



REFLECTIE OP VOORSTELLEN VOOR DE INZET VAN MIDDELEN UIT HET KLIMAATFONDS IN HET MJP 2025

Een quickscan

Emma Eggink en Hans Elzenga
15 april 2024

PBL

Colofon

Reflectie op voorstellen voor de inzet van middelen uit het Klimaatfonds in het MJP 2025. Een quickscan

© PBL Planbureau voor de Leefomgeving
Den Haag, 2024
PBL-publicatienummer: 5434

Contact



Auteurs

Emma Eggink en Hans Elzenga

Met bijdragen van

Lennart Bours, Dick van Dam, Aldert Hanemaaijer, Anton van Hoorn, Robert Koelemeijer, Gabriël Koole, Paul Koutstaal, Mike Muller, Trudy Rood, Daan in 't Veld, Anet Weterings, Wouter Wetzels (allen PBL), Arjan Eijk, Jorrit Harmsen, Robert Koffrie, Norbert Ligterink, Jaco van Meijeren, Pim van Mensch, Hans Mulder, Maarten Verbeek, Richard Westerga, Hein de Wilde, Lukasz Zymalka (allen TNO).

Redactie figuur

Beeldredactie PBL

Tekstcorrectie en productie

Uitgeverij PBL

Toegankelijkheid

Het PBL hecht veel waarde aan de toegankelijkheid van zijn producten. Mocht u problemen ervaren bij het lezen ervan, dan kunt u contact opnemen via info@pbl.nl. Vermeld daarbij s.v.p. de naam van de publicatie en het probleem waar u tegenaan loopt.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Eggink, E. & H. Elzenga (2024), *Reflectie op voorstellen voor de inzet van middelen uit het Klimaatfonds in het MJP 2025. Een quickscan*, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.

Het PBL doet onderzoek naar de leefomgeving en het leefomgevingsbeleid in Nederland en daarbuiten. Denk aan milieu, natuur en ruimtelijke inrichting. Met onze verkenningen, analyses en evaluaties leveren we strategische kennis voor beleid, politiek, maatschappelijke organisaties en het bredere publiek. We geven daarbij niet alleen feiten en inzichten over het hier en nu, maar kijken ook vooruit naar de nabije en verdere toekomst. We doen ons onderzoek gevraagd en ongevraagd, onafhankelijk en wetenschappelijk onderbouwd.

Inhoud

Samenvatting	6
1 Inleiding	13
1.1 Reflectieverzoek	13
1.2 Reflectie door het PBL: <i>quickscan</i>	15
2 Kernenergie	18
2.1 Doelstelling en ingediende voorstellen	18
2.2 Reflectie PBL	18
2.2.1 Algemene reflectie	18
2.2.2 Nieuwbouw kerncentrales	19
2.2.3 Kennisinfrastructuur	20
2.2.4 Uitvoeringslasten	20
2.2.5 Ondersteuning ontwikkeling SMR's	21
3 CO₂-vrije gascentrales	23
3.1 Doelstelling en ingediende voorstellen	23
3.2 Reflectie PBL	23
3.2.1 Subsidieregeling CO ₂ -vrije gascentrales	23
3.2.2 Reflectie op specifieke vragen EZK met betrekking tot CO ₂ -vrije gascentrales	25
4 Energie-infrastructuur	27
4.1 Doelstelling en ingediende voorstellen	27
4.2 Reflectie PBL	28
4.2.1 Algemene reflectie	28
4.2.2 Warmtenetten investeringssubsidie	29
4.2.3 Aanvullende normering zon	30
4.2.4 Subsidie inzet batterij bij nieuw grootschalig zon-pv	31
4.2.5 De-risken grootschalige waterstofopslag	32
4.2.6 Waterstofleiding richting windgebied 6/7	33
4.2.7 Waarborgfonds warmtenetten	34
4.2.8 Elektrificatie hoofdspoor Rotterdamse haven	35
4.2.9 Verduurzaming dieselspoorlijnen Zutphen-Oldenzaal en Almelo-Hardenberg	36
4.2.10 Laadinfrastructuur schoon en emissieloos bouwen	37
4.2.11 Walstroom voor rijksligplaatsen	38
4.2.12 Uitrol Fieldlab flexibilisering spoorse energievoorziening	39
4.2.13 Aanleg Electric Road Systems	40
4.2.14 Laadinfrastructuur stopcontact op land	41
5 Vroege fase opschaling	42
5.1 Doelstelling en ingediende voorstellen	42
5.2 Reflectie PBL	43
5.2.1 Algemene reflectie	43
5.2.2 Vergassing: stimulering projecten vergassing 1e en 2e fase	47

5.2.3	Productiesubsidies voor opschaling van elektrolyse op land	47
5.2.4	Vraagsubsidie hernieuwbare waterstof	51
5.2.5	Demonstratieproject offshore elektrolyse (circa 500MW) via tender windpark-op-zee	52
5.2.6	Gebiedsinvesteringen net op zee	54
5.2.7	Verbeterd toezicht en handhaving op energiebesparings-plicht	55
5.2.8	Aanscherpen normen duurzaam inkopen voertuigen	56
5.2.9	Waterstof in de binnenvaart	57
5.2.10	Nationale circulaire plastic hub	58
5.2.11	Verduurzaming zeevaartschepen	59
5.2.12	Intensivering Marktintroductie Energie Innovaties glastuinbouw (MEI-regeling)	60
5.2.13	Batterijentrein Noord-Nederland	61
5.2.14	Laad- en tankinfrastructuur luchthavens voor duurzaam vliegen	62
5.2.15	Opschalen duurzame infra-innovatietechnieken met launching-customer programma	63
5.2.16	Opschaling technologische innovaties aandrijftechnologieën luchtvaart	64
5.2.17	Diversificatie in waterstofdragers	65
5.2.18	Waterstof in mobiliteit (SWiM)	66
5.2.19	Alcohol-to-Jet	67
5.2.20	Biopyrolyse	68
5.2.21	E-fuels	69
5.2.22	Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)	70
5.2.23	Opschaling innovatieve elektriciteitsopslag (flex)	71
5.2.24	Versnellen gendergelijkheid	71
5.2.25	Praktijkleren	72
5.2.26	Verduurzaming culturele en creatieve sector	73
5.2.27	Biobased bouwen	74
6	Verduurzaming industrie en innovatie mkb	76
6.1	Doelstelling en ingediende voorstellen	76
6.2	Reflectie PBL	77
6.2.1	Algemene reflectie	77
6.2.2	DEI XL	79
6.2.3	Dekking formatie directie verduurzaming industrie	80
6.2.4	NIKI – 2 ^e tranche	80
6.2.5	Nieuwe industrie	82
6.2.6	Ondersteuning mkb	82
6.2.7	Maatwerkfinanciering	83
6.2.8	Maatwerksubsidies AVI's	84
6.2.9	Ondersteuning cluster 6	85
7	Verduurzaming gebouwde omgeving	86
7.1	Doelstelling en ingediende voorstellen	86
7.2	Reflectie PBL	87
7.2.1	Algemene reflectie	87
7.2.2	Nationaal Isolatie Programma	87
7.2.3	Stimuleren zon-pv op huurwoningen	88
7.2.4	Warmtefonds ophogen	89
7.2.5	Financiële instrumenten voor de voorinvestering ten behoeve van de verduurzaming van maatschappelijk vastgoed	89

7.2.6	Programmatistische aanpak maatschappelijk vastgoed	90
7.2.7	Stimulering van warmtepompen in de bestaande bouw	91
7.2.8	Indexatie duurzaam maatschappelijk vastgoed en rijksvastgoedmiddelen	92
7.2.9	Prestatieborging hybride warmtepompen	92
8	Perceeloverstijgende bevindingen	94
8.1	Reflectie op nut en noodzaak van subsidies	94
8.2	Conformiteit van ingediende voorstellen met het NPE	96
8.3	Overzicht oordeel plausibiliteit fysieke effecten genoemd in fiches	100
	Referenties	105
	Bijlage 1: Afkortingen	107
	Bijlage 2: Verzoek van het ministerie van EZK aan het PBL	109

Samenvatting

Inleiding

Voorstellen voor de besteding van middelen uit het Klimaatfonds

In het coalitieakkoord 2021-2025 is 35 miljard euro gereserveerd voor een Klimaatfonds. Dit fonds is bedoeld ter ondersteuning van het behalen van de doelen uit de Klimaatwet: een reductie van de broeikasgasemissies met ten minste 55 procent in 2030 ten opzichte van 1990 en klimaatneutraliteit in 2050. Het budget is beschikbaar voor het aangaan van financiële verplichtingen ten behoeve van deze doelen voor de periode tot en met 2030, en komt boven op andere subsidiemiddelen, zoals die voor de SDE++-regeling. De middelen uit het Klimaatfonds zullen worden ingezet conform de Tijdelijke wet Klimaatfonds (tijdelijk, omdat het Klimaatfonds loopt tot en met 2030) (Rijksoverheid 2022). De middelen uit het meerjarenprogramma 2024 zijn overgeheveld naar de departementale begrotingen en de meeste van deze begrotingen zijn inmiddels goedgekeurd door het parlement.

In het coalitieakkoord zijn de middelen indicatief toebedeeld aan zes categorieën (of zogenoemde percelen): kernenergie, CO₂-vrije gascentrales, energie-infrastructuur, vroege fase opschaling, verduurzaming van de industrie en innovatie van het mkb, en tot slot verduurzaming van de gebouwde omgeving. Vooruitlopend op het van kracht worden van de Tijdelijke wet Klimaatfonds (dit is inmiddels gebeurd) zijn er in de begroting voor het jaar 2023 al middelen ingezet (Ministerie van EZK 2022). Daarnaast is er in het MJP 2024 in totaal 11,0 miljard euro aan middelen toegewezen. Er resteert een bedrag van 21,1 miljard euro dat nog beschikbaar is voor de jaren vanaf 2025.

In het najaar van 2023 hebben diverse ministeries voor het Meerjarenprogramma 2025 (hierna MJP 2025) van het Klimaatfonds voorstellen uitgewerkt voor de besteding van middelen. Per perceel zijn een of meer voorstellen ingediend; in totaal zijn 70 voorstellen ingebracht¹, met een gezamenlijke budgetclaim van 21,2 miljard euro. Deze claim is dus nagenoeg gelijk aan de nog beschikbare middelen. Elk voorstel is uitgewerkt in een zogenoemd fiche, waarin onder meer is beschreven hoe de in te zetten middelen bijdragen aan de doelstellingen van het betreffende perceel (doeltreffendheid), of het doel wordt gehaald met inzet van zo min mogelijk middelen (doelmatigheid), en wat het beoogde fysieke effect is (in termen van CO₂-emissiereductie, soms ook energiebesparing, NO_x of fijn stof).

De fondsbeheerder heeft bij de eerste beoordeling 37 voorstellen geselecteerd voor opname in het MJP 2025. Soms zijn hier voorwaarden aan verbonden of wordt het voorstel voor een lager bedrag opgenomen. Voor 8 voorstellen is gevraagd deze nader uit te werken en worden middelen gereserveerd voor het Meerjarenprogramma 2026 (MJP 2026), en 15 voorstellen zijn afgewezen. De 37 geselecteerde voorstellen worden toegewezen voor in totaal 9,4 miljard euro. Bovendien is 6,8 miljard euro gereserveerd voor het MJP 2026. Verder resteert nog een bedrag van 4,9 miljard euro dat nog niet is vastgelegd en als restant beschikbaar is voor het MJP 2026.

¹ We reflecteren in dit rapport op 60 van deze voorstellen. De overige voorstellen betreffen uitvoeringsmiddelen of maatregelen die zijn opgesplitst maar hier als één voorstel worden behandeld.

Reflectie van het PBL op de voorgenomen inzet van middelen

Het PBL is gevraagd om te reflecteren op de voorgenomen inzet van middelen uit het Klimaatfonds. Gelet op de omvang van het aantal voorstellen en de korte tijd die voor deze reflectie beschikbaar was, heeft deze reflectie de vorm van een quickscan. De vragen die aan het PBL zijn gesteld, zijn opgenomen in bijlage 2 (met het verzoek van het ministerie van EZK van 22 december 2023). Naast de reflectie die het PBL heeft gedaan op de voorstellen, heeft er in januari 2024 een expert-sessie plaatsgevonden waar experts van TNO hebben gereflecteerd op de sociaal-economische gevolgen van de voorstellen uit het MJP 2025. De politieke besluitvorming over de toekenning van middelen voor het Meerjarenprogramma 2025 vindt plaats in de loop van 2024.

Perceeloverstijgende bevindingen

Alle technologieën in de voorstellen hebben een onrendabele top of kennen grote investeringsrisico's

Een groot deel van de technologieën waarop de ingediende voorstellen zijn gericht heeft een onrendabele top ten opzichte van niet-duurzame alternatieven, waardoor de doelgroep van de voorstellen – marktpartijen, organisaties of huishoudens – er in beginsel niet vrijwillig in zullen investeren. Bij veel andere voorstellen kan over een lange periode bezien wel sprake zijn van een rendabele investering, maar zijn de investeringskosten en verwachte aanloopverliezen dermate hoog dat partijen er in de meeste gevallen niet zonder financiële steun in zullen investeren. Tot slot is er nog een categorie voorstellen die gericht zijn op uitvoeringscapaciteit voor kennisontwikkeling, voorlichting, advisering en het vergroten van het aanbod van technisch personeel. Dit zijn zaken die geen verdienmodel hebben, maar wel noodzakelijk of gewenst kunnen zijn.

Subsidies kunnen er voor zorgen dat elektriciteits- en industriële productie in Nederland blijft, en maatschappelijke organisaties en huishoudens niet met hoge kosten worden geconfronteerd

Als de overheid de elektriciteitssector en industrie via unilaterale normen en/of CO₂-tarieven zou willen dwingen of prikkelen om de beoogde technologieën eerder te implementeren dan hun concurrenten in het buitenland, is er een risico dat productiecapaciteit op termijn naar het buitenland wordt verplaatst. Om dat te voorkomen is het raadzaam om instrumenten gepaard te laten met (tijdelijke) subsidies die de onrendabele top verlagen. Daarbij moet dan wel uitzicht zijn dat er op afzienbare termijn via het ETS, de Europese ecodesign-richtlijn en het *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM) een gelijk speelveld ontstaat met concurrenten binnen en buiten Europa. Tussen 2030 en 2040 zal dit naar verwachting het geval zijn. Bij sectoren die aan Nederland zijn gebonden – vervoerders, mkb, maatschappelijke organisaties en huishoudens – is een argument om onrendabele en/of kostbare technologieën te subsidiëren dat daarmee koopkrachtverlies van huishoudens en aantasting van de winstgevendheid van bedrijven kan worden voorkomen. Voor het stimuleren van investeringen die over een lange periode bezien rendabel kunnen zijn – naast infrastructuur mogelijk ook kernenergie en isolatie in de gebouwde omgeving – kunnen in plaats van subsidies ook garantstellingen, goedkope leningen of *carbon contracts for difference* (CCfD's) worden ingezet. Bij een aantal voorstellen wordt voor dergelijke instrumenten gekozen. In alle voorstellen waarbij dit relevant is wordt aannemelijk gemaakt dat normering en beprijzing op termijn voor voldoende marktvrage naar de – nu nog duurdere – duurzame producten kunnen zorgen. PBL kon echter niet beoordelen of die termijn in alle gevallen naadloos op het einde van de subsidieperiode zou aansluiten.

Voor alle in het NPE voor 2050 genoemde technologieën zijn voor MJP 2025 voorstellen ingediend

Voor het MJP 2025 zijn voor nagenoeg alle technologieën die volgens het NPE nodig zijn voor een CO₂-vrij energiesysteem in 2050 – onder meer productie en toepassing van duurzame energiedragers, kernenergie en energiebesparing – één of meerdere voorstellen ingediend. Alleen voor wind-energie, lokale warmtebronnen en warmteopslag zijn geen voorstellen ingediend. Deze eerste twee technieken komen echter al in aanmerking voor SDE++-subsidie; alleen voor warmteopslag bestaat geen subsidieregeling. Eveneens belangrijk om te constateren is dat er geen voorstellen zijn ingediend die in het geheel niet passen bij het in het NPE geschetste CO₂-vrije energiesysteem.

Verdeling middelen over energiebesparing en energiedragers uit het NPE lijkt redelijk evenwichtig

PBL beschikt niet over een analysekader waarmee kan worden beoordeeld of de verdeling van de toegekende en gereserveerde middelen over de percelen en energiedragers vanuit het gewenste toekomstige energiesysteem gezien optimaal is. Daar komt bij dat technologieën zich in verschillende ontwikkelingsfasen kunnen bevinden en daardoor verschillende subsidiebehoeftes zullen hebben. Dit in ogenschouw nemend lijkt er sprake te zijn van een redelijk evenwichtige verdeling van de middelen over energiebesparing en de beoogde energiedragers uit het NPE.

Ook voor voorstellen zonder zelfstandig effect of een mogelijk te hoog of niet te valideren effect kan de inzet van middelen verantwoord zijn

In totaal zijn er 19 voorstellen waaraan we geen zelfstandig effect toekennen. Van acht voorstellen achten we de genoemde fysieke effecten plausibel, van vijf voorstellen plausibel onder voorwaarden (plausibel, mits), en van 18 voorstellen achten we de effecten niet plausibel. Bij tien voorstellen konden we de effecten niet valideren en bij een voorstel was een oordeel niet van toepassing. We merken op dat wanneer we tot het oordeel ‘geen zelfstandig effect’, ‘niet te valideren’ of ‘niet plausibel’ komen, dit níét betekent dat we het oordeel zouden hebben dat de inzet van middelen vanuit het Klimaatfonds noodzakelijkerwijs onverantwoord zou zijn. Zo heeft energie-infrastructuur geen zelfstandig effect, maar is die wel noodzakelijk voor het transport van duurzame energiedragers.

Kernenergie

Met de voorstellen voor het MJP 2025 worden de eerste stappen gezet om te komen tot een groter aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductiemix

Om in de toekomst CO₂-neutraal elektriciteit te kunnen produceren zet de rijksoverheid onder andere in op kernenergie. De ambitie is om – bij voorkeur in Borssele – 2 nieuwe kerncentrales te bouwen, de bestaande kerncentrale daar langer open te houden en bij te dragen aan de ontwikkeling van *Small Modular Reactors* (SMR's). Volgens het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE 2023) dragen nieuwe kerncentrales bij aan de verbreding van de energiemix en robuustheid van het energiesysteem. Ook de TVKN-studie van PBL² stelt dat kernenergie bijdraagt aan de robuustheid van het systeem, en tevens dat het over een brede *range* van vermogens goed inpasbaar is in een klimaatneutrale elektriciteitsvoorziening, maar plaatst daarbij als kanttekening dat het bij

² Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050, Trajecten naar een klimaatneutrale samenleving voor Nederland in 2050. Deze studie was bij het schrijven van dit rapport in de afrondende fase.

voldoende alternatief aanbod van CO₂-vrije elektriciteit niet per se nodig is. Met de voorstellen voor het MJP 2025 worden de eerste voorbereidende stappen gezet om te komen tot een groter aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductiemix.

CO₂-vrije gascentrales

Het is de vraag in hoeverre eigenaren van gascentrales door kortlopende exploitatiesubsidies verleid zullen worden om deze geschikt te maken voor het gebruik van waterstof

Voor het perceel CO₂-vrije gascentrales is één voorstel ingediend, gericht op (een reservering voor) de ombouw van gascentrales naar CO₂-vrije elektriciteitscentrales met waterstof. In het fiche voor MJP 2024 werd gesproken over een investeringssubsidie met een bijmengverplichting. In het fiche voor MJP 2025 wordt een exploitatiesubsidie overwogen. Het is ons inziens de vraag in hoeverre eigenaren van gascentrales op basis van de beschikbaarheid van een kortlopende exploitatiesubsidie verleid zullen worden om hun centrales om te bouwen zodat ze geschikt worden voor het gebruik van waterstof. Het is immers zeer onzeker of er aan het einde van de subsidieperiode (2031) voldoende blauwe en/of groene waterstof beschikbaar zal zijn om (een substantieel deel van) de huidige 13,7 gigawatt aan gascentrales CO₂-vrij te maken, en ook of dit voor een prijs is die concurrerend is met die van aardgas (inclusief CO₂-heffing en aankoop van ETS-rechten).

Het is daarnaast hoogst onzeker dat het versneld inzetten van waterstof(derivaten) in de elektriciteitssector doelmatig is in het terugdringen van broeikasgasemissies

Volgens de huidige inzichten is er additionele CO₂-vrije flexibiliteit nodig om een CO₂-vrij elektriciteitssysteem te realiseren. Het is echter hoogst onzeker dat het versneld inzetten van waterstof(derivaten) in de elektriciteitssector doelmatig is in het terugdringen van broeikasgasemissies. De elektriciteitssector valt onder het EU-ETS en er is daarom een sterke prikkel om richting 2040 de CO₂-emissies af te bouwen. Een CO₂-vrije elektriciteitssector versneld realiseren zal erg duur zijn, omdat CO₂-vrij flexibel vermogen (voorlopig) gepaard gaat met hoge kosten. Ook zal de versnelde inzet van waterstof(derivaten) beslag leggen op een mogelijk zeer beperkt aanbod van deze grondstoffen. Het is de vraag of deze grondstoffen niet beter in een andere sector ingezet kunnen worden. Tot slot is het waarschijnlijk dat een unilaterale versnelde inzet van waterstof leidt tot weglekeffecten. Het is verstandig om de ontwikkelingen in omliggende landen goed in de gaten te houden en om beleid zo veel mogelijk op elkaar af te stemmen.

Energie-infrastructuur

Subsidies voor infrastructuur zijn – mits doelmatig – van belang om de aanloopverliezen in de beginfase van projecten te compenseren

Het tijdig beschikbaar zijn van fysieke infrastructuur voor hernieuwbare energiedragers -zoals laadinfrastructuur, warmtenetten, waterstofinfrastructuur en energieopslag – is een randvoorwaarde voor de energietransitie naar 2050. Subsidies bij de uitrol van niet onder de wettelijke verantwoordelijkheid van netbeheerders vallende infrastructuur zijn van belang omdat de aanvankelijk nog relatief lage vraag tot aanloopverliezen kan leiden, waardoor voldoende aanbod van infrastructuur vanuit de markt niet tot stand komt. Een substantieel deel van de voorstellen in dit perceel is vanuit dit licht bezien naar ons oordeel doelmatig; over een beperkt aantal andere voorstellen waren we om verschillende redenen minder positief. Om dubbeltelling te voorkomen kennen we aan voorstellen in dit perceel geen apart CO₂-effect toe. Dit doet echter niets af aan het feit dat het tijdig

beschikbaar zijn van voldoende infrastructuur een voorwaarde is voor de energietransitie richting een klimaatneutraal energiesysteem in 2050.

Vroege fase opschaling

Budgetten groenewaterstofproductie zijn mogelijk voldoende voor beoogde elektrolysevermogen, maar na afloop van kortdurende OPEX-steun moet onrendabele top zijn verdwenen door beprijzing, normering en eventueel vraagsubsidie

In dit perceel zijn voorstellen ingediend voor respectievelijk 0,5-1 gigawatt elektrolyservermogen op land en circa 0,5 gigawatt elektrolyservermogen op zee. In beide voorstellen zal waarschijnlijk een grotere nadruk op investeringssubsidie dan op exploitatiesubsidie liggen. Met de door de fondsbeheerder voor MJP 2025 (voorlopig) toegekende middelen kunnen de beoogde vermogens waarschijnlijk worden gerealiseerd. De consequentie daarvan is wel dat in beide voorstellen met de beschikbare budgetten slechts een beperkt aantal jaren OPEX-steun kan worden verleend, terwijl de onrendabele top ten opzichte van grijze of blauwe waterstof door hoge elektriciteits- en netwerkkosten aanzienlijk zal zijn (en blijven). Elektrolyzers kunnen na afloop van de OPEX-steun alleen rendabel doorproduceren als de onrendabele top dan – rond 2030 – is ‘verdwenen’ door hogere CO₂-prijzen en -tarieven (ETS en CO₂-heffing) in combinatie met een sterke stijging van de marktwaarde van groene waterstof. Of dat zal gebeuren is nog niet zeker. Volgens de fondsbeheerder worden met name de implicaties van een verhoogde inzet van de raffinageroute op de subsidiebehoefte nog nader onderzocht. De uitkomsten van dat onderzoek kunnen van invloed zijn op de investeringsbereidheid van marktpartijen.

Voor een succesvolle introductie van het gebruik van groene waterstof in de industrie en de mobiliteit is naast normering en beprijzing wellicht ook exploitatiesubsidie nodig

In dit perceel zijn vijf voorstellen (mede) gericht op het gebruik van waterstof. Daarvan heeft er één betrekking op de industrie en vier op de mobiliteit (binnen-, zee- en luchtvaart en zwaar wegvoer). Het voorstel voor de industrie omvat ook opties die gericht zijn op het verlenen van exploitatiesubsidie, ter ondersteuning van de invoering van een jaarverplichting voor het gebruik van een bepaald aandeel groene waterstof vanaf 2026. De voorstellen voor de mobiliteit zijn daarentegen alle alleen gericht op het verlenen van investeringssubsidies voor de ombouw tot of de aanschaf van vaar- en voertuigen die kunnen varen, vliegen of rijden op waterstof en tevens voor de aanleg van tankinfrastructuur. Ook in de mobiliteit zou het tijdelijk verstrekken van exploitatiesubsidie (naast investeringssubsidie) tot de onrendabele top door normering en beprijzing is ‘verdwenen’ effectief kunnen zijn om onzekerheid over de rentabiliteit van het gebruik van waterstof weg te nemen. De consequentie is wel dat dan kleinere aantallen vaar- en voertuigen zullen kunnen worden omgebouwd of aangeschaft, maar ook daarmee kunnen voldoende leerervaringen worden opgedaan. Specifiek in de luchtvaart lijkt het raadzaam om voorlopig vooral in te zetten op biokerosine of synthetische kerosine, aangezien die kunnen worden toegepast in bestaande vliegtuigen.

Ketenaanpak kan helpen bij het versnellen van opschalen van circulaire markten

Twee van de maatregelen die zijn ingediend op het gebied van circulariteit, namelijk de circulaire plastics hub en biobased bouwen, richten zich specifiek op een ketenaanpak om productie en gebruik van circulaire materialen te stimuleren. Dit kan bijdragen aan het ontstaan van een grotere markt voor circulaire materialen. Ook het launching customerprogramma voor gebruik van duurzame materialen in de asfaltsector kan helpen bij het opschalen van het gebruik hiervan.

Extra stimulans kan de inzet van hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen versnellen

Er zijn drie voorstellen ingediend die de productie van hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen willen stimuleren, respectievelijk uit bio-alcoholen, uit biograndstoffen via pyrolyse en uit CO₂ en waterstof. Nederland heeft op nationaal niveau ambitieuzere doelen voor bijmenging van duurzame luchtvaartbrandstoffen dan de EU, die niet door verplichtingen kunnen worden afgedwongen. Het ligt daarom voor de hand om via subsidies voor een extra stimulans voor het gebruik van duurzame luchtvaartbrandstoffen te zorgen.

Inzet op flexibiliteit is een aandachtspunt en marktprikkels zijn gewenst

De uitvoerbaarheid van het transitiebeleid staat onder druk door onder andere netcongestie. Inzet op flexibiliteit is hierbij een belangrijk aandachtspunt. Uiteindelijk zouden marktprikkels, waardoor elektriciteitsverbruikers vooral elektriciteit verbruiken als er een groot aanbod is uit zon en wind én er geen congestie is in het netwerk, maximaal benut moeten worden. Het voorstel dat beschreven is in 'Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)' zou kunnen leiden tot zo'n marktprikkel. Ook subsidies voor elektriciteitsopslag kunnen bijdragen aan gebruik en productie van elektriciteit op het net op het juiste moment.

Arbeidsmarktkrapte vraagt om sectoroverstijgende afwegingen

Voor een snelle energietransitie is voldoende personeel in sectoren als de bouw en techniek essentieel. Twee fiches in het MJP 2025 bevatten maatregelen om de krapte op de arbeidsmarkt te verlagen in de sectoren die nodig zijn voor de energietransitie. Bij het maken van sectorspecifieke plannen voor het omgaan met krapte op de arbeidsmarkt is het belangrijk om overkoepelende afwegingen mee te nemen. Het stimuleren van werken in de techniek door bijvoorbeeld het bevorderen van gendergelijkheid zou kunnen leiden tot extra tekorten in bijvoorbeeld de zorg. Het is belangrijk om na te denken over wat we als maatschappij belangrijk vinden en welke beleidskeuzes daarvoor nodig zijn.

Verduurzaming industrie en innovatieve mkb

Zorg voor overzicht en een overkoepelend afwegingskader voor welke investeringsregelingen voor industriële projecten nodig zijn

In dit perceel en het perceel vroege fase opschaling zijn in totaal negen voorstellen ingediend voor investeringsregelingen voor innovatieve en opschalingsprojecten. Het gaat om de fiches voor vergassing, (een deel van het fiche) nationale circulaire plastics hub, alcohol-to-jet, biopyrolyse, e-fuels, opschaling innovatieve elektriciteitsopslag, DEI XL, NIKI ze tranche en nieuwe industrie. Op de laatste twee na zijn dit allemaal fiches die om een uitbreiding van de DEI+ regeling vragen: het fiche DEI XL is bedoeld om de regeling over de gehele breedte uit te breiden door het maximale budget per project op te hogen; de andere fiches willen een apart loket binnen de bestaande DEI+ regeling voor specifieke thema's of technieken. Op dit moment bestaan er ook al aparte loketten binnen de DEI+, maar het loont om overkoepelend naar al deze 'hekjes' te kijken om overlap binnen de DEI+ te voorkomen en af te wegen wat het meest bijdraagt aan de klimaatdoelen.

Verduurzaming gebouwde omgeving

Financiële stimulering van verduurzaming van de gebouwde omgeving noodzakelijk om warmtetransitie te versnellen

Verduurzaming van de gebouwde omgeving en het CO₂-vrij maken van de warmtevoorziening is een enorme opgave. In het Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving wordt gekozen voor een combinatie van normeren en beprijzen en een grotere inzet van middelen om de versnelling te kunnen accommoderen (onder andere via het Klimaatfonds). Veel van de wetgeving en normering die effect heeft op verduurzaming van de gebouwde omgeving is nog niet in werking (bijvoorbeeld ETS-2, EPBD IV, normering duurzame verwarmingsinstallaties). Bovendien geldt voor een deel van de maatregelen dat deze bij eindgebruikers alleen afgedwongen kunnen worden op transitiemomenten of bij vervanging op een natuurlijk moment. Voor een versnelling van de warmtetransitie is daarom stimulering door middel van subsidies of noodzakelijk.

1 Inleiding

1.1 Reflectieverzoek

In het coalitieakkoord 2021-2025 is 35 miljard euro gereserveerd voor een Klimaatfonds. Dit fonds is bedoeld ter ondersteuning van het behalen van de doelen uit de Klimaatwet: een reductie van de broeikasgasemissies met ten minste 55 procent in 2030 ten opzichte van 1990 en klimaatneutraliteit in 2050. Het budget is beschikbaar voor het aangaan van financiële verplichtingen³ ten behoeve van deze doelen voor de periode tot en met 2030, en komt boven op andere subsidiemiddelen, zoals die voor de SDE++-regeling. De middelen uit het Klimaatfonds zullen worden ingezet conform de Tijdelijke wet Klimaatfonds (tijdelijk, omdat het Klimaatfonds loopt tot en met 2030) (Rijksoverheid 2022). De middelen uit het meerjarenprogramma 2024 zijn overgeheveld naar de departementale begrotingen en de meeste van deze begrotingen zijn inmiddels goedgekeurd door het parlement.

Het doel van het fonds is omschreven in artikel 2 van de [Tijdelijke wet Klimaatfonds](#):

1. 'Er is een Klimaatfonds.
2. Het fonds heeft als doel het faciliteren van maatregelen die bijdragen aan het terugdringen van emissies van broeikasgassen tot de niveaus, bedoeld in artikel 2, eerste en tweede lid, van de Klimaatwet, en bijdragen aan de transitie naar een klimaatneutrale energievoorziening, economie en samenleving en om bij te dragen aan een rechtvaardige klimaattransitie door middel van het beschikbaar stellen van financiële middelen voor:
 - a) een broeikasgas-neutrale energievoorziening in 2050;
 - b) het stimuleren van de implementatie van technieken voor energie-efficiëntie en het stimuleren van de toepassing van hernieuwbare energie en overige broeikasgas-reducerende technieken en maatregelen in het bedrijfsleven;
 - c) het stimuleren van de implementatie van technieken voor energie-efficiëntie en toepassing van hernieuwbare energie en van koolstofvastlegging in de gebouwde omgeving.
3. Het fonds faciliteert geen maatregelen met het oog op de klimaatdoelen die voor landbouw en landgebruik zijn vastgesteld ter uitvoering van artikel 2, eerste en tweede lid, van de Klimaatwet.
4. Het derde lid geldt niet voor maatregelen in de glastuinbouw.'

In het coalitieakkoord zijn de middelen indicatief toebedeeld aan zes categorieën (of zogenoemde percelen): kernenergie, CO₂-vrije gascentrales, energie-infrastructuur, vroege fase opschaling, verduurzaming van de industrie en innovatie van het mkb, en tot slot verduurzaming van de gebouwde omgeving (zie tabel 1.1). Vooruitlopend op het van kracht worden van de Tijdelijke wet Klimaatfonds (dit is inmiddels gebeurd) zijn er in de begroting voor het jaar 2023 al middelen ingezet (Ministerie van EZK 2022). Daarnaast is er in het MJP 2024 in totaal 11,0 miljard euro aan middelen toegewezen. Er resteert een bedrag van 21,1 miljard euro dat nog beschikbaar is voor de jaren vanaf 2025.

³ Daadwerkelijke kasuitgaven zullen ook na 2030 worden gedaan.

In het najaar van 2023 hebben diverse ministeries voor het Meerjarenprogramma 2025 (hierna MJP 2025) van het Klimaatfonds voorstellen uitgewerkt voor de besteding van middelen. Per perceel zijn een of meer voorstellen ingediend; in totaal zijn 70 voorstellen ingebracht⁴, met een gezamenlijke budgetclaim van 21,2 miljard euro. Deze claim is dus nagenoeg gelijk aan de nog beschikbare middelen. Elk voorstel is uitgewerkt in een zogenoemd fiche, waarin beknopt is beschreven onder andere hoe de in te zetten middelen bijdragen aan de doelstellingen van het betreffende perceel (doeltreffendheid), of het doel wordt gehaald met inzet van zo min mogelijk middelen (doelmatigheid), en wat het beoogde fysieke effect is (in termen van CO₂-emissiereductie, soms ook energiebesparing, NO_x of fijn stof).

Tabel 1.1

Indicatieve en nog resterende budgetten uit het Klimaatfonds, per perceel

Perceel	Indicatief budget ^a (mln euro)	Toegewezen in MJP 2024 en eerder ^b (mln euro)	Resterend voor MJP 2025 en verder (mln euro)
Kernenergie	5.076	313	4.763
CO₂-vrije gascentrales	1.014	15	999
Energie-infrastructuur	3.996	2.089	1.907
Vroege fase opschaling	14.243	6.444	7.799
Verduurzaming industrie en innovatie mkb	4.183	1.254	2.929
Verduurzaming gebouwde omgeving	8.396	5.704	2.692
Totaal	36.908	15.819	21.089

a) De hier genoemde budgetten zijn anders dan vorig jaar aangegeven vanwege tussentijdse aanpassingen van de perceelbudgetten.

b) Voorafgaand aan toekenning van de middelen voor het MJP 2024 zijn er in 2022 en 2023 al urgente uitgaven gedaan. Deze uitgaven zijn opgeteld bij de toegewezen middelen uit het MJP 2024.

Medewerkers van het fondsbeheer bij EZK en het ministerie van Financiën (verder in dit rapport aangeduid als fondsbeheerder⁵) hebben in december 2023 een eerste beoordeling gegeven van de ingediende voorstellen binnen de zes percelen van het Klimaatfonds. De fondsbeheerder heeft de voorstellen onder meer beoordeeld op doeltreffendheid, doelmatigheid, uitvoerbaarheid en additionaiteit, en heeft ook rekening gehouden met de indicatieve budgetten per perceel. Het PBL is gevraagd om op deze eerste beoordeling te reflecteren. De politieke besluitvorming over de toekenning van middelen voor het MJP 2025 vindt plaats de loop van 2024.

