reden voor de verkeersintensiteit is dat bestemmingen in de regio Eindhoven beter bereikbaar zijn per auto dan met het ov. In de Haalbaarheidsstudie Brainportlijn (2020) wordt in het referentiescenario (dus zonder Brainportlijn) uitgegaan van ruim 16.000 voertuigverliesuren op de wegen in de regio Eindhoven in 2040. In het referentiescenario is verondersteld dat de bevolking en de economie groeien conform het WLO-Hoog scenario⁵⁰. In aanvulling op WLO-Hoog wordt in het referentiescenario (het nulalternatief) uitgegaan van een 'OV affiene context' en maximale inzet op mobiliteitstransitie, zoals volledige ontwikkeling van het ov-netwerk volgens de Regionale Uitwerking OV-Toekomstbeeld Landsdeel Zuid (exclusief de Brainportlijn), streng parkeerbeleid in onder meer Eindhoven, mobiliteitsmanagement door bedrijven en gelijkblijvende autokosten (dit in tegenstelling tot WLO 2040 hoog waarin kosten dalen)

Het realiseren van meer woningen in de stad vergroot de bereikbaarheidsknelpunten ten opzichte van het nulalternatief waarin die woningbouw buitenstedelijk gerealiseerd wordt. Het voorstel benoemt dat de investering in de Brainportlijn Eindhoven nodig is om extra binnenstedelijke woningbouw op te vangen, om zo bij te dragen aan een mobiliteitstransitie (verschuiving van auto naar meer actieve vormen van mobiliteit: ov, fietser en voetganger). De voorziene groei in binnenstedelijke woningbouw is ingegeven door de maatschappelijke opgave op het gebied van de woningmarkt. Alhoewel de ov-infrastructuur samenhang

⁵⁰ Prognoses voor de vraag naar mobiliteit zijn primair afhankelijk van de voorspelde groei in de economie en de bevolking. Hiervoor zijn door het CPB en PBL (2015) zogeheten Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's voor ontwikkeld. Om een bandbreedte in de scenario's te ontwikkelen, is er een WLO-Laag scenario ontwikkeld, met lage economische- en bevolkingsgroei, en een WLO-Hoog scenario met hoge economische- en bevolkingsgroei.

heeft met de woningbouw (meer woningbouw kan vervoersknelpunten vergroten), dienen investeringen in infrastructuur en woningbouw op hun eigen merites te worden gezien.

Gevoeligheidsanalyses met betrekking tot onzekerheden als lage economische- en bevolkingsgroei, COVID-19 en technologische ontwikkelingen zijn niet uitgevoerd. Deze zouden zicht kunnen bieden op de mate waarin knelpunten nog optreden als andere scenario's (dan WLO-Hoog) zich voordoen. Een punt van aandacht is dat COVID-19 mogelijk structurele effecten kan hebben op reisbewegingen, wat de congestieknelpunten kan verminderen en de behoefte aan ov kan beïnvloeden. Het structurele effect van de coronacrisis is onzeker, maar studies van NS en TU-Delft geven aan dat het ov-gebruik permanent zou kunnen terugvallen en de spreiding van vervoersbewegingen over de dag kan toenemen (NS, 2021; Van Wee, 2021). Omdat mensen meer gewend zijn geraakt aan thuiswerken heeft dit met name gevolgen voor de (hyper)spits, waarin het OV-gebruik mogelijk permanent lager uitvalt.

In hoeverre draagt het infrastructuurvoorstel bij aan het oplossen van knelpunten en marktfalen?

Het voorstel beoogt, door te investeren in ov-infrastructuur, de gesignaleerde knelpunten in het wegverkeer te verminderen en daarmee een positief effect te genereren op de leefbaarheid en het vestigingsklimaat. Door meer mensen te laten reizen met het ov vermindert de congestie op de wegen en bereiken mensen sneller hun bestemming. Deze baten zijn echter afhankelijk van de overstapbereidheid van autogebruikers: de te realiseren *modal shift* van auto naar ov. In de regel werken ov-oplossingen maar beperkt om knelpunten voor het wegverkeer op te lossen; OV en de auto zijn maar in beperkte mate communicerende vaten (Verrips en Hoen, 2016). Gezien het intensieve autogebruik in de regio is het de vraag of de beoogde gedragsverandering (overstap van auto naar ov, waarbij een deel van het autoverkeer van buiten de regio de auto moet parkeren om verder te gaan met het ov) in de mate plaatsvindt waar het voorstel vanuit gaat. De baten van minder emissies van meer ov (ten koste van de auto) zullen overigens op termijn verminderen, naarmate het wagenpark in de toekomst schoner wordt en meer uit zero-emissievoertuigen bestaat. Verder worden onzekerheden in de economische en demografische ontwikkelingen in de regio niet geadresseerd en is het onzeker of de ov-affiene context waar het referentiescenario vanuit gaat zich gaat voordoen. Ook juridische risico's (zoals rond toelating door RDW) en risico's rond de bereidheid van reizigers om gebruik te maken van autonoom vervoer komen niet aan de orde.