De fondsbeheerder heeft bij de eerste beoordeling 37 voorstellen geselecteerd voor opname in het MJP 2025. Soms zijn hier voorwaarden aan verbonden of wordt het voorstel voor een lager bedrag opgenomen. Voor 8 voorstellen is gevraagd deze nader uit te werken en worden middelen

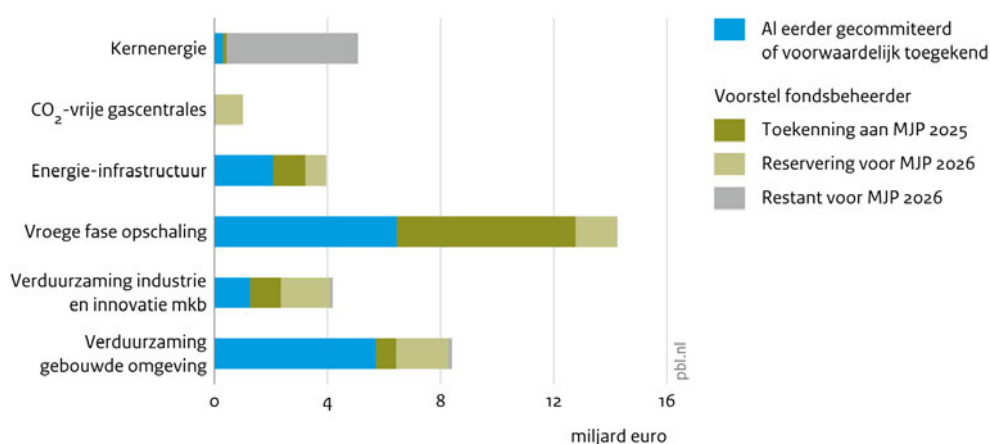
⁴ We reflecteren in dit rapport op 60 van deze voorstellen. De overige voorstellen betreffen uitvoeringsmiddelen of maatregelen die zijn opgesplitst maar hier als één voorstel worden behandeld.

⁵ Formeel zijn medewerkers van het ministerie van Financiën geen fondsbeheerder, maar zij zijn wel betrokken vanuit de algemene rol van dit ministerie bij het toetsen van uitgaven op de Rijksbegroting op doelmatigheid en doeltreffendheid.

gereserveerd voor het Meerjarenprogramma 2026 (MJP2026) en 15 voorstellen zijn afgewezen. De 37 geselecteerde voorstellen worden toegewezen voor in totaal 9,4 miljard euro. Bovendien is 6,8 miljard euro gereserveerd voor het MJP 2026. Verder resteert nog een bedrag van 4,9 miljard euro dat nog niet is vastgelegd en als restant beschikbaar is voor het MJP 2025 (zie figuur 1.1).

Figuur 1.1

Inzet van middelen uit Klimaatfonds conform voorstel van fondsbeheerder, december 2023



Bron: Ministerie van EZK

Leeswijzer

In de hierna volgende hoofdstukken gaan we per perceel en per voorstel in op de vragen die aan het PBL zijn gesteld (zie ook bijlage 2 en de volgende paragraaf). Achtereenvolgend komen aan bod de voorstellen voor de inzet van middelen voor kernenergie (hoofdstuk 2), CO₂-vrije gascentrales (hoofdstuk 3), de energie-infrastructuur (hoofdstuk 4), vroege fase opschaling (hoofdstuk 5), verduurzaming van de industrie en innovatie van het mkb (hoofdstuk 6), en verduurzaming van de gebouwde omgeving (hoofdstuk 7). In hoofdstuk 8 gaan we in op perceeloverstijgende zaken. Er passeren veel afkortingen de revue; een overzicht daarvan is opgenomen in bijlage 1 van dit rapport.

Elk hoofdstuk start met een paragraaf ‘Doelstellingen en ingediende voorstellen’. De teksten die hier in staan zijn – soms in verkorte vorm – overgenomen uit documenten van het ministerie van EZK. Dat geldt ook voor de teksten onder de kopjes ‘Omschrijving voorstel’ en ‘Beoordeling fondsbeheerder’ in de paragrafen waarin we reflecteren op de individuele voorstellen. Dat betekent dat die teksten inhoudelijk voor rekening zijn van de fondsbeheerder en van de ministeries die de voorstellen hebben ingediend, en dat we daarin nog niet reflecteren op de inhoud. Dat doen we onder de kopjes ‘Reflectie PBL’ en ‘Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect’.

1.2 Reflectie door het PBL: quickscan

Vanwege het grote aantal voorstellen –en de korte tijd die voor deze reflectie beschikbaar was, heeft deze reflectie de vorm van een *quickscan*. Dat betekent dat we onze reflectie voornamelijk

hebben gebaseerd op het oordeel van sectordeskundigen bij PBL en TNO⁶, en dat we geen uitgebreid literatuuronderzoek of modelberekeningen hebben kunnen doen. De vragen die aan het PBL zijn gesteld, zijn opgenomen in bijlage 2 (het verzoek van het ministerie van EZK van 22 december 2023). Naast de reflectie die het PBL heeft gedaan op de voorstellen, heeft er in januari 2024 een expertsessie plaatsgevonden waar experts van TNO hebben gereflecteerd op de sociaal-economische gevolgen van de voorstellen uit het MJP 2025. TNO heeft hier een verslag van gemaakt. Dit verslag staat los van de reflectie die we in dit rapport doen en bekijkt andere aspecten van de voorstellen uit het MJP. Een positief oordeel op het gebied van doelmatigheid zou dus kunnen bestaan naast een negatief oordeel op sociaal-economisch gebied. TNO en het PBL hebben wel conceptversies van het rapport en het verslag met elkaar gedeeld en gecontroleerd of hier tegenstrijdigheden in stonden. Dit was niet het geval.

We reflecteren per fiche op drie punten:

1. het fiche zelf (voornamelijk doelmatigheid) en het oordeel van de fondsbeheerder;
2. of normeren of beprijzen effectiever is en/of het de doelmatigheid van de maatregel verhoogt door het daarmee te combineren;
3. de plausibiliteit van het in het fiche genoemde fysieke effect.

Bij onze reflectie op de doelmatigheid van voorstellen hebben we allereerst gekeken of het beoogde doel – bijvoorbeeld het ontwikkelen of uitrollen van een bepaalde technologie – past binnen de transitie naar een klimaatneutraal energiesysteem. Vervolgens hebben we beoordeeld of de omvang van geclaimde middelen in redelijke verhouding staan tot de verwachte bijdrage van het voorstel aan het realiseren van dat doel. Daarbij is een bepaalde mate van subjectiviteit onvermijdelijk. Onze reflecties op doelmatigheid monden niet uit in een expliciet oordeel of een voorstel wat ons betreft zou moeten worden opgenomen in MJP 2025, gereserveerd voor MJP 2026 of zou moeten worden afgewezen. Als we een positief oordeel hebben geven we dat aan, als we bepaalde bedenkingen of twijfels hebben ten aanzien van de doelmatigheid plaatsen we kanttekeningen. Anders dan de fondsbeheerder hebben we niet gekeken of in geval van een positief oordeel het budget van het perceel wordt overschreden, dan wel of voorstellen beter uit een andere subsidieregeling gefinancierd zou kunnen worden. In sommige gevallen kan dit verklaren waarom wij positief oordelen over voorstellen waarover de fondsbeheerder het advies ‘afwijzen’ heeft gegeven.

We hebben ons oordeel over de plausibiliteit van de verwachte fysieke effecten onder andere bepaald door te kijken naar de omvang van de budgetclaim in relatie tot de geraamde subsidie-intensiteit, en door te kijken of de vormgeving van de subsidie voldoende helder en passend is om het beoogde fysieke effect te realiseren. Zo mogelijk zijn we daarbij ook nagegaan of het effect additioneel is ten opzichte van het vastgestelde, voorgenomen en geagendeerde beleid zoals dat in de *Klimaat- en Energieverkenning* van 2023 (KEV 2023) is meegenomen (zie PBL et al. 2023). Gezien de korte doorlooptijd van dit onderzoek was het echter niet altijd mogelijk om onderbouwde inschattingen te maken van de subsidie-intensiteit en de additionaliteit, en daarmee van de plausibiliteit van het geclaimde effect.

⁶ Voor de reflectie op voorstellen die betrekking hadden op mobiliteit heeft PBL gebruik gemaakt van kennis van mobiliteitsdeskundigen bij TNO (zie colofon).

Wanneer we verwachten dat de toekenning van de middelen (conform de budgetclaim) zou leiden tot het genoemde fysieke effect, beoordelen we dat effect als plausibel. Het genoemde fysieke effect betreft veelal een verwachte vermindering van de emissies van broeikasgassen in het zichtjaar 2030.

Soms leiden voorstellen niet zelfstandig tot CO₂-reductie. Voorbeelden zijn voorstellen voor het aanleggen van energie-infrastructuur of voor het bekostigen van onderzoeken voorafgaand aan een investering. Ook als daaraan in het voorstel een fysiek effect wordt toegekend beoordelen we het effect als randvoorwaardelijk; de infrastructuur of het onderzoek hebben geen zelfstandig effect, maar zijn wel nodig om daartoe te komen.

Soms is het genoemde fysieke effect niet door ons te beoordelen. Dit kan zijn omdat er cijfers in het fiche ontbreken die de claim onderbouwen of omdat de voorstellen in het fiche niet concreet genoeg zijn om er een effect aan te koppelen. In deze gevallen beoordelen we het fiche als ‘niet te valideren’.

In sommige fiches zijn geen fysieke effecten opgenomen, bijvoorbeeld wanneer het gaat om bekostiging van uitvoeringslasten. In dergelijke gevallen is een oordeel over de plausibiliteit niet van toepassing.

We merken op dat wanneer we bij de fysieke effecten tot het oordeel ‘geen zelfstandig effect’, ‘niet te valideren’ of ‘niet plausibel’ komen, dit dan níét betekent dat we van oordeel zouden zijn dat inzet van middelen uit het Klimaatfonds noodzakelijkerwijs onverantwoord zou zijn. Bij twijfels of opmerkingen over de doeltreffendheid of doelmatigheid vermelden we dit onder het kopje ‘Reflectie PBL’.

Doordat we de plausibiliteit van de geclaimde effecten niet altijd konden beoordelen zijn was het ook niet mogelijk om vraag drie⁷ uit het verzoek van EZK beantwoorden. Deze luidt: “Per perceel is het verzoek een reflectie te geven van de bijdrage van het geheel aan maatregelen in relatie tot de kosten aan: (i) het bereiken van de doelen van het Klimaatfonds (artikel 2 van het wetsvoorstel van de instelling van het Klimaatfonds) en de perceeldoelen, ii) 55-60% emissiereductie (sectordoelen) in 2030 en/of (iii) klimaatneutraliteit in 2050.” Voor de beantwoording van deze vraag zouden immers de korte- en langetermijneffecten van alle voorstellen uit het perceel goed in beeld moeten zijn.

⁷ Deze luidt: “Per perceel is het verzoek een reflectie te geven van de bijdrage van het geheel aan maatregelen in relatie tot de kosten aan: (i) het bereiken van de doelen van het Klimaatfonds (artikel 2 van het wetsvoorstel van de instelling van het Klimaatfonds) en de perceeldoelen, ii) 55-60% emissiereductie (sectordoelen) in 2030 en/of (iii) klimaatneutraliteit in 2050.”

2 Kernenergie

2.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

Het operationele doel van het perceel is tweeledig:

- Het onderzoeken van het veilig en doelmatig verlengen van de levensduur van de kerncentrale in Borssele.
- Het voorbereiden van de bouw van twee nieuwe kerncentrales. Hierbij gaat het onder andere om:
 - Het bepalen van een voorkeurslocatie voor de twee nieuwe kerncentrales en het bepalen van de techniek die gebruikt zal worden. Onderdeel hiervan is ook het opstellen van een milieueffectrapportage.
 - Het uitwerken van een financieringsconstructie voor de wijze waarop de overheid kan bijdragen aan de bouw van de nieuwe centrales.
 - Het versterken van de nucleaire kennisinfrastructuur. Om als Nederland op een effectieve en veilige wijze nieuwe kerncentrales te bouwen, moet onze kennisinfrastructuur op orde zijn.

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er zijn vier fiches ingediend. Het gaat om de inzet van 127,2 miljoen euro voor het MJP 2025.

Tabel 2.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel Kernenergie, met oordeel fondsbeheerder (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Nieuwbouw kerncentrales	15	15	0
Kennisinfrastructuur	39,5	39,5	0
Uitvoeringslasten	10,8	5,7	0
Ondersteuning ontwikkeling SMR's	61,9	61,9	0
Totaal	127,2	122,1	0

2.2 Reflectie PBL

2.2.1 Algemene reflectie

Met de voorstellen voor het MJP 2025 worden de eerste stappen gezet om te komen tot een groter aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductiemix

Om in 2040 CO₂-neutraal elektriciteit te kunnen produceren zet de rijksoverheid onder andere in op kernenergie. De ambitie is om bij voorkeur in Borssele 2 nieuwe kerncentrales te bouwen, en de bestaande kerncentrale daar langer open te houden. Volgens het Nationaal Plan Energiesysteem (NPE 2023) dragen nieuwe kerncentrales bij aan de verbreding van de energiemix en robuustheid van het

energiesysteem. Ook de TVKN-studie van PBL⁸ stelt dat kernenergie bijdraagt aan de robuustheid van het systeem, en tevens dat het over een brede *range* van vermogens goed inpasbaar is in een klimaatneutrale elektriciteitsvoorziening, maar plaatst daarbij als kanttekening dat het bij voldoende alternatief aanbod van CO₂-vrije elektriciteit niet per se nodig is. Voor 2050 noemt het NPE 2023 een vermogensbandbreedte van 3,5 tot 7 gigawatt, goed voor ongeveer 5 tot 10 procent van de totale elektriciteitsproductie. Het geraamde aandeel in de TVKN-studie⁹ is wat kleiner (maximaal ongeveer 5 procent). Met de voorstellen voor het MJP 2025 worden de eerste stappen gezet om te komen tot een groter aandeel kernenergie in de elektriciteitsproductiemix. De voorstellen zijn vooral gericht op kennisontwikkeling – ook op het gebied van *Small Modular Reactors (SMR)* –, financiering van uitvoeringslasten van diverse organisaties die bij kernenergie betrokken zijn en op voorlichting en participatie van de inwoners van Borssele/Zeeland. Vanwege de technische, financiële en juridische complexiteit van kernenergie en de maatschappelijke *impact* die de komst van nieuwe kerncentrales kan hebben zijn dit noodzakelijke voorbereidende stappen.

Tot slot: we herhalen de kanttekening uit onze vorige reflectie dat er diverse aanwijzingen zijn dat de indicatieve reservering van 5 miljard euro voor het perceel Kernenergie niet voldoende is om de investeringsrisico's weg te nemen bij marktpartijen om te gaan investeren in twee nieuwe kerncentrales met een totaalvermogen van circa 2 tot 3 gigawatt. Dit jaar geldt dat in versterkte mate, omdat daar nu de ambitie is bijgekomen om met hetzelfde budget de ontwikkeling van SMR's te versnellen.

2.2.2 Nieuwbouw kerncentrales

Omschrijving voorstel

Voor de beoogde nieuwbouw van kerncentrales is veel technische, financiële en juridische kennis vereist, die EZK zelf niet in huis heeft. EZK wil daarom voor de periode 2025 tot en met 2030 een *lender's technical advisor (LTA)* inhuren. Het hiervoor geclaimde budget is 12 miljoen euro. Om inspraak te organiseren en draagvlak te creëren in Borssele/Zeeland wil EZK in deze regio een informatiecentrum inrichten, met een budgetclaim van 3 miljoen euro. De totale budgetclaim is daarmee 15 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: Het voorstel bevat twee onderwerpen, de inzet van een LTA en een op te richten informatiecentrum. Beide onderwerpen zijn voldoende onderbouwd.

Reflectie PBL

De bouw van nieuwe kerncentrales zal naar verwachting aanzienlijk langer duren dan 6 jaar. Het inhuren van een LTA met een eindige looptijd heeft als risico dat de kennis na afloop van het inhuurcontract uit de organisatie verdwijnt. Te overwegen valt om de benodigde technische, financiële en juridische kennis voor een deel middels vaste aanstellingen structureel in de eigen

⁸ Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050, deze studie was bij het schrijven van dit rapport in de afrondende fase.

⁹ Ten tijde van deze reflectie (medio februari 2024) was de TVKN-studie nog in een afrondende fase.
PBL | 19

organisatie op te bouwen en te behouden. Normeren en/of beprijzen is in deze fase nog niet aan de orde. Het inrichten van een informatiecentrum in Borssele lijkt nuttig en noodzakelijk.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De maatregelen kunnen bijdragen aan een goede voorbereiding van de bouw van twee nieuwe kerncentrales, maar hebben geen zelfstandig CO₂-reducerend effect. Oordeel: geen zelfstandig effect.

2.2.3 Kennisinstructuur

Omschrijving voorstel

Er wordt door het missieteam – waarin het bedrijfsleven, onderzoeks- en onderwijsinstellingen en de overheid zijn vertegenwoordigd – gewerkt aan het Meerjarig Missiegedreven Innovatieprogramma (MMIP) Kernenergie (volgens het fiche zou dat eind 2023 worden afgerond). In dit MMIP is een nadere prioritering van onderzoeksthema's aangebracht en wordt ingezet op het opbouwen van een toepasselijk opgeleide *workforce* en versterking van nucleaire kennisontwikkeling en -innovatie. De totale budgetclaim is 39,498 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarde: De plannen in het fiche komen overeen met het meerjarig innovatieprogramma MMIP dat Q4 2023 openbaar gemaakt wordt.

Toelichting: Het fiche bevat een onderbouwd plan ten aanzien van de acties die benodigd zijn om een goede kennisinstructuur voor nucleaire kennis te realiseren. In het MMIP, dat is opgesteld in samenwerking met vele direct betrokken partijen, worden deze plannen verder uitgewerkt. Indien het MMIP aansluit bij voorgestelde vormgeving van de maatregel worden de middelen opgenomen in het MJP 2025.

Reflectie PBL

Een goede kennisinstructuur met betrokkenheid van het bedrijfsleven, onderzoeks- en onderwijsinstellingen en de overheid is noodzakelijk voor het realiseren van kernenergie in Nederland.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het opbouwen van kennisinstructuur is faciliterend beleid, waaraan we geen direct effect toekennen. Oordeel: geen zelfstandig effect

2.2.4 Uitvoeringslasten

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft financiering voor uitvoeringslasten vanuit de Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming (ANVS) en de ministeries van EZK en IenW, alsmede een toekenning van een werkbudget voor de provincie Zeeland en de gemeente Borssele voor ambities rondom de bedrijfsduurverlenging van de kerncentrale in Borssele en het nieuwbouwtraject. Tevens wordt voorgesteld een begrotingspost voor 'incidentele uitgaven van de Programmadirectie Kernenergie' in te richten. De budgetclaim bedraagt 10,83 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden; deels afwijzen.

Voorwaarde: Op basis van nadere toelichting blijkt er geen overlap te zijn tussen de fte's voor de gemeente en provincie met de fte's die voor het informatiecentrum zijn aangevraagd.

Toelichting: Dit fiche betreft de aanvraag voor uitvoeringskosten voor EZK, IenW/ANVS, de gemeente Borssele en de provincie Zeeland. De beoordeling wordt gedaan per onderdeel:

- IenW/ANVS: dit betreft middelen voor toezicht en dit is een essentieel onderdeel van de plannen rondom kernenergie. Deze middelen kunnen opgenomen worden;
- EZK: dit betreft middelen voor de programmadirectie Kernenergie en RVO. Het is voor de fondsbeheerder niet mogelijk om te beoordelen aan de hand van de criteria of er geen andere oplossingen zijn zoals herprioritering binnen het departement. Zo zijn bij de start van het klimaatfonds reeds middelen (circa 500 miljoen) toegekend voor ambtelijk personeel. Daarmee is met name de additionaliteit en het feit dat de gevraagde middelen niet incidenteel zijn reden voor het advies om dit onderdeel van het voorstel af te wijzen. RVO voert regelingen uit waarbij het uit dat oogpunt nodig is om middelen beschikbaar te stellen voor de uitvoering. Het voorstel is om de 5 fte voor EZK niet op te nemen en de 3 fte voor RVO wel.
- Provincie Zeeland en gemeente Borssele: Bij deze organisaties ligt veel werk ten aanzien van communicatie en participatie. Het bedrag voor de jaren 2025 t/m 2027 is voldoende onderbouwd, maar van 2028 worden er nog extra middelen aangevraagd in verband met het starten van bouwprocedures. Het is niet aannemelijk gemaakt dat de bouw vanaf 2028 gaat starten, dus het voorstel is om € 270.000 op te nemen onder voorwaarden tot en met 2030. Voor eventuele aanvullende middelen vanaf 2028 kan later alsnog een voorstel worden ingediend. De voorwaarden voor het opnemen in het MJP 2025 van € 270.000 t/m 2030 is dat uit een nadere toelichting blijkt dat er geen overlap zit tussen de fte's voor de gemeente en provincie met de fte's die voor het informatiecentrum aangevraagd zijn.
- Incidentele begrotingspost: Nut en noodzaak van deze middelen is toegelicht, maar dekking vanuit het fonds is niet mogelijk gezien het doel van deze middelen. Dit onderdeel wordt daarom afgewezen.

Reflectie PBL

De beschreven bestedingsdoelen lijken alle nuttig en noodzakelijk. PBL kan daarbij niet beoordelen of fte's voor EZK al dan niet uit het Klimaatfonds zouden moeten worden bekostigd.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Dit is faciliterend beleid, waaraan we geen direct effect toekennen. Oordeel: geen zelfstandig effect.

2.2.5 Ondersteuning ontwikkeling SMR's

Omschrijving voorstel

In het fiche wordt aangegeven dat voor *Small Modular Reactors* (SMR's) meerdere toepassingen denkbaar zijn, waaronder stabilisatie van het net, productie op afgelegen locaties, als bron van hoge-temperatuur-warmte voor de energie-intensieve industrie, als bron van stadverwarming, of voor de productie van waterstof. Deze maatregel beoogt de ontwikkeling van SMR's te versnellen door te ondersteunen bij de overgangsfase van ontwerp naar realisatie. Deze overgang zou moeten worden versneld door een praktische koppeling tot stand te brengen tussen maakindustrie en ontwikkelaars van SMR's. De vormgeving van de maatregel volgt de volgende ketenstructuur: SMR-ontwikkelaars, productie toelevering, *quality assurance*, en vergunningverlening/toezicht. SMR-ontwikkelaars. In de uitvoering van de maatregel moeten de elementen in deze ketenstructuur parallel ondersteund worden. Deze maatregel richt zich niet op de productie van een volledige PBL | 21

SMR, maar op de productie van onderdelen die passen in de portfolio van de Nederlandse maakindustrie. De budgetclaim is 61,9 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: In het fiche wordt op hoofdlijnen beschreven wat de plannen zijn m.b.t. de ontwikkeling van SMR's. In Q4 komt er een verdere onderbouwing van het programma o.b.v. een rapport van Berenschot. Op dit moment is nog onvoldoende duidelijk wat het doel is met de middelen die aangevraagd worden waardoor het advies van de fondsbeheerder zou zijn om de middelen nog niet over te hevelen en de reservering te handhaven. Bij de begrotingsbehandeling van de EZK begroting in de Tweede Kamer is echter een amendement aangenomen om deze gereserveerde middelen reeds vanaf 2024 over te hevelen. N.B. Dit betekent dat de middelen reeds zijn overgeheveld. Dit hoeft dus niet meer bij voorjaarsnota te gebeuren.

Reflectie PBL

In de toekomst kunnen SMR's nuttig zijn voor de levering van basislast voor elektriciteit en warmte op plaatsen waar daar vraag naar is. Vanwege de hoge investeringskosten zullen ze bij voorkeur voor basislast worden ingezet, en ligt het niet voor de hand ze alleen als CO₂-vrij regelbaar vermogen in te zetten op momenten dat er te weinig wind- en zonnestroom is. Dat geldt des te meer als de restwarmte wordt geleverd aan de industrie en/of de gebouwde omgeving; de SMR's krijgen dan een *must run* karakter. Ook het fiche gaat uit van basislast (8000 uur per jaar). Dit kan betekenen dat als er tevens een groot wind- en zonvermogen is opgesteld delen daarvan moeten worden afgeschakeld op zon- en windrijke momenten. Volgens de TVKN-studie van PBL zullen SMR's op zijn vroegst in 2040 of 2045 commercieel beschikbaar zijn. Dat roept de vraag op in hoeverre het doelmatig is om nu al tientallen miljoenen euro's subsidie te investeren in deze technologie.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche wordt gesteld dat een SMR van 300 megawatt ruwweg 0,3 megaton CO₂ kan vermijden. Dat is gebaseerd op een emissiefactor van 120 gram per kilowattuur. Door de lange ontwikkelings-tijd die SMR's nog nodig zullen hebben voordat ze marktrijp zijn zullen SMR's echter pas na 2035 ingezet kunnen worden, als de Nederlandse elektriciteitssector naar verwachting grotendeels CO₂-vrij is. Ze zullen dan weinig CO₂-reductie opleveren. Oordeel: niet plausibel.

3 CO₂-vrije gascentrales

3.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

De doelstelling van het perceel CO₂-vrije gascentrales is:

Realisatie van voldoende omgebouwde gascentrales zodat bij passende beschikbaarheid van CO₂-vrije energiedragers zoals hernieuwbare waterstof ten minste 0,5 tot 2 megaton CO₂-reductie kan worden gerealiseerd.

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er is één voorstel ingediend voor het perceel CO₂-vrije gascentrales. Dit is een nadere uitwerking van een voorstel uit het MJP 2024. Het gaat om inzet van 985 miljoen euro, dat in zijn geheel wordt gereserveerd voor het MJP 2026.

Tabel 3.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel CO₂-vrije gascentrales, met oordeel fondsbeheerder (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Subsidieregeling CO ₂ -vrije gascentrales	985	0	985
Totaal	985	0	985

3.2 Reflectie PBL

3.2.1 Subsidieregeling CO₂-vrije gascentrales

Omschrijving voorstel

Via de maatregel wordt invulling gegeven aan de in het Coalitieakkoord Rutte IV aangekondigde subsidieregeling CO₂-vrije gascentrales, waarvoor 1 miljard euro is gereserveerd. Op dit moment wordt gewerkt aan het verdere ontwerp van de subsidieregeling. In dit kader lopen gesprekken met de Europese Commissie over de mogelijke uitwerking van de regeling en de toepassing van het Europese staatssteunkader. In het fiche voor MJP 2024 werd gesproken over een investeringssubsidie met een bijmengverplichting. Gezien de lopende gesprekken met de Europese Commissie en de eerste uitkomsten daarvan wordt nu ook de mogelijkheid van een exploitatiesubsidie overwogen. Bij een dergelijke subsidie is het mogelijk wenselijker de subsidie later in te zetten dan bij een investeringssubsidie. De budgetclaim is 985 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren MJP 2026 voor 985 miljoen euro.

Voorwaarde: Bijmenging van CO₂-vrije energiedragers wordt opgenomen als subsidievoorwaarde in de subsidieregeling voor ombouw van gascentrales naar CO₂-vrij-ready. Het exacte

bijmengpercentage wordt nader bepaald in de uitwerking van de regeling. Een mogelijke CO₂-vrije energiedrager is bijvoorbeeld waterstof.

Toelichting: Het belang van regelbaar vermogen is voldoende onderbouwd. Maatregel is nodig om de gewenste versnelde verduurzamingsslag in de elektriciteitssector te slaan, zeker met het oog op het vastgestelde streefdoel voor CO₂-neutraliteit in 2035. De maatregel is echter nog niet voldoende uitgewerkt. Dit is mede omdat de vormgeving i.r.t. de staatssteunkaders complex is. Daarom begint de kasreeks ook pas vanaf 2026. Voorstel vergt nadere uitwerking. Het is bijvoorbeeld nog te onduidelijk hoe de maatregel er precies uit zal zien (vormgeving tenders) en hoe de bijmengvoorwaarde vormgegeven wordt (hoogte percentage etc.). Daarnaast ontbreekt de financiële onderbouwing nog alsmede de samenhang met/verwijzingen naar andere waterstoffiches. In MJP 2024 was een reservering van € 984 mln. Gemaakt, deze wordt nu op € 985 mln. Gezet conform verzoek van de indiener. Er wordt dus € 1 mln. Uit de loon- en prijsbijstelling aan de reservering toegevoegd.

Reflectie PBL

Het fiche stelt dat gegeven de uitdagingen van een investeringssubsidie met een bijmengverplichting nu gedacht wordt aan een exploitatiesubsidie. In de indicatieve kas- en verplichtingenreeks worden voor de jaren 2028, 2029 en 2030 respectievelijk 328, 328 en 329 miljoen euro als kasuitgaven opgevoerd. In het fiche wordt gesteld dat het aannemelijk is dat onder bestaand beleid het huidige beschikbare regelbare vermogen in het Nederlandse elektriciteitssysteem tot nabij 2040 op fossiele brandstoffen (aardgas) zal blijven opereren en CO₂ zal blijven uitstoten (binnen de marges van het EU-ETS). Het is echter de vraag in hoeverre eigenaren van gascentrales op basis van de beschikbaarheid van een exploitatiesubsidie gedurende (slechts) 3 jaar verleid zullen worden om hun centrales om te bouwen zodat ze geschikt worden voor het gebruik van waterstof. Het is immers zeer onzeker of er aan het einde van de subsidieperiode (2031) voldoende blauwe en/of groene waterstof beschikbaar zal zijn om (een substantieel deel van) de huidige 13,7 gigawatt aan gascentrales CO₂-vrij te maken¹⁰, en ook of dit voor een prijs is die concurrerend is met die van aardgas (inclusief CO₂-heffing en aankoop van ETS-rechten). Er is in Nederland geen normerend beleid dat eigenaren 'dwingt' om hun huidige gascentrales om te bouwen tot centrales die kunnen draaien op waterstof(derivaten) en om deze bovendien daadwerkelijk in te zetten¹¹. Vanwege deze onzekerheden is het niet mogelijk om te beoordelen of de besteding van genoemde middelen doelmatig is.

Overigens valt op dat het fiche zich alleen richt op blauwe en groene waterstof, terwijl ook het gebruik van biogas een optie is.

¹⁰ Naar verwachting zal de beschikbaarheid van groene waterstof rond 2030 nog zeer beperkt zijn. In Nederland is er één gepland project dat blauwe waterstof voor de commerciële waterstofmarkt gaat produceren: het Sapphire-project van initiatiefnemer Onyx Power. Als dit project doorgaat – in 2025 wordt de investeringsbeslissing genomen – zou de fabriek vanaf 2028 jaarlijks 300 kiloton blauwe waterstof produceren. Als de gehele productie wordt aangewend voor CO₂-vrije gascentrales kan bij een rendement van 55% jaarlijks ongeveer 5,5 terawattuur elektriciteit worden opgewekt. Als rekenvoorbeeld: dat komt overeen met 550 vollasturen voor 10 gigawatt aan CO₂-vrije gascentrales.

¹¹ Het fiche stelt terecht dat elk additioneel beprijzend of normerend beleid in de elektriciteitssector op zijn minst in Noordwest-Europees verband (PENTA) moet worden uitgewerkt om een gelijk speelveld te behouden en daarmee de risico's voor weglek en leveringszekerheid te beperken.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche is aangegeven dat nog niet kan worden ingegaan op de kwantificeerbare gevolgen van de maatregel (waaronder structurele CO₂-reductie), aangezien op dit moment nog geen concrete uitwerking van de subsidieregeling beschikbaar is. Oordeel: niet te valideren.

3.2.2 Reflectie op specifieke vragen EZK met betrekking tot CO₂-vrije gascentrales

Volgens de huidige inzichten is er additionele CO₂-vrije flexibiliteit nodig om een CO₂-vrij elektriciteitssysteem te realiseren

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Onderschrijft het PBL het belang van tijdige ontwikkeling van voldoende CO₂-vrij regelbaar vermogen voor een CO₂-vrij elektriciteitssysteem? Dit met het oog op het streven van het kabinet op een CO₂-vrije elektriciteitssector in 2035. Zijn er alternatieven te bedenken die doelmatiger zijn?”

Het elektriciteitssysteem verandert van een vraaggestuurd systeem naar een systeem waarbij variabele opwek een grote rol speelt. Flexibiliteit op de elektriciteitsmarkt kan verschillende vormen aannemen, zoals: opslag, vraagrespons, internationale handel, en regelbaar vermogen. De kosten van CO₂-vrij regelbaar vermogen zijn volgens huidige schattingen hoger dan die voor de andere voorgenoemde opties. Echter, recente studies concluderen dat de hoeveelheid flexibiliteit die opslag, vraagrespons, en internationale handel kunnen leveren, niet voldoende is om de markt te balanceren (Aurora 2023; Tennet 2023; CE Delft 2022).

Volgens de huidige inzichten is er dus additionele CO₂-vrije flexibiliteit nodig om een CO₂-vrij elektriciteitssysteem te realiseren. Binnen de kaders van het 2035-doel – waar op zichzelf kanttekeningen bij kunnen worden geplaatst¹² – zijn er op dit moment geen voor de hand liggende doelmatigere alternatieven voor dit vermogen. Het stimuleren en goed benutten van andere flexibiliteitsopties kan er wel voor zorgen dat het benodigde CO₂-vrij regelbaar vermogen geminimaliseerd wordt. Voor de leveringszekerheid is het belangrijk dat de overheid de beschikbaarheid van capaciteit monitort en – als nodig – voldoende beschikbaarheid tijdig waarborgt.

Het is hoogst onzeker dat het versneld inzetten van waterstof(derivaten) in de elektriciteitssector doelmatig is in het terugdringen van broeikasgasemissies

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Kan het PBL een reflectie geven op nut en noodzaak van de versnelde inzet van H₂ of derivaten in de elektriciteitssector; waarbij rekening gehouden wordt met de extra kosten hiervan, de hoeveelheden die hiervoor nodig zijn en interactie-effecten met andere sectoren?”

¹² In de reflectie op het concept Nationaal Plan Energiesysteem van 1 december 2023 zegt PBL daarover: “Afstemming op Europees niveau over elektriciteitsverbruik en productie is heel belangrijk. Zo is het stellen van een nationaal doel van (netto) nul emissies uit de elektriciteitssector in 2035 niet noodzakelijk efficiënt in een Europees functionerende markt, waar het ETS deze sector hier pas in 2040 toe dwingt. In de wisselwerking met de markt in de ons omringende landen kan een eerder nationaal doel elektriciteit onnodig duur maken, zonder dat het tot mondiale reductie van broeikasgasuitstoot leidt. Het is dus de vraag of Nederland, gegeven het EU-beleid, wel een nationale doelstelling voor de elektriciteitssector zou moeten nastreven.”

Het overkoepelende doel is om de (wereldwijde) uitstoot van broeikasgasemissies terug te dringen naar nul, en daarna eventueel naar negatieve waarden. De elektriciteitssector speelt hierbij een belangrijke rol, omdat veel sectoren hun uitstoot kunnen reduceren door te elektrificeren. Onze stroomvoorziening is volop in ontwikkeling en rust steeds zwaarder op groene stroom uit wind- en zonne-energie. Het zijn echter de ‘laatste’ emissies (uit gascentrales die weinig draaiuren maken) die het moeilijkst te vermijden zullen zijn.

De elektriciteitssector valt onder het EU-ETS en er is daarom een sterke prikkel om richting 2040 de CO₂-emissies af te bouwen. Een CO₂-vrije elektriciteitssector versneld realiseren zal erg duur zijn, omdat CO₂-vrij flexibel vermogen (voorlopig) gepaard gaat met hoge kosten. De vermeden emissies moeten worden afgewogen tegen emissies die met hetzelfde geld elders voorkomen kunnen worden. Ook zal de versnelde inzet van waterstof(derivaten) beslag leggen op een mogelijk zeer beperkt aanbod van deze grondstoffen. Ook hier is het de vraag of deze grondstoffen niet beter ingezet kunnen worden in sectoren waarvoor een Europese bijmengverplichting geldt, in casu de industrie en de mobiliteitssector. Tot slot is het waarschijnlijk dat een unilaterale versnelde inzet van waterstof leidt tot weglekeffecten, zie ook het antwoord op de vraag hieronder.

Gezien deze vraagstukken is het hoogst onzeker dat het versneld inzetten van waterstof(derivaten) in de elektriciteitssector doelmatig is in het terugdringen van broeikasgasemissies.

Het is verstandig om de ontwikkelingen in omringende landen goed in de gaten te houden en om beleid zo veel mogelijk op elkaar af te stemmen

“In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: Kan het PBL een reflectie geven op het risico van het “weglekken” van CO₂-emissies naar omringende landen die geen of minder belastende maatregelen uitvoeren op aardgas en CO₂-reductie?”

De Europese elektriciteitsmarkt vormt één geheel, en Nederland in het bijzonder is sterk verbonden met de elektriciteitsnetwerken van de omringende landen. Elektriciteit wordt op grote schaal internationaal verhandeld, en centrales concurreren ook internationaal met elkaar. Hierdoor is het risico op ‘weglekeffecten’ reëel. Deze weglekeffecten zijn onwenselijk omdat broeikasgasuitstoot niet wordt vermeden maar (gedeeltelijk) wordt verplaatst.

Om weglekeffecten zo veel mogelijk te beperken en voorkomen is het belangrijk dat de ontwikkelingen in de gehele Europese markt, en in Noordwest-Europa in het bijzonder, enigszins gelijke tred houden. Hierbij wordt bedoeld op ontwikkelingen die leiden tot minder uitstoot samengaan met een hogere stroomprijs. Deze vergroening van de elektriciteitssector wordt idealiter dan ook zoveel mogelijk Europees gestuurd, via instrumenten zoals het EU-ETS. Op zijn minst is het verstandig om de ontwikkelingen in omringende landen goed in de gaten te houden en om beleid zo veel mogelijk op elkaar af te stemmen.

4 Energie-infrastructuur

4.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

De doelstelling van het perceel Energie-Infrastructuur is:

- Uitrol van infrastructuur die noodzakelijk is voor de energietransitie, zoals infrastructuur voor waterstof en warmte en laadinfrastructuur. Er wordt ex ante geen selectie gemaakt voor bepaalde technologieën of sectoren.
- Ondersteuning vanuit het fonds voor het oplossen van knelpunten in de niet-gereguleerde infrastructuur, en de gereguleerde infrastructuur op het gebied van netcongestie, die geen onderdeel zijn van de reguliere financiering van netbeheerders (waarmee investeringen in de fysieke infrastructuur zelf zijn uitgesloten).

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er zijn dertien voorstellen ingediend voor het perceel Energie-infrastructuur. De fondsbeheerder heeft vijf voorstellen ondergebracht in de categorie 'Opnemen in concept-Meerjarenprogramma 2025'. Voor vier voorstellen worden middelen gereserveerd voor het Meerjarenprogramma 2026. Het gaat om een claim van 3.441,1 miljoen euro, waarvan 1.130,5 miljoen euro in het MJP 2025 wordt opgenomen. Er wordt 725 miljoen euro gereserveerd voor het MJP 2026. De fondsbeheerder heeft vijf voorstellen afgewezen.

Tabel 4.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel Energie-infrastructuur, met oordeel fondsbeheerder (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Warmtenetten investeringssubsidie	1000	972,5	0
Aanvullende normering zon	222,5	0	210
Subsidie-inzet batterij bij nieuw grootschalig zon-pv	416,6	100	300
De-risken grootschalige waterstofopslag	125	0	120
Waterstofleiding richting windgebied 6/7	100	49	0
Waarborgfonds warmtenetten	660	0	95
Elektrificatie hoofdspoor Rotterdamse haven	162	0	0
Verduurzaming dieselspoorlijnen Zutphen-Oldenzaal en Almelo-Hardenberg	98	0	0
Laadinfrastructuur bouw	214	0	0
Walstroom rijksligplaatsen	49	0	0
Uitrol Fieldlab flexibilisering spoorse energievoorziening	20	2	0
Electric Road Systems	20	7	0
Laadinfrastructuur Stopcontact op land	354	0	0
Totaal	3441,1	1130,5	725

4.2 Reflectie PBL

4.2.1 Algemene reflectie

Subsidies of garantiefondsen voor infrastructuur zijn – mits doelmatig – van belang om de aanloopverliezen door een lage benuttingsgraad in de beginfase van projecten te compenseren

In de PBL-reflectie van vorig jaar is al opgemerkt dat fysieke infrastructuur voor hernieuwbare energiedragers – zoals laadinfrastructuur, warmtenetten, waterstofinfrastructuur en energieopslag – een noodzakelijke rol vervult in de transitie naar 2050. De uitrol van infrastructuur kent vaak een lange doorlooptijd, en het niet tijdig beschikbaar hebben van voldoende transportcapaciteit kan limiterend zijn voor het transitietempo als de (latente) vraag in korte tijd sterk toeneemt. Subsidies of garantiefondsen zijn van belang voor de uitrol van infrastructuur¹³ omdat de aanvankelijk nog relatief lage vraag tot aanloopverliezen kan leiden, waardoor voldoende aanbod van infrastructuur vanuit de markt niet tot stand komt. Vanuit dat licht bezien lijken dit jaar naar ons oordeel vooral de voorstellen voor warmtenetten (paragrafen 4.2.2 en 4.2.7), de waterstofleiding naar het voorgenomen demonstratieproject voor offshore waterstofproductie (respectievelijk paragrafen 4.2.6 en 5.2.5) en elektrificatie van spoorlijnen (paragraaf 4.2.9), bouwplaatsen (paragraaf 4.2.10) en rijbanen voor zwaar wegvervoer op snelwegen (paragraaf 4.2.13) doelmatig. PBL is echter minder positief over voorstellen:

- waarvoor – dan wel voor een soortgelijk voorstel – al in MJP 2024 substantiële subsidies zijn toegekend en waarbij het raadzaam lijkt om eerst het effect daarvan af te wachten (voorstellen voor de-risken grootschalige waterstofopslag en laadinfrastructuur stopcontact op land (paragrafen 4.2.5 en 4.2.14),
- die een erg hoge subsidie-intensiteit hebben (voorstellen voor subsidie inzet batterij bij nieuw grootschalig zon-pv en elektrificatie hoofdspoor Rotterdamse haven (paragrafen 4.2.4 en 4.2.8),
- of waarbij naar onze mening onvoldoende is onderbouwd tot welk resultaat de middelen kunnen leiden (voorstellen voor walstroom voor rijksligplaatsen en uitrol fieldlab flexibilisering spoorse energievoorziening (paragrafen 4.2.11 en 4.2.12).

Met uitzondering van het voorstel ‘aanvullende normering zon’ in 4.2.3¹⁴ zijn de voorstellen in dit perceel vooral faciliterend. Om dubbeltelling te voorkomen kennen we aan deze voorstellen geen apart CO₂-effect toe, aangezien dit effect doorgaans al wordt toegekend aan de productie of het gebruik van de te transporteren hernieuwbare energiedragers. Dit doet echter niets af aan het feit dat het tijdig beschikbaar zijn van voldoende infrastructuur een voorwaarde is voor de energietransitie richting een klimaatneutraal energiesysteem in 2050.

¹³ Daarmee wordt alleen infrastructuur bedoeld die niet onder de wettelijke verantwoordelijkheid van netbeheerders valt.

¹⁴ Dit voorstel lijkt dan ook niet in dit perceel thuis te horen.

Waarborgfonds voor warmtenetten kan financiële risico's wegnemen en daarmee bijdragen aan de gewenste opschaling van warmtenetten

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Kan het PBL bij de maatregel ‘Waarborgfonds warmtenetten’ ingaan op hoe de maatregel past onder de route naar het eindbeeld van de warmtetransitie?”

Op deze vraag wordt ingegaan in paragraaf 4.2.7 bij het voorstel ‘Waarborgfonds warmtenetten’.

4.2.2 Warmtenetten investeringssubsidie

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft een nationale subsidieregeling voor warmtenetten om de onrendabele top te beperken. De subsidie bedraagt ten hoogste 20 miljoen euro per project dat ziet op de aanleg van een efficiënt warmtenet, waarbij de hoogte van de subsidiebijdrage maximaal 45 procent van de subsidiabele kosten bedraagt of de subsidiebijdrage vastgesteld is op maximaal 6000 euro per te realiseren kleinverbruikersaansluiting. Deze subsidieregeling is al eerder opengesteld in 2023 en wordt in 2024 wederom opengesteld. In 2023 was er voldoende animo vanuit de sector voor de regeling. De totale claim voor het MJP 2025 is 1 miljard euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Toelichting: De maatregel heeft al eerder middelen ontvangen uit het Klimaatfonds en loopt momenteel. De maatregel is uitvoerig onderbouwd en de regeling kent meerdere voorwaarden waardoor het risico op oversubsidiëring minimaal is. Het is van belang dat er snel stappen worden gemaakt met de uitvoering van warmtenetten, en dit kan met het resterende budget. Kosten voor warmte liggen namelijk erg hoog, een voortvarende uitvoering kan bijdragen aan het verlagen van de kosten. Om ervoor te zorgen dat de maatregel zo kostenefficiënt mogelijk wordt ingezet wordt er een voorwaarde hiertoe opgenomen. Tot slot moet er nog gekeken worden naar de financiële reeks waar het kasritme nog van aangepast zal worden (dus niet de hoogte van de claim).’

Voorwaarde: In de regeling verwerken dat wordt geborgd dat een warmtenet een kosteneffectieve oplossing is in de betreffende wijk ten opzichte van beschikbare alternatieven.

Reflectie PBL

Dit voorstel beoogt om de onrendabele top van warmtenetten te beperken. In het algemeen is een niet-sluitende businesscase een barrière voor het realiseren van warmtenetten. Een subsidie kan daarom helpen om te komen tot een verdere uitrol ervan.

In de reflectie op het MJP 2024 hebben we een aantal randvoorwaarden voor succesvolle uitrol van warmtenetten bij dit voorstel genoemd, namelijk:

- Afronding van de Wet gemeentelijke instrumenten warmtetransitie en de Wet collectieve warmtevoorziening;
- Coördinatie met andere nationale subsidies en met beleidskeuzes op andere niveaus van de overheid, zoals gemeenten met hun Transitievisies Warmte en Wijkuitvoeringsplannen;
- Gevalideerde methode om de kosteneffectiviteit van projecten te kunnen beoordelen;
- Betrokkenheid van burgers en bedrijven én legitimiteit van de infrastructuur (tijdens voorstel, planning, bouwen, gebruik);
- Beschikbaarheid van arbeidskrachten om grootschalige projecten te realiseren (dit geldt overigens breder dan alleen voor warmtenetten).

Deze randvoorwaarden gelden nog steeds. Er worden voor het toekennen van deze subsidie kwaliteitseisen gesteld. Deze kwaliteitseisen moeten afgestemd worden op die van het Waarborgfonds warmtenetten, zodat deze regelingen goed naast elkaar kunnen functioneren.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het voorstel noemt een CO₂-emissiereductie van 2,19 ton per woningequivalent aansluiting. Het doel van de regeling is om 500.000 nieuwe aansluitingen in de bestaande bouw in 2030 te realiseren. Dit getal werd in het voorstel in het MJP 2024 ook genoemd en de 500.000 aansluitingen zijn dus niet in zijn geheel aan de claim van dit jaar toe te wijzen.

Het betreft subsidie voor fysieke infrastructuur. Hieraan kennen we geen zelfstandig effect toe, om overlap met effecten van de productie of het gebruik van CO₂-vrije energie te voorkomen. De in het voorstel genoemde CO₂-emissiereductie per aansluiting lijkt plausibel, mits het gaat om invoeding op het warmtenet met een CO₂-vrije bron. Oordeel: geen zelfstandig effect.

4.2.3 Aanvullende normering zon

Omschrijving voorstel

In de Voorjaarsbesluitvorming over aanvullende klimaatmaatregelen is 222,5 miljoen euro gereserveerd voor aanvullende normering zon. De maatregel betreft een aanvullende subsidie om zon-pv-projecten te kunnen realiseren die multifunctioneel zijn in ruimtegebruik: op daken, in combinatie met substantiële agrarische activiteiten, en boven parkeerplaatsen. De eerste deelmaatregel betreft het stimuleren van zon op grote daken, bijvoorbeeld investeringen in de draagconstructie, lichtgewicht panelen en panelen met een lage(re) milieudruk in lijn met eisen uit het Bouwbesluit ten aanzien van de energie- en milieuprestatie. De tweede en derde deelmaatregelen gaan in op het financieren van een verhoogde stellage voor zonnepanelen boven de grond en op zonnepanelen die een lager rendement kennen, omdat deze voor de functie op de grond meer licht moeten doorlaten. De budgetclaim is 222,5 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren MJP 2026 voor 210 miljoen euro.

Toelichting: De maatregel moet nog verder worden uitgewerkt. Er zijn nog veel onzekerheden. De vormgeving van het instrument is nog niet afgerond en uitvoeringstoets moet nog plaatsvinden. Verder moet er nog gekeken worden naar de relatie met SDE++ (ook n.a.v. lopend onderzoek PBL) en of daar nog mogelijkheden zitten. Tot slot loopt er nog onderzoek naar de normering. Maatregel kan wel het onbenut potentieel van moeilijkere zonprojecten realiseren. Daarom is het voorstel de reservering te handhaven. Reservering is naar beneden bijgesteld zodat er voldoende middelen zijn voor andere noodzakelijke maatregelen binnen dit perceel.

Reflectie PBL

Het fiche stelt dat in het NPE wordt aangestuurd op maximalisatie van energieaanbod en decentrale opwek nabij gebruikers. Voor zon-pv betekent dat maximaal bijna een verachtvoudiging van het huidige areaal aan zon-pv (huidig: ca. 23 GW, benodigd in max. scenario: 173 GW) in 2050. Het PBL onderschrijft dat voor klimaatneutraliteit in 2050 het aanbod van zon-pv nog fors moet toemen, maar plaatst kanttekeningen bij de timing van de voorgestelde maatregel (subsidieperiode 2025 tot 2030). Gezien het huidige overaanbod van elektriciteit uit zon-pv lijkt het raadzaam eerst (of: ook) het gebruik van elektriciteit door elektrificatie te stimuleren. Ook is voldoende uitbreiding van het elektriciteitsnet een randvoorwaarde voor het stimuleren van extra zon-pv om

netcongestie te voorkomen. Overigens is volgens het fiche normering in voorbereiding voor het plaatsen van zon-pv op gebouwen en daken > 250 m² en voor multifunctionele inpassing van zonnepanelen op agrarische grond en parkeerplaatsen, maar is de onrendabele top tussen de SDE++-subsidie en de meervoudige toepassingen van zon-PV te groot om enkel met normeren te overbruggen. Die onrendabele top zal vooral veroorzaakt worden door versteviging van dakconstructies, lichtgewicht panelen en verhoogde stellages in de landbouw en op parkeerplaatsen¹⁵, maar PBL kan niet beoordelen hoe hoog de meerkosten daarvoor zijn, en of subsidiëring daarvan doelmatig is. Tot slot: het realiseren van extra zon-pv lijkt niet echt binnen het infrastructuurperceel te passen, maar ook niet binnen de andere percelen.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche claimt dat de CO₂-reductie 0,9 megaton per jaar is. Dat is gebaseerd op inschattingen van beschikbare oppervlakken voor zonnepanelen. Deze inschattingen lijken goed onderbouwd. Voorwaarde voor het daadwerkelijk benutten van die oppervlakken is dat het gevraagde budget voldoende is om de onrendabele top af te dekken. Zoals gezegd heeft het PBL geen zicht op de hoogte daarvan. Oordeel: plausibel, mits het budget voldoende is voor realisatie van het potentieel.

4.2.4 Subsidie inzet batterij bij nieuw grootschalig zon-pv

Omschrijving voorstel

In de Voorjaarsbesluitvorming over aanvullende klimaatmaatregelen is 416,6 miljoen euro gereserveerd voor batterijen bij grootschalige zon-pv (op dak en/of op land). Deze maatregel is er op gericht dat extra duurzame elektriciteitsproductie wordt gerealiseerd, dat deze elektriciteit in een batterij wordt opgeslagen en op het net wordt ingevoerd op momenten van tekorten aan duurzame energie en netcapaciteit. Dit wordt ook wel uitgestelde levering genoemd. De budgetclaim is 416,6 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Conceptbeoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 (€ 100 mln.) onder voorwaarden; deels reserveren (€ 300 mln.) voor MJP 2026.

Voorwaarden: (1) In de pilot voorwaarden opnemen dat de hoogte van de subsidie niet door de aanvrager wordt vastgesteld maar dat dit vóór de aanvrager wordt vastgesteld en/of gemaximeerd; (2) In de pilot kennisdeling opnemen als voorwaarde voor subsidie.

Toelichting: maatregel kan bijdragen aan oplossingen voor de problemen rond netcongestie. De kosten voor batterijen liggen wel erg hoog en de technologie bij batterijen is nog nieuw. Het is de vraag of dit niet eerst verder uitgewerkt moet worden waardoor er ook meer inzicht komt in de business-case van batterijen. Ook is van belang dat de subsidie-aanvrager niet (geheel) zelf de subsidie kan bepalen. Hier moeten grenzen aan gesteld worden. Het is wel denkbaar dat er in een tender o.i.d. een zelfgekozen bedrag wordt ingediend, maar dit zou dan gemaximeerd moeten worden om overstimulering te voorkomen. Er zijn ook lessen te trekken voor andere partijen, bijv. rondom flex. Flex en netcongestie zijn ingewikkeld maar oplossingen hiervoor zijn urgent. Daarom wordt nu een deel van de middelen opgenomen zodat er een pilot gestart kan worden. Lessen hiervan kunnen dan meegenomen worden naar de uitwerking van een maatregel in de volgende openstelling van de regeling. Hiervoor wordt het resterende bedrag als reservering opgenomen. Hierbij liggen de

¹⁵ Standaardzonnepanelen op 'normale' ondergronden hebben geen onrendabele top.

toegekende en gereserveerde middelen lager dan de ingediende claim, zodat er voldoende middelen zijn voor andere noodzakelijke maatregelen binnen dit perceel. Tot slot wordt gevraagd de financiële tabel aan te passen en zo nodig hier contact over op te nemen met FEZ.

Reflectie PBL

Het PBL is van mening dat de voorgestelde maatregel (te) eenzijdig gericht is op één optie om vraag en aanbod naar hernieuwbare elektriciteit te balanceren, en daardoor een ongelijk speelveld creëert voor andere opties, zoals vraagrespons, warmteopslag in de gebouwde omgeving en elektriciteitsopslag in elektrische auto's. Daar komt bij dat de subsidie-intensiteit – volgens het fiche 2.500 tot 5.000 euro per ton CO₂-reductie – erg hoog is¹⁶ en naar verwachting gedurende de looptijd van de subsidie (2025 tot 2034) op hetzelfde niveau zal blijven.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche wordt voor de subsidieperiode (2025 tot 2034) een jaarlijkse CO₂-reductie geclaimd van 0,08 tot 0,17 megaton. Voor de onderbouwing wordt verwezen naar de CE-studie 'Subsidie voor uitgestelde levering met batterijen en zon-pv' van september 2023. Daarin geldt genoemde CO₂-reductie echter voor het gehele subsidiebedrag van 416,6 miljoen euro. In het fiche wordt dit ten onrechte als een jaarlijkse CO₂-reductie opgevoerd, een overschatting met een factor 10. Oordeel: niet plausibel.

4.2.5 De-risken grootschalige waterstofopslag

Omschrijving voorstel

Voor de aanleg van de eerste vier cavernes voor grootschalige opslag van waterstof in 2030 is 125 miljoen euro beschikbaar gesteld uit het klimaatfonds (de 1^e tranche) en de EZK begroting 2021. Deze nu voorliggende tweede claim geldt voor de noodzaak voor meer opslagcapaciteit – 4 à 5 nieuwe cavernes – die hoort bij een verdere doorgroei van het aandeel van waterstof, in lijn met en gekoppeld aan de verhoogde elektrolyse streefdoelstelling van 8 GW in 2032 (t.o.v. 4 GW in 2030) en de groeiende waterstofimport. Om deze opslagcapaciteit in 2035 beschikbaar te hebben is duidelijkheid over de beschikbaarheid van de middelen voor extra cavernes vanaf 2025 nodig¹⁷. De budgetclaim voor deze tweede tranche is 125 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren MJP 2026 voor 120 miljoen euro.

Toelichting: De maatregel is al eerder uitgewerkt en heeft een eerste tranche aan middelen toegekend gekregen. Deze dient eerst te worden uitgevoerd alvorens meer middelen overgeheveld worden. Zo kan worden gezien wat aanvullend nodig is. Het is nu nog niet duidelijk hoeveel cavernes echt nodig zijn ter ondersteuning en hoeveel de markt later zelf op kan pakken. De reservering wordt daarom gehandhaafd. Reservering is naar beneden bijgesteld zodat er voldoende middelen zijn voor andere noodzakelijke maatregelen binnen dit perceel. Daarnaast verzoek om bij volgende indiening de financiële reeks alleen voor te in te dienen claim in te vullen (niet voor al toegekende middelen).

¹⁶ Ter vergelijking: in de SDE++ is de maximale subsidie-intensiteit 400 euro per ton CO₂-reductie.

¹⁷ Volgens het fiche duurt het traject om een zoutcaverne te ontwikkelen voor waterstofopslag circa 7-8 jaar.

Reflectie PBL

PBL onderschrijft de beoordeling van de fondsbeheerder om de gevraagde middelen (grotendeels) te reserveren voor MJP 2026. Op dit moment is het nog zeer onzeker wanneer 8 gigawatt aan elektrolyzers zal zijn gerealiseerd en er (dus) 8 tot 10 zoutcavernes nodig zijn. Momenteel is er slechts voor één Nederlandse groenewaterstoffabriek van 200 megawatt een finale investeringsbeslissing genomen en zal Air Products mogelijk 1,2 megaton groene ammoniak importeren via de Rotterdamse haven. Die ammoniak wordt in een importterminal in de Rotterdamse haven opgeslagen, en zal naar verwachting deels in waterstof worden omgezet. Het is niet bekend of het de bedoeling is om die waterstof vervolgens in het noorden van Nederland op te slaan, maar ook als dit het geval is zal het waarschijnlijk niet om grote hoeveelheden gaan. Het is raadzaam om eerst te bekijken hoe de productie en import van waterstof(derivaten) zich de komende jaren ontwikkelen voordat begonnen wordt met de ontwikkeling van een tweede tranche zoutcavernes. Daarbij moet wel rekening worden gehouden met een ontwikkelingstijd van 7 – 8 jaar.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Zoals het fiche stelt leidt opslaginfrastructuur niet zelfstandig tot CO₂-reductie, maar kan het die wel faciliteren. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

4.2.6 Waterstofleiding richting windgebied 6/7

Omschrijving voorstel

In dit fiche worden middelen gevraagd voor de verdere ontwikkeling van de ‘concept select’ fase en FEED-fase (voorafgaand aan de finale investeringsbeslissing) – dus niet voor de daadwerkelijke aanleg – van het eerste deel van een waterstoftransportnetwerk op zee. Hiermee kan in 2031/2032 de waterstof die geproduceerd wordt in het grootschalige demonstratieproject van elektrolyse op zee bij windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden aan land gebracht worden, gevolgd door de verdere uitrol van waterstofproductie op zee in windgebied 6/7. De middelen voor de aanleg en het beheer van het waterstoftransportnet op zee zullen, net als bij het waterstoftransportnet op land, dienen om door middel van subsidie de aanloopkosten en de verliezen af te dekken (vollooprisico). Subsidies vloeien terug naar het Klimaatfonds als aanloopverliezen kleiner zijn dan verondersteld als gevolg van lagere kosten of hogere transportinkomsten. In 2023 is reeds 50 miljoen euro vanuit het Klimaatfonds toegewezen aan de ontwikkeling van het waterstofnetwerk op zee. De budgetclaim is 100 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 (49 miljoen euro).

Toelichting: Het is evident dat de maatregel bijdraagt aan de uitrol van waterstof en bijbehorende infrastructuur in Nederland. De toekomstige leiding zorgt er bovendien voor dat de grootschalige elektrolyse op zee uitgevoerd kan worden. Aandachtspunt is dat de toekomstige claim voor de leiding zelf (nu) niet onder het perceel past, deze middelen zijn alleen voor vervolgonderzoek.

Reflectie PBL

Het realiseren van een pijpleiding voor het transport naar land van de waterstof die geproduceerd zal worden in het grootschalige demonstratieproject van elektrolyse op zee bij windgebied Ten Noorden van de Waddeneilanden (paragraaf 5.2.5) is in lijn met wat het NPE over waterstofproductie op zee opmerkt (pagina 31): “Waterstofproductie op zee zal naar verwachting pas enige jaren na 2030 grootschalig gerealiseerd kunnen worden. Door vroegtijdig ervaring op te doen met

demonstratieprojecten en te zorgen dat de infrastructuur op zee beschikbaar is, kan waterstofproductie op zee straks snel en tegen zo laag mogelijke kosten opschalen.”

Het is de vraag in hoeverre de door de fondsbeheerder toegekende 49 miljoen euro de toekomstige netbeheerder in staat zal stellen om de kosten voor de beoogde ‘concept select’ fase en FEED-fase af te dekken. Volgens het fiche is daar 100 miljoen euro voor nodig, overigens zonder dat dit onderbouwd wordt.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het betreft subsidie voor (de ontwikkeling van) fysieke infrastructuur. Hieraan kent PBL geen zelfstandig emissiereductie-effect toe, om overlap met effecten van de productie of het gebruik van CO₂-vrije energie te voorkomen. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

4.2.7 Waarborgfonds warmtenetten

Omschrijving voorstel

Dit voorstel gaat over het oprichten van een waarborgfonds voor warmtenetten. Dit waarborgfonds zou garant staan voor de rente- en aflossingsverplichtingen van warmtebedrijven mits deze aan de selectiecriteria voldoen. Een garantstelling stelt warmtebedrijven in staat meer vreemd vermogen aan te trekken tegen gunstigere voorwaarden. Het voorstel is een storting in de risicobuffer van het waarborgfonds te doen van €150 miljoen en een budgettaire reservering op de rijksbegroting op te nemen van €500 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren voor het MJP 2026.

Toelichting: Er zijn financiële risico's verbonden aan het aanleggen van de warmtenetten en de kosten liggen hoog. Het is van belang dat er een voortvarende uitvoering komt met de aanleg van warmtenetten. Het is nog niet voldoende onderbouwd of een Waarborgfonds de juiste oplossing is afgezet tegen alternatieven. Daarom wordt er een reservering opgenomen van 94,5 miljoen (conform herzien voorstel perceelhouders). Binnen het Rijk wordt in een ambtelijke werkgroep nader gekeken naar de noodzaak en uitwerking in samenhang met ander beleid t.b.v. het MJP 2026. Het is daarbij van belang dat geborgd wordt in de regeling dat de eventuele middelen ook daadwerkelijk ten goede komen van de begunstigden van het fiche (gebouwde omgeving). Hierbij is duidelijk dat het niet mogelijk is om alleen grootverbruikers uit te sluiten, omdat het ook mogelijk is dat in een woonwijk zich een (paar) grotere verbruikers (denk aan sportschool, school) bevinden. Om te voorkomen dat hiermee woonwijken onnodig worden uitgesloten wordt er gefocust op de glastuinbouw. Derhalve is een voorwaarde opgenomen om te zien hoe zo veel mogelijk voorkomen kan worden dat de aanleg in de gebouwde omgeving verdrongen wordt door deelname van warmtebedrijven die primair leveren aan de glastuinbouw.

Reflectie PBL

In het NPE schetst het kabinet een ontwikkelrichting waarin warmtenetten in 2050 een significant deel van de warmtebehoefte van de gebouwde omgeving en glastuinbouw invullen. Dit vereist een grote en snelle opschaling van collectieve warmtenetten. Ook in TVKN komen warmtenetten in de integrale trajecten als één van de belangrijkste verduurzamingsopties voor 2050 naar voren, ondanks de hoge investeringskosten. Het is verstandig om eerst te focussen op acties waarvan redelijk zeker is dat ze passen in een robuust traject naar klimaatneutraliteit in 2050. De ontwikkeling van kansrijke warmtenetten is daar één van.

In het wetsvoorstel voor de Wet collectieve warmte¹⁸ is de hoofdregel opgenomen dat warmtekanalen alleen kunnen worden toegewezen aan warmtebedrijven met een publiek meerderheidsbelang of aan warmtegemeenschappen. Een risico is dat veel kennis over warmtenetten bij (private) warmtebedrijven zit die door de Wet collectieve warmte geen meerderheidsbelang meer kunnen hebben. Dit kan voor vertraging in de uitrol van warmtenetten zorgen. De grote omvang van de benodigde investeringen door publieke partijen is een knelpunt voor de ontwikkeling van warmtenetten. Een waarborgfonds kan de financiële risico's voor warmtebedrijven beperken en warmtebedrijven in staat stellen meer vreemd vermogen aan te trekken tegen gunstigere voorwaarden. Een waarborgfonds kan zo bijdragen om de gewenste opschaling van warmtenetten toch tijdig te laten verlopen. Voorwaarde voor een succesvol waarborgfonds is dat de investeringsrisico's voor warmtenetten juist worden ingeschat. Mogelijke risico's zijn onder andere het niet beschikbaar blijven van warmtebronnen, een lager aantal warmte-afnemers dan verwacht (bijvoorbeeld door een hoge warmteprijs), of het duurder uitvallen van projecten dan ingeschat. Het is zaak dat beleidsmatig de randvoorwaarden goed op orde zijn zodat het aantal partijen dat een beroep moet doen op het waarborgfonds zoveel mogelijk wordt beperkt. Een waarborgfonds heeft belang bij deelname van een hoog aantal kwalitatief goede warmtenetprojecten om risico's te kunnen spreiden. Het kan daarom nadelig zijn om deelname van warmtebedrijven die primair leveren aan de glastuinbouw te beperken. Het nader onderzoek dat wordt uitgevoerd naar de noodzaak en uitwerking van een waarborgfonds kan bijdragen aan goede beslissingen over de vormgeving van het fonds.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Dit waarborgfonds kan bijdragen aan de totstandkoming van warmtenetten, maar hieraan kennen we geen zelfstandig emissiereductie-effect toe om overlap met effecten van de productie of het gebruik van CO₂-vrije energie te voorkomen. Oordeel: geen zelfstandig effect.

4.2.8 Elektrificatie hoofdspoor Rotterdamse haven

Omschrijving voorstel

De voorgestelde maatregel betreft het elektrificeren van delen van het havenspoor die nog geen bovenleiding hebben en bijbehorende aanpassingen in de infrastructuur. Op delen van het hoofdspoor in de Rotterdamse haven rijden locs op diesel waardoor CO₂ wordt uitgestoten. Op deze delen ontbreekt de elektrificatie (bovenleiding) waardoor op de emplacementen van elektrische locs gewisseld moet worden naar diesel locs. De budgetclaim (gebaseerd op kasuitgaven¹⁹) is 182 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Het is goed dat het spoor elektrificeert, maar nut en noodzaak financiering middels het Klimaatfonds wordt niet duidelijk. Er is onvoldoende onderbouwd dat dit niet gedragen kan worden door de bedrijven die er gebruik van maken. Bovendien is er al sprake van ondersteuning

¹⁸ <https://wetgevingskalender.overheid.nl/Regeling/WGK010356>

¹⁹ Volgens het fiche is de verplichting 162 miljoen euro.

vanuit EU (circa 30%). Ook wordt het bedrag niet onderbouwd en klopt de redenering t.a.v. de normering niet: wegvervoer wordt wel degelijk genormeerd.

Reflectie PBL

Vanuit klimaat- en milieuoogpunt (CO₂, NO_x en fijn stof) is het goed om dieseltreinen te vervangen door elektrische treinen. De gevraagde subsidiegelden zijn echter niet onderbouwd; daardoor valt niet te verklaren waarom deze aanzienlijk hoger zijn dan die voor de ‘Verduurzaming dieselspoorlijnen Zutphen-Oldenzaal en Almelo-Hardenberg’ (paragraaf 4.2.9), terwijl het traject veel korter is. Vanwege het exploitatievoordeel dat diesellocomotieven niet meer op rangeerterreinen vervangen hoeven te worden door elektrische locomotieven voor de rit naar het achterland, zou bovendien een substantiële bijdrage van het Havenbedrijf Rotterdam verwacht mogen worden. Het fiche meldt daar slechts over dat er “signalen zijn dat het Havenbedrijf mee wil denken over co-financiering”. Een harde toezegging over een concreet bedrag zou daaromtrent meer zekerheid geven.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Volgens het fiche is de CO₂-reductie vanaf 2030 jaarlijks 112,5 kiloton, richting 2040 oplopend tot 115 kiloton. Daarvan wordt het overgrote deel (110 kiloton) toegerekend aan een *modal shift* van vrachtvervoer naar railvervoer (37 treinen extra per dag). Het is echter zeer onzeker of het oplossen van één knelpunt tot een dergelijke verschuiving naar railvervoer zal leiden. Er wordt verwezen naar een rapport van Prorail en Havenbedrijf Rotterdam²⁰, dat echter niet openbaar is. Oordeel: niet te valideren.

4.2.9 Verduurzaming dieselspoorlijnen Zutphen-Oldenzaal en Almelo-Hardenberg

Omschrijving voorstel

Het voorstel betreft een bijdrage van 50 procent van de kosten van elektrificatie van twee regionale spoorlijnen in Overijssel en Gelderland, te weten Zutphen-Oldenzaal en Almelo-Hardenberg. Door deze spoorlijnen van bovenleidingen en onderstations te voorzien kunnen daar elektrische treinen rijden, die de huidige (en toekomstige aanschaf van) dieseltreinen vervangen. Het gevraagde budget is 98 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: De maatregel is nog niet volledig uitgewerkt. Het is niet duidelijk waarom het aanpassen van de concessie of andere budgetten (bijv. begroting provincie/lenW) niet kan. Ook strookt de timing van het fiche niet met de planning van de maatregel (middelen moeten november 2023 bekend zijn, maar besluitvorming fonds betreft VJN). Additionaliteit aan bestaand beleid onvoldoende onderbouwd, dit is een traject dat al langer loopt. Geen financiële reeks beschikbaar waardoor beoordeling daarvan niet mogelijk is.

²⁰ Toelichting op CO₂-reducerende maatregelen Project Emplacement Maasvlakte Zuid & C2-bocht’, Havenbedrijf Rotterdam/ProRail, 25 juli 2022.

Reflectie PBL

Vanuit klimaat- en milieuoogpunt (CO_2 , NO_x en fijnstof) is het goed om dieseltreinen te vervangen door elektrische treinen. Een bovenleiding heeft daarbij voordelen ten opzichte van batterijtreinen, waaronder een langere levensduur en het gegeven dat ‘gewone’ elektrische treinen die afkomstig zijn van reeds geëlektrificeerde baanvakken dan kunnen doorrijden. Elektrificatie van spoorlijnen is echter alleen kostendekkend bij voldoende treinverkeer. Bij enkel spoor is dat niet of nauwelijks te realiseren. Het fiche stelt dan ook dat zonder cofinanciering van het Rijk beide lijnen niet zullen worden geëlektrificeerd. Dat kan betekenen dat noodgedwongen nieuwe dieseltreinen zullen worden gekocht, met een levensduur van circa 30 jaar. Als in aanmerking wordt genomen dat het geclaimde CO_2 effect waarschijnlijk een factor 2 te hoog is (zie onder), zou de subsidie-intensiteit over een periode van 30 jaar circa 1000 euro/ton bedragen. Voor mobiliteit is dit niet excessief hoog, te meer omdat er ook NO_x - en fijnstofreductie en besparingen in de exploitatiekosten zullen zijn.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het geclaimde CO_2 -effect van 6500 ton per jaar is naar schatting een factor 2 te hoog, aangezien er bij diesel wel is uitgegaan van well-to-wheel, terwijl aan elektriciteit geen emissies worden toegekend. Bovendien is geen rekening gehouden met het feit dat dieseltreinen deels op biodiesel rijden. Oordeel: niet plausibel.

4.2.10 Laadinfrastructuur schoon en emissieloos bouwen

Omschrijving voorstel

Het fiche betreft een voorstel om middelen beschikbaar te stellen voor laadinfrastructuur voor de bouw. Volgens het fiche is dit nodig om de gang naar emissieloos te realiseren, wat nodig is voor onder andere stikstofreductie en CO_2 -reductie. De middelen worden gebruikt via lopende en in ontwikkeling zijnde instrumenten:

- Inzet via de nieuwe regeling voor private laadinfra (voor mobiele laadpalen en aansluitingen), publieke laadinfra (eis minimaal één laadplek per laadlocatie voor mobiele werktuigen) en via de bestaande Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel (SSEB) (batterijcontainers, wisselpakketten, en nieuwe oplossingen zoals inzet van een vliegwielen in de bouw voor het opvangen van piekvermogens).
- Aanvullende middelen naar aanbestedende rijksdiensten en een Specifieke Uitkering Schoon en Emissieloos Bouwen (SPUK SEB) voor medeoverheden.

De budgetclaim is 214 miljoen euro. Samen met de in de Voorjaarsnota 2023 reeds toegekende 120 miljoen euro is dat 334 miljoen euro, oftewel 50 procent van het volgens berekeningen van APPM benodigde bedrag.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: De maatregel heeft in het MJP 2024 middelen ontvangen. Deze dienen eerst worden uitgevoerd via de bestaande regelingen en de nieuwe regeling die opengaat in 2024. Daarnaast is het gevraagde bedrag erg hoog en wordt niet duidelijk waarom 50% ondersteuning nodig is. Tot slot onduidelijk of (mede)ondersteuning vanuit het Transitiefonds later niet mogelijk is, omdat het hier veelal gaat om de stikstofproblematiek.

Reflectie PBL

In de Voorjaarsnota 2023 is reeds 120 miljoen euro toegekend voor het subsidiespoor laadinfrastructuur op de bouw. Uitgaande van de validiteit van de in het fiche aangehaalde inschattingen

PBL | 37

van APPM voor de in totaal benodigde middelen (668 miljoen euro) en de impactanalyse van de AFIR dat tot 50 procent cofinanciering nodig is, kan daarmee slechts een deel – naar schatting 35 procent – van de in het fiche in 2030 beoogde 332 bouwplaatsen van laadinfrastructuur worden voorzien. Dat zou kunnen betekenen dat na 2030 niet in alle gevallen het minimumniveau uit de bij het Convenant SEB behorende Routekaart Schoon en Emissieloos bouwen – waarbij mobiele werktuigen tot 56 kilowatt en stationair materieel tot 560 kilowatt in 2032 emissievrij moeten zijn – kan worden gehaald. Een convenant is immers geen dwingende normering. Het is tevens aannemelijk dat een deel van de bouwprojecten dan niet kan voldoen aan de verplichting in het kader van het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) om ‘adequate maatregelen’ te nemen bij bouw- en sloopwerkzaamheden om de uitstoot van stikstof te beperken. Ervan uitgaande dat de financiële onderbouwing in het fiche correct is, lijkt het daarom doelmatig om (een deel van) de gevraagde aanvullende middelen in MJP 2025 op te nemen, tenzij – zoals de fondsbeheerder suggereert – cofinanciering uit andere bronnen mogelijk is.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche stelt dat de jaarlijkse CO₂-reductie van de subsidieregeling SSEB in 2031 op circa 0,17 megaton komt, en die van stikstof en fijnstof op respectievelijk circa 1,9 kiloton en circa 5 ton voor fijnstof. Daarbij wordt verwezen naar een inschatting van TNO. Het aanleggen van laadinfrastructuur is daarvoor randvoorwaardelijk en heeft geen zelfstandig effect. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

4.2.11 Walstroom voor rijksligplaatsen

Omschrijving voorstel

Het voorstel betreft de uitrol van walstroom voor alle Binnenvaart Rijksligplaatsen, inclusief het beheer en onderhoud daarvan. Volgens het fiche is dit een uitwerking van de toezegging van de Minister om alle rijksligplaatsen van walstroom te voorzien voor binnenvaartschepen. De budgetclaim is 49 miljoen euro. Deze komt bovenop een reservering van 16 miljoen euro op het Mobiliteitsfonds binnen het Goederenvervoercorridor programma voor de eerste fase uitrol.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: In het MJP 2024 zijn reeds middelen toegekend om te voldoen aan de AFIR-verplichtingen. Deze maatregel dient eerst uitgevoerd te worden. Daarnaast is de vervolgclaim nog onvoldoende uitgewerkt. Er loopt er nog onderzoek naar het exploitatiemodel en netcongestie. Ook wordt het bredere EU-perspectief gemist: hoe wordt gezorgd voor uniformiteit in aanleg schepen die buiten AFIR vallen? Tot slot zijn alternatieve financieringsbronnen nog onvoldoende verkend, bijv. het Transitiefonds. De maatregel ziet met name toe op stikstof.