In hoeverre draagt het innovatievoorstel bij aan het oplossen van knelpunten en marktfalen?

Om een werkend innovatief vervoersconcept te ontwikkelen op de beoogde schaal dient de overheid de fysieke en digitale infrastructuur beschikbaar te maken. De fysieke en digitale infrastructuur is een (semi)publiek goed, en het coördineren en reguleren ervan is derhalve een overheidstaak. Daarnaast kunnen de gevraagde overheidsinvesteringen in R&D positieve externe effecten genereren, bijvoorbeeld door kennis-spillovers en *learning by doing*. Ook kan het mogelijk onderinvestering verminderen, in geval meerdere partijen gebaat zijn bij innovatieve ontwikkelingen die moeilijk te patenteren zijn, waardoor theoretisch gezien sprake zou kunnen zijn van een *hold up* probleem. Verder kunnen overheidsinvesteringen van belang zijn waar projecten in het kader van energie- en mobiliteitstransitie te traag op gang komen als gewacht wordt tot het voor de markt rendabel is en er voldoende toegang is tot leningen (Mazzucato, 2013). Het is een open vraag in hoeverre deze marktfalen bij dit specifieke innovatievoorstel aan de orde zijn; er zijn al soortgelijke initiatieven in binnen- en buitenland en partijen lijken elkaar al te kunnen vinden. Het is daarom op voorhand niet duidelijk of een rol voor de overheid als investeerder noodzakelijk is.

Governance

Het project 'Brainportlijn' kan profiteren van een al functionerende *governance*-structuur en is ingebed in een groter geheel aan projecten in de regio, onder meer gericht op R&D. Het gaat hierbij om het grotere mobiliteitssysteem in de regio, met onder meer investeringen in toeleidende weginfrastructuur, investeringen in toplocaties en woningbouwlocaties.

De onderdelen infrastructuur en innovatie zijn niet wederzijds afhankelijk. Beschouwen we het voorstel in zijn geheel dan valt op dat het infrastructuurgedeelte niet afhankelijk lijkt van het innovatiedeel (de vrije busbaan kan ook voor regulier vervoer gebruikt worden); andersom lijkt een conflictvrije baan een belangrijke voorwaarde bij de ontwikkelplannen rond autonoom openbaar vervoer (al waaiert het zelfrijdend vervoer vervolgens ook de regio in op de openbare weg). Het voorstel maakt echter niet aannemelijk waarom ervaring opdoen met deze mobiliteitsinnovaties het best in deze regio kan gebeuren en niet beter (eerst) in een regio met minder knelpunten en/of op wat kleinere schaal zou kunnen plaatsvinden.

Ondanks dat het voorstel in fasen is ingedeeld, wordt de subsidie in één keer aangevraagd voor het gehele project. Het is denkbaar om een beheersstructuur in te bouwen, zodat bijvoorbeeld het geld gefaseerd verstrekt kan worden als sub-resultaten behaald zijn. De onderzoeks- en voorbereidingsfasen zijn gericht op het analyseren en toetsen van verschillende alternatieven, waardoor de mogelijkheid tot bijsturen geborgd lijkt. Ook is aandacht voor afstemming en interactie tussen de drie werkstromen. Onduidelijk is hoe voorkomen gaat worden dat een groter deel van het budget wordt besteed aan de eerste fasen van het voorstel, met het risico dat er uiteindelijk extra geld nodig is om tot de beoogde implementatie en realisatie te komen.

De financiering van het innovatiedeel is in het voorstel nog niet ver uitgewerkt. Naast geld uit het Nationale Groeifonds wordt uitgegaan van bijdragen vanuit het bedrijfsleven, maar het blijft in het midden door welke partijen en voor welk bedrag. Er is weinig bekend over het beoogde verdienmodel (Invest.NL, 2021).

Het voorstel bevat geen risicobeheersplannen, waardoor een aantal risico's niet in beeld wordt gebracht. Sommige risico's worden geparkeerd; zo wordt verondersteld dat de exploitatie kostenneutraal zal zijn na 2040. De uitwerking en optimalisatie van het exploitatiemodel vindt plaats lopende het project. Overigens wordt in het begin, om de vraag naar de Brainportlijn 'aan te jagen', gewerkt met besloten bedrijfsvervoer, naast het openbare vervoer. Intentie is om – naast openbare regionale lijnen – het besloten systeem als pilot te introduceren, en dan (geleidelijk) over te laten gaan op een openbaar systeem. Deze aanpak sluit aan op het Collectief Besloten Personenvervoer (CBV) waarover grote werkgevers in de regio in 2019 een intentieverklaring hebben gesloten (onder andere om autogebruik door werknemers te ontmoedigen).