Reflectie PBL

Zoals het fiche aangeeft vallen havens en ligplaatsen in beheer van Rijkswaterstaat (RWS) formeel niet onder de verplichtingen van de AFIR. Binnenvaarthavens die uitmaken van het TEN-T netwerk hebben wel een Europese verplichting om ten minste één walstroominstallatie beschikbaar te hebben. Aan die verplichting is al grotendeels voldaan. Er kan niet beoordeeld worden of het doelmatig is om aanvullend 49 miljoen euro te besteden om 375 ligplaatsen te voorzien van walstroom. Vaak betreft het wachtplaatsen buiten havens (bijvoorbeeld bij sluizen) waarvan de bezettingsgraad niet bekend is. Naleving op een dergelijk groot aantal ligplaatsen kan ook een uitdaging zijn. Dat roept de vraag op of met de helft van de installaties niet 80% van het effect kan worden bereikt. Tot slot:

onder het kopje 'Doelmatigheid' in het fiche wordt standaardisatie als belangrijk oogmerk genoemd. Volgens TNO bestaan er echter al standaardkoppelingen voor het normale hotelgebruik in de binnenvaart.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Doordat de bezettingsgraad van de Rijksligplaatsen onbekend is kunnen de geclaimde CO₂-, NO_x- en PM₁₀-reductie-effecten niet worden gevalideerd. Oordeel: niet te valideren.

4.2.12 Uitrol Fieldlab flexibilisering spoorse energievoorziening

Omschrijving voorstel

Het fiche beschrijft het probleem dat het groeiende spoorvervoer een verdere uitbreiding van het elektriciteitsnetwerk van Prorail vergt, terwijl regionale netbeheerders kampen met netcongestie. Het voorstel is een uitbreiding van de bestaande *Rail Technology Hub* in Amersfoort met een Rail Power Lab. Dit is een praktijkomgeving waarin bedrijven en kennisinstellingen doelgericht oplossingen ontwikkelen en/of bestaande technieken testen in de spoorse setting en implementeren. Genoemde doelen zijn een slimmere, betrouwbaardere en goedkopere elektriciteitsvoorziening en flexibilisering van de spoorse energievoorziening teneinde netcongestieproblemen te verminderen. De budgetclaim is 20 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden (2 miljoen euro).

Voorwaarde: De toegekende middelen mogen alleen voor doeleinden worden gebruikt die als (sub)doel het oplossen van netcongestie hebben.

Toelichting: Maatregel ziet met name toe op innovatie die mogelijk onder een andere regeling kan vallen. Wel kan de maatregel bijdragen aan het verminderen van netcongestie. Netcongestie is een urgent probleem dat steeds groter wordt en waar energie-infrastructuur in de transitie veel last van heeft/zal krijgen. Mogelijk kan een klein deel van de middelen het fieldlab op weg helpen met verdere uitwerking waarbij het fieldlab de resterende middelen dekt bij de andere partners of alternatieve manier. Daarom voorstel om alleen de kasmiddelen voor het eerste jaar op te nemen (2 miljoen euro), onder de voorwaarde dat deze middelen alleen gebruikt worden t.b.v. netcongestie.

Reflectie PBL

Het voorstel geeft een heldere probleemanalyse, maar is weinig concreet over de mogelijke oplossingsrichtingen die het fieldlab zou kunnen onderzoeken. Daardoor kan niet beoordeeld worden in hoeverre het geclaimde budget (of de onvoorwaarden toegekende 2 miljoen euro) doelmatig kan worden besteed. Mocht het voorstel volgend jaar opnieuw worden ingediend dan zou het kunnen helpen als meer helderheid wordt gegeven over mogelijke oplossingsrichtingen. Daarbij valt te overwegen dat het voorstel zich dan niet alleen richt op mogelijke oplossingen voor de spoorse energievoorziening, maar ook op mogelijke oplossingen op treinen (zoals bijvoorbeeld energieopslag in supercondensatoren).

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het beoogde fieldlab kan bijdragen aan de ontwikkeling van oplossingen voor dreigende problemen in de spoorse energievoorziening, maar leidt niet rechtstreeks tot CO₂-reductie. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

4.2.13 Aanleg Electric Road Systems

Omschrijving voorstel

Electric Road Systems (ERS) maken het al rijdend opladen van vrachtwagens mogelijk. De financiële middelen uit deze maatregel zullen worden gebruikt om één of twee ERS-trajecten aan te leggen in Nederland. Daarbij wordt gebruik gemaakt van dynamisch laden door middel van een geleidende bovenleiding (TRL-niveau 8). In oktober 2023 is er in opdracht van het ministerie door TNO een haalbaarheidsstudie gestart naar de aanleg van twee concrete ERS-trajecten (corridors) in Nederland, namelijk Rotterdam – Antwerpen en Rotterdam – Duitsland (A15/Betuweroute). De claim is 20 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 (€ 7 mln.) onder voorwaarden (voor lager bedrag).

Voorwaarden: (1) Afronding en positieve uitkomst van de haalbaarheidsstudie van TNO;

(2) Middelen worden alleen besteed aan het traject Antwerpen-Rotterdam.

Toelichting: Maatregel is interessant en nuttig voor lokale verduurzaming. Lijn tussen Antwerpen en Rotterdam kost 300 euro per ton CO₂, deze claim in het Klimaatfonds is 1/3 van het totale benodigde bedrag. Dat is positief voor de doelmatigheid en er wordt concrete verduurzaming bereikt. Het is wel van belang ook andere financieringspartijen te betrekken omdat dit een maatregel betreft waar veel bedrijven baat bij kunnen hebben. Dit gebeurt ook en is positief. TNO voert momenteel een haalbaarheidsstudie uit. Deze resultaten kunnen worden gebruikt bij de verdere uitwerking van de maatregel. Vanwege de beperkte ruimte in dit perceel worden alleen de middelen voor de lijn Antwerpen-Rotterdam toegekend van € 7 mln. Deze maatregel kan op korte termijn op een specifiek traject veel verduurzaming opleveren.

Reflectie PBL

Het PBL vindt het nuttig om de haalbaarheid van ERS-systemen te onderzoeken. Een belangrijk voordeel van een ERS ten opzichte van laadstations is dat er minder pieken zullen zijn in de stroomafname omdat het laden meer gelijkmatig gespreid over de dag zal plaatsvinden. Als een groot deel van de Nederlandse en Europese transportroutes voorzien is van ERS kan het voor vervoerders interessant zijn om te investeren in ERS-vrachtwagens. Voordelen voor hen zijn dat dergelijke vrachtwagens batterijen kunnen gebruiken die meer dan de helft kleiner zijn en dat de chauffeurs minder tijd kwijt zijn met onderweg laden. Bovendien kunnen ze besparen op eigen laadinfrastructuur. Daar staat tegenover dat er kostbare aanpassingen (20.000 à 45.000 euro) aan de vrachtwagens moeten plaatsvinden om de stroom van de bovenleiding te kunnen afnemen. Het fiche maakt niet goed duidelijk welke prikkel vervoerders in de beginfase van een eventuele uitrol van een ERS-netwerk hebben om ERS-vrachtwagens aan te schaffen. Ze kunnen die dan immers maar op één traject gebruiken.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De in het fiche genoemde *relatieve* CO₂-reductie – 73% ten opzichte van dieselvrachtwagens – is plausibel. De *absolute* CO₂-reductie in 2040 – 1,5 tot 1,7 megaton – is gebaseerd op WLO-ramingen van het aandeel ERS-kilometers in het totale kilometrage van vrachtvervoer en heeft geen directe relatie met het gevraagde budget. Oordeel: genoemde reductie-effect niet plausibel.

4.2.14 Laadinfrastructuur stopcontact op land

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft een gerichte publieke (voor)investering in een stopcontact op land aanpak voor 100 verzorgingsplaatsen langs het hoofdwegennet waar in de periode tot 2030 volgens de Elaad prognoses een tekort aan vermogen is voorzien. Met deze aanpak wordt volgens het fiche in opdracht van Rijkswaterstaat een collectieve toekomstvaste netaansluiting gerealiseerd, waar meerdere partijen (zowel afname als opwek) op aan kunnen sluiten en waarbij optimalisatie van vermogensvraag en -aanbod wordt toegepast, waardoor (opwek)congestie kan worden vermindert.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Maatregel is vorig jaar ook ingediend en is niet opgenomen. PBL bevestigde dat het logisch is eerst de maatregel laadinfra voor wegvervoer uit te voeren alvorens hiernaar te kijken. De maatregel laadinfra voor wegvervoer heeft wel middelen toegekend gekregen in het MJP 2024, dat kan dus eerst worden uitgevoerd. Het wordt niet duidelijk wat er is veranderd t.o.v. vorig jaar. Het bestaan van dergelijke stopcontacten kan wel een efficiënt gebruik van laadinfra zijn. Er wordt een probleem geconstateerd, maar de oplossing hoeft niet per se financiële ondersteuning uit het Klimaatfonds te zijn. Mogelijk is het Mobiliteitsfonds een alternatief. Aangezien de maatregel zichzelf terugverdient en er sprake is van schaarse middelen is het voorstel deze maatregel niet toe te kennen, zeker omdat de terugverdiende middelen pas na 2030 komen, wanneer het fonds niet meer beschikbaar is.

Reflectie PBL

In de PBL-reflectie van vorige jaar is opgemerkt dat het voor de hand lag om eerst de in het fiche 'Laadinfrastructuur voor het wegvervoer' voorgesteld maatregelen uit te voeren. Daarvoor is in het MJP 2024 403,8 miljoen euro toegekend. Deze suggestie is wat PBL betreft nog steeds van kracht.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche wordt gesteld dat zonder de maatregelen ten behoeve van laadinfra, dus wanneer er schaarste is aan laadcapaciteit en minder zero emissie voertuigen effectief kunnen laden en rijden, een CO₂ weglekeffect van 2,7 Mton plaatsvindt. Dit wordt niet onderbouwd. Oordeel: niet te valideren.

5 Vroege fase opschaling

5.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

De operationele doelstelling van het perceel Vroege fase opschaling is:

- Het vergroten van de beschikbaarheid van innovatieve technologie met een schaalbare functie en belangrijke rol voor de Nederlandse klimaatneutrale samenleving, zodat het daardoor mogelijk wordt om verdere uitrol te bewerkstelligen door generiek beleidsinstrumentarium.
- Dit gaat in eerste instantie om technieken voor hoogwaardige hernieuwbare energiedragers die pas kosteneffectieve CO₂-reductie kunnen faciliteren bij substantiële opschaling. Gestart wordt daarbij met innovatieve en kansrijke technieken op de terreinen elektrolyse, vergassing en pyrolyse wat bijdraagt aan de beschikbaarheid van 3 tot 4 GW waterstof in 2030 en de opschaling van groen gas.
- Binnen het perceel zal – uitgaande van realisatie van de doelstellingen voor hoogwaardige energiedragers – daarnaast ook ruimte zijn voor andere toekomstige technologieën, mits deze voldoen aan de voorwaarden dat deze opschaalbaar zijn en bijdragen aan de klimaatneutrale samenleving. Welke technieken hiervoor in aanmerking komen wordt de komende tijd nader uitgewerkt.

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er zijn 23 voorstellen ingediend voor het perceel Vroege fase opschaling. De fondsbeheerder heeft vijf voorstellen ondergebracht in de categorie ‘Opnemen in concept-Meerjarenprogramma 2025’. Acht van de voorstellen zijn een uitwerking van voorstellen ingediend in het MJP 2024. Het gaat om een claim van 11.122,22 miljoen euro, waarvan 6.321,7 miljoen euro in het MJP 2025 wordt opgenomen en 1.403,2 miljoen euro wordt gereserveerd voor het MJP 2026. De fondsbeheerder heeft tien voorstellen afgewezen.

Tabel 5.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel Vroege fase opschaling, met oordeel fondsbeheerder (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Vergassing	500	500	0
Productiesubsidies voor opschaling van elektrolyse op land	5400	2900	900
Vraagsubsidie hernieuwbare waterstof	900	0	0
Demonstratieproject offshore elektrolyse (ca. 500MW) via tender windpark-op-zee	1400	1400	0
Gebiedsinvesteringen net op zee	500	500	0
Verbeterd toezicht en handhaving op energiebesparingsplicht	13,3	6,7	0
Aanscherpen normen duurzaam inkopen	30,2	30,2	0
Waterstof in de binnenvaart	75	30,5	44,5
Nationale circulaire plastic hub	197,9	197,9	0

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Verduurzaming zeevaartschepen	285	111,3	0
Intensivering Marktintroductie Energie Innova- ties glastuinbouw	42	0	0
Batterijtrein Noord-Nederland	7	0	0
Laad- en tankinfrastructuur luchthavens voor duurzaam vliegen	20	0	0
Opschalen duurzame infra-innovatietechnieken met launching-customer programma	100	100	0
Opschaling technologische innovaties aandrijf- technologieën luchtvaart	300	0	0
Diversificatie in waterstofdragers	20	0	0
Waterstof in mobiliteit (SwiM)	210	210	0
Alcohol-to-Jet	90	90	0
Biopyrolyse	90	90	0
E-fuels	210	60	150
Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)	290	20	0
Opschaling innovatieve elektriciteitsopslag (flex)	198	40	160
Versnellen gendergelijkheid	1,8	1,8	0
Praktijkleren	22	7	0
Verduurzaming culturele en creatieve sector	45	0	0
Biobased bouwen	175	26,3	148,7
Totaal	11122,2	6321,7	1403,2

5.2 Reflectie PBL

5.2.1 Algemene reflectie

Budgetten groenewaterstofproductie zijn mogelijk voldoende voor beoogde elektrolysevermogen, maar na afloop van kortdurende OPEX-steun moet onrendabele top zijn verdwenen door beprijzing, normering en eventueel vraagsubsidie

De fondsbeheerder heeft voor MJP 2025 2,9 miljard euro toegekend voor de 0,5-1 gigawatt elektrolysevermogen op land en 1,4 miljard euro voor circa 0,5 gigawatt elektrolysevermogen op zee (paragrafen 5.2.3 en 5.2.5). Beide voorstellen specificeren niet welke verdeelsleutel zal worden gehanteerd bij de verdeling van het budget over CAPEX-steun (voor investeringskosten) en OPEX-steun (voor exploitatiekosten). In het onshore-voorstel staat wel dat vooralsnog een grotere nadruk op CAPEX-steun wenselijk lijkt, terwijl in het offshore-voorstel de kasreeks dermate kort duurt – tot 2030 – dat ook daar waarschijnlijk vooral CAPEX-steun wordt verleend. Daardoor kunnen de beoogde vermogens waarschijnlijk worden gerealiseerd. De consequentie is wel dat in beide voorstellen met de beschikbare budgetten slechts een beperkt aantal jaren OPEX-steun kan worden verleend, terwijl de onrendabele top ten opzichte van grijze of blauwe waterstof door hoge

elektriciteits- en netwerkkosten aanzienlijk zal zijn en blijven²¹. Elektrolyzers kunnen na afloop van de OPEX-steun alleen rendabel doorproduceren als de onrendabele top dan – rond 2030 – is ‘verdwenen’ door hogere CO₂-prijzen en -tarieven (ETS en CO₂-heffing) in combinatie met een sterke stijging van de marktwaarde van groene waterstof. Dat laatste is afhankelijk van de vormgeving en omvang van de jaarverplichting voor brandstofleveranciers inclusief de raffinageroute, en de jaarverplichting voor de industrie. Die jaarverplichtingen moeten dus voldoende ambitieus zijn. Beide voorstellen verwachten dat met name de voorgenomen uitbreiding van de raffinageroute als onderdeel van de verplichting voor de mobiliteit²² voor een aanzienlijke verhoging van de marktwaarde van groene waterstof kan leiden. Het subsidievoorstel voor onshore-elektrolyse gaat uit van een verlaging van de subsidiebehoefte met 1 à 3 miljard euro (oftewel 33 tot 100 procent). Of deze verwachting verwezenlijkt wordt is nog niet zeker. Volgens de fondsbeheerder worden “de implicaties van een verhoogde inzet van de raffinageroute op de subsidiebehoefte nog nader onderzocht.” De uitkomsten van dat onderzoek – die in het voorjaar 2024 worden verwacht – zullen mogelijk van invloed zijn op de mate waarin gebruik wordt gemaakt van de subsidieregelingen: het is aannemelijk dat marktpartijen alleen bereid zijn in elektrolyservermogen te investeren als zij verwachten dat hun installaties na afloop van de OPEX-steun rendabel kunnen doorproduceren.

Voor een succesvolle introductie van het gebruik van groene waterstof in de industrie en de mobiliteit is naast normering en beprijzing wellicht ook OPEX-steun nodig

In het perceel Vroege Fase Opschaling zijn vijf voorstellen (mede) gericht op het gebruik van waterstof. Daarvan heeft er één betrekking op de industrie (paragraaf 5.2.4) en vier op de mobiliteit (binnen-, zee- en luchtvaart (paragrafen 5.2.9, 5.2.11, 5.2.14 en 5.2.16) en zwaar wegvoer (5.2.18)). Het voorstel voor de industrie omvat – naast een optie die alleen de ombouwkosten subsidieert – ook opties die gericht zijn op het verlenen van OPEX-subsidie, ter ondersteuning van de invoering van een jaarverplichting voor het gebruik van een bepaald aandeel groene waterstof vanaf 2026. De voorstellen voor de mobiliteit zijn daarentegen alle alleen gericht op het verlenen van CAPEX-steun voor de ombouw tot of de aanschaf van vaar- en voertuigen die kunnen varen, vliegen of rijden op waterstof en tevens voor de aanleg van tankinfrastructuur. Ze voorzien niet in OPEX-steun om vervolgens het prijsverschil met fossiele brandstoffen te overbruggen. De fiches benoemen wel dat er sprake zal zijn van een onrendabele top, maar verwachten dat die op termijn zal worden overbrugd door normering (i.c. RED-III en emissielabel in de binnenvaart) en beprijzing (ETS₁ en ETS₂). Het is ons inziens echter onzeker op welke termijn dat het geval zal zijn. Die onzekerheid kan mogelijk een belemmering vormen voor marktpartijen om nu al op grote schaal te investeren in de ombouw van hun vaartuigen of de aanschaf van voertuigen die waterstof als brandstof kunnen gebruiken. In plaats van alleen CAPEX-steun zou ook in de mobiliteit het tevens verstrekken van OPEX-steun – tot de onrendabele top is ‘verdwenen’ – effectief kunnen zijn om die onzekerheid weg te nemen. De consequentie is wel dat dan kleinere aantallen vaar- en voertuigen zullen kunnen worden omgebouwd of aangeschaft, maar ook daarmee kunnen voldoende leerervaringen worden opgedaan. Het gaat in dit perceel immers niet om een uitrolsubsidie à la de SDE++. Specifiek in de luchtvaart

²¹ Met het OT-model dat gebruikt is voor het Eindadvies basisbedragen SDE++ 2024 is berekend dat als de CAPEX-kosten volledig zouden worden gesubsidieerd, er door hoge exploitatiekosten nog een subsidie-intensiteit van 1000 euro per ton CO₂ resteert.

²² Daarbij wordt groene waterstof voor ontzwaveling gebruikt bij de productie van fossiele brandstoffen. Raffinaderijen krijgen hiervoor HBE's (Hernieuwbare brandstofeenheden), welke een bepaalde waarde vertegenwoordigen. Via een wijziging van de Wet milieubeheer zullen HBE's worden vervangen door emissiereductie-eenheden (ERE's).

lijkt het raadzaam om voorlopig vooral in te zetten op biokerosine of synthetische kerosine, aangezien die kunnen worden toegepast in bestaande vliegtuigen.

Het is onzeker of uitbreiding van de raffinageroute volledig in de plaats kan komen van productiesubsidies

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Is de route van productiesubsidies bij de maatregel ‘elektrolyse onshore: 500-1000 MW’ het meest doelmatig en doeltreffend? Afgewogen tegen bijvoorbeeld verhoging van de inzet in de raffinageroute?”

Deze vraag is niet met zekerheid te beantwoorden. In het voorstel voor genoemde maatregel wordt gesteld dat een raffinageroute die groeit naar 10 petajoule/jaar voldoende zou zijn om de subsidiebehoefte van 1 gigawatt te verlagen met 1 tot 3 miljard euro. Een verlaging met 3 miljard euro impliceert dat er in het geheel geen productiesubsidies nodig zouden zijn. PBL heeft geen inzicht in de onderbouwing van de in het voorstel genoemde bandbreedte. Alleen als de voorgenomen uitbreiding van de raffinageroute tot een forse verhoging van de waarde van HBE's voor groene waterstof leidt (in de orde van 14 euro per kilogram waterstof²³) kan deze volledig in de plaats komen van productiesubsidies.

Ketenaanpak kan helpen bij het versnellen van opschalen van circulaire markten

Er zijn vijf voorstellen ingediend die zijn gericht op circulariteit (inclusief substitutie van fossiele grondstoffen door biogene grondstoffen maar zonder vergassing). Het gaat om de nationale circulaire plastics hub, alcohol-to-jet, biopyrolyse, biobased bouwen en het launching customer programma voor duurzame infra-innovatietechnieken. Deze voorstellen hebben een totale budgetclaim van 653 miljoen euro. De fondsbeheerder stelt voor om hiervan ruim 504 miljoen euro toe te kennen; alleen voor het voorstel over biobased bouwen wordt een lager budget toegekend dan is ingediend. Twee van de maatregelen op het gebied van circulariteit, namelijk de circulaire plastics hub en biobased bouwen, richten zich specifiek op een ketenaanpak om productie en gebruik van circulaire materialen te stimuleren. Dit kan bijdragen aan het ontstaan van een grotere markt voor circulaire materialen. Ook het launching customerprogramma voor gebruik van duurzame materialen in de asfaltsector kan helpen bij het opschalen van het gebruik hiervan.

Extra stimulans kan de inzet van hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen versnellen

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Vindt het PBL dat de drie opgenomen voorstellen voor luchtvaartbrandstoffen (ATJ, biopyrolyse en e-fuels) een significante additionele stimulans zijn bovenop de huidige Europese norm voor bijmenging en niet slechts ten goede komende aan de huidige norm, en waarom?”

Er zijn drie voorstellen ingediend die de productie van hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen willen stimuleren. Er is een voorstel om luchtvaartbrandstoffen uit bio-alcoholen te maken (paragraaf 5.2.19), een om biopyrolyse te gebruiken voor de productie van luchtvaartbrandstoffen (paragraaf 5.2.20) en een voor zogeheten e-fuels: luchtvaartbrandstoffen gemaakt uit CO₂ en waterstof (paragraaf 5.2.21). Alle drie de voorstellen willen gebruik maken van een budget specifiek voor deze techniek binnen de DEI+-regeling.

²³ Dit is volgens het Eindadvies basisbedragen SDE++ 2024 de onrendabele top van onshore groenewaterstofproductie met elektriciteit van wind op zee.

In de EU komt een bijmengverplichting voor duurzame luchtvaartbrandstoffen (SAF, *sustainable aviation fuels*) van 6 procent in 2030, oplopend naar 70 procent in 2050. Er is een subdoel voor synthetische brandstoffen (e-fuels) van 1,2 procent in 2030, oplopend naar 35 procent in 2050. Nederland heeft op nationaal niveau een ambitieuzere doelstelling: 14 procent SAF in 2030 en 100 procent duurzame energiedragers in 2050. Het doel voor 2050 bevat naast SAF ook andere duurzame energiedragers zoals waterstof als brandstof. De Nederlandse doelstelling kan niet worden afgedwongen. Het ligt daarom voor de hand om voor een extra stimulans voor het gebruik van duurzame luchtvaartbrandstoffen te zorgen. Uit onderzoek (Dialogic, 2023) blijkt dat innovatie-regelingen zoals de DEI+ hebben geleid tot projecten waarin energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. Ook dragen de regelingen bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties. Wel zal de marktprijs van duurzame luchtbrandstoffen uiteindelijk een belangrijke factor zijn in het daadwerkelijke gebruik hiervan boven de bijmengverplichting. Met een subsidie tussen de 100 en 800 euro per ton vermeden CO₂, afhankelijk van de techniek, zit deze maatregel binnen de bandbreedte van effectieve subsidie-instrumenten voor innovaties.

Inzet op flexibiliteit is een aandachtspunt en marktprikkels zijn gewenst

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Ziet het PBL de meerwaarde van de nieuwe maatregelen ‘Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)’ en ‘Flex (opschaling innovatieve flex)’ gericht op flexibel vermogen?”

De uitvoerbaarheid van het transitiebeleid staat onder druk door onder andere netcongestie (PBL, 2023a). Inzet op flexibiliteit is hierbij een belangrijk aandachtspunt. Het NPE benoemt het verkrijgen van voldoende vraagrespons, evenwicht in vraag en aanbod door te sturen op locatie en tijd als opties om hiermee om te gaan. Vanwege de complexiteit van het systeem kan nauwelijks top-down bepaald worden welke flexibiliteitsopties toegepast moeten gaan worden, waardoor normering weinig effect heeft. Het is daarom de vraag of er met beleid alleen voldoende flexibiliteit beschikbaar komt. Naast beleid zal de markt een deel van het werk moeten doen. Marktprikkels, waardoor elektriciteitsverbruikers vooral elektriciteit verbruiken als er een groot aanbod is uit zon en wind én er geen congestie is in het netwerk, zouden maximaal benut moeten worden. Aanpassen van nettarieven zal nodig zijn om meer flexibiliteit te stimuleren bij de industrie (PBL, 2023). Het voorstel dat beschreven is in ‘Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)’ zou kunnen leiden tot zo’n marktprikkel. Daarnaast moet er gezorgd worden voor een goede tariefstructuur voor de elektriciteitsmarkt. Ook subsidies voor elektriciteitsopslag kunnen bijdragen aan gebruik en productie van elektriciteit op het net op het juiste moment.

Arbeidsmarktkrapte vraagt om sectoroverstijgende afwegingen

Voor een snelle energietransitie is voldoende personeel in sectoren als de bouw en techniek essentieel. Twee fiches in het MJP 2025 bevatten maatregelen om de krapte op de arbeidsmarkt te verlagen in de sectoren die nodig zijn voor de energietransitie. Bij het maken van sectorspecifieke plannen voor het omgaan met krapte op de arbeidsmarkt is het belangrijk om overkoepelende afwegingen mee te nemen (SCP 2023). Het stimuleren van werken in de techniek door bijvoorbeeld het bevorderen van gendergelijkheid zou kunnen leiden tot extra tekorten in bijvoorbeeld de zorg. Het is belangrijk om na te denken over wat we als maatschappij belangrijk vinden en welke beleidskeuzes daarvoor nodig zijn.

5.2.2 Vergassing: stimulering projecten vergassing 1e en 2e fase

Omschrijving voorstel

Er wordt voorgesteld de middelen toe te kennen aan een apart budget binnen de DEI+ gericht op vergassingstechniek. (Biogene) reststromen worden op hoge temperatuur of druk gekraakt tot gasvormige moleculen die kunnen worden opgewaardeerd tot brandstof of grondstof. De vele verschillende grondstoffen die gebruikt kunnen worden en producten die met vergassing gemaakt kunnen worden behoeven ook een groot aantal innovatieve technieken met elk eigen uitdagingen. Hiervoor is in het MJP 2024 al €100 miljoen toegekend en nog eens €500 miljoen gereserveerd. Dit voorstel betreft een uitwerking van deze gereserveerde €500 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarde: Voldoende voortgang ten aanzien van de bijmengverplichting groen gas, i.e. internetconsultatie is geweest en (eventueel aangepast) voorstel is door de MR vastgesteld.

Toelichting: Er is nog niet aan de voorwaarde uit het MJP 2024 voldaan (voldoende voortgang ten aanzien van de bijmengverplichting groen gas), deze zal gelijktijdig met het MJP 2025 in het voorjaar van 2024 ter besluitvorming liggen. Op dat moment moet gewogen worden of de voortgang voldoende is.'

Reflectie PBL

Vergassing is een technologie die een groot theoretisch potentieel heeft en waarbij veel van de technieken zich in een innovatieve fase bevinden. Middelen vanuit het Klimaatfonds zouden kunnen bijdragen aan de ontwikkeling van deze technieken.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het voorstel wordt een CO₂-reductie van 0,11 megaton per jaar genoemd voor de eerste €100 miljoen subsidie (drie grote of meerdere kleine projecten) en 0,68 megaton voor de totale €600 miljoen. Voor de berekening hiervan worden gegevens over investeringskosten uit de SDE++ (PBL, 2024) en het BTG-rapport (BTG, 2021) gebruikt. Aangezien de DEI+ een investeringssubsidie is en geen exploitatiesubsidie wordt geen rekening gehouden met de inkoop van biomassa. Enerzijds zijn de kosten per ton CO₂ wellicht aan de lage kant ingeschat omdat innovatieve technieken initieel duurder kunnen zijn dan de technieken die voor installaties in de SDE++ gebruikt worden. Anderzijds zou de CO₂-reductie in werkelijkheid hoger kunnen zijn wanneer andere producten dan synthetisch aardgas geproduceerd gaan worden. Oordeel: plausibel.

5.2.3 Productiesubsidies voor opschaling van elektrolyse op land

Omschrijving voorstel

Het kabinet wil in 2030 4 gigawatt (GW) elektrolyse realiseren. Om die opschaling te realiseren is volgens het fiche gerichte ondersteuning van elektrolyseprojecten nodig; alleen met een directe subsidie hebben bedrijven voldoende zekerheid voor het doen van de benodigde investering. Opschaling moet zorgen voor kostprijsreductie en voldoende betaalbaar aanbod zodat normering en beprijzing effectief hun werk kunnen doen. Het fiche stelt dat onderzoeken uitwijzen dat er veel kostprijsreductiepotentieel is, met name door schaalvergroting van installaties en standaardisering en industrialisering in de keten. Voor de beoogde opschaling werkt EZK hiervoor aan een aanpassing van de OWE waarmee producenten via tenders CAPEX- en OPEX-steun kunnen aanvragen (dus investeringssteun vooraf en operationele steun gedurende de looptijd van het project).

Voortbouwend op de OWE-tenders in 2023 (circa 250 miljoen euro) en 2024 (circa 1 miljard euro) beoogt EZK in 2025 een volgende tender te organiseren. Voor het borgen van doelmatige subsidies gelden bij de vormgeving een aantal uitgangspunten: 1) subsidieverstreking via tenderprocedures 2) de daadwerkelijke subsidie is afhankelijk van actuele prijsontwikkelingen, 3) er komen strenge terugvorderingsmechanismen, 4) er gelden meerdere criteria die zorgen voor een snelle realisatie van het project en het risico op non-realisatie minimaliseren, en 5) er een duidelijk afbouwpad, waarna de verdere opschaling van hernieuwbare waterstof moet verlopen via normering en generieke subsidie-instrumenten als de SDE++. Het fiche stelt dat de besteding van middelen uit het Klimaatfonds voor opschaling van elektrolyse samenhangen met verplichtingen van gebruik van hernieuwbare waterstof in de mobiliteit, inclusief de raffinageroute, en de industrie.

De budgetclaim voor MJP 2025 is 2,9 miljard euro. Voor het MJP 2026 is voor het geval uitbreiding van de raffinageroute niet doorgaat alvast een reservering van 2,5 miljard euro opgenomen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor 2.900 miljoen euro; deels reserveren voor MJP 2026 voor 900 miljoen euro.

Voorwaarden: (1) voldoende voortgang ten aanzien van de afnameverplichting, i.e. internetconsultatie geweest en (aangepast) voorstel is door de MR vastgesteld; (2) (a) het afronden van de eerdere OWE-tenders; (b) de leereffecten van deze tenders door een onafhankelijke partij laten expliciteren en voorzien van aanbevelingen over hoe deze kunnen worden meegenomen in de volgende tender; (c) het verwerken van deze leereffecten en aanbevelingen in de volgende tender; (3) de toekenning wordt in het voorjaar gewogen/afgezet tegen aanvullende inzet van de raffinageroute en de meest doelmatige route (of combinatie van routes) wordt gekozen binnen het budget; (4) het proces van deze tender moet aansluiten bij de planning van de tenders in 2025 van Nederlandse windparken op zee.

Toelichting: Voorstel is om de gevraagde middelen op te nemen in het MJP 2025, mits aan de voorwaarden is voldaan. Net als in MJP 2024 is de eerste voorwaarde dat voldoende voortgang is t.a.v. de afnameverplichting voor waterstof. Dit wordt op het moment van besluitvorming beoordeeld. Eerdere openstellingen van de regeling (OWE) vinden plaats in het begin van 2024 met de eerder toegekende budgetten (250 miljoen euro en 1 miljard euro). De leereffecten van deze tenders worden door een onafhankelijke partij expliciet gemaakt en voorzien van aanbevelingen over hoe deze kunnen worden meegenomen in de volgende tender. Vervolgens worden deze leereffecten en aanbevelingen verwerkt in de volgende tender.

De maatregel heeft interactie met de raffinageroute. De implicaties van een verhoogde inzet van de raffinageroute (inzet van waterstof bij raffinaderijen voor brandstoffen) op de subsidiebehoefte wordt nog nader onderzocht, indien nodig met behulp van onafhankelijke expertise. In het voorjaar wordt bij de besluitvorming gewogen of inzet van productiesubsidies inderdaad de meest doelmatige inzet van middelen is afgewogen tegen verhoogde inzet van de raffinageroute. Naar aanleiding hiervan en van de PBL-reflectie, kan de toekenning nog gedeeltelijk alternatief worden gealloceerd in het kader van de raffinageroute (binnen het beschikbare budget).

In het voorstel wordt onderbouwd dat de samenloop met de timing van de tenders voor windparken op zee nodig is om aan de Europese doelen voor hernieuwbare waterstof te halen (RED-doelen) voor 2030. Een lager bedrag of uitstel brengt het behalen van deze doelen direct in gevaar. De claim voor 2025 is met 100 miljoen euro verlaagd naar 2,9 miljard euro om ruimte te maken voor de extra claim van 107 miljoen euro van IenW voor waterstof in wegvervoer (210 miljoen euro in totaal). Dit omdat deze hogere claim compensatie voor 6 petajoule in de raffinageroute betreft, die ook aan waterstof ten goede komt. Het resterende bedrag van 900 miljoen euro uit de

reservering van 3,9 miljard euro uit MJP 2024 blijft gereserveerd voor MJP 2026. Deze was door indiener voor vraagsubsidies voor waterstof geclaimd, maar de noodzaak en uitwerking daarvan was onvoldoende.

Reflectie PBL

Volgens het NPE vervult groene waterstof in 2050 een systeemrol voor het energiesysteem – vooral in de industrie en voor (internationale) mobiliteit – en zal het op grote schaal in Nederland worden geproduceerd. Dat zal echter niet vanzelf gaan, aangezien groenewaterstofproductie op dit nog een grote onrendabele top heeft. Het PBL onderschrijft dat zeker in de beginfase subsidies nodig om deze onrendabele top af te dekken zodat bedrijven gestimuleerd worden om elektrolysecapaciteit te bouwen. Een groot aantal bedrijven heeft plannen om voor 2030 waterstoffabrieken te bouwen – optellend tot circa 9 gigawatt in 2030 – maar slechts één bedrijf heeft een definitieve investeringsbeslissing genomen voor een fabriek van 200 megawatt. Alle andere plannen verkeren nog in het stadium van haalbaarheidsonderzoek; subsidie kan helpen die plannen over de streep te trekken, als er tevens uitzicht is dat er na afloop van de subsidieperiode door CO₂-beprijzing en normering (jaarverplichtingen industrie en mobiliteit) rendabel kan worden doorgeproduceerd.