De haalbaarheid van de planning is niet overal evident. Aangegeven wordt dat de uitwerkingsfase van de infrastructuur twee jaar duurt (Q2 2021-Q2 2023). In deze fase wordt de voorkeursoplossing uitgewerkt in concrete maatregelen, een kostenraming opgesteld, worden planprocedures doorlopen, vergunningen aangevraagd en gronden verworven. Het is de vraag of het realistisch is dat dit alles slechts twee jaar vergt: vertraging kan wellicht ontstaan als gronden niet volgens verwachting worden verworven of tijdrovende bezwaarprocedures moeten worden doorlopen. In de 'gebruikersaanpak' worden behoeften van reizigers erg vlot in het proces (afronding Q2 2021) in kaart gebracht, wat eveneens de vraag oproept of dit haalbaar is.

3 Effectiviteit

Dit hoofdstuk biedt een beschouwing van de effectiviteit van het voorstel, op het verdienvermogen en op eventuele maatschappelijke baten. We plaatsten, afzonderlijk voor het infrastructuurgedeelte en het innovatiegedeelte, kanttekeningen bij de kwantitatieve inschattingen in de propositie.

3.1 Effectiviteit verdienvermogen

Infrastructuur

Dit voorstel stelt dat het pakket aan mobiliteitsinvesteringen en het verplaatsen van woningbouw naar binnensteden leiden tot extra economische groei. Het voorstel zelf bevat echter geen kwantitatieve schatting van het bbp-effect. We presenteren daarom in het navolgende een analyse waarin het bbp-effect wordt gekwantificeerd op basis van de reistijdbaten en kosten in het voorstel, waarbij de reistijdbaten maar gedeeltelijk meetellen in het bbp (zie tekstkader).

Effect van OV-investeringen op verdienvermogen

Investeringen in openbaar vervoer genereren reistijdbaten en die vergroten het verdienvermogen (uitgedrukt in bbp) via (1) directe productiviteitswinsten en (2) agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten. Een groot deel van de reistijdbaten vertaalt zich niet in een bbp-effect, maar in maatschappelijke baten doordat veel reizen een sociaal, recreatief of consumptief doel hebben.

Het eerste effect bestaat uit een toename van productiviteit die wordt behaald bij zakelijk verkeer in het openbaar vervoer en bij zakelijk en vrachtverkeer op de weg. Het reistijdverlies van het zakelijk verkeer in het openbaar vervoer neemt af en het zakelijk en vrachtverkeer krijgt meer ruimte op de weg, doordat een deel van de reizigers overstapt van de auto naar het openbaar vervoer. Het aandeel van het zakelijk verkeer in de reistijdwinsten in het openbaar vervoer bedraagt enkele procenten (Van Oort e.a., 2020). Voor extra ruimte op de weg is de overstapbereidheid van auto naar openbaar vervoer belangrijk en die lijkt vooralsnog relatief beperkt (zie maatregel P5 in Verrips en Hilbers, 2020; Verrips en Hoen, 2016). Mocht er ruimte op de weg ontstaan, dan varieert het aandeel van het zakelijk en vrachtverkeer in de reistijdwinsten van 25 tot 70% (Decisio, 2019, 2014a, 2014b; RWS, 2009).

Het tweede effect bestaat uit agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten. Bij de agglomeratievoordelen van lagere reistijden gaat het om *matching*, *learning* en *sharing* (zie Verstraten e.a., 2018), die alle drie bijdragen aan een hogere productiviteit. Daarnaast dalen de kosten en het tijdsbeslag van woon-werkverkeer, zodat de netto beloning (na aftrek van de waarde van reistijd) voor werknemers toeneemt en 'de wig' dus afneemt (Koopmans e.a., 2010). Dit vergroot het arbeidsaanbod, wat uiteindelijk tot meer productie leidt. Een mogelijk tweedeorde-effect is dat de lagere wig zich kan vertalen in lagere bruto lonen. Dit voordeel voor werkgevers leidt echter niet tot hogere productiviteit en daarmee ook niet tot een hoger bbp.

De Leidraad MKBA (Romijn en Renes, 2013) stelt dat indirecte baten, waaronder de baten door agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten, meestal maximaal 30% van de directe baten bedragen. Voor een deel komen deze baten niet tot uiting in het bbp, bijvoorbeeld doordat deze baten ten goede komen aan consumenten door verbeterde en meer dienstverlening (De Groot e.a., 2010).

Het investeren in de infrastructuur van de Brainportlijn leidt mogelijk tot een positief bbp-effect van 0,08 euro per geïnvesteerde euro (netto contante waarde (NCW), 2020), maar de omvang van dit effect is erg onzeker.⁵¹ Deze schatting is uitgevoerd op basis van generieke aannames over de reismotiefverdeling en agglomeratie-effecten⁵² (zie toelichting in tekstkader hierboven). De directe reistijdbaten van de gebruikers van de Brainportlijn zijn in de propositie geschat op 180 mln euro (netto contante waarde). Daarnaast zijn er indirecte reistijdbaten voor automobilisten en vrachtwagens, door verminderde congestie op de wegen, in het voorstel becijferd op 115 mln euro (NCW).⁵³ Dit leidt tot een geschat bbp-effect van 114 mln euro. De geschatte netto contante waarde van de investering is 1472 mln euro (inclusief exploitatie, beheer en onderhoud). Slechts een beperkt deel van de reistijdbaten komt tot uiting in het bbp, een aanzienlijk deel van de baten zijn maatschappelijke baten (zie paragraaf 3.2).

De inschatting van het effect op het verdienvermogen is voor een groot deel gebaseerd op de berekening van de netto contante waarde van de reistijdbaten. In het navolgende plaatsen we meerdere kanttekeningen bij deze berekening, die zowel onderschattingen als overschattingen betreffen. Het netto effect van de verschillende aspecten is lastig in te schatten en zou verdere uitwerking vereisen. Daarnaast gelden de onzekerheden die in paragraaf 2 gemaakt zijn met betrekking tot een lagegroei-scenario (WLO-Laag) en COVID-19 zeker voor de berekende reistijdbaten.

Het voorstel rekent met een hoge discontovoet en met hoge reistijdwaarderingen, waardoor er onzekerheid is verbonden aan hun geschatte reistijdwinsten. In het voorstel is voor zowel de kosten als de baten gerekend met een discontovoet van 4,5%. Dit is hoger dan wat is aanbevolen in het nieuwste advies (Don e.a., 2020): voor de reistijdbaten wordt een discontovoet van 2,9% voorgeschreven (voor investeringskosten is dat 1,6%). Verder rekent het voorstel met een reistijdwaardering in het ov van 10,57-15,40 euro (in 2020), terwijl de reistijdwaardering van OV-passagiers 7,97-8,13 euro bedraagt (2020), volgens de kengetallen van Rijkswaterstaat (RWS Economie, 2021). Een lagere discontovoet verhoogt de NCW van de stroom baten, terwijl lagere waardering van reistijdwinst daartegenin werkt.

De propositie veronderstelt een relatief sterke *modal shift* van auto naar ov van rond de 38 mln autokilometers per jaar. Hieraan verbindt men een vermindering van externe congestiebaten ter waarde van 115 mln euro aan (NCW). Indien de veronderstelde overstap van auto naar openbaar vervoer zich niet in die mate voltrekt (zie hoofdstuk 2) dan zijn de congestiebaten beperkter en daarmee ook het effect op het bbp.

De reistijdbaten hebben indirecte effecten via agglomeratie- en arbeidsmarkteffecten en dat leidt ook tot een hogere inschatting van de baten. Zie voor verdere uitleg het tekstkader hierboven.

In tegenstelling tot de agglomeratie-effecten van reistijdwinsten, zijn de extra agglomeratie-effecten die het voorstel relateert aan meer binnenstedelijk bouwen niet toe te rekenen aan een investering in infrastructuur. De kosten en baten van het verplaatsen van woningbouw dienen op de eigen merites te worden beschouwd (zie paragraaf 3.2).

⁵¹ De bepaling het bbp-effect betreft de efficiëntie van het voorstel op het verdienvermogen, omdat de NCW van de bbp-relevante baten wordt gedeeld door de NCW van de kosten. De kosten zijn een maat voor de omvang van het voorstel. Alleen baten weergeven vertekent het beeld, omdat kleine projecten moeilijk grote baten kunnen genereren, terwijl grote projecten dat wel kunnen.

⁵² Hierbij veronderstellen we dat de reistijdbaten van het openbaar vervoer voor *zeven procent* uit zakelijk verkeer bestaan (zie tabel 4.3 in Van Oort e.a., 2020 voor Zuid-Holland), dat de reistijdbaten door minder congestie op de weg voor *vijftig procent* uit zakelijk en vrachtverkeer bestaan (zie tekstkader) en dat het indirecte agglomeratie- en arbeidsmarkteffect *vijftien procent* bedraagt (zie Romijn en Renes, 2009). Dit zijn generieke aannames. We hebben geen specifieke informatie over de verwachte verdeling van reismotieven voor dit project. Het aandeel zakelijk verkeer in het openbaar vervoer en het zakelijk en vrachtverkeer op de weg kan anders liggen.