Het fische verwacht dat het beschikbare budget voor de tender in 2025 (2,9 miljard euro) circa 0,5-1 gigawatt kan helpen realiseren. Het fische stelt dat vooralsnog een grotere nadruk op CAPEX-steun wenselijk lijkt, maar doet geen uitspraken over de duur van de OPEX-steun die vervolgens kan worden verstrekt. PBL raamt dat als het hele budget besteed zou worden voor OPEX-steun (dus geen CAPEX-steun) deze – uitgaande van de in het fische genoemde subsidie-intensiteit van 1000 euro per ton CO₂ – circa 4,5 jaar kan zijn bij 1 gigawatt, tot 9 jaar bij 0,5 gigawatt²⁴. Naarmate een groter deel van het budget besteed wordt aan CAPEX-steun zal de periode dat OPEX-steun kan worden gegeven korter worden. Daarbij geldt bovendien als kanttekening dat een subsidie-intensiteit van 1000 euro per ton CO₂ mogelijk nog een onderschatting is: volgens de berekeningen van PBL voor het SDE++-eindadvies basisbedragen 2024 bedraagt de subsidie-intensiteit van elektrolyse op basis van wind op zee bijna 1500 euro/ton²⁵. Aangezien het niet waarschijnlijk is dat de productiekosten gedurende de levensduur van een bestaande groenewaterstoffabriek zullen dalen²⁶, zal de onrendabele top na afloop van de OPEX-steun overbrugd moeten worden door hogere CO₂-prijzen (ETS en CO₂-heffing) in combinatie met een sterke stijging van de marktprijs van groene waterstof. Dat laatste is afhankelijk van de vormgeving en omvang van de jaarverplichting voor brandstofleveranciers inclusief de raffinageroute, en de jaarverplichting voor de industrie²⁷. Die jaarverplichtingen moeten dus voldoende ambitieus zijn.

²⁴ Met 2,9 miljard euro kan bij een subsidie-intensiteit van 1000 euro/ton CO₂ 2,9 megaton CO₂ worden vermeden, overeenkomend met 0,32 megaton oftewel 10,7 terawattuur groene waterstof. Bij een omzettingsrendement van 60 procent (LHV) is daarvoor 17,8 terawattuur elektriciteit nodig. Bij 3740 vollasturen per jaar voor wind op zee (Eindadvies basisbedragen SDE++ 2024) kan een opgesteld vermogen van 1 gigawatt ruim 4,5 jaar met subsidie draaien, een opgesteld vermogen van 0,5 gigawatt ruim 9 jaar.

²⁵ Gebaseerd op een investering van 220 miljoen euro voor een elektrolyser van 100 MW, netwerkkosten van 274 euro/kW/jaar, een elektriciteitsprijs van 75 euro/MWh en 3740 vollasturen per jaar. De marktprijs van groene waterstof ten opzichte van die van grijze waterstof is dan ruim 13 euro per kilogram. In het Berenschot/TNO-rapport waar in het fische aan wordt gerefereerd is gerekend met een lagere elektriciteitsprijs (50 euro/MWh) en lagere netwerkkosten (144 euro/kW/jaar).

²⁶ De KEV 2023 raamt tot 2040 geen daling van de prijs van elektriciteit van wind op zee, en netwerkkosten zullen naar verwachting elk jaar stijgen.

²⁷ Het fische mikt daarbij vooral op een uitgebreide invoering van de raffinageroute.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Uitgaande van de in het fiche genoemde subsidie-intensiteit van 1000 euro per ton CO₂ en een subsidiebudget van 2,9 miljard euro zou in totaal 2,9 megaton CO₂ kunnen worden vermeden. Het fiche noemt een emissiereductie van 0,5-0,9 megaton per jaar, overeenkomen met 0,5 – 1 gigawatt. Die jaarlijkse reductie kan met een budget van 2,9 miljard een beperkt aantal jaar worden gerealiseerd, vooral als een groot deel van het budget wordt besteed aan CAPEX-subsidie. Daarna zal de onrendabele top moeten zijn overbrugd door voldoende hoge prijzen van HBE's, HWI's, ETS-rechten en CO₂-heffing. Oordeel: plausibel, mits invoering in combinatie met tijdige en voldoende ambitieuze normering/beprijzing.

5.2.4 Vraagsubsidie hernieuwbare waterstof

Omschrijving voorstel

Het kabinet wil het gebruik van hernieuwbare waterstof in de industrie stimuleren, omdat dit bijdraagt aan de CO₂- en waterstofdoelen voor 2030. Het fiche gaat over een subsidieregeling die de overstap op hernieuwbare waterstof faciliteert, door het dekken van kosten voor ombouw en/of gebruik in de eerste jaren. Deze subsidies zijn nodig omdat bedrijven in de industrie kosten maken wanneer zij overstappen op hernieuwbare waterstof, meer dan alleen het prijsverschil tussen hernieuwbare en fossiele waterstof dat EZK met productiesubsidies beoogt af te dekken. Het fiche stelt dat zonder gerichte subsidies voor industriële waterstofgebruikers de kans klein is dat zij overstappen, en het risico groeit dat gesubsidieerde waterstofproductie op termijn vooral geëxporteerd wordt omdat waterstofgebruikers in buurlanden wel subsidies ontvangen (zoals o.a. Duitsland beoogt). EZK ziet voor deze subsidies voor gebruik van hernieuwbare waterstof in de industrie (ofte wel vraagsubsidies) vier opties, in aanvulling op de productiesubsidies voor elektrolyse die het prijsverschil tussen fossiele en hernieuwbare waterstof dekken. Op basis van een consultatie in de maanden rond de jaarwisseling zal EZK komend voorjaar de voorkeursoptie bepalen.

1. Investeringssteun voor ombouw- en aanpassingskosten.
2. Investeringssteun en operationele steun voor alle kosten in de aanlooperperiode.
3. Tenders voor overheidsinkoop van HWI's.
4. Subsidies voor inkoop van hernieuwbare waterstofdragers via H2Global.

De budgetclaim is 900 miljoen euro voor optie 1, 1500 miljoen euro voor opties 2, 3 en 4.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: De vormgeving van de maatregel is nog niet voldoende uitgewerkt. Er worden vier opties voorgesteld, zonder een keuze te maken (bovendien zijn drie opties hoger dan het gereserveerde budget). De financiële onderbouwing is ook nog niet voldoende. Er wordt niet onderbouwd waarom vraagsubsidies nodig zijn, zeker gegeven de link met de afnameverplichting. Voorstel is om eerst de productiesubsidie uit te voeren alvorens te zien of vraagsubsidies nog noodzakelijk zijn. Daarom wordt er geen bedrag toegekend of gereserveerd, maar blijft de 900 miljoen euro onder productiesubsidies staan als reservering.

Reflectie PBL

Het fiche stelt dat door de relatief hoge kosten van hernieuwbare waterstof een jaarverplichting RFNBO²⁸ in de industrie en beprijzing van CO₂ alleen (i.e. zonder inzet van gerichte subsidies) niet zorgen voor meer gebruik van hernieuwbare waterstof. Volgens het fiche zal de beoogde verplichting door afwenteling van kosten op industriële waterstofgebruikers vooral zorgen voor minder waterstofgebruik (en meer import van bijvoorbeeld ammoniak en methanol). Dit lijkt een aanneemelijk scenario. Maar het is dan de vraag of vraagsubsidies er wél toe kunnen leiden dat Nederlandse bedrijven de noodzakelijke aanpassingen voor het gebruik van groene waterstof zullen doen, en dit vervolgens daadwerkelijk gaan gebruiken. De vraagsubsidies – alsmede de OPEX-steun die beoogt de onrendabele top van groenewaterstofproductie te overbruggen (paragraaf 5.2.3) – hebben immers een relatief beperkte looptijd. Daarna worden Nederlandse industriële waterstofgebruikers weer geconfronteerd met hogere operationele kosten dan vergelijkbare bedrijven in andere landen, met name buiten Europa²⁹.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche raamt een jaarlijkse CO₂-reductie van 0,5- 1,5 megaton. De CO₂ die vermeden wordt komt echter vrij bij de productie van waterstof, niet bij het gebruik. Die CO₂-reductie is in het fiche 'Productiesubsidies voor opschaling van elektrolyse op land (paragraaf 5.2.3)' al toegerekend aan de productiesubsidies: hier opnieuw inboeken als effect van vraagsubsidies zou dus leiden tot dubbel-telling. Oordeel: genoemde reductie-effect niet plausibel.

5.2.5 Demonstratieproject offshore elektrolyse (circa 500MW) via tender windpark-op-zee

Omschrijving voorstel

Volgens het fiche maakt offshore elektrolyse het mogelijk om met relatief eenvoudige infrastructuur (buisleidingen) grote volumes energie te kunnen aanlanden. In 2040 zou daarmee ongeveer 10 gigawatt wind op zee moeten zijn ontsloten. Omdat offshore elektrolyse op dit moment nog technisch en economisch onvolwassen is en de investerings- en productiekosten naar verwachting hoog zullen zijn, is het niet aanneemelijk dat marktpartijen offshore elektrolyseprojecten uit eigen beweging zullen realiseren. Het ministerie van EZK wil de noodzakelijke steun voor offshore elektrolyse vormgeven met twee demonstratieprojecten. Een eerste demonstratieproject (minder dan 100 megawatt) biedt de mogelijkheid om op een kleinere schaal te leren over de offshore toepassing van elektrolyse, risico's te verkleinen en te leren van 'kinderziektes'. Voor dit eerste project is al 380 miljoen euro vanuit het Klimaatfonds toegekend. Inzichten vanuit de ontwikkeling van dit eerste demonstratieproject worden meegenomen in de ontwikkeling van het tweede demonstratieproject. Voor het tweede demonstratieproject wordt financiële ondersteuning uit het Klimaatfonds gevraagd. Dit betreft een investerings- en exploitatiesubsidie voor het demonstreren van offshore elektrolyse met een schaalgrootte van circa 500 MW en de integratie hiervan in een windpark op zee. De elektrolyse-installatie zal worden gekoppeld aan de tender van kavel I (reeds in de vergunning) voor windpark Ten Noorden van de Waddeneilanden (TNW).

²⁸ Renewable Fuels of Non Biological Origin.

²⁹ Bedrijven binnen Europa krijgen als gevolg van RED-III artikel 22a (te weten 42% hernieuwbare waterstof [RFNBO's] in industrie in 2030 en 60% in 2035) mogelijk vergelijkbare verplichtingen als Nederlandse bedrijven.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor 1.400 miljoen euro.

Voorwaarden: (1) voldoende voortgang ten aanzien van de afnameverplichting, i.e. internetconsultatie geweest en (eventueel aangepast) voorstel door MR vastgesteld; (2) (a) het afronden van de eerdere tender voor Demo 1; (b) de leereffecten van deze tender door een onafhankelijke partij laten expliciteren en voorzien van aanbevelingen over hoe deze kunnen worden meegenomen in de volgende tender; (c) het verwerken van deze leereffecten en aanbevelingen in de volgende tender.

Toelichting: Maatregel is verder uitgewerkt en afdoende helder. Tijdens de uitvoering van de maatregel kunnen de resultaten van de eerder toegekende demonstratie 1 meegenomen worden. Er kan niet gewacht worden op de afronding van Demo 1, maar er kan wel gewerkt worden met leereffecten in elke fase (dakpanprincipe). Demo wordt in 2024 voorbereid en de tender gaat eind 2024 open. In Q1 2025 volgt de beschikking. Er zijn meteen gedurende 2024 al leereffecten: o.a. marktconsultatie, afstemming/aanvullende onderzoeken – o.a. TSO's, publicatie (ontwerp)kavelbesluit, MER, notificatieprocedure EC etc. Deze leereffecten kunnen dus al meegenomen worden voor openstelling van de tender voor Demo 2 in 2025. Om te borgen dat dat daadwerkelijk gebeurt, wordt indiener verzocht om de leereffecten van de eerste tender te laten expliciteren door een onafhankelijke partij, deze partij hier aanbevelingen over te laten doen en deze leereffecten mee te nemen in de tender voor Demo 2. T.a.v. de afnameverplichting zou ten tijde van de VJN 2024 genoeg voortgang geboekt moeten zijn voor toekenning. Daarom wordt het voorstel toegekend voor het volledige bedrag (1.400 mln.) onder de genoemde voorwaarden.

Reflectie PBL

De maatregel is in lijn met wat het NPE over waterstofproductie op zee opmerkt (pagina 31): “Waterstofproductie op zee zal naar verwachting pas enige jaren na 2030 grootschalig gerealiseerd kunnen worden. Door vroegtijdig ervaring op te doen met demonstratieprojecten en te zorgen dat de infrastructuur op zee beschikbaar is, kan waterstofproductie op zee straks snel en tegen zo laag mogelijke kosten opschalen.” PBL onderschrijft dat het verstandig is om ervaring op te doen met offshore elektrolyse. Dit kan in potentie belangrijk zijn om de infrastructuurkosten op zee te verminderen: buisleidingen zijn immers per gigawatt transportcapaciteit goedkoper dan elektriciteitskabels.

Het fiche merkt op dat het om een investerings- en exploitatiesubsidie gaat, maar aangezien de kasreeks in 2030 stopt lijkt het geld vooral of volledig aan investeringssubsidie te worden besteed. PBL betwijfelt daarbij of de ambitie om 500 megawatt elektrolysecapaciteit te realiseren en vervolgens langjarig groene waterstof te laten produceren haalbaar is met het gevraagde bedrag van 1400 miljoen euro. Het fiche merkt op dat de investeringskosten voor offshore elektrolyseprojecten “in de regel” een factor 1,5 hoger zijn dan die van onshoreprojecten. Uitgaande van de 2200 euro per kilowatt die in het fiche ‘Productiesubsidies voor opschaling van elektrolyse op land’ (paragraaf 5.2.3) wordt gehanteerd³⁰ zouden de specifieke investeringskosten voor offshoreprojecten rond 3300 euro per kilowatt bedragen. Voor het volledig subsidiëren van 500 megawatt is dan 1650

³⁰ Die waarde wordt genoemd in de Berenschot/TNO-studie waarnaar in het fiche wordt verwezen, en is overgenomen uit het Eindadvies basisbedragen SDE++ 2023. Er zijn aanwijzingen dat de specifieke investeringskosten voor onshoreprojecten waarschijnlijk nog 40 à 50 procent hoger zijn dan 2200 euro per kilowatt.

miljoen euro nodig, meer dan het gevraagde budget. In dat geval is er geen geld meer beschikbaar is voor OPEX-steun.

Het is moeilijk in te schatten hoe hoog de operationele kosten voor offshore groenewaterstofproductie zullen zijn, maar waarschijnlijk zullen die aanzienlijk hoger zullen zijn dan voor grijze of blauwe waterstof die op land is geproduceerd, ook als de investeringskosten nagenoeg volledig zijn gesubsidieerd³¹. Het is aannemelijk dat de investeringsbereidheid van marktpartijen zal afhangen van hun verwachtingen ten aanzien van de waarschijnlijkheid dat hun installaties na afloop van de OPEX-steun rendabel kunnen produceren. De onrendabele top zou dan meteen na realisering van de installaties overbrugd moeten worden door hogere CO₂-prijzen (ETS en CO₂-heffing) in combinatie met een sterke stijging van de waarde van groene waterstof. Dat laatste is afhankelijk van de vormgeving en omvang van de jaarverplichting voor brandstofleveranciers inclusief de raffinage-route, en de jaarverplichting voor de industrie. Die jaarverplichtingen moeten dus voldoende ambitieus zijn.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche claimt een jaarlijkse CO₂-reductie van 0,4 megaton op basis van 500 megawatt. Dat vermogen zou bij volledige subsidiëring van de investeringskosten met het beschikbare budget gerealiseerd kunnen worden als de specifieke investeringskosten lager zijn dan 3300 euro per kilowatt. Voor een rendabele productie van groene waterstof zullen de CO₂-prijzen (ETS en CO₂-heffing) en de marktwaarde van groene waterstof hoog genoeg moeten zijn om de onrendabele top te overbruggen. Oordeel: plausibel, mits invoering in combinatie met tijdige en voldoende ambitieuze normering/beprijzing.

5.2.6 Gebiedsinvesteringen net op zee

Omschrijving voorstel

Dit voorstel is gericht op het verbeteren van de leefkwaliteit van de 5 locaties die in de (aanvullende) routekaart windenergie op zee zijn aangewezen voor de aanlanding voor de elektriciteit van windparken op zee, teneinde regionaal draagvlak voor huidige en toekomstige energie-infrastructuur te behouden. Bij Voorjaarsnota 2022 is besloten de incidentele kosten voor de inpassing van windenergie op zee te dekken uit het Klimaatfonds, omdat ze bijdragen aan de klimaatdoelstellingen. De middelen worden beschikbaar gesteld voor het behoud en versterken van de natuur, verbeteren van de fysieke leefomgeving, versterken van de regionale economie of versnellen en toepassen van de (duurzame) energietransitie. Het gevraagde budget is 500 miljoen euro. De middelen voor de gebiedsinvesteringen zijn eenmalig en worden beschikbaar gesteld via twee tranches. Een eerste tranche van 220 miljoen euro zal met terugwerkende kracht worden gedekt uit de Europese Herstel- en Veerkrachtfaciliteit. De tweede tranche van 280 miljoen euro zal na evaluatie van tranche 1 worden opengesteld.

³¹ In vergelijking met onshore elektrolyse zullen de netwerkkosten veel lager kunnen zijn, maar de onderhoudskosten zullen door de omstandigheden op zee en de afgelegen ligging aanzienlijk hoger zijn. De elektriciteitsprijs zal waarschijnlijk gelijk zijn.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 voor 500 miljoen euro.

Toelichting: Dit is een reservering uit de urgente maatregelen uit 2022 die nog een bestedingsplan moest indienen. Hieraan is met deze indiening voldaan. De maatregel is goed uitgewerkt en maakt duidelijk hoe er in de gebieden geïnvesteerd wordt waar sprake is van aanlanding van Wind op Zee.

Reflectie PBL

Het PBL onderkent dat aanlandprojecten de leefkwaliteit en het draagvlak rond de aanlandlocaties onder druk kunnen zetten en denkt dat het nuttig kan zijn om publiek geld in te zetten om de leefkwaliteit van die locaties te versterken. De concrete investeringsplannen moeten echter nog worden uitgewerkt in 5 regionale investeringsprogramma's en kunnen daarom in dit stadium nog niet op doelmatigheid worden beoordeeld.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche stelt dat deze subsidie randvoorwaardelijk is en geen zelfstandig CO₂-effect heeft. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

5.2.7 Verbeterd toezicht en handhaving op energiebesparingsplicht

Omschrijving voorstel

Per 2027 wordt de energiebesparingsplicht voor bedrijven aangescherpt naar een terugverdientijd van 7 jaar. In 2022 is al een SPUK regeling gestart om extra capaciteit bij omgevingsdiensten te creëren om deze aanscherping goed te kunnen handhaven. In dit voorstel worden daarnaast extra middelen gevraagd voor het verbeteren van de kwaliteit van het toezicht door middel van kennis en ondersteuning. Het gaat om het investeren in expertise voor ETS-, glastuinbouw- en vergunningplichtige bedrijven, in datagestueerd toezicht, en het versterken van de uitvoering van toezicht en handhaving (bijvoorbeeld kennisdeling).

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP onder voorwaarden.

Voorwaarde: Voldoende voortgang t.a.v. de aangescherpte energiebesparingsplicht.

Toelichting: De aanscherping van de terugverdientijd in de energiebesparingsplicht vindt naar verwachting plaats in Q1 2025. Op dat moment worden volgende de planning de resultaten van de internetconsultatie verwerkt en de ministeriële regeling gestart. In Q1/2 2024 wordt de AMvB opgesteld. Bij voorjaarsnota 2024 moet bezien worden of de voortgang van de normering voldoende is. Bij minder voortgang blijft de reservering gehandhaafd. Aandachtspunt is dat de regeling ongewijzigd blijft en dat extra middelen voor handhaving met de huidige terugverdientijd ook al effect sorteren. In de handhavingsopgave verandert niet veel, als de terugverdientijd omhoog gaat.'

Reflectie PBL

Behalve dat de terugverdientijd omhooggaat, zal er vanaf 2027 ook toezicht gehouden moeten worden bij ETS-, glastuinbouw- en vergunningplichtige bedrijven. Dit zijn vaak bedrijven met complexe activiteiten waar potentieel op andere zaken gelet moet worden dan bij de huidige bedrijven die onder de energiebesparingsplicht vallen. De effectiviteit van de energiebesparingsplicht is mede afhankelijk van goed toezicht en goede handhaving en dit is weer afhankelijk van de aanwezige

kennis over genoemde complexe activiteiten. Het lijkt dan ook zinvol om te investeren in het verkrijgen van expertise op dit gebied.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het CO₂-effect wordt behaald door de verplichting om energie te besparen. Voldoende en kwalitatief toezicht hierop is randvoorwaardelijk. Oordeel: geen zelfstandig effect.

5.2.8 Aanscherpen normen duurzaam inkopen voertuigen

Omschrijving voorstel

De Europese Clean Vehicles Directive (CVD) is in Nederland geïmplementeerd in de Regeling Bevordering Schone Wegvoertuigen (RBSW) binnen de Wet Milieubeheer. De RBSW verplicht aanbestedende diensten en instanties bij Europese aanbestedingen van aankoop, lease of huurkoop van wegvoertuigen, en diensten waarbij voertuigen worden ingezet (doelgroepenvervoer, personenvervoer zonder dienstregeling, vuilnisdienst en postbezorging) te voldoen aan een minimumpercentage schone en emissievrije voertuigen. Schone lichte voertuigen zijn volgens de definitie van de CVD heel zuinige hybride of volledig emissievrije voertuigen. Schone zware voertuigen rijden op alternatieve brandstoffen (elektriciteit en waterstof, biobrandstoffen, synthetische en paraffinehoudende brandstoffen, LPG, aardgas met inbegrip van biomethaan, CNG en LNG). Volgens het fiche verhoogt de voorgestelde extra aanscherping van de RBSW de minimale percentages schone/emissievrije voertuigen voor aanbestedingen van alle aanbestedende diensten en instanties vanaf 2026. Deze aanscherping gaat verder dan de geplande standaard aanscherping van de CVD vanaf dat jaar. Om aanbestedende diensten en -instanties te ondersteunen in de meerkosten, worden middelen gevraagd. De budgetclaim is 30,2 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor 30,2 miljoen euro.

Voorwaarde: aanpassing van de Regeling Bevordering Schone Wegvoertuigen conform het IBO klimaat fiche.

Toelichting: De maatregel was opgenomen in het MJP 2024 maar vergde nog nadere uitwerking (voorwaarde (1)). De uitwerking is nu beter. Het is niet duidelijk of al aan de voorwaarde (2) wordt voldaan (voorwaarde: een nadere uitwerking en aanpassing van de Regeling Bevordering Schone Wegvoertuigen conform het IBO klimaat fiche). Op dit moment voert RVO een haalbaarheidstoets uit, die voor het einde van 2023 afgerond is, om te bevestigen dat de voorgestelde aanscherping haalbaar is. Het dossier wordt voorbereid om vanaf eind 2023 te beginnen met het aanpassen van de RBSW. Het aanpassen gaat begin 2024 gebeuren, de regeling moet in 2025 klaar zijn. Onduidelijk of bij VJN 2024 de regeling al aangepast is. Indien bij VJN de regeling niet aangescherpt is, wordt de reservering doorgeschoven en alleen een opstartbedrag van € 0,7 mln. voor 2025 opgenomen zodat de nodige voorbereidingen getroffen kunnen worden.

Reflectie PBL

Het fiche refereert aan 'de voorgestelde extra aanscherping van de RBSW', zonder dit nader te specificeren. Aangenomen wordt dat het een aanscherping conform de IBO-fiche 'Aanscherping verplicht klimaatneutraal inkopen voertuigen en diensten door aanbestedende diensten en instanties'

betreft³², aangezien dat de voorwaarde was in het Meerjarenprogramma Klimaatfonds 2024. Deze aanscherping komt erop neer dat een groter aandeel van de ingekochte voertuigen ‘emissievrij’ in plaats van ‘schoon’ moet zijn. De vraag is of het noodzakelijk en/of doelmatig is om diensten en instanties een gehele of gedeeltelijke³³ tegemoetkoming te geven voor de extra aanschafkosten die zij maken om te voldoen aan de aangescherpte normering. Voor bepaalde toepassingen geldt dat de totale kosten van met name batterij-elektrische voertuigen over de gehele levensduur (*total cost of ownership*) momenteel al lager zijn dan die van conventionele voertuigen. Voor vrachtwagens zal dat kunnen gelden als de vrachtwagenheffing met terugsluis is ingevoerd. Naar verwachting gebeurt dat in 2026.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche raamt dat de jaarlijkse CO₂-reductie na 2030 242 kiloton per jaar bedraagt. Hierbij wordt gerefereerd aan een eerdere raming, waarbij met 86 miljoen euro 700 kiloton reductie zou kunnen worden bereikt. Het is echter onduidelijk welke veronderstellingen of metingen hieraan te grondslag liggen. Oordeel: niet te valideren.

5.2.9 Waterstof in de binnenvaart

Omschrijving voorstel

Het voorstel is erop gericht dat 18 binnenvaartschepen worden omgebouwd zodat ze op waterstof kunnen varen, zodat een begin wordt gemaakt met de opschaling naar emissieloos varen op langere afstanden in de binnenvaart. Volgens het fiche sluit de subsidie voor de CAPEX (50% van de ombouwkosten) voor varen op waterstof aan bij aangekondigde maatregelen, zoals de implementatie van de Renewable Energy Directive III, de door de staatsecretaris van IenW aangekondigde opt-in voor ETS₂ voor de binnenvaart en de verplichtstelling van het emissielabel (met als doel om in 2030 in de Nederlandse binnenvaartvloot een gemiddeld Emissielabel B te hebben). De budgetclaim is 75 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor 30,5 miljoen euro; deels reserveren voor MJP 2026 voor 44,5 miljoen euro.

Voorwaarden: (1) ambitieuze uitwerking verplichting emissielabel binnenvaart; (2) opt-in ETS₂ voor de binnenvaart.

Toelichting: Maatregel is goed uitgewerkt. De uitwerking van de voorwaarden loopt nog. Tijdens de voorjaarsbesluitvorming zal duidelijk zijn of er voldoende voortgang is ten aanzien van het opt-in ETS. Als dit het geval is worden de opstartkosten en twee eerste tranches toegekend. De uitwerking van de verplichting voor het emissielabel binnenvaart is nog niet afgerond. Daarom worden de overige middelen gereserveerd.

Reflectie PBL

Positief is dat het voorstel aansluit bij het samenwerkingsverband Condor om het varen op waterstof te stimuleren. Daarin participeren verschillende havenbedrijven, de provincie Zuid-Holland, banken, scheepswerven, waterstof- en waterstofopslag- en brandstofcelleveranciers en

³² Paragraaf 4.13 van Annex 3. Maatregelfiches IBO-klimaat (2023).

³³ Het voorstel specificeert niet of de meerkosten geheel of gedeeltelijk zullen worden gecompenseerd.

scheepseigenaren. De partijen hebben de ambitie om in 2030 in totaal 50 schepen op waterstof in de vaart te brengen. In het fiche is aangegeven dat “flankerend beleid nodig is met doelstellingen voor emissieloos varen en beleid om het OPEX verschil tussen varen op waterstof en fossiele en biobrandstoffen te verkleinen”. Volgens het fiche zijn de kosten van waterstof op dit moment nog 3 keer zo hoog als de kosten voor fossiele brandstoffen. Onduidelijk is of daarmee de kosten van CO₂-arme blauwe waterstof of die van CO₂-vrije groene waterstof worden bedoeld³⁴. Voor beide soorten waterstof zijn de toekomstige prijzen (en beschikbaarheid) hiervan moeilijk in te schatten. Volgens het fiche zal door de implementatie van REDIII (2025) en de introductie van ETS₂ (2027) het kostenverschil de komende jaren kleiner worden, maar is het businessmodel van dit soort projecten op dit moment sterk afhankelijk van een marktpartij die bereid is om extra voor het schone vervoer te betalen. Het fiche laat in het midden of die marktpartijen er zijn. Daardoor is onzeker of (dan wel wanneer) omgebouwde schepen qua brandstofkosten kunnen concurreren met conventionele schepen, en of scheepseigenaren bereid zullen zijn om hun schepen te laten ombouwen. Wellicht is het daarom raadzaam om met een kleiner budget voor een kleiner aantal (dan de beoogde 18) schepen te beginnen.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche wordt voor 18 schepen een jaarlijkse CO₂-reductie van 27260 kiloton geclaimd. Vermoedelijk worden hier tonnen bedoeld. Daarnaast kan de vraag worden gesteld of TTW (tank to wake) een goede basis is om het CO₂-effect te berekenen. In een voetnoot wordt opgemerkt dat de energie die nodig is om de waterstof en de diesel te produceren niet is meegenomen. Bij groene waterstof (geproduceerd uit hernieuwbare elektriciteit) is dit niet bezwaarlijk, maar bij blauwe waterstof wel: bij de productie daarvan kunnen de methaan- en CO₂-emissies aanzienlijk zijn. Daarom was het beter geweest om WTW (well to wake) als vergelijkingsbasis te nemen. Met de gebruikte TTW-berekening is een jaarlijkse CO₂-emissiereductie van 27 kiloton echter wel plausibel. Oordeel: genoemde reductie-effect – ervan uitgaande dat 27 kiloton bedoeld is – is plausibel, mits invoering in combinatie met voldoende ondersteunende normering (REDIII) en beprijzing (ETS₂).

5.2.10 Nationale circulaire plastic hub

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft een tweetal maatregelen met als doel het ondersteunen van de normering voor de toepassing van een minimum aandeel recycleat en biogebaseerd plastic. De eerste maatregel is een programmalijn die voorziet in ten eerste een kennisloket waar het mkb advies kan inwinnen over de praktische toepassing van recycleat en biogebaseerd plastic en tweede geld voor activiteiten die bijdragen aan de toepassing van recycleat en biogebaseerd plastic bij eindklanten. De tweede maatregel betreft een apart luik binnen de DEI+ en VEKI voor investeringssubsidies voor sorteer- en recyclingsprocessen van kunststofafval en productie van biogebaseerde kunststoffen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarden: (1) een nadere uitwerking van de ondersteuning, (2) dat de maatregel plastics normering voldoende is uitgewerkt en (3) er zicht is op volwaardige prikkels voor recycling door CO₂-beprijzing bij AVI's.

³⁴ Aangenomen wordt dat er in ieder geval geen grijze waterstof wordt bedoeld.

Toelichting: Er wordt nog niet aan alle voorwaarden voldaan, wel wordt in het fiche een voorstel gedaan hoe deze in te vullen. Indien de maatregel plastics normering ver genoeg is uitgewerkt in het voorjaar, kunnen de middelen worden opgenomen in het MJP 2025.' Dit is een uitwerking van eerder gereserveerde middelen.

Reflectie PBL

Het kabinet heeft in 2023 besloten tot een normering voor de toepassing van recycalaat en biogebaseerde kunststoffen (25-30% bijmengverplichting in 2030, oplopend vanaf 15 procent in 2027). Stimulering van de recyclingssector kan helpen om de industrie op gang te helpen en om voldoende verwerkingscapaciteit voor het recyclen van kunststoffen te creëren. Dit voorkomt dat gerecycleerd materiaal moet worden ingevoerd om aan de gestelde norm te voldoen. De maatregelen zetten echter niet in op het inzamelen van plastics. Op het moment wordt er nog niet voldoende materiaal van voldoende kwaliteit ingezameld om aan de normering te voldoen (KPMG 2023). De genoemde maatregelen zouden effectiever zijn als de inzameling ook gestimuleerd zou worden. Daarnaast lenen de maatregelen zoals ze op dit moment worden voorgesteld zich niet om bij het investeren onderscheid te maken tussen verschillende recyclingstechnieken, terwijl er een groot verschil in CO₂-effect zit tussen bijvoorbeeld mechanische recycling en chemische recycling en de verschillende chemische recyclingstechnieken.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het genoemde CO₂ effect wordt gehaald als gevolg van de bijmengverplichting. Dit kan echter alleen worden gerealiseerd als er voldoende recycalaat beschikbaar is en daar draagt de investeringssubsidie voor sorteer- en recyclingsprocessen van kunststofafval aan bij. De maatregelen in dit voorstel zullen op zichzelfstaand dit effect niet behalen, omdat zonder normering de afzetmarkt voor gerecycleerde kunststoffen niet zo sterk zal groeien. Het is dus goed voor de effectiviteit van deze subsidie dat er een bijmengverplichting wordt ingesteld. Afnemers van kunststoffen zijn nog terughoudend in het toepassen van gerecycleerde kunststoffen, zowel omdat de prijs hoger ligt als dat men minder vertrouwen heeft in de kwaliteit van gerecycleerde kunststoffen. Daarnaast wordt voor het verbranden van kunststoffen bij AVI's op het moment alleen de nationale CO₂-heffing toegepast. Wanneer AVI's onder het ETS-systeem zouden vallen zou ook dit stimuleren om kunststoffen meer te recycleren. Oordeel: plausibel, mits flankerend beleid aanwezig is.

5.2.11 Verduurzaming zeevaartschepen

Omschrijving voorstel

Het betreft een tijdelijke subsidieregeling die een CAPEX-tegemoetkoming biedt bij:

- Aanschaf en inbouw van aandrijftechnieken voor varen op waterstof of methanol, eventueel aan te vullen met aanschaf van de energiebesparende techniek *Wind Assisted Ship Propulsion* (WASP) of een andere energiebesparende techniek.
- Aanschaf en installatie van een batterijpakket inclusief aanvullende benodigde aanpassingen aan boord. Doel is dat dit pakket in de haven via de walstroomaansluiting geladen wordt met als doel om emissieloos de (Nederlandse) haven in en uit te kunnen varen.

De budgetclaim is 285 miljoen euro. Daarmee zouden volgens het fiche circa 108 schepen (10% van de Nederlandse vloot) kunnen worden verduurzaamd.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 voor 111,3 miljoen euro.

Toelichting: De maatregel is goed uitgewerkt. Nut en noodzaak zijn helder. Resterende vraag is hoe de maatregel zich verhoudt tot de internationale context. De hogere claim t.o.v. de reservering wordt onderbouwd, maar het is goed om eerst met de bestaande reservering ervaring op te doen. Hiermee kan een start gemaakt worden. Daarom wordt de reservering toegekend. Er worden geen middelen gereserveerd voor het MJP 2026. Indien meer middelen nodig zijn kan hier volgend jaar een nieuwe aanvraag voor worden ingediend.

Reflectie PBL

De regeling staat open voor veel verschillende technieken, waaronder energiebesparing en retrofit van schepen zodat ze kunnen varen op brandstoffen zoals methanol of waterstof (geproduceerd uit biograndstoffen en/of elektrolyse van water). Het fiche geeft aan dat het kostprijsverschil tussen fossiele en duurzame brandstoffen op dit moment nog substantieel is. Voorlopig is er daardoor geen garantie dat omgebouwde schepen die ook fossiele brandstoffen kunnen gebruiken (*dual-fuel*) daadwerkelijk de duurdere duurzame brandstoffen zullen gebruiken. Volgens het fiche zullen internationale normering en beprijzing in de zeevaart naar verwachting na 2030 voldoende effect hebben om de transitie te kunnen dragen. Omdat de prijsontwikkelingen van duurzame brandstoffen en ETS-prijzen onzeker zijn, is niet te voorspellen wanneer dit punt wordt bereikt. Daarom – en omdat werven en rederijen beperkte financiële en operationele capaciteit hebben om zo'n groot aantal nieuwbouwprojecten te realiseren – lijkt het raadzaam om de komende jaren te mikken op ombouw van een lager percentage (dan 10%) van de vloot. Ook daarmee kunnen voldoende leereffecten worden bereikt.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De in het fiche genoemde CO₂-reductie per schip – gebaseerd op TTW (*tank to wake*) – is plausibel, maar net als bij het fiche 'waterstof in de binnenvaart' was het beter geweest om WTW (*well to wake*) als vergelijkingsbasis te nemen, aangezien niet kan worden uitgesloten dat 'blauwe' in plaats van 'groene' waterstof wordt gebruikt. Het structurele reductie-effect vanaf 2030 (0,32 megaton) kan alleen gerealiseerd worden als in 2029 50 schepen worden omgebouwd³⁵. Het is niet waarschijnlijk dat scheepswerven de daarvoor benodigde capaciteit hebben. Oordeel: niet plausibel.

5.2.12 Intensivering Marktintroductie Energie Innovaties glastuinbouw (MEI-regeling)

Omschrijving voorstel

De MEI-regeling is een subsidieregeling om de uitrol in de markt van ontwikkelde innovaties op het gebied van energiebesparing en waterstofgebruik in de glastuinbouw te stimuleren. In dit voorstel wordt 36 miljoen euro geclaimd om het jaarlijkse openstellingsbudget van de regeling te verhogen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: De MEI-regeling loopt momenteel en ontvangt middelen vanaf de LNV-begroting. Nut en noodzaak van ophoging van de regeling wordt niet duidelijk: bij overvraging worden maatregelen afgewezen op kwaliteit en het is niet duidelijk of de ophoging leidt tot meer voldoende

³⁵ Volgens de tabel op pagina 9 van het fiche.

uitgewerkte projecten. Daarnaast wordt niet onderbouwd waarom aanvullende ondersteuning vanuit Klimaatfonds additioneel is en dit niet vanaf de reguliere begroting kan. Verder wordt niet duidelijk waarom aanvullende ondersteuning voor innovatieve technieken nodig zijn, als er al producten beschikbaar zijn. Tot slot lijkt de MOOI-regeling (dan wel andere innovatieregelingen) ook voldoende ruimte te bieden voor dergelijke projecten.