⁵³ Het gaat om ongeveer 2100 (-12%) minder voertuigverliesuren per werkdag voor vrachtwagens en auto's op de autowegen in en rondom Eindhoven

De betrouwbaarheids- en agglomeratiebaten uit het voorstel zijn niet zonder meer overgenomen bij het berekenen van bovengenoemde bbp-effect. Reistijdbaten kunnen leiden tot zogenoemde betrouwbaarheidsbaten, doordat reizigers meer zekerheid hebben over hun reistijd. De MKBA-systematiek gaat uit van een opslag van 25% op de directe transportbaten van het autoverkeer. De propositie gebruikt deze opslag om betrouwbaarheidsbaten van de Brainportlijn in te schatten, maar deze opslag is niet van toepassing op het ov (RWS economie, 2021). Er kunnen wel baten van meer comfort optreden als ten opzichte van het nulalternatief de drukte in de ov-spits afneemt, maar daar is geen standaardopslag aan verbonden, en bovendien is niet duidelijk in welke mate hiervan sprake is. Er zijn bovendien geen betrouwbaarheidsbaten verbonden aan nieuwe ov-trajecten, afgezien van eventuele effecten van nieuwe ov-verbindingen op de betrouwbaarheid van bestaande trajecten (maar dit effect is niet bekend). We laten deze baten daarom buiten beschouwing.

Een laatste kanttekening die te plaatsen is bij de becijferingen in het voorstel is dat de cijfers (deels) zijn ontleend aan verschillende bronnen; ze lijken ook niet altijd onderling consistent te zijn. Voor de verbinding ASML-Eindhoven Knoop XL rekent het voorstel met een reistijdwaardering van 15,40 euro per uur. Voor de overige trajecten zijn geschatte reistijdbaten uit de Haalbaarheidsstudie Brainportlijn (2020) gebruikt, hoewel het overige traject niet een-op-een lijkt op het geschatte variant. De Haalbaarheidsstudie hanteert een reistijdwaardering van 10,57 euro per uur in plaats van 15,40 euro per uur. Het voorstel gebruikt ook cijfers uit de Haalbaarheidsstudie Brainportlijn (2020) om de congestiebaten te kwantificeren, zonder correcties te maken voor de verschillen tussen de Haalbaarheidsstudie en het voorstel.⁵⁴

Innovatie

Het effect van overheidsinvestering in R&D op het verdienvermogen is zeer onzeker en is daarom niet door ons gekwantificeerd. Investeringen in innovatie betreffen zowel verdere technologische ontwikkeling van onderdelen van het vervoersconcept als systeemontwikkeling door middel van een grootschalige praktijkproeftuin voor autonoom en emissievrij vervoer. Het systeem lijkt verder te willen gaan dan sommige al bestaande systemen (zoals de Park Shuttle in Rotterdam op een relatief kort traject dat gesloten is voor overig verkeer) doordat de Brainportlijn autonoom vervoer beoogt dat vanaf de vrij liggende rondweg uitwaaiert naar de regio. In de regio Eindhoven zijn de sectoren die zich richten op de benodigde technologie (zoals batterijen, sensortechnologie, AI) sterk vertegenwoordigd en lijkt ook de kennisinfrastructuur goed ontwikkeld. Of deze innovatie het verdienvermogen verhoogt en de concurrentiepositie verbetert, hangt van veel factoren af waar op dit moment te weinig zicht op is, zoals van de potentie om dit concept vervolgens te vermarkten. Dit is niet vanzelfsprekend, aangezien er ook elders al soortgelijke ontwikkelingen plaatsvinden, ook in Nederland (zoals @North in de drie noordelijke provincies). Partijen lijken elkaar al te kunnen vinden om tot dit soort initiatieven te komen.

De propositie rekent met een relatief grote impact van innovatie, door gebruik van een hoge multiplier. Alhoewel de literatuur een brede range aan uitkomsten laat zien, lijkt de gebruikte multiplier (die gebaseerd is op een puntschatting voor het geheel aan private R&D) hoog als uitgangspunt voor een individueel, onzeker, publiek gefinancierd R&D project. Een gemiddelde multiplier, zoals die geldt voor het totaal van de R&D-investeringen, is namelijk niet van toepassing op elke afzonderlijke R&D-investering en dus ook niet op de Brainportlijn. Bij deze hoge multiplier dient verder te worden aangetekend dat het gemiddelde rendement van R&D hoog is, omdat er grote risico's verbonden zijn aan investeren in innovatie; het hoge gemiddelde rendement dient als compensatie/vergoeding voor dit risico.

⁵⁴ In tegenstelling tot de berekening van de directe reistijdbaten, zijn in het voorstel geen separate berekening gemaakt van eventuele congestiebaten voor het traject ASML- Eindhoven Knoop XL.

3.2 Effectiviteit maatschappelijke baten

Infrastructuur

Het voorstel heeft naast een effect op het verdienvermogen ook beoogde additionele maatschappelijke baten, bijvoorbeeld reistijdbaten die niet in het bbp tot uiting komen, en leefbaarheidsbaten; de omvang van deze baten is niet altijd goed onderbouwd. De grootste batenpost van het voorstel betreft reistijdbaten die niet direct tot productiviteit leiden, maar die zeker maatschappelijk zinvol zijn. Dat geldt voor reizen van sociale, consumptieve en educatieve aard, terwijl ook reistijdbaten van woon-werkverkeer slechts gedeeltelijk in het bbp tot uiting komen.