Reflectie PBL

Het budget van de MEI-regeling lijkt tot nu toe goed benut te worden (van Galen et al. 2023). Wel wordt er veel van de regeling gebruikt gemaakt met technieken die een niche bedienen. Grootschalige uitrol van deze oplossingen ligt niet altijd voor de hand.

Het voorstel legt veel nadruk op het stimuleren van de inzet van groene waterstof voor de energievoorziening in de glastuinbouw. Deze brandstof is dermate schaars en duur, dat toepassing voor productie van laagwaardige warmte niet voor de hand ligt. Het NPE noemt groene waterstof in de glastuinbouw vanaf 2050 als optie voor wanneer andere bronnen niet beschikbaar zijn. Inzet in een WKK lijkt dan niet logisch als significante bron voor de energievoorziening. In het voorstel wordt drie van de dertien miljoen euro per jaar gereserveerd voor waterstofprojecten.

De MEI-regeling zou zich moeten richten op projecten voor energiebesparing, en de focus minder moeten leggen op waterstofgebruik. Of additioneel budget bijdraagt aan CO₂-reductie op grote schaal is zeer de vraag.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche noemt een jaarlijkse CO₂ reductie van 5 kiloton. Dit is een indicatieve verwachting, omdat de CO₂ reductie samenhangt met het type projecten dat wordt aangevraagd binnen de regeling. Deze verwachting is plausibel. Het gaat om innovatieve projecten en het effect zal daarmee beperkt zijn op de emissies in 2030. Oordeel: plausibel.

5.2.13 Batterijentrein Noord-Nederland

Omschrijving voorstel

Het voorstel betreft de ombouw van 2 dieseltreinen naar batterij-elektrische treinen, die zullen gaan rijden op het traject Leeuwarden-Haringen Haven. Dit traject is alleen bij station Leeuwarden voorzien van bovenleidingen. De dieselmotoren en dieseltanks worden verwijderd en vervangen door batterijen. Volgens het fiche is TRL – 6. De budgetclaim bedraagt 7 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Deze maatregel past niet onder het perceel vroege fase opschaling. Het lijkt een gat op te vullen aan de rand van het spoor netwerk, overeenkomstig twee ingediende maatregelen bij energie-infrastructuur. Nut en noodzaak voor ondersteuning vanuit het Klimaatfonds ontbreekt: bij volgende concessie zou zero-emissie uitgevraagd kunnen worden, dan wel via reguliere budgetten. Het betreft dus slechts tijdelijke effecten.

Reflectie PBL

Vanuit milieuoogpunt is het een goede zaak als dieseltreinen worden omgebouwd tot elektrische treinen, aangezien CO₂-, NO_x- en fijnstofemissies dan afnemen. De subsidie-intensiteit is echter – uitgaande van de in het fiche genoemde CO₂-reductie – met 1225 euro/ton CO₂ al hoog, terwijl de

geclaimde CO₂-reductie waarschijnlijk een factor 2 te hoog is (zie onder). Dat zou betekenen dat de subsidie-intensiteit bijna 2500 euro per ton CO₂ is, met de kanttekening dat de maatregel ook tot NO_x- en fijnstofreductie leidt. Overigens is het de vraag of dit fiche terecht onder vroege fase opschaling is ingediend. Volgens TNO heeft het bedrijf Stadler al ruim 200 batterijtreinen verkocht. Dat suggereert dat de TRL veel hoger is dan 6 (zoals in het fiche is aangegeven).

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het geclaimde CO₂-effect van 714 ton per jaar is waarschijnlijk een factor 2 te hoog, aangezien er bij diesel is uitgegaan van well-to-wheel, terwijl aan elektriciteit geen emissies worden toegekend. Bovendien is geen rekening gehouden met het feit dat dieseltreinen deels op biodiesel rijden. Oordeel: niet plausibel.

5.2.14 Laad- en tankinfrastructuur luchthavens voor duurzaam vliegen

Omschrijving voorstel

Volgens het voorstel ontbreekt het op dit moment op veel luchthavens aan ruimte voor het in de praktijk testen en bewijzen van nieuwe technologieën, wat een belangrijke barrière is in de ontwikkeling en implementatie van duurzame vliegtuigtechnologieën en de benodigde voorzieningen. Het voorstel betreft een nieuwe subsidieregeling voor:

- Het creëren van laad- en tankinfrastructuur die testvluchten mogelijk maakt met nieuwe type vliegtuigen op basis van elektrische- en waterstofaandrijving en die luchthavens in staat stelt de implicaties van nieuwe infrastructuur voor de operatie te onderzoeken.
- Het creëren van fieldlabs op luchthavens als open omgeving die innovatie-infrastructuur aanbiedt en waar maakindustrie, kennisinstellingen en eindgebruikers samen kunnen werken aan innovatieve oplossingen voor het verduurzamen van de luchtvaart. Hierbij is de aanwezigheid van bovengenoemde laad- en tankinfrastructuur van groot belang.
- De eerste kleine luchtvaarttuigen kunnen nu al elektrisch vliegen, hier is echter wel infrastructuur voor nodig. Maatregel wordt benut om aanleg van laad- en tankinfrastructuur voor met name de *general aviation* (kleine luchtvaart) te stimuleren.

De budgetclaim is 20 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Innovatie in luchtvaart is van belang vanwege de grote opgave waar deze sector voor staat. In de PBL-reflectie op het MJP 2024 werd geconstateerd dat het nog te vroeg is voor elektrisch en H₂-gedreven vliegen. Voorstel is om eerst de andere luchtvaartfiches voor brandstoffen uit te werken/voeren. Deze brandstoffen kunnen snel opgenomen worden in bestaande vliegtuigen. Verdere innovatie en uitrol van opschaling kan later opnieuw bezien worden.

Reflectie PBL

De toepassingsmogelijkheid van batterij-elektrische aandrijving in de luchtvaart – met uitzondering van kleine vliegtuigen voor relatief korte vluchten – is twijfelachtig, vanwege de lage energie-inhoud per kg batterijen. Waterstof is iets kansrijker en kan voor afstanden tot 1000 à 2500 kilometer een alternatief zijn voor biokerosine of synthetische kerosine. Vliegtuigen die op waterstof kunnen vliegen moeten echter nog ontwikkeld worden. Het nu al aanleggen van een tank- en

laadinfrastructuur lijkt daarom voorbarig: waterstof kan voorlopig via *tube trailers* worden aangevoerd en voor het opladen van kleine vliegtuigen zijn waarschijnlijk nog geen zware laadstations nodig.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche claimt dat vanaf 2030 structureel 1,46 megaton CO₂ kan worden gereduceerd. Deze reductie wordt ook al geclaimd in het fiche 'Opschaling technologische innovaties aandrijftechnologieën luchtvaart' (paragraaf 5.2.16). Los van het feit dat de aldaar geclaimde CO₂-reductie als 'niet plausibel' is beoordeeld betreft het dus een dubbeltelling: infrastructuur leidt op zichzelf niet tot CO₂-reductie maar is op zijn best randvoorwaardelijk. Oordeel: randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect.

5.2.15 Opschalen duurzame infra-innovatietechnieken met launching-customer programma

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft subsidie voor het versneld opschalen van beschikbare duurzame innovatietechnieken in de asfaltsector door middel van een *launching customer* programma. In dit programma hanteert de overheid in haar aanbestedingen innovatieve asfalttechnieken, namelijk duurzame asfaltmengsel en levensduurverlengende maatregel voor asfalt.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: Maatregel draagt bij aan een duurzamere en meer circulaire grond-, weg- en waterbouwsector en wordt daarom toegekend. Er is voortgang geboekt met de uitwerking. De maatregel is nodig om uiteindelijk tot normeren over te kunnen gaan.'

Reflectie PBL

De productie van asfalt heeft een grote bijdrage aan de klimaatimpact van wegen. Dit asfalt wordt veelal in Nederland geproduceerd. De overheden – te weten RWS, Prorail, provincies, gemeenten en waterschappen – zijn de grootste opdrachtgevers in de asfaltsector en zijn daardoor in staat een belangrijke impuls te geven aan nieuwe innovatieve duurzame technieken in de sector door deze innovatieve technieken te vereisen bij aanbestedingen. Dit fiche betreft de meerkosten van nieuwe toepassingen door koplopers (de vergoeding van de onrendabele top). Het is aannemelijk dat in het huidige beperkte infra-budget geen ruimte is voor de meerkosten van het toepassen van nieuwe innovatieve technieken. Daarnaast is het aannemelijk dat via de koploper-peloton aanpak van het programma KCI van Rijk en medeoverheden wordt gezorgd voor opschaling. Ook is voorzien dat, bij voldoende aanbod en ervaring, de overheid scherpere normen gaat stellen voor de CO₂-reductie door asfalt. De opschaling in combinatie met de aangekondigde normering zorgt er tevens voor dat de meerkosten tijdelijk zijn. Het is aannemelijk dat deze maatregelen leiden tot relevante markten voor lage temperatuurasfalt en verjongingscrème.

Het lijkt logisch dat RWS de koplopende rol neemt voor de levensduurverlengende maatregel aangezien de meeste potentie hiervan zit bij ZOAB, en RWS de grootste gebruiker is van ZOAB. Voor de duurzame asfaltmengsels onderstreept PBL het genoemde belang van samenwerking tussen Rijk en medeoverheden zodat gezamenlijk ervaring wordt opgedaan en geleerd, waardoor een basis wordt gelegd voor normering en bredere toepassing.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het voorstel wordt verwezen naar een studie van CE Delft <CE Delft, *Mogelijkheden CO₂-reductie rijksinfraprojecten tot en met 2030, oktober 2022*>. Het is plausibel dat deze maatregelen tot CO₂ reductie leiden. Met de combinatie van stimuleringen en het vooruitzicht van scherpe normering lijkt een jaarlijkse CO₂ reductie van circa 0,4 Mton vanaf 2030 plausibel. Oordeel: plausibel.

5.2.16 Opschaling technologische innovaties aandrijftechnologieën luchtvaart

Omschrijving voorstel

De maatregel betreft een subsidie om de opschaling van vliegtuigen met innovatieve aandrijftechnologieën te ondersteunen:

- Batterij-elektrische aandrijving
- Waterstof-elektrische aandrijving
- Verbrandingsmotor op waterstof

Volgens het fiche bevindt de ontwikkeling van deze nieuwe aandrijftechnologieën zich nog in de onderzoeks- en ontwikkelfase, maar gaat de ontwikkeling snel en is vanaf 2025 inzet op vroege opschaling nodig om zo snel mogelijk tot marktpenetratie te komen. De budgetclaim is 300 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Innovatie in luchtvaart is wel van groot belang (vanwege de grote opgave). Aandachtspunt is reflectie PBL van vorig jaar: te vroeg voor elektrisch en H₂-gedreven vliegen. Voorstel is om eerst de andere luchtvaartfiches voor brandstoffen en aandrijftechnologieën uit te werken/voeren. Deze brandstoffen kunnen namelijk snel opgenomen worden in bestaande vliegtuigen. Verdere innovatie en uitrol van opschaling kan later opnieuw bezien worden. Voorstel wordt daarom voor dit MJP afgewezen.

Reflectie PBL

De toepassingsmogelijkheid van batterij-elektrische aandrijving in de luchtvaart – met uitzondering van kleine vliegtuigen voor relatief korte vluchten – is vanwege de lage energie-inhoud per kg van batterijen twijfelachtig. Waterstof is iets kansrijker en kan voor afstanden tot 1000 à 2500 kilometer een alternatief zijn voor biokerosine of synthetische kerosine. Vliegtuigen die op waterstof kunnen vliegen moeten echter nog ontwikkeld worden. Biokerosine of synthetische kerosine kan toegepast worden in de huidige vliegtuigen en de huidige vliegtuigmotoren en is daarmee veel gemakkelijker toepasbaar. Als backupstrategie, in het geval de route van biokerosine en synthetische kerosine problemen geeft, en voor de lange termijn (na 2050) kan het ontwikkelen van de toepassing van waterstof in de luchtvaart interessant zijn. Nederland zou hieraan kunnen bijdragen via fondsen voor onderzoek in internationaal verband.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche claimt vanaf 2030 een structurele CO₂-reductie van 1,46 megaton per jaar. Dit is gebaseerd op de verwachting uit een NLR/SEO-rapport uit 2021³⁶ dat waterstof(-elektrisch) in 2050 voor 20 procent zal bijdragen aan de reductie van CO₂-uitstoot. Het is zeer onzeker of dit gerealiseerd wordt, en bovendien kan het niet rechtstreeks worden toegerekend aan de voorgestelde subsidiegelden. Oordeel: niet plausibel.

5.2.17 Diversificatie in waterstofdragers

Omschrijving voorstel

De maatregel betreft een nieuw instrument voor het financieel stimuleren van innovatie ten behoeve van diversificatie in toepassing van waterstofdragers. Voor de energietransitie wordt waterstof in Nederland geproduceerd maar zal ook waterstof moeten worden geïmporteerd. Vooral nog is waterstofimport die via zeehavens verloopt het goedkoopst in de vorm van ammoniak. De markt verwacht veel ammoniak te gaan importeren om Nederland en handelspartners in het achterland te voorzien van waterstof. Bij het vorm krijgen van stromen van waterstof(dragers) zijn verschillende aspecten van belang zoals leveringszekerheid en omgevingsveiligheid. Volgens het fiche is het daarom gewenst om (de verdere ontwikkeling van) verschillende waterstofdragers te stimuleren. Er zijn nu al meerdere alternatieven technisch beschikbaar. Deze behoeven ondersteuning voor de marktintroductie. Andere alternatieven zitten momenteel nog in een vroeger stadium van technische ontwikkeling (TRL 6-7), maar kunnen op afzienbare termijn worden geïntroduceerd. Er zijn diverse opschalingsbarrières, die verschillen per type waterstofdrager, variërend van nog onvoldoende beschikbaarheid van utiliteiten/infrastructuur of interfaces, tot moeite met toegang tot reguliere financiering voor opschaling door ontbreken expertise of garanties van de overheid of vergunningsbeleid en regelgeving afgestemd op deze nieuwe technologieën. De budgetclaim is 20 miljoen

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Doelmatigheid van het voorstel is niet voldoende onderbouwd. Veiligheid is van belang, maar er wordt niet duidelijk waarom dit niet op alternatieve wijze geregeld kan worden.

Reflectie PBL

Het fiche stelt dat waterstofimport die via zeehavens verloopt het goedkoopst is in de vorm van ammoniak, en maakt niet duidelijk waarom er dan alternatieve waterstofdragers dienen te worden ontwikkeld. Bovendien licht het fiche niet toe om welke alternatieve waterstofdragers het zou kunnen gaan, welke partijen aan de verdere ontwikkeling daarvan werken en wat er onderzocht zal worden in de beoogde projecten. Ook is niet onderbouwd hoe de kostenraming van 2 tot 3 miljoen euro per project tot stand is gekomen. PBL kan daarom niet beoordelen in hoeverre het voorstel tot een doelmatige besteding van middelen zal leiden.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche geeft niet duidelijk aan wat de CO₂-reductie van de maatregel kan zijn. In de tabel staat dat maatregel randvoorwaardelijk is, maar boven de tabel staat dat de jaarlijkse structurele CO₂-

³⁶ Destination 2050, A route to net zero aviation, NLR/SEO, February 2021.

reductie kan oplopen tot 2,5 ton per euro. Dit wordt verder niet onderbouwd, maar zou betekenen dat met het gevraagde budget (20 miljoen euro) 50 megaton CO₂-reductie kan worden bereikt. Oordeel: niet plausibel.

5.2.18 Waterstof in mobiliteit (SWiM)

Omschrijving voorstel

De Subsidieregeling voor Waterstof in Mobiliteit (SWiM) is een nieuwe regeling, welke zich richt op consortia van waterstoftankstations en vervoerders die gebruik willen maken van waterstofvoertuigen. Het gaat om een tenderregeling die zich richt op de additionele investeringskosten (ten opzichte van fossiele alternatief). Subsidiabel zijn de aanleg of opschaling van waterstoftankstations tot de AFIR-vereisten³⁷ (subsidiepercentage max 40%) en de aanschaf van waterstofvoertuigen (max subsidiepercentage 80% van de meerkosten ten opzichte van fossiel alternatief) uit de categorieën N1, 2 en 3 en M1 (beperkt tot doelgroepenvervoer), 2 en 3, waarbij de nadruk ligt op zwaar vervoer. Uit het fiche blijkt dat het specifiek om groene waterstof gaat, niet om blauwe of grijze waterstof. Er is 103 miljoen euro beschikbaar voor de periode 2024-2030. Dit fiche bevat een additionele claim van 107 miljoen euro voor dezelfde periode.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: Maatregel is goed uitgewerkt en richt zich op het realiseren van een landsdekkend netwerk van minimaal 30 waterstoftankstations i.c.m. de aanschaf van voertuigen (15-50 voertuigen per tankstation, goed voor een gemiddelde dagelijkse afname van minimaal 300 kg). Hiermee kan een flinke stap worden gezet in de uitrol van waterstof in wegvervoer. Het aangevraagde bedrag is 107 miljoen euro hoger dan de oorspronkelijke reservering. 100 miljoen euro dekking daarvan wordt gehaald uit de reservering van 3,9 mld. voor onshore elektrolyse. Dit omdat de raffinage-route (ter hoogte van 6 PJ), waarvoor deze totale 210 miljoen euro als volledige compensatie dient, de kosten voor H₂ elektrolyse onshore substantieel verlaagt en er dus minder subsidie nodig is voor productie van H₂ op land.

Reflectie PBL

Het PBL onderschrijft dat het voorstel goed is uitgewerkt, en dat het vooral goed is dat de subsidie zowel gericht is op de aanleg of opschaling van waterstoftankstations als op de aanschaf van waterstofvoertuigen. De meerkosten van dergelijke voertuigen bedragen namelijk enkele honderdduizenden euro's. Het fiche stelt terecht dat om waterstof in mobiliteit tot een volwaardig duurzaam alternatief te maken ook de operationele kosten en dan in het bijzonder de prijs van waterstof zullen moeten dalen. Het fiche suggereert dat flankerend beleid – zoals de productiesubsidies voor groene waterstof (paragraaf 5.2.3), de differentiatie van de vrachtwagenheffing³⁸ en de accijnsvrijstelling van waterstof daarbij kan helpen, maar geeft daarbij geen nadere onderbouwing. Ook de levering van waterstof aan de tankstations is een mogelijk knelpunt. In de vroege fase zal dit moeten gebeuren met zogenoemde *tube trailers*, die echter per rit veel minder energie kunnen vervoeren

³⁷ AFIR is een afkorting voor Alternative Fuels Infrastructure Regulation.

³⁸ De vrachtwagenheffing maakt onderscheid tussen 5 CO₂-klassen. Emissieklasse 5 (zero-emissie voertuigen) krijgt een fors lager tarief dan CO₂-klasse 1. Dit verschil kan volgens het fiche oplopen tot 15 cent per gereden kilometer.

dan tankwagens voor fossiele brandstoffen: om ongeveer 7 waterstofvrachtwagens vol te tanken is de lading van 1 tube trailer nodig. Indien waterstof al energiedrager in het zware wegvervoer verder wordt uitgerold zullen andere bevoorradingsopties – waterstofpijpleidingen of lokale waterstofproductie – vermoedelijk aantrekkelijker zijn. Mocht batterij-elektrisch rijden de dominante technologie worden – mogelijk geholpen door *Electric Road Systems* – dan is het de vraag of de aanleg van dergelijke voorzieningen rendabel is. Studies van TNO wijzen uit dat de potentie van waterstofvrachtwagens lager is dan die van batterij-elektrische vrachtwagens.

Voor het realiseren van een watertankinfrastructuur en het stimuleren van de aanschaf van waterstofvoertuigen is normeren en beprijzen geen effectieve optie, mogelijk wel voor het verlagen van de hoge operationele kosten die horen bij het gebruik van waterstof in mobiliteit.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De geraamde CO₂-reductie van jaarlijks 0,1 Mton vanaf 2030 is goed onderbouwd en kan bovendien worden toegerekend aan de beschikbare subsidiegelden. Het hierboven genoemde flankerende beleid moet er dan wel toe leiden dat het gebruik van groene waterstof niet tot hogere kosten leidt dan dat van fossiele brandstoffen. Oordeel: plausibel, mits flankerend beleid voldoende effectief is.

5.2.19 Alcohol-to-Jet

Omschrijving voorstel

Het voorstel betreft een innovatiebudget, (mogelijk) via een extra budget binnen de DEI+ regeling, voor de productie van grondstoffen voor alcohol-to-jet (ATJ) vliegtuigbrandstoffen. De subsidie is niet bedoeld voor de ATJ installaties zelf, maar voor het opzetten van innovatieve installaties waarin biomassa wordt omgezet in alcoholen. Het ATJ proces zelf is volwassen technologie.

De productie van alcoholen uit voedselgewassen gebeurt al op commerciële schaal. Producenten prefereren op dit moment afzetmarkten zoals de plastic- en chemische industrie. Voor de inzet in luchtvaartbrandstoffen zijn deze grondstoffen niet toegestaan en zullen processen ontwikkeld moeten worden voor het opwaarderen van laagwaardige reststromen. Het doel is om drie projecten te stimuleren met een maximum steunbedrag van €30 miljoen per project. Het totale benodigde budget voor dit fiche is dus €90 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarden: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie; (2) Positief advies PBL.

Toelichting: Het stimuleren van de productie van ATJ demonstratieprojecten is van belang omdat dit op de middellange tot lange termijn een grote rol speelt in de verduurzaming van de luchtvaart. Om ervoor te zorgen dat andere partijen in de luchtvaart ook van de kennis kunnen delen is kennisdeling als voorwaarde opgenomen. Aandachtspunt is dat ATJ niet de techniek is die gestimuleerd wordt, maar de benodigde opwaardering voor biograndstoffen vóór de omzetting naar kerosine. Titel dekt de lading dus niet helemaal goed. Het voorstel hangt samen met de Nederlandse en Europese doelen voor bijmenging van duurzame brandstoffen in de luchtvaart. De demonstratieprojecten helpen bij het op gang brengen van de keten. Het PBL wordt gevraagd met extra aandacht op deze nieuwe maatregelen voor luchtvaart te reflecteren om zo helderheid te krijgen over de additionaliteit van de maatregelen voor het verhoogde Nederlandse doel ten opzichte van de Europese norm.'

Reflectie PBL

Om het nationale doel van 14% bijmenging in 2030 en 100% in 2050 te halen, wat ambitieuzer is dan de Europese bijmengverplichting van 6% in 2030 en 70% in 2050, zal een extra stimulans nodig zijn omdat het nationale doel niet gehaald kan worden met normeren en beprijzen³⁹. Een stimulering aan de aanbodzijde kan dan zorgen dat er toch meer duurzame luchtvaartbrandstoffen gebruikt worden. Het ligt voor de hand om in een innovatief stadium meerdere routes voor duurzame luchtvaartbrandstoffen te stimuleren. Een investeringssubsidie is een logische keuze voor innovatieve technieken, wanneer de technologie meer volwassen wordt zou aan een exploitatiesubsidie gedacht kunnen worden wanneer de kostprijs van de producten hoog blijft.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het is aannemelijk dat de geproduceerde alcohol gebruikt zal worden voor de productie van luchtvaartbrandstoffen omdat voor de plastic- en chemische industrie grondstoffen met een lagere kostprijs beschikbaar zijn. De genoemde CO₂-reductie van 300 kiloton per jaar is bij het gevraagde budget plausibel, maar kan niet worden meegeteld voor CO₂ reductie binnen Nederland. Oordeel: plausibel.

5.2.20 Biopyrolyse

Omschrijving voorstel

Het voorstel betreft een innovatiebudget via een extra budget binnen de DEI+ regeling, voor de productie van duurzame luchtvaartbrandstoffen via biopyrolyse. Biopyrolyse is een technologie om reststromen zoals biograndstoffen om te zetten in een vloeistof, pyrolyseolie, die gebruikt kan worden als grondstof voor de petrochemie, waar er luchtvaartbrandstoffen van gemaakt kan worden.

Het doel van het voorstel is om zowel biopyrolysetechnieken te stimuleren, met name uit laagwaardige reststromen zoals agrarisch residu of papierslib, als voorbereidings- en opwaarderings technieken zoals fractionering en raffinage. Het doel is om drie grote projecten te stimuleren met een maximum steunbedrag van €30 miljoen per project of meerdere kleinere projecten. Het totale benodigde budget voor dit fiche is dus €90 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarden: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie; (2) projecten die in aanmerking komen voor stimulering kunnen niet voor dezelfde claim gebruik maken van de NIKI; (3) Positief advies PBL.

Toelichting: De maatregel beoogt drie projecten te realiseren, middels gereserveerd budget in de bestaande DEI+. Met een subsidie van € 90 miljoen uit de DEI+ kunnen ten minste drie grote pyrolyse- en opwaarderingsinstallaties worden neergezet (resultierend in ongeveer 1.100 ton pyrolyseolie per jaar) die bijdragen aan de ontwikkeling van de technologie en als springplank kunnen dienen voor verdere uitrol. Om ervoor te zorgen dat andere partijen in de luchtvaart ook van de kennis kunnen delen is kennisdeling als voorwaarde opgenomen. Ook moet overlap met NIKI worden voorkomen, zodat er geen overlap en onduidelijkheid bestaat in het instrumentarium. Het

³⁹ Een verplichting bovenop het Europese doel is niet toegestaan.

voorstel hangt samen met de Nederlandse en Europese doelen voor bijmenging van duurzame brandstoffen in de luchtvaart. De demonstratieprojecten helpen bij het op gang brengen van de keten. Het PBL wordt gevraagd met extra aandacht op deze nieuwe maatregelen voor luchtvaart te reflecteren om zo helderheid te krijgen over de additionaliteit van de maatregelen voor het verhoogde Nederlandse doel ten opzichte van de Europese norm.'

Reflectie PBL

Zie 5.2.19 Alcohol-to-Jet.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het is opmerkelijk dat voor een zelfde subsidiebedrag een veel lagere CO₂-reductie wordt behaald dan bij ATJ. Zelfs wanneer rekening wordt gehouden met een veel lagere omzetting van pyrolyseolie naar kerosine dan bij ATJ lijkt het genoemde effect van 7508 ton per jaar aan de lage kant. Een kanttekening hierbij is dat er ook andere producten gemaakt worden bij de omzetting van biopyrolyseolie naar vliegtuigbrandstoffen. Dat kan betekenen dat er elders een additioneel CO₂-effect bereikt kan worden dat niet in dit voorstel is meegerekend. Oordeel: niet plausibel. Het effect is naar verwachting hoger dan in het fiche genoemd wordt.

5.2.21 E-fuels

Omschrijving voorstel

Dit voorstel bevat twee maatregelen: ten eerste een innovatiesubsidie voor ontwikkeling van verschillende onderdelen van e-fueltechnologie, waaronder de omzetting van CO₂ naar CO, en daarnaast een investeringssubsidie voor pre-commerciële fabrieken die de DEI+ regeling zijn ontgroeid voor de productie van synthetische kerosine en e-methanol. Voor de innovatiesubsidie wordt €60 miljoen geclaimd en voor de investeringssubsidie €150 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden; deels reserveren voor MJP 2026.

Voorwaarden 2025: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie (2) projecten die in aanmerking komen voor stimulering kunnen niet voor dezelfde claim gebruik maken van de NIKI; (3) Positief advies PBL.

Voorwaarden 2026: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie (2) projecten die in aanmerking komen voor stimulering kunnen niet voor dezelfde claim gebruik maken van de NIKI.

Toelichting: De maatregel is tweeledig: innovatie en investeringssteun. De investeringssteun lijkt doelmatig op termijn maar moet nog verder worden uitgewerkt. Daarom worden nu alleen de innovatiekosten opgenomen en voor de investeringssteun middelen gereserveerd. Het voorstel hangt samen met de Nederlandse en Europese doelen voor bijmenging van duurzame brandstoffen in de luchtvaart. De demonstratieprojecten helpen bij het op gang brengen van de keten. Het PBL wordt gevraagd met extra aandacht op deze nieuwe maatregelen voor luchtvaart te reflecteren om zo helderheid te krijgen over de additionaliteit van de maatregelen voor het verhoogde Nederlandse doel ten opzichte van de Europese norm.

Reflectie PBL

Zie 5.2.19. Daarnaast is er een subdoel voor e-fuels in de bijmengverplichting. Gegeven dit subdoel ligt het voor de hand om deze innovatieve technieken te ontwikkelen. Het ligt echter niet voor de hand om tegelijkertijd een innovatiesubsidie en een investeringssubsidie voor dezelfde technieken

in te voeren. Het zou logischer zijn om de technieken eerst verder te ontwikkelen en daarna in te zetten op een grotere schaal. Bovendien is het aanbod van groene waterstof nu nog beperkt en erg duur. Hier moet aandacht aan worden besteed bij het uitwerken van een stimuleringsregeling voor e-fuels op grotere schaal.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het voorstel gaat uit van bijmenging van 1,2% e-fuels in 2030 en twee pre-commerciële fabrieken die in totaal 46 kiloton per jaar e-fuels produceren. Met deze hoeveelheid e-fuels lijkt de genoemde CO₂ reductie van 200 kiloton per jaar aannemelijk. Oordeel: plausibel.

5.2.22 Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)

Omschrijving voorstel

Om een CO₂ neutraal elektriciteitssysteem te realiseren is flexibiliteit in zowel de aanbodskant als vraagkant nodig. Dit voorstel betreft ten eerste een subsidie om bedrijven te ondersteunen bij het uitvoeren van onderzoek naar hun flex capaciteit. Ten tweede bevat het voorstel een subsidie om technieken op te schalen die bedrijven kunnen inzetten om meer flexibel te opereren.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor lager bedrag.

Voorwaarden: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie; (2) Positief advies PBL.

Toelichting: De maatregel is voldoende uitgewerkt om een deel van de middelen op te nemen, maar nog niet voor de uitrolsubsidies. Flex is een belangrijk onderdeel in het energiesysteem en bedrijven kunnen daar een bijdrage aan leveren met hun capaciteit. Het doen van onderzoeken is nuttig, omdat er veel potentieel ligt en meer flex een lastig te bereiken doel is. Het gaat om een grote groep bedrijven. Bedrijven moeten zelf ook cofinancieren, wat de benodigde middelen vanuit de overheid drukt.'

Reflectie PBL

Het is vooral van belang de tariefstructuur zo aan te passen dat flexibiliteit wordt beloond, bijvoorbeeld door middel van *non-firm* ATO's⁴⁰. Dit is nu nog geen voldongen feit. Zonder deze structuur zal een subsidie bedrijven niet voldoende stimuleren om flexibel te opereren. Vooruitlopend zou onderzoek hiernaar wel gesubsidieerd kunnen worden, wanneer de waarschijnlijkheid hoog genoeg is dat de tariefstructuur in de toekomst wordt aangepast.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Flexibel gebruik van elektriciteit kan ertoe leiden dat een groter deel van de gebruikte elektriciteit hernieuwbaar wordt en een CO₂ vrij elektriciteitssysteem eerder bereikt wordt, maar heeft geen zelfstandig CO₂ reductie effect. Oordeel: geen zelfstandig effect.

⁴⁰ Non-firm ATO's (aansluit- en transportovereenkomst) zijn contracten met netbeheerders waarbij er geen of een beperkte vaste transportcapaciteit wordt afgesproken. In congestiegebieden kan dit type contracten bijdragen aan flexibiliteit, omdat partijen met een non-firm ATO geen garantie krijgen op de benodigde transportcapaciteit en hier alleen gebruik van kunnen maken wanneer er voldoende ruimte op het net is. Deze partijen moeten dus flexibel zijn in hun elektriciteitsgebruik.

5.2.23 Opschaling innovatieve elektriciteitsopslag (flex)

Omschrijving voorstel

Deze maatregel richt zich op innovatieve technologieën voor (middel)langetermijn opslag binnen de elektriciteitsketen. Lithium-ion batterijen zijn daarvoor niet geschikt. De maatregel omvat de technologieën die in de Routekaart Energieopslag genoemd worden, zoals *pumped hydro storage*, vloeibare luchttopslag, persluchtinstallaties en flowbatterijen. Om deze maatregel uit te voeren wordt er aan gedacht om de DEI+-regeling te verbreden. Voor deze thematiek zal een apart budgetschot gecreëerd worden in de DEI+. Het geclaimde budget is 198 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor 40 mln. euro; deels reserveren voor MJP 2026 voor 160 mln euro.

Voorwaarden: (1) in de regeling is kennisdeling opgenomen als voorwaarde voor subsidie; (2) duidelijkheid over welk instrument gebruikt wordt; (3) projecten voor batterijen die vanuit de maatregel verplichtingen batterijen bij zonneparken onder energie-infra subsidie krijgen, kunnen niet ook uit deze regeling subsidie krijgen als dat tot overstimulering leidt; (4) Positief advies PBL.

Toelichting: Het is van belang om ervaring op te doen met meer manieren voor flexcapaciteit en opslag buiten de (beperkte) bestaande opties. Flex is noodzakelijk om het elektriciteitsnetwerk te kunnen blijven balanceren en is zeker in het licht van netcapaciteit urgent. Na duidelijkheid over welk instrument gebruikt zal worden kan een eerste tranche worden opgenomen ter hoogte van € 40 mln., onder voorwaarden, om een pilot te doen met de maatregel. De maatregel moet daarvoor eerst kennisdeling borgen, nader uitgewerkt worden, en voorkomen moet worden dat bestaande technieken die niet meer gedemonstreerd hoeven worden ook gestimuleerd worden, en dat overstimulering vanwege samenloop met andere maatregelen voorkomen wordt. Het restant van de claim ter hoogte van € 160 mln. wordt gereserveerd in het licht van het belang van flex in het systeem en voor het tegengaan van netcongestie.

Reflectie PBL

Energieopslag is een belangrijke schakel om voldoende CO₂-vrije flexibiliteit in het elektriciteitssysteem te realiseren. De meeste opslagtechnieken waarop wordt gemikt moeten nog een innovatieslag maken voordat ze commercieel kunnen worden toegepast (de huidige TRL is 8 à 9). De DEI+ lijkt hiervoor het meest geëigende subsidie-instrument. Normering of verplichting is gezien het stadium van ontwikkeling nog niet aan de orde.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het fiche wordt geen CO₂-reductie als gevolg van de beoogde technische opslagmaatregelen gegeven. De reden daarvoor lijkt te zijn dat het om demonstratieprojecten gaat die pas na opschaling een substantieel CO₂-reducerend effect zullen hebben. Oordeel: niet te valideren.

5.2.24 Versnellen gendergelijkheid

Omschrijving voorstel

In dit voorstel worden een aantal maatregelen voorgesteld die ertoe zouden moeten leiden dat de ondervertegenwoordiging van vrouwen in de technieksector kleiner wordt. Het voorstel richt zich op training voor docenten, ondersteunend (les)materiaal voor het doorbreken van genderstereotypering en jongerenparticipatie/ambassadeurs. Hiervoor wordt een budget van €1,8 miljoen geclaimd.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: De maatregel kan bijdragen aan het oplossen van de arbeidsmarktkrapte binnen de sectoren die relevant zijn voor de energietransitie door scholing voor leraren om meer vrouwelijk scholieren te motiveren een technische opleiding te kiezen en stereotypen bij keuze-adviezen te doorbreken. Extra technici zijn hard nodig om de transitie door te maken en deze maatregel stimuleert de keuze voor technische sectoren, met name voor meisjes. Het is lastig bij een dergelijke maatregel om concrete resultaten te koppelen. Indien er wordt daarom verzocht goed te monitoren wat het bereik van de maatregel is. Het voorstel kan kosteneffectief meer arbeidskrachten opleveren in de relevante sectoren. Omdat de maatregel perceeloverstijgend effect sorteert, wordt de dekking over de percelen verdeeld.

Reflectie PBL

De maatregelen die genoemd worden zouden kunnen leiden tot een verschuiving van keuzes voor opleidingen en daarmee voor sectoren bij zowel vrouwen als mannen. Een verschuiving lost echter een arbeidskrapte niet op, hiervoor zijn andere maatregelen nodig die zorgen voor extra mensen op de arbeidsmarkt. Meer gendergelijkheid kan zorgen voor meer vrouwen in de techniek (en minder in bijvoorbeeld de zorg of het onderwijs, waar ook een arbeidskrapte is), maar bijvoorbeeld ook voor meer mannen in de zorg (en dus minder in de techniek) waarmee het effect weer teniet wordt gedaan. Het zorgen voor meer gendergelijkheid draagt ons inziens niet bij aan het verminderen van de arbeidstekorten die het realiseren van de doelen van het klimaatbeleid, waar het Klimaatfonds op is gericht, kunnen belemmeren.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Voor zover de maatregel zorgt voor het oplossen van de arbeidsmarktkrapte in de techniek, is dit slechts randvoorwaardelijk voor het bereiken van een CO₂-reductie. Oordeel: geen zelfstandig effect.

5.2.25 Praktijkleren

Omschrijving voorstel

Dit voorstel ziet toe op het creëren van extra leerwerkplekken in de industrieën die benodigd zijn voor de energietransitie, door het bieden van een extra subsidie voor deze leerwerkplekken. Het gaat om 1000 euro per leerwerkplek (per jaar) voor 8000 plekken, met een totale claim van €22 miljoen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden voor lager bedrag.