Het voorstel draagt bij aan verschuiving van automobilititeit naar het ov, met daardoor minder negatieve externe effecten van autoverplaatsingen, zoals minder uitstoot van schadelijke stoffen en CO₂, en hogere verkeersveiligheid. De propositie veronderstelt een relatief sterke *modal shift* van auto naar ov. Hieraan wordt een vermindering van externe leefbaarheidseffecten ten waarde van 90 mln euro aan (NCW) verbonden.⁵⁵ Hiertegenover staat echter een kostenpost van gedeerde accijnzen die niet is meegenomen is in de berekening. Met een kleinere *modal shift* zouden de leefbaarheidsbaten lager uitpakken (zie hoofdstuk 2 en paragraaf 3.1).

Tegelijkertijd leiden de investeringen ook tot nadelige effecten op het milieu. Een aandachtspunt in het kader van negatieve externe effecten is dat bouw van wegen (en woningen) gepaard gaat met uitstoot van stikstof. Bij extra initiatieven moet er rekening mee worden gehouden dat waarschijnlijk compensatie nodig is om de stikstofdoelen binnen bereik te houden (Cie. Remkes, 2020).

Baten van binnenstedelijk bouwen behoren niet (in hun geheel) te worden toegerekend aan de investeringen in het ov-systeem, ook indien de binnenstedelijke bouw conditioneel is op het ov-systeem uit dit voorstel.⁵⁶ Het voorstel becijfert relatief hoge agglomeratiebaten die voor een belangrijk deel samenhangen met het binnenstedelijk bouwen van woningen. Volgens de standaard MKBA-systematiek zouden baten van een binnenstedelijke nieuwbouwwijk moeten worden afgewogen tegen alle kosten die verbonden zijn aan het bouwen van die wijk in de stad versus op een andere locatie. Alleen eventuele synergie-effecten kunnen worden toegeschreven aan het mobiliteitssysteem bij het berekenen van de gecombineerde baten van investeringen in woningbouw en ov-infrastructuur. Los daarvan lijken de agglomeratie-effecten erg hoog ingeschat. In de regel wordt in MKBA's gerekend met agglomeratiebaten die 0-30% bedragen van de reistijdbaten, terwijl de agglomeratiebaten in het voorstel de reistijdbaten overschrijden met 250%.

Extra *modal shift* effecten (deels bestaande uit milieubaten) die het voorstel relateert aan binnenstedelijke woningbouw zijn niet afhankelijk van de aanleg van infrastructuur en worden om die reden niet meegenomen. Het voorstel ziet een beweging uit de auto naar het ov in relatie met het verschuiven van de woningbouw van buitenstedelijke naar binnenstedelijke locaties (becijferd op 292 mln euro (NCW)); effecten daarvan worden volgens de MKBA-systematiek (conform agglomeratie-effecten) niet toegerekend aan ingrepen in het mobiliteitssysteem. Omdat er wel wederzijdse invloed kan zijn, zou idealiter de rendabiliteit van de transportinfra onder verschillende ruimtelijke scenario's (naast de WLO-scenario's) worden beschouwd: bijvoorbeeld één scenario met binnenstedelijk en één met buitenstedelijk bouwen.

⁵⁵ In de berekening van de netto contante waarde van de leefbaarheidsbaten heeft het voorstel rekening gehouden met oplopende efficiënte CO₂-prijzen en dalende CO₂-uitstoot van het wegverkeer door de tijd.

⁵⁶ Verder dient er rekening te worden gehouden met waar deze woningen zouden worden geplaatst in het nulalternatief, en de agglomeratie-effecten die hieraan verbonden zouden zijn. Door middel van forenzen zouden ook woningen buiten de stadsgrens een bijdrage kunnen leveren aan de agglomeratiekracht van Eindhoven, of van andere steden in Nederland, waarmee netto agglomeratie-effecten van binnenstedelijke bouwlocaties in het algemeen beperkt van omvang zijn (Verstraten, 2018).

Het voorstel gaat verder uit van baten op de huurwoningmarkt van 151 mln euro (NCW), die we niet meerekenen. Deze baten zouden tot stand komen door een hogere consumentensurplus verbonden aan het realiseren van meer binnenstedelijke woningbouw. Het argument van de indieners van het voorstel is dat de hogere marktwaarde van sociale huurwoningen binnenstedelijk de maximale huur meer overschrijden dan daarbuiten. Dit betekent dat de inwoners van binnenstedelijke sociale huurwoningen meer consumentensurplus krijgen. Dit is geen additioneel effect, omdat dit wordt gecompenseerd door een verlaging van het producentensurplus. Kanttekening is ook hier dat het gaat om een indirect effect vanuit de verstedelijking; wat niet toe te rekenen is aan de ingrepen in het mobiliteitssysteem.