Toelichting: Maatregel kan mogelijk bijdragen aan het oplossen van arbeidsmarktkrapte op het gebied van klimaat en energie. Dat is belangrijk, omdat het tekort aan arbeidskrachten in de relevante sectoren groot is. De subsidieregeling praktijkleren en soortgelijke uitbreidingen voor andere tekortsectoren hebben zich in het verleden bewezen. De additionaliteit lijkt geborgd. De kans dat er studenten uit andere (tekort)sectoren worden gekaapt is nihil, omdat de skillsets niet overlappen maar dit kan niet helemaal worden voorkomen. Omdat het een nieuwe aanpassing van een bestaande maatregel betreft, wordt eerst gestart met een pilot voor € 7 mln. Er wordt geen bedrag gereserveerd. Toekennen onder voorwaarden borgt dat de leerlingen van deze praktijkleerplaatsen voor afdoende lange termijn in de juiste klimaat- en energiesectoren gaan werken aan de verduurzaming van Nederland. De subsidie moet daartoe bijvoorbeeld alleen beschikbaar gesteld worden

voor praktijkleerplaatsen die verbonden zijn aan een selectie van opleidingen die voorbereiden op beroepen die nodig zijn voor de klimaat- en energietransitie. De selectie opleidingen en beroepen zal gemaakt moeten worden in afstemming met SBB, UWV en EZK (fondsbeheer en beleid) en FIN. Verder zal een onafhankelijke partij gevraagd worden reflectie te geven op of deze pilot additioneel beleid is en inderdaad additioneel effect kan sorteren. Omdat de maatregel perceeloverstijgend effect sorteert, wordt de dekking over de percelen verdeeld.

Reflectie PBL

Deze maatregel zou kunnen bijdragen aan het oplossen van knelpunten op de arbeidsmarkt met betrekking tot de energietransitie. Er is vooral een groot tekort aan technici. De maatregel uit het voorstel richt zich op sectoren en beroepen waar de krapte het grootst is. Veel leerlingen blijven werken in de bedrijven of de sectoren waar zij een leerwerkplek hebben. Dat draagt bij aan het voorkomen dat technisch opgeleiden na hun opleiding niet in de techniek gaan werken. Een kanttekening van de maatregel is dat de sectoren die in aanmerking komen erg breed geformuleerd zijn en dat hiermee mogelijk op de verkeerde plekken gestimuleerd wordt. In plaats daarvan is het waarschijnlijk effectiever om specifieke opleidingen te selecteren die opleiden tot beroepen waar een krapte voorzien wordt op de arbeidsmarkt. Het zou moeten gaan om beroepen waar de arbeidsmarktkrapte een belemmering vormt voor de werkzaamheden die nodig zijn om de energietransitie te realiseren.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Om de energietransitie snel genoeg te realiseren is behoefte aan extra arbeidskrachten. Deze zijn randvoorwaardelijk aan een succesvolle uitvoering. Oordeel: geen zelfstandig effect.

5.2.26 Verduurzaming culturele en creatieve sector

Omschrijving voorstel

Het voorstel bestaat uit de volgende maatregelen:

- Een kennisplatform om culturele organisaties te helpen verduurzamen (€7,2 miljoen);
- Een ontzorgingsprogramma voor de culturele en creatieve sector waarbij organisaties geholpen worden met een transitieplan (€7,5 miljoen);
- Een subsidie van 50% voor het in kaart brengen van een voetafdruk en het opstellen van een transitieplan (€3 miljoen);
- Een sectorbreed monitoringsprogramma (€750 duizend);
- Een stimuleringsregeling voor pilots voor (innovatieve) verduurzaming van producties en presentaties (€27 miljoen).

Totaal wordt in dit voorstel €45,45 miljoen geclaimd.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Onduidelijk op basis van de aangeleverde informatie wat er precies met de subsidie gestimuleerd wordt. De maatregelen hebben geen direct effect op de CO₂-uitstoot, maar gaan om het verlagen van drempels om aan de slag te gaan met verduurzaming. De doelmatigheid en additiona­liteit ten opzichte van bestaand beleid is niet voldoende onderbouwd. 60% van het gevraagde geld (27 mln.) is voor extra subsidiëring voor de innovatieve verduurzaming van de productie zelf (voetafdruk verkleinen) en dit zichtbaar te maken voor het publiek, werknemers en partners (handaf­druk). Dit kan ook door bestaande subsidies voor deze voorstellingen voor dit doel in te zetten.

Voor verduurzaming van energie, vastgoed en mobiliteit in deze sector is bestaand beleid (sectoroverstijgend). Voor publiekscampagnes en bewustwording is ook al Rijksbreed bestaand beleid.

Reflectie PBL

Voor een groot deel van de genoemde maatregelen zijn al sectoroverstijgende programma's beschikbaar. Ondersteuning bij het maken van transitieplannen zou een nuttige besteding kunnen zijn, mits voor het uitvoeren van deze plannen een stok achter de deur is in de vorm van normeren en beprijzen. Een onderbouwing waaruit blijkt dat de organisaties ook voldoende stimulans en middelen hebben om de transitieplannen uit te voeren ontbreekt in het voorstel.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het genoemde jaarlijkse CO₂ effect van 81 kiloton vanaf 2030 is gebaseerd op een aanname van een huidige voetafdruk van 230 kiloton voor de sector zoals gedefinieerd in het voorstel, en een inschatting van jaarlijkse reductiepercentages. Waar deze percentages op gebaseerd zijn wordt niet onderbouwd. De maatregelen in het voorstel voorzien, op de laatste na, in kennis en plannen om te verduurzamen en niet in activiteiten of middelen waarmee daadwerkelijk een reductie bewerkstelligd kan worden. Oordeel: niet plausibel / geen zelfstandig effect.

5.2.27 Biobased bouwen

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft een pakket aan maatregelen voor het stimuleren van het gebruik van biobased materialen in de bouwsector en grond- weg- en waterbouwsector door middel van een ketenbenadering. Er wordt tegelijkertijd ingezet op het stimuleren van de vraag naar biobased bouwmaterialen door middel van een subsidie voor het gebruik van deze materialen, het opzetten van een verwerkende industrie door middel van een investeringssubsidie, het stimuleren van het aanbod door het opzetten van een stelsel van koolstofcertificaten en het bijeenbrengen van vraag en aanbod. De budgetclaim is 175 miljoen euro.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025; deels reserveren voor MJP 2026.

Toelichting: De normering is nog in proces van vormgeving; Kamer wordt Q1 2024 geïnformeerd over de maatvoering en implementatie van normering GWW. Ook wordt de aanscherping van de milieuprestatie-eis binnenkort in voorhang gemaakt bij de TK. Omdat de normering voortgang kent is het voorstel om de middelen voor de jaren 2025 en 2026 toe te kennen, exclusief de middelen voor (i) stimuleringsregeling voor het opzetten van verwerkingsfaciliteiten en (ii) regeling t.b.v. stimulering teelt biogroundstoffen. Die twee onderdelen moeten beter uitgewerkt worden, zoals ook wordt genoemd door BZK in het fiche. De overige gereserveerde middelen blijven met bijbehorende voorwaarde gehandhaafd.

Reflectie PBL

In het voorstel wordt aandacht geschonken aan opschaling over de gehele keten, van teelt van gewassen in de landbouw, de verwerking van de gewassen tot bouwmaterialen in de industrie, en de toepassing van de materialen in de bouw. Het gebruik van bouwmaterialen uit gewasteelt is een relevant pad in de transitie naar een circulaire bouweconomie in 2050. De hier voorgestelde keten-aanpak past bij de praktijk en instituties van de bouwkolom. Om daar wijzigingen te realiseren zijn inderdaad investeringen, draagvlak- en leerprocessen nodig over de hele keten. De waarde van het

voorstel zit in het opbouwen van de ketens, en het opbouwen van relevante kennis en ketens voor de lange termijn.

Het fiche stelt dat met in totaal 200 miljoen euro zowel de vraagkant (de bouw) als de aanbodkant (de landbouw en de verwerkende industrie) kan worden gestimuleerd. Het fiche omvat een set aan stimuleringsmaatregelen (zoals subsidies voor vraag en aanbodzijde) en financiering van interventies voor het opzetten van biobased ketens. Het is aannemelijk dat CO₂-reductie in de bouwsector wordt behaald door de stimulering van vraag, verwerking en aanbod van biobased bouwmaterialen, de programma's voor de ontwikkeling van ketens – zoals in Building Balance – en de kennisontwikkeling, in combinatie met het vooruitzicht van aanscherping van de normering van woningen en de uitbreiding van normering tot andere gebouwen en GWW.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche noemt een cumulatieve reductie van 4,4 Mton CO₂ tot 2030 door vastlegging van CO₂ in bouwmaterialen en substitutie van CO₂ intensieve materialen door biograndstoffen in de bouw. Deze is gedocumenteerd in het fiche en lijkt aannemelijk. De emissiereductie van circa 1,5 megaton structureel vanaf 2030, als gevolg van de vastlegging van CO₂ en substitutie, lijkt mede door de aangekondigde scherpere normeringen plausibel⁴¹. Oordeel: plausibel.

⁴¹ De precieze berekening is door RVO gedaan maar hierop kon PBL niet reflecteren omdat deze niet is opgenomen.

6 Verduurzaming industrie en innovatie mkb

6.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

De operationele doelstelling van het perceel Verduurzaming industrie en innovatie mkb is:

- Ondersteuning vanuit het fonds voor het verwezenlijken van groene industriepolitiek, in het bijzonder via het maken van bindende maatwerkafspraken met de 10 – 20 grootste uitstoters, waarbij wederkerigheid het uitgangspunt is.
- Ondersteuning bij implementatie van innovatieve broeikasgasemissiereducerende technieken bij het mkb.
- Er is samenloop met de percelen energie-infrastructuur en vroege fase opschaling.
- De maatwerkaanpak is, in samenhang met de andere instrumenten voor verduurzaming van de industrie, van belang om de reductieopgave voor de industrie in 2030 te realiseren.
 - In het Coalitieakkoord was de opgave voor de industrie vastgesteld op 5,9 Mton per jaar additionele reductie in 2030. Daarvan wordt 4 Mton per jaar via de CO₂-heffing geborgd en 1,9 Mton via de maatwerkafspraken met de 10-20 grootste uitstoters.
 - In het voorjaar heeft het kabinet de opgave voor de maatwerkafspraken met de grootste industriële uitstoters verhoogd van 1,9 Mton tot 3,5 Mton in 2030 ten opzichte van de CO₂-heffing.
 - Aanvullend hierop is in augustus besloten om de opgave van de industrie met 0,5 Mton verder te verhogen. De aanvullende reductie zal gerealiseerd worden door verbreding van de maatwerkaanpak naar cluster 6 bedrijven (0,3 Mton) en reductie van emissies bij afvalwater- en rioolzuiveringsinstallaties.
 - Hiermee komt de opgave voor de maatwerkaanpak uit op 3,8 Mton in 2030 ten opzichte van de CO₂-heffing.
 - Naast bindende afspraken over de realisatie van extra CO₂-reductie, wil het kabinet afspraken maken over de lange termijn verduurzamingsplannen voor klimaatneutrale en circulaire productie en grootschalige technologische doorbraakprojecten

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er zijn negen voorstellen ingediend voor het perceel Verduurzaming industrie en innovatie mkb. De fondsbeheerder heeft vijf voorstellen ondergebracht in de categorie 'Opnemen in concept-Meerjarenprogramma 2025'. Het gaat om een claim van 2.908,9 miljoen euro, waarvan 1.099,2 miljoen euro in het MJP 2025 wordt opgenomen en 1.733 miljoen euro wordt gereserveerd voor het MJP 2026. De fondsbeheerder heeft drie voorstellen afgewezen.

Tabel 6.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel verduurzaming industrie & innovatie mkb, (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
DEI XL	436,6	103,5	333,1
Dekking formatie directie verduurzaming industrie	25,2	0	0
NIKI – 2^e tranche	1000	0	1000
Opschaling nieuwe industrie	45,7	0	0
Ondersteuning mkb bij aangescherpte energiebesparingsplicht	150	10	140
Maatwerkfinanciering	979,6	979,6	0
Maatwerksubsidie AVI's	222	0	222
Uitvoeringskosten Maatwerksubsidie AVI's	2,8	0	0
Ondersteuning cluster 6	47	6,1	37,9
Totaal	2908,9	1099,2	1733

6.2 Reflectie PBL

6.2.1 Algemene reflectie

Zorg voor overzicht en een overkoepelend afwegingskader voor welke investeringsregelingen voor industriële projecten nodig zijn

In dit perceel en het perceel vroege fase opschaling zijn in totaal negen voorstellen ingediend voor investeringsregelingen voor innovatieve en opschalingsprojecten. Het gaat om de fiches voor vergassing, (een deel van het fiche) nationale circulaire plastics hub, alcohol-to-jet, biopyrolyse, e-fuels, opschaling innovatieve elektriciteitsopslag, DEI XL, NIKI 2^e tranche en nieuwe industrie. Uit onderzoek (Dialogic, 2023) blijkt dat innovatieregelingen zoals hier genoemd hebben geleid tot projecten waarin energie-innovaties sneller de innovatieketen doorlopen. Ook dragen de regelingen bij aan het tijdig tot stand komen van energie-innovaties. Op de laatste twee na zijn dit allemaal fiches die om een uitbreiding van de DEI+ regeling vragen: het fiche DEI XL is bedoeld om de regeling over de gehele breedte uit te breiden door het maximale budget per project op te hogen en de andere fiches willen een apart loket binnen de bestaande DEI+ regeling voor specifieke thema's of technieken. Op dit moment bestaan er ook al aparte loketten binnen de DEI+ maar het loont om overkoepelend naar al deze 'hekjes' te kijken om overlap te voorkomen en af te wegen wat het meest bijdraagt aan de klimaatdoelen. Het zou lonen om de DEI+ en DEI XL regelingen top-down te bekijken en de afweging te maken aan welke technieken aparte budgetten toegekend moeten worden en wat goed uit het algemene budget gesubsidieerd zou kunnen worden.

Het fiche nieuwe industrie wil een investeringsregeling introduceren die tussen de DEI+ en de SDE++ in valt: een regeling voor late fase opschaling. Deze regeling lijkt erg veel overeenkomsten te hebben met de DEI XL regeling al noemt het fiche de regelingen aanvullend op elkaar. Ook hier zou overkoepelend gekeken moeten worden hoe deze regelingen en de budgetten ervan elkaar aanvullen dan wel in de weg zitten uit oogpunt van doelmatigheid, rechtmatigheid, doeltreffendheid en uitvoerbaarheid.

In totaal wordt er voor een krappe 2,7 miljard euro aan innovatieve investeringsregelingen geclaimd (exclusief waterstof en maatwerkfinanciering) waarvan de fondsbeheerder van plan is om 1,3 miljard euro toe te kennen. Een groot deel van de geclaimde middelen is gericht op specifieke technologieën die op termijn belangrijk kunnen zijn voor de energietransitie. Een deel is breder opgesteld (DEI XL, NIKI, nieuwe industrie) maar bedient mogelijk dezelfde type projecten of sluit deze niet expliciet uit. Een complex stelsel van subsidieregelingen ontstaat waarbij moet worden opgelet dat deze elkaar niet in de weg zitten.

DEI XL regeling kan zorgen voor additioneel reductiepotentieel ten opzichte van de DEI+ regeling

In de verzoekbrief van EZK staat de volgende vraag: “Kan het PBL bij de maatregel ‘ophoging DEI-XL’ adviseren of (1) Een module met een hogere maximale subsidie additioneel reductiepotentieel heeft ten opzichte van de andere DEI-regelingen en; (2) of de verwachting is dat er voldoende aanvragen komen om een substantieel reductie-effect te hebben.”

Het DEI-XL fiche stelt voor om het maximale subsidiebudget per project in de DEI+ op te hogen van 15 naar 30 miljoen euro. De DEI+ regeling is een regeling voor innovatieve projecten in de pilot- of demonstratiefase. De DEI XL is ook bedoeld voor verdere opschaling van technologie naar een industriële schaal. Dit betekent dat er geput kan worden uit een andere groep projecten dan bij de huidige DEI+ regeling omdat deze technologieën al voorbij de demonstratiefase zijn. Bovendien wordt in het fiche een inventarisatie van RVO genoemd waaruit blijkt dat er ‘een reeks’ projecten naar voren is gekomen die binnen de voorgestelde DEI XL zouden vallen. Het lijkt dus waarschijnlijk dat er additioneel reductiepotentieel beschikbaar is ten opzichte van de bestaande DEI+ regelingen. Een kanttekening hierbij is eventuele overlap met het fiche ‘Nieuwe industrie’. In de paragraaf hierboven bespreken we al het overkoepelende afwegingskader voor verschillende regelingen. Een aandachtspunt is dat eventueel additioneel reductiepotentieel niet twee keer moet worden meegeteld voor regelingen die in dezelfde vijver van projecten vissen.

Er wordt voor de DEI XL 435 miljoen euro uit het Klimaatfonds gevraagd voor de periode tussen 2025 en 2030, naast het reguliere vastgestelde budget van 524,9 miljoen euro over dezelfde periode. Als we ervan uitgaan dat het reguliere budget nog steeds besteed wordt aan projecten tot 15 miljoen euro subsidie, en het budget uit het Klimaatfonds aan duurdere projecten⁴² kunnen er twee tot vijf projecten per jaar gefinancierd worden. Bij de hiervoor genoemde reeks projecten die nu niet binnen het projectbudget vallen wordt geen aantal genoemd. Het aantal aanvragen per jaar ligt sinds de verruiming van de DEI naar de DEI+ tussen de honderd en ruim tweehonderd (Dialogic 2023) waarvan ongeveer de helft gehonoreerd is (in 2023, ex durante). Het lijkt waarschijnlijk dat er voldoende aanvragen komen voor het hogere subsidiebudget om ook daar een substantieel reductie-effect te hebben.

⁴² Het fiche noemt dit onderscheid niet. Zoals de uitvoering van de regeling is beschreven (‘first come first serve’ zou het gehele budget in theorie naar duurdere projecten kunnen gaan, of juist naar goedkopere).

6.2.2 DEI XL

Omschrijving voorstel

Op dit moment zijn er verschillende stimuleringsregelingen voor innovatieve investeringen in de industrie, waaronder de DEI+, VEKI, NIKI en SDE++. Er ontbreekt een instrument dat zich richt op investeringen met een subsidie tussen de 15 en 30 miljoen euro. In dit fiche wordt voorgesteld om de DEI+ aan te passen naar een maximaal subsidiebedrag van 30 miljoen euro per aanvraag, en een verruiming in de thema's waar de regeling voor geldt. Dit wordt mogelijk gemaakt door een verruimde groepsvrijstelling van het milieusteunkader.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden; deels reserveren voor MJP 2026

Toelichting: De probleemanalyse en uitwerking van het voorstel zijn voldoende om een deel van de gevraagde middelen op te nemen. Door het hogere subsidiebedrag dan bij de reguliere DEI+ kunnen demonstratieprojecten op industriële schaal mogelijk worden gemaakt waarvoor het financieel risico anders te groot zou zijn. Het gaat hierbij om technieken die tot substantiële CO₂-reductie leiden en bevordert bredere marktintroductie van deze technieken in de industrie. In het voorstel wordt toegelicht dat er projecten bekend zijn bij RVO die hier interesse in hebben, maar dit wordt niet verder onderbouwd en toegelicht. Het advies is daarom om de helft van het geclaimde bedrag op te nemen en de rest te reserveren voor het MJP 2026 zodat afgewacht kan worden of er daadwerkelijk voldoende belangstelling is in de regeling en of er daadwerkelijk additionele reductie mogelijk is ten opzichte van de andere DEI-regelingen. De middelen worden gevraagd uit de reservering voor ophoging van het perceel, waar de voorwaarde voor geldt dat de CO₂-heffing wordt opgehoogd en verlengd. Indien de ophoging en verlenging van de CO₂-heffing in het Belastingplan 2025 wordt geregeld, kunnen de middelen bij miljoenennota 2025 beschikbaar worden gesteld.

Reflectie PBL

Er zijn verschillende voorstellen ingediend voor intensivering van de DEI+-regeling. Dit kunnen goed bestede middelen zijn maar het zou lonen om de uitbreiding van deze regeling in de breedte te bekijken om te zorgen dat er een goede balans is tussen de breedte van de openstelling, selectieve besteding en het totale budget ten opzichte van het aantal potentiële projecten. Er zijn ook andere voorstellen ingediend voor aparte loketten binnen de DEI+. Het wordt niet duidelijk uit de voorstellen of projecten die binnen deze loketten vallen ook kunnen aanvragen van het algemene budget. Het is de vraag of er nog voldoende projecten zijn om gefinancierd te worden uit het algemene budget.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het voorstel wordt gerekend met 3 kiloton CO₂-reductie per jaar per miljoen euro subsidie. In het fiche wordt 207 miljoen euro gereserveerd voor de regeling. In totaal zou de CO₂-reductie dus 621 kiloton per jaar zijn en niet de genoemde 1 megaton. Daarnaast hangt het gerealiseerde CO₂-effect erg af van de ingediende aanvragen. Dat speelt bij deze regeling meer dan bij andere ingediende investeringsregelingen die voor een specifieke techniek bedoeld zijn, omdat de DEI XL zo'n breed scala aan technieken kan stimuleren. Oordeel: niet te valideren

6.2.3 Dekking formatie directie verduurzaming industrie

Omschrijving voorstel

Om meer regie te kunnen nemen in de versnelling van de verduurzaming van de industrie en meer samenhang aan te kunnen brengen is er besloten tot het oprichten van een nieuwe directie, de directie Verduurzaming Industrie om het Nationaal Programma Verduurzaming Industrie te ondersteunen. 60% van de formatie hiervan is nog niet meerjarig gedekt en in dit fiche wordt voorgesteld om dit met middelen vanuit het Klimaatfonds te doen. Het gaat in totaal om 66,5 fte.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Het voorstel is onvoldoende uitgewerkt en onderbouwd om te kunnen beoordelen aan de hand van de criteria (doelmatigheid, additionaliteit tov bestaand beleid, incidenteel). Daarnaast is het voor de fondsbeheerder niet mogelijk om te beoordelen of er geen andere oplossingen zijn zoals herprioritering binnen het departement. Zo zijn bij de start van het klimaatfonds reeds middelen (circa 500 miljoen) toegekend voor ambtelijk personeel. Daarmee is met name de additionaliteit en het feit dat de gevraagde middelen niet incidenteel zijn reden voor het advies om het voorstel af te wijzen. Ook is op dit moment nog niet aan 3 van de 5 voorwaarden voldaan.

Reflectie PBL

Het bestaan van een directie Verduurzaming Industrie kan nuttig zijn om de genoemde doelen te bereiken. Het is de vraag of deze directie gefinancierd moet worden met middelen uit het klimaatfonds, omdat de doeltreffendheid van deze maatregel om de doelen uit de Klimaatwet te bereiken erg indirect is. Het is voor ons niet duidelijk waar de grens ligt wat uit een algemene begroting betaald wordt en wat uit het Klimaatfonds.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Dit voorstel heeft geen zelfstandig CO₂-effect.

6.2.4 NIKI – 2^e tranche

Omschrijving voorstel

De NIKI-regeling is een nieuw subsidie instrument dat zich richt op de uitrol van grootschalige klimaatproducten, zoals grootschalige elektrificatie en duurzame grondstoffenproductie, projecten die niet binnen de SDE++-systematiek vallen, bijvoorbeeld omdat ze te uniek zijn. Ook circulaire projecten die leiden tot reductie van broeikasgasemissies kunnen hieronder vallen. De 1^e tranche van de NIKI is in het MJP 2024 aangevraagd. Een deel hiervan is toegekend. Dit voorstel vraagt om toekenning van de overige €1 miljard die in het MJP 2024 gereserveerd is.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren voor MJP 2026.

Toelichting: In het MJP 2024 is een eerste tranche van € 228 mln toegekend zodat in 2024 een eerste openstellingsronde kan plaatsvinden, en € 1.000 mln. opgenomen als reservering voor het MJP 2025. Hierbij is afgesproken dat de werking van de NIKI bij de eerste openstellingsronde binnen een jaar wordt bekeken en dat – indien nodig – kan worden bijgestuurd. De NIKI gaat pas medio 2024 voor het eerst open. Hierdoor kan de werking van de NIKI niet op tijd worden beoordeeld om de tweede tranche van € 1.000 mln. toe te kennen bij VJN 2024. De middelen worden daarom gereserveerd voor het MJP 2026. Voorwaarde voor toekenning uit deze reservering is dat op basis van de

eerste openstelling wordt gezien of het aandeel buiten de top 20 grootste industriële uitstoters dat van de NIKI gebruik maakt niet te groot is omdat de inname van de dispensatierechten alleen voor maatwerkbedrijven kan worden geregeld en niet voor de niet-maatwerkbedrijven. Indien nodig kunnen als aan deze voorwaarden is voldaan al middelen beschikbaar worden gesteld bij MJN 2025 om vertraging te voorkomen.

Reflectie PBL

De omvang van investeringen die nodig zijn bij de omschakeling naar nulemissie is bij de meeste energie-intensieve bedrijven vaak van de orde grootte van een tot enkele miljarden euro. De schaal-grootte van de projecten die met de NIKI kunnen worden gefaciliteerd sluit daar niet op aan omdat het openstellingsbudget waarschijnlijk nog over meerdere projecten verdeeld moet worden.

Het verdient wel aanbeveling om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om bedrijven die een grote subsidieaanvraag doen (zowel voor de NIKI als voor andere subsidieregelingen) te verplichten tot het overleggen van een concreet plan op welke manier het bedrijf verwacht te komen tot nulemissie in 2050 of eerder. Deze plannen zouden dan een rol kunnen spelen in de toekenning van de subsidies.

De subsidie dekt maximaal 60 procent van de onrendabele top, dus ook met subsidie resteert in principe nog een onrendabele top. Dit maakt investeringen daarmee nog niet aantrekkelijk vanuit bedrijfseconomisch perspectief, tenzij er bijvoorbeeld strategische voordelen te verwachten zijn (bijvoorbeeld het verwerven van een positie in een nieuwe markt). Bedrijven leveren zelf een berekening aan van de onrendabele top; daarbinnen kunnen ze de ruimte opzoeken om deze zo groot mogelijk voor te stellen. Bij de subsidieaanvraag wordt de berekening getoetst, maar de overheid heeft een kennisachterstand ten opzichte van het bedrijf. Hierdoor kan het lastig zijn om dit te signaleren en te corrigeren. Ook de eis om dispensatierechten te moeten inleveren zal de regeling minder aantrekkelijk maken, indien de ETS-prijs lager is dan het tarief van de CO₂-heffing industrie. De reductie die via de NIKI wordt bereikt kan dan immers niet worden gebruikt om de afdracht aan de CO₂-heffing te verminderen. Dit maakt het onzeker of de regeling aantrekkelijk genoeg is om tot investeringen te komen. Daar staat tegenover dat de voorwaarden in de regeling lijken op die van het Europese Innovatiefonds, en dit fonds wordt ruimschoots overtekend. Uit monitoring van de regeling met de reeds toegekende middelen kan blijken of de maatregelen doelmatig besteed zijn en of toekenning van extra middelen nodig is.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het voorstel wordt gesproken van een CO₂-reductie van 1,625 megaton per jaar in 2030. Het effect van de NIKI zal afhangen van diverse zaken, zoals de subsidie-intensiteit van de ingediende projecten en de mate waarin het budget wordt uitgeput. De in het fiche veronderstelde subsidie-intensiteit lijkt ons optimistisch. We achten het aannemelijk dat vanwege het vaak meer innovatieve en unieke karakter van de projecten de gemiddelde onrendabele top hoger zal liggen dan bij de SDE++. We schatten in dat de NIKI bij een budget van 1 miljard euro zou kunnen leiden tot maximaal 1 megaton reductie in 2030. Oordeel: niet plausibel.

6.2.5 Nieuwe industrie

Omschrijving voorstel

In dit voorstel wordt een subsidie-instrument voorgesteld voor het stimuleren van de opbouw van nieuwe bedrijvigheid (“industrie van de toekomst”). Het zou gaan om subsidie voor late fase opschalingsprojecten, die vallen tussen een innovatieve fase (DEI+) en grootschalige uitrol (SDE++).

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Het voorstel is gericht op het aantrekken van nieuwe industriële bedrijvigheid. Wat ontbreekt is een duidelijk afwegingskader, waardoor het niet duidelijk is hoe gezorgd wordt dat alleen de projecten die het meeste bijdragen aan de ontwikkeling van CO₂-reducerende technieken worden geselecteerd, hoe de financiering vormgegeven zou worden en hoe wordt bepaald wie wel en niet in aanmerking komt voor deze aanvullende financiële ondersteuning.

Reflectie PBL

Het afwegingskader van deze maatregel is onduidelijk. Er wordt niet beschreven op grond van welke kaders bedrijven wel of geen aanspraak op de regeling kunnen maken. Het stimuleren van nieuwe bedrijvigheid lijkt slechts indirect gerelateerd aan de doelen van het Klimaatfonds.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De maatregelen in dit voorstel stimuleren de bouw van nieuwe industrie. Hiermee wordt per definitie geen CO₂-reductie behaald, omdat deze industrie niets anders vervangt of verdringt binnen Nederland. Oordeel: geen effect.

6.2.6 Ondersteuning mkb

Omschrijving voorstel

Dit voorstel bestaat uit een drietal maatregelen om het mkb te ondersteunen bij het reduceren van hun CO₂-uitstoot. Het gaat ten eerste om een energiebesparingsloket voor financiering, advies en begeleiding bij energiebesparende maatregelen (€100 miljoen). De tweede maatregel is microfinanciering voor verduurzamingsmaatregelen bij het kleinbedrijf via Qredits (€25 miljoen). De derde maatregel ten slotte is een uitbreiding van het ontzorgingsprogramma voor verduurzaming van het mkb (€25 miljoen). Dit programma biedt advies en begeleiding voor verduurzaming en energiebesparing.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025; deels reserveren voor MJP 2026.

Voorwaarde: Voldoende voortgang t.a.v. de aangescherpte energiebesparingsplicht.

Toelichting: Voor Qredits kan 10 miljoen worden opgenomen conform het amendement De Jong-Aartsen bij de begroting 2024. Aandachtspunt bij de uitwerking is hoe Qredits ervoor zorgt dat dit naar de voorstellen gaat die relatief de meeste energiebesparing opleveren. Voor de overige maatregelen is de uitwerking nog onvoldoende en is de voortgang met betrekking tot de aanscherping van de Energiebesparingsplicht nog niet ver genoeg. De samenhang tussen het kredietfonds dat Invest-NL zou kunnen oprichten en de advies- en begeleiding voor mkb'ers is niet duidelijk, terwijl mkb'ers juist gebaat zouden zijn bij één loket waar ze zowel begeleiding als de financiering kunnen krijgen. Ook zijn er nog veel vragen met betrekking tot de inrichting van het kredietfonds. De

middelen worden daarom gereserveerd voor het MJP 2026 zodat de maatregel beter kan worden uitgewerkt.

Reflectie PBL

Het energiebesparingsloket is bedoeld om financiering te bieden aan bedrijven zodat de drempel om energiebesparende maatregelen te nemen wordt verlaagd voor bedrijven waar de energiebesparingsplicht niet voor geldt. Ook bedrijven die wel aan de energiebesparingsplicht moeten voldoen, maar geen financiering kunnen krijgen kunnen baat hebben bij dit loket. Hoe het loket er uit gaat zien en wat de voorwaarden voor het verstrekken van financiering worden is op dit moment nog onduidelijk.

De microfinanciering via Qredits is specifiek gericht op bedrijven die niet aan de energiebesparingsplicht hoeven te voldoen. Deze bedrijven zullen zonder hulp mogelijk minder geneigd zijn om te investeren in energiebesparende maatregelen vanwege het ontbreken van deze verplichting. De laatste maatregel claimt geld voor een bijdrage aan een onzorgingsprogramma voor het mkb. Dit programma wordt in 2024 geëvalueerd omdat op dit moment niet goed bekend is hoe effectief en efficiënt dit instrument is.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Volgens het fiche leidt het energiebesparingsloket tot een emissiereductie in 2030 van 2,4 megaton CO₂. De genoemde besparing van deze maatregel is hoogst onwaarschijnlijk. De microfinanciering van het kleinbedrijf leidt volgens het fiche tot een emissiereductie in 2030 van 270 kiloton CO₂. Met de maatregel moeten tussen de 2.750 en 3.150 bedrijven bediend worden. Zelfs als deze bedrijven volledig CO₂-neutraal zouden worden met behulp van deze maatregel, zou geen 270 kiloton CO₂ bespaard worden. De laatste maatregel ziet toe op een advies voor verduurzaming voor bedrijven en heeft geen zelfstandig effect. Oordeel: niet plausibel.

6.2.7 Maatwerkfinanciering

Omschrijving voorstel

In de maatwerkaanpak met de twintig bedrijven die de meeste CO₂ uitstoot in Nederland hebben is het uitgangspunt dat een zo groot mogelijk deel van de financiële ondersteuning geregeld wordt via bestaande instrumenten. Daarnaast zouden er afspraken gemaakt kunnen worden over financiële ondersteuning die niet binnen deze instrumenten past. In dit voorstel wordt in totaal €979,6 miljoen euro geclaimd om de maatwerkafspraken te financieren.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarden: Voor de 229,6 mln. die wordt gevraagd om het budget voor maatwerksubsidies op te hogen gelden dezelfde voorwaarden als voor de 750 mln. die wordt gevraagd uit de bestaande reservering. Omdat de 229,6 wordt gevraagd uit de reservering voor ophoging van het perceel gelden in aanvulling daarop de volgende voorwaarden: (1) Het ophogen van tarief CO₂-heffing per 1-1-2025 passend bij de opgave uit het Coalitieakkoord van 4 Mton (op basis van tariefstudie PBL); (2) Het verlengen van de CO₂-heffing industrie tot en met 2032 (prijspad op basis van PBL studie); (3) Het Belastingplan 2024, waarin de ophoging van de minimum CO₂-prijs voor de elektriciteitssector en industrie op basis van tariefstudies is geregeld, wordt aangenomen door de Eerste Kamer.

Toelichting: Middelen kunnen worden overgeheveld bij reguliere besluitvormingsmomenten indien voor dat deel aan de voorwaarden is voldaan. Voor het deel van de middelen dat hiervoor uit de

reservering voor ophoging van het perceel moet komen, geldt in aanvulling op de genoemde voorwaarden bij eventuele maatwerksubsidies de voorwaarde dat de ophoging en verlenging van de CO₂-heffing in het Belastingplan 2025 wordt geregeld. Indien dit in het Belastingplan 2025 wordt geregeld, kunnen de middelen indien nodig bij miljoenennota 2025 beschikbaar worden gesteld.'

Reflectie PBL

Het maken van maatwerkafspraken is een belangrijke bouwsteen in het beleid gericht op de verduurzaming van de energie-intensieve industrie. In welke mate en wanneer deze maatwerkafspraken bijdragen aan de verduurzaming zal afhangen van de inhoud en concreetheid van de afspraken. De doelmatigheid van de besteding van deze middelen hangt dan ook sterk samen met waar deze aan toegewezen worden.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het fiche noemt een jaarlijkse structurele CO₂ reductie van 14,5 Mton vanaf 2030. Deze CO₂ reductie betreft de totale reductie die met de maatwerkafspraken gehaald moet worden. Aangezien een groot deel van deze reductie ook via bestaande subsidie instrumenten gefinancierd zal worden, is deze niet volledig toe te wijzen aan dit voorstel, dit nog afgezien van de inhoud en de concreetheid van de afspraken. Oordeel: niet plausibel.

6.2.8 Maatwerksubsidies AVI's

Omschrijving voorstel

Vier van de twaalf afvalverbrandingsinstallaties in Nederland behoren tot de twintig grootste CO₂ uitstoters waarmee maatwerkafspraken worden gemaakt. Een groot deel van de financiële ondersteuning van deze afspraken zal binnen bestaande regelingen verstrekt worden maar daarnaast is mogelijk nog een maatwerksubsidie nodig. Hiervoor wordt voorgesteld 222 miljoen euro uit het Klimaatfonds in te zetten.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren voor MJP 2026.

Toelichting: De eerste getekende JLOI's met AVI's worden pas begin 2025 verwacht. Middelen worden gereserveerd voor het MJP 2026 en kunnen dan worden toegekend op basis van één of meerdere getekende JLOI's en uitgewerkte voorstellen voor maatwerksubsidie voor een AVI die volgens het in het fiche beschreven proces met FIN en fondsbeheer worden afgestemd.

Reflectie PBL

In het MJP 2024 is een voorstel ingediend voor maatwerksubsidies voor AVI's. Dit voorstel zou verder uitgewerkt worden maar is ons inziens niet concreter geworden. De fiscaliteit en CO₂-beprijzing is nog niet uitgewerkt.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het CO₂-effect hangt af van de inzet van de middelen. Hierover is nog niets duidelijk. Oordeel: niet te valideren.

6.2.9 Ondersteuning cluster 6

Omschrijving voorstel

In dit voorstel worden maatregelen voorgesteld om regionale sectoren en bedrijven die concrete verduurzamingsplannen hebben te ondersteunen. Deels worden middelen geclaimd voor uitvoeringskosten bij EZK (hiervoor is in het MJP 2024 al €3 miljoen toegekend) en deels worden middelen geclaimd voor drie sporen om de transitie bij cluster 6 te ondersteunen. In het eerste spoor is budget beschikbaar voor gerichte ondersteuning van pilots bij bedrijven, het tweede spoor wordt een instrument waarbij bedrijven ‘doorgelicht’ worden en advies krijgen voor een concreet pad voor verduurzaming en het derde spoor betreft een branchegerichte aanpak waarbij ondersteund wordt in het bepalen van een transitiepad voor de gehele branche.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025; deels reserveren voor MJP 2026.