Innovatie

De innovaties kunnen bijdragen aan de mobiliteitstransitie, met mogelijk positieve externe effecten op het toekomstige vestigingsklimaat en het milieu. De beschikbare informatie is, net als is weergegeven bij het bbp-effect, niet toereikend om de effecten te bepalen. De organisatie van het voorstel lijkt overigens doordacht, qua gefaseerde opbouw, ingebouwde flexibiliteit, afstemming tussen de werkstromen en de inbreng van ervaring (bijvoorbeeld van TNO) uit andere projecten. Dit draagt bij aan de kans op positieve maatschappelijke baten, zoals positieve *learning by doing* effecten.

De vormgeving van het innovatievoorstel kan winnen aan overtuigingskracht. Het voorstel roept de vraag op of het logisch is zo'n 'living lab' te positioneren in een kennelijk zeer drukke regio met complexe vervoersuitdagingen; een open vraag is in hoeverre dit gedreven is door de nabijheid van de automotieve industrie in de regio. Wellicht is het aantrekkelijker om dit in een rustiger deel van het land uit te testen. Ook het feit dat het innovatieplan in dit voorstel conditioneel is op infra-investeringen met maatschappelijke kosten die de maatschappelijke baten naar verwachting overtreffen, pleit in deze richting. In combinatie met een alternatief investeringsplan kan het innovatiedeel effectief zijn. Een positief punt is dat het project een gefaseerde opzet kent; hiermee is flexibiliteit ingebouwd in te maken keuzen en is adaptie van toekomstige technische ontwikkelingen mogelijk.

4 Efficiëntie

Dit hoofdstuk biedt een beschouwing van de efficiëntie van het voorstel, dus hoe de maatschappelijke baten zich verhouden tot de kosten. We behandelen het infrastructuur-gedeelte en het innovatie-gedeelte afzonderlijk, waarbij we eerst ingaan op de baten en de kosten en dan op hoe die zich tot elkaar verhouden, en de samenhang daartussen.

Infrastructuur

Zoals beschreven in hoofdstuk 3 rekt de propositie met hoge agglomeratie- en andere verstedelijkingsbaten, die niet volledig zijn toe te schrijven aan dit project. De baten van het infrastructuurdeel zijn alleen berekend voor WLO-Hoog en bedragen volgens het voorstel 1502 mln (NCW). Ze hebben betrekking op mobiliteitstransitie, agglomeratie-effecten, reistijdwinsten, betrouwbaarheidswinsten en de sociale huurmarkt.⁵⁷ Naar onze inschatting zullen effecten van mobiliteitstransitie en agglomeratie beduidend lager uitpakken dan in het voorstel. Wij laten voorts de kleinere infrastructuurbaten

⁵⁷ De propositie verwacht de grootste bijdrage van agglomeratie-effecten (NCW 613 mln), effecten van mobiliteitstransitie (NCW 383 mln) en reistijdwinsten (NCW 295 mln). Kleinere baten worden in de propositie toegekend aan betrouwbaarheidswinsten (NCW 60 mln) en effecten op de sociale huurmarkt (NCW 151 mln).

(betrouwbaarheidswinsten en baten van de sociale huurmarkt) buiten beschouwing. Ook kunnen de reistijdwinsten anders uitpakken dan in het voorstel, al is de richting onduidelijk, omdat het voorstel enerzijds een te hoge discontovoet gebruikt en anderzijds een te hoge reistijdwaardering, wat tegen elkaar in werkt (zie paragraaf 3.1).

De totale kosten van het infrastructuur-deel zijn volgens het voorstel 1472 mln euro (NCW). Hiervan bedragen de eenmalige investeringskosten voor de infrastructuur 968 mln euro (NCW 822 mln), bestaande uit investeringen in lijninfrastructuur, haltes en hubs, aanpassing van het busstation Knoop XL en aanleg van een remise en een verkeerscentrale (zie tabel 1, p.1). Kosten voor beheer en onderhoud en exploitatie zijn gecijferd op 20 mln euro per jaar (NCW 650 mln), waarbij de exploitatie budgetneutraal wordt verondersteld vanaf 2040. Kosten voor beheer en onderhoud en exploitatie worden overigens niet toegerekend aan de Nationale Groeifonds, maar aan de wegbeheerders en lokale overheden.

De kosten van de aanleg van de benodigde infrastructuur zijn onderbouwd met een uitgebreide kostenraming (Kostenraming Brainportlijn, 2021). Er is echter met een te hoge discontovoet gerekend in het omzetten van de kosten naar contante waarden. Volgens het laatste advies (Don e.a., 2020) is een discontovoet van 1,6% van toepassing voor het aanleggen van infrastructuur, in plaats van een discontovoet van 4,5% zoals gehanteerd in het voorstel. Een lagere discontovoet leidt tot een hogere contante waarde voor de kosten.

Het voorstel bevat geen volledige MKBA en geen coherente analyse van de kosten en baten van het voorgestelde project. Geen van de varianten van de Brainportlijn waarvoor kosten en baten zijn gekwantificeerd in de Haalbaarheidsstudie Brainportlijn (2020) komen een-op-een overeen met de variant in het voorstel. Hierdoor is de interactie tussen de voorgestelde trajecten van het Brainportlijn niet volledig in beeld gebracht. De aanpak leidt tot inconsistente berekeningen. Het voorstel geeft ook niet aan in hoeverre knelpunten zouden kunnen worden opgelost met een goedkopere 'light-versie' van het plan.

Naar onze verwachting overtreffen de kosten van het infrastructuurvoorstel de maatschappelijke baten. Het voorstel is daarmee naar verwachting niet efficiënt. De in het voorstel opgenomen kosten-batenanalyse komt daarentegen nipt positief uit, onder andere doordat men hoge verstedelijkingsbaten veronderstelt.

Innovatie

De efficiëntie van de investeringen in R&D is naar verwachting minder goed dan het voorstel suggereert. Zoals beschreven in hoofdstuk 3 worden de baten bijvoorbeeld geflatteerd, doordat gerekend wordt met een hoge multiplier. Desondanks kan de efficiëntie van specifiek het innovatiedeel, ook als met een lagere multiplier wordt gewerkt, mogelijk positief uitpakken aangezien de in het voorstel de verwachte baten (189 mln. euro NCW) de kosten (37 mln. euro NCW) ruim overschrijden. Maar voor een volledige analyse is meer informatie nodig, zo dienen behalve overheidsinvesteringen ook de private investeringen (waarvan de omvang onbekend is) meegenomen te worden. Verder is niet duidelijk hoe dit voorstel zich verhoudt tot andere initiatieven op dit terrein en zijn er nog aanvullende onzekerheden met betrekking tot het juridisch kader (op de openbare weg rijden met zelfrijdende bussen). Tot slot is het niet in het voordeel van dit innovatievoorstel dat het afhankelijk is van het infrastructurele deel, waarvan de kosten de (maatschappelijke) baten overtreffen.

Bronnen

AT Osborne, Goudappel Coffeng en Royal HaskoningDHV, 2020, Rapportage, Haalbaarheidsstudie Brainportlijn ([link](#)).

Cie. Remkes, 2020, Niet alles kan overal – Eindadvies over structurele aanpak Adviescollege Stikstofproblematiek.

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

Decisio, 2019, MKBA Corridor Amsterdam-Hoorn ([link](#)).

Decisio, 2014a, MKBA Ring Utrecht ([link](#)).

Decisio, 2014b, MKBA Ruit Eindhoven ([link](#)).

Groot, H. de, G. Marlet, C. Teulings en W. Vermeulen, 2010, *Stad en land*, Den Haag, CPB ([link](#)).

Invest.NL, 2021, Analyse additionaliteitsrisico Nationaal Groeifonds aanvragen.

Koopmans, C., G. Marlet, J. Poort en C. van Woerkens, 2010, Kilometerprijs en arbeidsmarkt, *ESB*, vol. 95(4591), 20 augustus 2010.

Mazzucato, M., 2013, *The Entrepreneurial State: Debunking Private vs. Public Sector Myths*, Londen: Anthem Press.

Ministerie van I&W (destijds I&M), 2017, Nationale Markt en Capaciteitsanalyse (NMCA) ([link](#)).

NS, 2021, Een op de zes reizigers verwacht na corona minder met de trein te reizen ([link](#)).

Oort, F. van, W. Manshaden, O. Koops en J. van Haaren, 2020, Effecten investeringsprojecten Groeiagenda Zuid-Holland, NEO Observatory & Erasmus Universiteit.

Rijkswaterstaat, 2009, MKBA voor alternatief A4 Delft-Schiedam en alternatief A13 + A13/A16 ([link](#)).

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

Romijn, G. en B. Zondag, 2012, Het nulalternatief voor KBA's van grote gebiedsgerichte projecten: Een verkenning op basis van de casus Schaalsprong Almere, CPB-PBL Notitie, 8 november 2012.

Royal Haskoning DHV, 2021, Kostenraming Brainportlijn Propositie.

RWS Economie, 2021, Kengetallen ([link](#)).

SmartwayZ.nl, 2020, MIRT-onderzoek Verstedelijking en Bereikbaarheid Brainport ([link](#)).

Verrips, A.S. en H. Hilbers, 2020, Kansrijk Mobiliteitsbeleid 2020, Den Haag, CPB/PBL.

Verrips, A.S. en A. Hoen, 2016, Kansrijk Mobiliteitsbeleid, Den Haag, CPB/PBL.

Verstraten, P., G. Verweij en P. Zwanenveld, 2018, Opties om de stedelijke productiviteit te bevorderen, Den Haag, CPB.

Wee, B. van, 2021, Covid-19: langetermijneffecten mobiliteit? Een discussie, Delft, TU Delft ([link](#)).