Toelichting: De procesmatige ondersteuning van cluster 6 bedrijven is voldoende uitgewerkt. De maatregelen voor meer gerichte ondersteuning van bedrijven zijn nog onvoldoende onderbouwd. Er worden middelen gevraagd om een financiële bijdrage te leveren bij het oplossen van knelpunten voor cluster 6 bedrijven, maar de noodzaak en vormgeving van dit instrument worden niet goed toegelicht. Ook worden middelen gevraagd voor uitbreiding van de TSE regeling voor cluster 6, maar de TSE regeling is al beschikbaar voor cluster 6 bedrijven en noodzaak en vormgeving van de uitbreiding zijn niet goed onderbouwd. Bij de middelen voor het opstellen van branchegerichte transitiepaden tot slot is niet uitgewerkt wie dit gaat uitvoeren en op welke manier. De middelen die voor deze maatregelen worden geclaimd worden daarom gereserveerd voor het MJP 2026 zodat voor deze middelen een beter voorstel kan worden uitgewerkt.’

Reflectie PBL

De maatregelen in dit voorstel zijn concreet en kunnen een groot aantal bedrijven bedienen. De maatregelen kunnen bijdragen aan een versnelde energietransitie bij bedrijven en branches in de regio. Bedrijven waarbij expertise ontbreekt voor verduurzaming kunnen baat hebben bij kennisdeling binnen de sector of het ontvangen van adviezen over knelpunten. Het zorg dragen van een juiste verdeling van de middelen over bedrijven en sectoren behoeft nog wat aandacht. Het is op dit moment nog niet duidelijk hoe besloten wordt welke bedrijven en sectoren aanspraak kunnen maken op de middelen.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

In het voorstel wordt een CO₂-reductie van 2,6 megaton genoemd. Dit is gebaseerd op het effect van CO₂-heffing en energiebesparingsplicht. De maatregelen uit dit voorstel kunnen ondersteunen bij het behalen van deze reductie, maar het maken van een besparingsplan of transitiepad zal op zichzelf geen uitstoot besparen. Oordeel: geen zelfstandig effect.

7 Verduurzaming gebouwde omgeving

7.1 Doelstelling en ingediende voorstellen

Operationele doelstelling

De operationele doelstelling van het perceel Verduurzaming gebouwde omgeving is:

- Het terugdringen van de energiebehoefte en de uitstoot van broeikasgassen door isolatie en de toename van duurzame installaties zoals warmtepompen in de gebouwde omgeving. Dit betekent in ieder geval:
 - Overstappen op duurzamere installaties of een warmtenet, waaronder 1 miljoen geïnstalleerde hybride warmtepompen en 500.000 nieuwe aansluitingen op een warmtenet in de bestaande bouw in uiterlijk 2030.
 - Het isoleren van 2,5 miljoen woningen in uiterlijk 2030.
 - De uitfasering van utiliteitsgebouwen met de slechtste energieprestaties, waaronder maatschappelijk vastgoed.
- Binnen het perceel zal – uitgaande van realisatie van bovengenoemde doelstellingen voor verduurzaming van de gebouwde omgeving – daarnaast ook ruimte zijn voor andere doelen die bijdragen aan het realiseren van de benodigde broeikasgasreductie.

Ingediende voorstellen en oordeel fondsbeheerder

Er zijn tien voorstellen ingediend voor het perceel Verduurzaming gebouwde omgeving. De fondsbeheerder heeft vijf voorstellen ondergebracht in de categorie ‘Opnemen in concept-Meerjarenprogramma 2025’. Het gaat om een claim van 2.668,2 miljoen euro, waarvan 724,9 miljoen euro wordt opgenomen in het MJP 2025 en 1900,6 miljoen euro wordt gereserveerd voor het MJP 2026. De fondsbeheerder heeft één voorstel afgewezen.

Tabel 7.1

Voorstellen Klimaatfonds, perceel Verduurzaming gebouwde omgeving (bedragen in miljoen euro)

Titel	Claim	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Programmatistische aanpak Maatschappelijk vastgoed	49,7	49,7	0
Nationaal Isolatie Programma	1.333,6	314,4	1019,2
Stimuleren zon-pv op huurwoningen	100	100	0
Warmtefonds ophogen	211,8	211,8	0
Financieringsopties Maatschappelijk vastgoed	249,9	0	249,9
Stimulering van hybride warmtepompen bestaande bouw en aanvullen ISDE	591	0	591
Indexatie duurzaam maatschappelijk vastgoed en rijksvastgoedmiddelen	42	42	0

Prestatieborging hybride warmtepompen	13,7	0	0
Totaal	2668,2	724,9	1900,6

7.2 Reflectie PBL

7.2.1 Algemene reflectie

Financiële stimulering verduurzaming van de gebouwde omgeving noodzakelijk om warmte-transitie te versnellen

Verduurzaming van de gebouwde omgeving en het CO₂-vrij maken van de warmtevoorziening is een enorme opgave. In het Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving (Ministerie van BZK 2022) wordt gekozen voor een combinatie van normeren en beprijzen en een grotere inzet van middelen om de versnelling te kunnen accommoderen (onder andere via het Klimaatfonds). Veel van de wetgeving en normering die effect heeft op verduurzaming van de gebouwde omgeving is nog niet in werking (bijvoorbeeld ETS-2, EPBD IV, normering verwarmingsinstallaties). Bovendien geldt voor een deel van de maatregelen dat deze bij eindgebruikers alleen afgedwongen kunnen worden bij vervanging op een natuurlijk moment. Voor een versnelling van de warmtetransitie is daarom stimulering door middel van subsidies noodzakelijk.

7.2.2 Nationaal Isolatie Programma

Omschrijving voorstel

Er wordt voorgesteld om alle eerder gereserveerde middelen voor het Nationale Isolatieprogramma (NIP) vrij te geven, om een deel van de middelen naar voren te halen en om een deel van de middelen anders in te zetten. De belangrijkste reden hiervoor is dat vanwege een recente Raad van State uitspraak een andere aanpak nodig is voor natuurinclusief isoleren.

Het doel van het NIP is om in de periode tot en met 2030 2,5 miljoen woningen te isoleren, met nadruk op de 1,5 miljoen woningen met energielabel E, F en G.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Deels opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden; deels reserveren voor MJP 2026.

Voorwaarde: Mits de TNO monitor de doelmatigheid van het NIP voldoende onderbouwt

Toelichting: Doelmatigheid en doeltreffendheid zijn voldoende onderbouwd. Voorstel is de middelen op te nemen in het MJP 2025 t/m 2026, mits de TNO monitor uit Q1 2024 de doelmatigheid van het NIP voldoende onderbouwt. Middelen voor de jaren 2027 t/m 2030 blijven gereserveerd en zullen worden overgeheveld als een toekomstige evaluatie van de ISDE de doelmatigheid van besteding ook in die jaren voldoende onderbouwt. Akkoord om middelen naar voren te schuiven ten behoeve van natuurinclusief isoleren en met ophogen budget met middelen uit vrij besteedbare ruimte binnen het perceel gebouwde omgeving. Bij de gereserveerde middelen blijft de eerder gestelde voorwaarde staan.

Reflectie PBL

Bij BZK is een regeling voor een specifieke uitkering (SPUK) in voorbereiding waarmee gemeenten op gebiedsniveau onderzoek, maatregelen en een ontheffing kunnen regelen om ervoor te zorgen dat naleving van de Wet natuurbescherming tot minder kosten en tijdsinspanning voor

particulieren leidt. BZK en EZK verwachten dat drie jaar nodig is voor nationale uitrol van deze oplossing. Sinds de uitspraak van de Raad van State is een alternatieve isolatiewerkwijze uitgewerkt die wel op korte termijn kan worden ingevoerd. Het PBL kan in deze quickscan niet beoordelen in hoeverre deze tijdelijke oplossing aan de Wet natuurbescherming voldoet.

In onze reflectie op de voorstellen voor het MJP 2024 hebben we opgemerkt dat in hoeverre het ISDE budget voor isolatiemaatregelen door particuliere woningeigenaren tot 2030 toereikend is nadere uitwerking vroeg. Dit is nog steeds het geval. De kasuitgaven zijn nu aangepast zodat er voor de periode 2026-2030 uitgegaan wordt van een vlakke reeks van €216,7 miljoen per jaar.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De genoemde CO₂-emissiereductie van 1,11 megaton lijkt plausibel. Dit geldt echter wel voor de volledige claim van €3,35 miljard en niet slechts voor de middelen die in dit voorstel voor het MJP 2025 geclaimd worden. Een deel van de maatregelen is al meegenomen in de KEV 2023. De 1,11 megaton CO₂ reductie is dus niet in zijn geheel additioneel. Oordeel: plausibel.

7.2.3 Stimuleren zon-pv op huurwoningen

Omschrijving voorstel

De installatie van zonnepalen bij huurwoningen komt minder goed op gang dan bij koopwoningen vanwege een *split incentive* (de kosten zijn voor de verhuurder terwijl de huurder baat heeft bij de lagere energiekosten). Hier wordt een subsidie voorgesteld voor de aanschaf van zonnepanelen zodat zowel de verhuurder als huurder hier voordeel van kunnen hebben. Afschaffing van de salderingsregeling is een voorwaarde voor deze maatregel.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025 onder voorwaarden.

Voorwaarde: Dat de Eerste Kamer instemt met afbouwen salderingsregeling.

Toelichting: De middelen worden opgenomen onder voorwaarde dat de Eerste Kamer instemt met de afbouw van de salderingsregeling. Als de Eerste Kamer niet (tijdig) instemt met de afbouw van de salderingsregeling dan blijven deze middelen gereserveerd voor het MJP 2026.

Reflectie PBL

Subsidie kan woningcorporaties en particulier verhuurders stimuleren om meer zonnepanelen te leggen op huurwoningen. De fondsbeheerder neemt middelen op in het MJP 2025, hoewel de instrumentering van de maatregel nog moet worden uitgewerkt en het voorstel niet duidelijk maakt hoeveel woningen met de gereserveerde €100 miljoen euro (waarvan €50 miljoen euro uit het Klimaatfonds) voorzien kunnen worden van zonnepanelen. De woningcorporaties hebben al prestatieafspraken gemaakt over de verduurzaming van sociale huurwoningen, waaronder afspraken over investeringen in zon-pv. Het is niet duidelijk hoe er voor gezorgd wordt dat de subsidie leidt tot additionele investeringen ten opzichte van deze prestatieafspraken.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Er wordt geen CO₂ effect genoemd in het fiche. Oordeel: niet plausibel.

7.2.4 Warmtefonds ophogen

Omschrijving voorstel

Sinds november 2022 biedt het Warmtefonds woningeigenaren met een verzamelinkomen tot circa 45 duizend euro renteloze leningen aan. Het kabinet heeft in de voorjaarsbesluitvorming 2023 aangekondigd het 0% rentetarief uit te breiden naar verzamelinkomens tot 60 duizend euro. Het kabinet heeft ook aangekondigd Verenigingen van Eigenaren (VvE's) een rentekorting van 1,5 procent te geven. Hier is reeds €88 miljoen uit het Klimaatfonds voor beschikbaar gesteld. Dit voorstel claimt additioneel €212 miljoen omdat aan de eerder gestelde voorwaarden zou zijn voldaan. Daarmee zou de renteloze lening tot eind 2025 kunnen blijven bestaan en de rentekorting voor VvE's tot eind 2026.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: Aan de voorwaarden van het MJP 2024 is voldaan.

Reflectie PBL

Door deze maatregel kan het Warmtefonds tijdelijk leningen met lagere rente aanbieden aan VvE's en huishoudens met lage en middeninkomens. Een lening bij het Warmtefonds is voor een deel van de woningeigenaren een noodzaak om te kunnen verduurzamen.⁴³ Ten eerste voor woningeigenaren die niet in aanmerking komen voor een marktlening, waarbij het met name gaat om VvE's. Ten tweede voor woningeigenaren die weliswaar in aanmerking komen voor een marktlening, maar niet voldoende ruimte hebben binnen hun hypotheek, of wel ruimte hebben in hun hypotheek maar niet voldoende spaargeld hebben om de transactiekosten te betalen, en de hogere rente van een consumptief krediet niet kunnen betalen.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het voorstel noemt een CO₂-reductie van 63 kiloton in 2030. Het is niet goed bekend hoe woningeigenaren en VvE's reageren op het aanbieden van leningen met een lager rentetarief. Het volledige effect van de extra gefinancierde projecten wordt aan dit voorstel toegerekend, terwijl een deel van de maatregelen anders mogelijk ook uitgevoerd zou zijn. Er kan naast het Warmtefonds van subsidieregelingen zoals de ISDE gebruik gemaakt worden. De berekende emissiereductie is inclusief indirecte emissiereductie. De werkelijke CO₂-reductie die aan dit voorstel toe te schrijven is zal waarschijnlijk lager liggen. Oordeel: niet plausibel.

7.2.5 Financiële instrumenten voor de voorinvestering ten behoeve van de verduurzaming van maatschappelijk vastgoed

Omschrijving voorstel

Dit voorstel is onderdeel van het pakket aan maatregelen voor het verduurzamen van het maatschappelijk vastgoed. In dit voorstel wordt €250 miljoen geclaimd voor subsidie in de vorm van dotaties richting bestaande fondsen (€75 miljoen) en middelen voor een garantiefonds voor maatschappelijk vastgoed (€175 miljoen).

⁴³ [Warmtefonds: geen gratis geld | Rapport | Algemene Rekenkamer](#)

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren voor MJP 2026.

Toelichting: Voorstel moet nog verder uitgewerkt worden. Het zit nog teveel in de verkenningsfase om te kunnen toekennen. Reservering blijft gehandhaafd, maar met € 50 miljoen verlaagd ten behoeve van de programmatische aanpak Maatschappelijk Vastgoed.

Reflectie PBL

Voor verduurzaming van maatschappelijk vastgoed zijn grote investeringen nodig. Voor een deel hiervan is financiering een probleem. Het voorstel gaat ervan uit dat een op de veertig leningen niet kan worden terugbetaald terwijl het voorstel zich richt op de meest moeilijk te financieren spelers. Een uitgebreidere risico-analyse lijkt hier wenselijk omdat het risico op wanbetaling bij deze doelgroep mogelijk hoger is.

Naast deze financiering ziet het voorstel toe op een aantal dotaties naar bestaande fondsen, namelijk regionale energiefondsen, het Warmtefonds (ten behoeve van scholen), het BNG Duurzaamheidsfonds en het Nationaal Restauratiefonds. De onderbouwing voor de hoogte van de bedragen van deze dotaties ontbreekt.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Er wordt in het voorstel een cumulatieve CO₂-reductie van 370 kiloton genoemd maar dit getal wordt verder niet onderbouwd waardoor het niet te valideren is. Oordeel: niet te valideren.

7.2.6 Programmatische aanpak maatschappelijk vastgoed

Omschrijving voorstel

De programmatische aanpak maatschappelijk vastgoed is onderdeel van een pakket aan maatregelen voor het verduurzamen van maatschappelijk vastgoed. In dit voorstel worden er ‘mandjes’ gemaakt met gebouwen uit het maatschappelijk vastgoed die aanbesteed worden om te renoveren inclusief verduurzaming. Daarbij wordt afgestapt van de aanpak om gebouw per gebouw te renoveren. Er kan versnelling van verduurzaming van maatschappelijk vastgoed bereikt worden door efficiëntere organisatie, uitwisseling van kennis en bundeling van projecten en het ontwikkelen van een schaa sprong bij renovaties en levensduurverlenging van gebouwen. Hiervoor wordt €49,72 miljoen geclaimd.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025.

Toelichting: Er worden veel middelen ingezet voor de verduurzaming van maatschappelijk vastgoed. Onderzoek wijst uit dat een gebrek aan ondersteuning een belangrijk knelpunt is. Ook in afwachting van een eventueel revolverend fonds of een garantiefonds is het doelmatig deze middelen alvast op te nemen.’

Reflectie PBL

Het voorstel is een landelijk programmabureau op te richten met experts die geschikte projecten bundelen, businesscases uitrekenen, aanbestedingen doen en de opdracht gunnen. Deze aanpak heeft mogelijk belangrijke voordelen, maar is nog onbewezen. Het is onzeker of er voldoende gebouwen te bundelen zijn die qua type, timing en complexiteit bij elkaar passen. Ook is het onzeker of voldoende gebouw eigenaren zich willen committeren aan deze aanpak.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

De genoemde reductie van 140 kiloton is gebaseerd op aannames over het effect van verduurzaming van 2.280 gebouwen met slechte labels. Het is onzeker of dit aantal renovaties gerealiseerd kan worden. Er kan sprake zijn van overlap met het effect van andere beleidsinstrumenten, zoals subsidies en normering. Oordeel: niet te valideren.

7.2.7 Stimulering van warmtepompen in de bestaande bouw

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft subsidie voor het stimuleren van hybride en *all-electric* warmtepompen via de ISDE-regeling en flankerend beleid. In het *Beleidsprogramma versnelling verduurzaming gebouwde omgeving* is een doelstelling opgenomen van 1 miljoen hybride warmtepompen in de bestaande bouw in 2030. De doelstelling geldt alleen voor woningen. Het fiche gaat tot 2026 uit van een ISDE-subsidiepercentage van 30 procent. Vanaf 2026 gaat de normering verwarmingsinstallaties in en wordt uitgegaan van een subsidiepercentage van 20 procent. De budgetclaim van dit voorstel bedraagt €591 miljoen. Dit is additioneel aan de reeds toegekende €585 miljoen. Van dit bedrag is €401 miljoen bedoeld voor de stimulering van hybride warmtepompen en €190 miljoen als aanvulling voor de ISDE voor volledig elektrische warmtepompen.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Reserveren voor het MJP 2026.

Toelichting hybride warmtepompen: Middelen voor de jaren 2027 t/m 2030 blijven gereserveerd en zullen worden opgenomen als een toekomstige evaluatie van de ISDE de doelmatigheid van besteding in die jaren voldoende onderbouwt. Er is geen reden om vooruitlopend op de ISDE evaluatie deze middelen alvast toe te kennen.

Toelichting volledig elektrische warmtepompen (ISDE): Net als bij het NIP en hybride warmtepompen kan de voorwaarde t.a.v. doelmatigheid beoordeeld worden aan de hand van de TNO monitor van Q1 2024. Er is dan echter nog niet voldaan aan de tweede voorwaarde rondom normering vervanging verwarmingsinstallaties vanaf 2026. Daarom wordt de gehele reservering met bijbehorende voorwaarde gehandhaafd.

Reflectie PBL

Een deel van de middelen voor dit voorstel is in het MJP 2024 toegekend. Dit voorstel gaat over de resterende (gereserveerde) middelen die op basis van een tussentijdse evaluatie toegekend zouden worden. Deze evaluatie vindt plaats in 2025.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Bij subsidiëring van 1 miljoen hybride warmtepompen wordt in het fiche een CO₂-emissiereductie van 1,3 megaton verwacht. In de reflectie op de voorstellen voor het MJP 2024 hebben we dit effect als plausibel beoordeeld, mits de normering goed werkt. Het CO₂-effect van 1,4 megaton voor *all-electric* warmtepompen past niet bij het aangevraagde subsidiebedrag en is daarom niet plausibel. Het fiche gaat uit van CO₂-effect van subsidieaanvragen voor volledig elektrische warmtepompen in de periode 2028-2030, hoewel er voor deze jaren geen kasstromen zijn geraamd. Oordeel: niet plausibel.

7.2.8 Indexatie duurzaam maatschappelijk vastgoed en rijksvastgoedmiddelen

Omschrijving voorstel

Dit voorstel betreft de indexatie in 2025 voor de middelen voor de Subsidieregeling duurzaam maatschappelijk vastgoed (DUMAVA) tijdens de vierde tranche en voor middelen voor de verduurzaming van het rijksvastgoed in 2025. Het betreft dus indexatie van twee toegekende voorstellen uit het MJP 2024.

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Opnemen in MJP 2025

Toelichting: Middelen van belang voor indexatie van reeds toegekende en doelmatige maatregelen.

Reflectie PBL

De indexatie leidt tot een relatief beperkte wijziging ten opzichte van de middelen die in het MJP 2024 zijn toegekend. Het is ons onduidelijk waarom voor deze voorstellen een indexatie nodig is en voor andere voorstellen niet, en of deze indexatie elk jaar moet worden toegepast.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Het effect van 740 kiloton CO₂-reductie van het voorstel Duurzaam Maatschappelijk Vastgoed Subsidie hebben we in onze reflectie op het MJP 2024 als plausibel beschouwd, met de kanttekening dat het niet volledig additioneel is aan de KEV. Het effect van 80 kiloton CO₂-reductie van het voorstel Duurzaam Rijksoverheidsvastgoed hebben we in onze reflectie op het MJP 2024 als plausibel beschouwd. Dit voorstel betreft slechts een indexatie van dezelfde maatregelen. Oordeel: geen zelfstandig effect.

7.2.9 Prestatieborging hybride warmtepompen

Omschrijving voorstel

Deze maatregel is onderdeel van de eerder aangekondigde normering gericht op het stimuleren van minimaal hybride warmtepompen in de bestaande bouw. Door prestatieborging krijgen kopers van een warmtepomp de zekerheid dat een warmtepomp een bepaalde warmtevoorziening en energiebesparing realiseert. Die zekerheid maakt de aanschaf van een warmtepomp aantrekkelijker en draagt bij aan het draagvlak voor de normering. De normering krijgt vorm door vanaf 2026 bij vervanging van de cv-ketel hogere eisen te stellen aan de efficiëntie van het systeem voor ruimteverwarming. Mede naar aanleiding van deze normering heeft de Tweede Kamer in een motie opgevoerd met de sector te werken aan een prestatieborging (of garantie op energieprestatie).

Beoordeling fondsbeheerder

Beoordeling: Afwijzen.

Toelichting: Maatregel wordt niet doelmatig geacht. De adequate werking van warmtepompen zou vanuit de markt gegarandeerd moeten worden. Het Rijk hoeft daar niet ondersteunend aan te zijn.

Reflectie PBL

Het is aannemelijk dat prestatieborging de aanschaf van een warmtepomp aantrekkelijker kan maken en het draagvlak voor de normering van verwarmingsinstallaties kan vergroten. De belangrijkste vraag bij dit voorstel is waarom installateurs en producenten de risico's niet zelf voor hun

rekening kunnen nemen. Het is niet duidelijk hoe de risico's worden verdeeld tussen de overheid en de sector en hoe gegarandeerd wordt dat installateurs goede kwaliteit blijven leveren.

Het voorstel geeft aan dat er sprake is cofinanciering vanuit de sector, maar het is niet duidelijk hoeveel de bedrijven bijdragen in manuren en middelen. De vormgeving van de maatregel is nog onduidelijk. Er wordt bijvoorbeeld nog onderzocht of aangesloten kan worden bij bestaande instrumenten van de branche.

Plausibiliteit van het genoemde fysieke effect

Er wordt uitgegaan van een jaarlijkse structurele CO₂-reductie van 300 kiloton. Dit effect is gebaseerd op diverse aannames, waaronder verwachtingen over de prestatieverbetering van warmtepompen, het aantal geplaatste warmtepompen en de benodigde compensatie voor slecht presterende warmtepompen. Deze factoren zijn onzeker en de geraamde besparingen zijn niet in zijn geheel toe te rekenen aan deze maatregel. Oordeel: niet plausibel.

8 Perceeloverstijgende bevindingen

In dit laatste hoofdstuk reflecteren we op algemene perceeloverstijgende zaken. In paragraaf 8.1 gaan we in op nut en noodzaak van de voorgestelde subsidies, en in paragraaf 8.2 op de vraag in hoeverre de voorstellen passend zijn om de CO₂-reductiedoelstellingen voor 2050 te bereiken. Dit hebben we gedaan aan de hand van het in 2023 uitgebrachte NPE. In paragraaf 8.3 geven we een overzicht van onze beoordelingen van de in de fiches genoemde fysieke effecten.

8.1 Reflectie op nut en noodzaak van subsidies

In deze paragraaf reflecteren we op de vraag of en in hoeverre de voor MJP 2025 door de fondsbeheerder geadviseerde subsidies nuttig of noodzakelijk zijn. Zouden de gewenste ontwikkelingen even goed of beter door normering en/of beprijzing kunnen worden afgedwongen of uitgelokt? Ook wordt ingegaan op de vraag of in de voorstellen voldaan is aan de voorwaarde dat er wel normering en/of beprijzing in voorbereiding is die rond 2030 de rol van de per definitie eindige subsidies kan overnemen.

Alle technologieën in de voorstellen hebben een onrendabele top of kennen grote investeringsrisico's

Een groot deel van de technologieën waarop de ingediende voorstellen zijn gericht heeft een onrendabele top ten opzichte van niet-duurzame alternatieven, waardoor de doelgroep van de voorstellen – marktpartijen, organisaties of huishoudens – er in beginsel niet vrijwillig in zullen investeren. Dit geldt voor CO₂-vrije gascentrales, alle technologieën uit het perceel vroege fase opschaling en een groot deel van de technologieën in de percelen industrie/mkb en gebouwde omgeving. Bij veel andere voorstellen – kernenergie, isolatie in de gebouwde omgeving en de voorstellen in het perceel energie-infrastructuur⁴⁴ – kan over een lange periode bezien wel sprake zijn van een rendabele investering, maar zijn de investeringskosten en verwachte aanloopverliezen dermate hoog dat partijen er in de meeste gevallen niet zonder financiële steun in zullen investeren. Vooral in de eerste fase, waarin de capaciteit van de infrastructuur nog niet volledig wordt benut, zal er meestal verlies worden geleden. Ook het feit dat er meestal geen zekerheid is dát de capaciteit op termijn volledig zal worden benut zal investeerders kunnen afschrikken. Tot slot is er nog een categorie voorstellen die gericht zijn op uitvoeringscapaciteit voor kennisontwikkeling, voorlichting, advisering en het vergroten van het aanbod van technisch personeel. Dit zijn zaken die geen verdienmodel hebben, maar wel noodzakelijk of gewenst kunnen zijn.

Subsidies kunnen er voor zorgen dat elektriciteits- en industriële productie in Nederland blijft, en maatschappelijke organisaties en huishoudens niet met hoge kosten worden geconfronteerd

Bij het beoordelen van nut en noodzaak van het verstrekken van subsidies om onrendabele toppen af te dekken is het goed om onderscheid te maken tussen sectoren die, als ze geconfronteerd worden met hogere kosten dan hun concurrenten in het buitenland, hun productie kunnen verplaatsen

⁴⁴ De eigenaren van de infrastructuur hebben immers inkomsten doordat gebruikers voor hun diensten gaan betalen.

en sectoren die aan Nederland zijn gebonden. Tot de eerste categorie behoren grote delen van de elektriciteits- en de industriële sector, tot de tweede categorie behoren vervoerders, mkb, maatschappelijke organisaties en huishoudens. Ook infrastructuur is per definitie aan Nederland gebonden. Als de overheid sectoren uit de eerste categorie via unilaterale – alleen voor Nederland geldende – normen en/of CO₂-tarieven zou willen dwingen of prikkelen om de beoogde technologieën eerder te implementeren dan hun concurrenten in het buitenland, is er een risico dat productiecapaciteit op termijn naar het buitenland wordt verplaatst. Om dat te voorkomen is het raadzaam om dergelijke unilaterale normering en beprijzing gepaard te laten met (tijdelijke) subsidies die de onrendabele top geheel of gedeeltelijk afdekken. Daarbij moet dan wel uitzicht zijn dat de onrendabele top op afzienbare termijn in de prijs van de producten kan worden doorberekend, doordat er via het ETS, de Europese ecodesign-richtlijn en het *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM)⁴⁵ een gelijk speelveld ontstaat met concurrenten binnen en buiten Europa. Tussen 2030 en 2040 zal dit naar verwachting het geval zijn⁴⁶. Bij sectoren die aan Nederland zijn gebonden is er in theorie geen noodzaak om normering en beprijzing van technologieën die kostbaar zijn en/of een onrendabele top hebben gepaard te laten gaan met subsidies. Een argument om het wel te doen is dat daarmee koopkrachtverlies van huishoudens en aantasting van de winstgevendheid van bedrijven kan worden voorkomen. De aanleg van voor de energietransitie noodzakelijke infrastructuur⁴⁷ kan niet via normering worden afgedwongen, en ook daarvoor zal meestal een financiële stimuleringsregeling nodig zijn. Dat hoeven dan niet per se subsidies te zijn: voor het stimuleren van investeringen die over een lange periode bezien rendabel kunnen zijn – naast infrastructuur mogelijk ook kernenergie en isolatie in de gebouwde omgeving – kunnen in plaats van subsidies ook garantstellingen, goedkope leningen of *carbon contracts for difference* (CCfD's)⁴⁸ worden ingezet. Bij de voorstellen 'de-risken van waterstofopslag', 'waarborgfonds warmtenetten', 'warmtefondsen' en 'voorfinanciering DUMAVA' wordt voor dergelijke instrumenten gekozen.

Tot slot: in alle voorstellen wordt onder het kopje 'link met normeren en beprijzen' expliciet aandacht besteed aan de vraag of normering en beprijzing na afloop van de subsidies voor continuïteit kunnen zorgen. Deze vraag is met name relevant voor technologieën die zonder die instrumenten door hogere exploitatiekosten⁴⁹ en een te lage marktprijs blijvend met een onrendabele top worden geconfronteerd, zoals de productie of toepassing van duurzame warmte, brand- en grondstoffen. Bij energie-infrastructuur is de vraag minder relevant omdat die bij volledige benutting in beginsel rendabel kan zijn, en normering bovendien geen geëigend instrument is. In de relevante gevallen wordt aannemelijk gemaakt dat normering en beprijzing op termijn voor voldoende marktvrage naar de duurzame producten kan zorgen. PBL kon echter niet beoordelen of die termijn in alle gevallen naadloos op het einde van de subsidieperiode zou aansluiten.

⁴⁵ Dat Europese instrument is erop gericht dat goederen die van buiten Europa worden geïmporteerd – i.c. ijzer en staal, cement, meststoffen, aluminium, elektriciteit en waterstof – een even hoge koolstofprijs betalen als goederen die binnen de eigen grenzen zijn geproduceerd.

⁴⁶ Het emissieplafond van de Europese ETS loopt af naar nul in 2040.

⁴⁷ Daarmee wordt alleen infrastructuur bedoeld die niet onder de wettelijke verantwoordelijkheid van netbeheerders valt.

⁴⁸ Bij CCfD's vergoedt de overheid het verschil tussen de ETS-prijs en de werkelijke kosten voor decarbonisatie. Als de ETS-prijs in de toekomst hoger wordt dan de werkelijke de-carbonisatiekosten betaalt de onderneming het verschil aan de overheid.

⁴⁹ Ten opzichte van het niet-duurzame alternatief.

8.2 Conformiteit van ingediende voorstellen met het NPE

In deze paragraaf reflecteren we op de volgende vraag uit het verzoek van EZK : “Alle maatregelen overziend is het verzoek te reflecteren op de vraag of de voorgestelde verdeling van de middelen over de percelen (nog) passend is bij de opgave die er ligt om de CO₂-reductiedoelen in 2030 en 2050 te bereiken.”

Om na te gaan in hoeverre de voorstellen voor MJP 2025 bijdragen aan het behalen van de CO₂-reductiedoelen voor 2030 zou per voorstel moeten worden vastgesteld in welke mate de geraamde CO₂-reductie additioneel zou zijn ten opzichte van het vastgestelde, voorgenomen en geagendeerde beleid in de KEV 2023. Een dergelijk kwantitatieve analyse lag buiten de reikwijdte van onze reflectie.

We hebben wel gereflecteerd op de vraag in hoeverre de voorstellen passend zijn om de CO₂-reductiedoelstellingen voor 2050 te bereiken. Dit hebben we gedaan aan de hand van het in 2023 uitgebrachte NPE. We identificeren daarvoor eerst welke technologieën volgens het NPE belangrijke bouwstenen zijn voor het energiesysteem van 2050. Vervolgens zijn we in kwalitatieve zin nagegaan welke voorstellen passen bij welke technologieën (tabel 8.1). Daarbij hebben we vooral gekeken of er al dan niet hiaten zijn, maar ook of er voorstellen zijn die niet passend zijn bij de langetermijndoelen in het NPE. Aan het eind van deze paragraaf geven we in tabel 8.2 net als vorig jaar per perceel een overzicht van de toegekende middelen per energiedrager uit het NPE (elektriciteit, waterstof, koolstof en warmte). Dit jaar voegen we daar energiebesparing aan toe. Met name in het perceel industrie/mkb zijn de doelen die in de voorstellen worden beoogd dermate algemeen dat die niet zijn toe te kennen aan specifieke energiedragers. Daarom is dit jaar ook een algemene categorie ‘duurzame energiedrager’ toegevoegd.

NPE zet maximaal in op aanbod van duurzame energie en energie-infrastructuur; ook energiebesparing is een belangrijke hoeksteen in het energiebeleid

In het NPE wordt maximaal ingezet op aanbod van duurzame energie en energie-infrastructuur. Met deze keuze wilde het kabinet Rutte IV de kip-ei-situatie doorbreken waarbij de aanbodkant en vraagsectoren met hun investeringen op elkaar wachten. Daarbij werd gekozen voor zogenoemde strategische leveringszekerheid. Dat betekent dat er voldoende CO₂-vrije elektriciteit voor eigen gebruik, alle warmte en een aanzienlijk deel van de groene waterstof in Nederland wordt geproduceerd. Voor meer internationaal georiënteerde sectoren als industrie en internationale lucht- en scheepvaart blijft import van energiedragers noodzakelijk. Innovatie is volgens het NPE essentieel voor een succesvolle transitie: voor het opbouwen van de duurzame energieketens zullen oplossingen afkomstig moeten zijn van technologieën die nu nog niet commercieel beschikbaar zijn. Het NPE noemt daarbij: groene waterstofproductie en – toepassing (vooral in de industrie en in zwaar wegtransport, scheep- en luchtvaart), (middel-)langetermijnopslag van energie, kleine kerncentrales (SMR's), biobrandstoffen voor lucht- en scheepvaart, elektrificatie van zwaar wegverkeer en de industrie, en technieken voor het circulair maken van de koolstofketen. Daarnaast is flexibilisering van de elektriciteitsvraag en benutting van lokale warmtebronnen belangrijk en dient de uitrol van bestaande technieken – zoals warmtepompen in de gebouwde omgeving – gestaag door te gaan. Om elektriciteit beschikbaar te hebben op momenten dat het niet waait en de zon niet schijnt zullen volgens het NPE waterstofcentrales nodig zijn.

Naast de opwekking en het gebruik van duurzame energie is energiebesparing een belangrijke hoeksteen in het NPE. Om daar beter sturing aan te kunnen geven was het kabinet Rutte IV gestart met het Nationaal Programma Energiebesparing. Het doel is het verminderen van het energiegebruik en verhogen van de energie-efficiëntie in de vraagsectoren. Op basis van de Europese energiebesparingsdoelen wilde Rutte IV in het Nationaal Programma Energiebesparing een nationale besparingsdoelstelling opnemen, met een doorvertaling naar sectorale streefwaarden.

Voor alle in het NPE voor 2050 genoemde technologieën zijn voor MJP 2025 voorstellen ingediend

In tabel 8.1 is geïnventariseerd welke voorstellen aansluiten bij de in het NPE genoemde belangrijke technologische bouwstenen voor het energiesysteem in 2050. Sommige voorstellen – met name in de percelen industrie/mkb en gebouwde omgeving – zijn niet specifiek gericht op energiebesparing of het gebruik van een bepaalde energiedrager. Daarom is voor die sectoren ook de categorie ‘verduurzaming algemeen’ toegevoegd. De tabel laat zien dat voor MJP 2025 voor nagenoeg alle technologieën die volgens het NPE nodig zijn voor een CO₂-vrij energiesysteem in 2050 één of meerdere voorstellen zijn ingediend. Alleen voor windenergie, lokale warmtebronnen en warmteopslag zijn geen voorstellen ingediend. Deze eerste twee technieken komen echter al in aanmerking voor SDE++-subsidie; alleen voor warmteopslag bestaat geen subsidieregeling. Eveneens belangrijk om te constateren is dat er geen voorstellen zijn ingediend die in het geheel niet passen bij het in het NPE geschetste CO₂-vrije energiesysteem.

Tabel 8.1

Toedeling van de voor MJP 2025 ingediende voorstellen naar bouwstenen die volgens NPE onderdeel zijn van het CO₂-vrije energiesysteem in 2050

Technologie in het NPE	Voorstellen voor MJP 2025 (paragraafnummer)
CO₂-vrije gascentrales (waterstof)	CO ₂ -vrije gascentrales (3.2.1)
SMR's	SMR's (2.2.5)
Hernieuwbare elektriciteitsopwekking	Aanvullende normering zon-pv (4.2.3), zon-pv op huurwoningen (7.2.3)
Flexibilisering elektriciteitsgebruik	Fieldlab flexibilisering spoorse energievoorziening (4.2.12), flex bedrijven en industrie (5.2.22)
Groenewaterstofproductie onshore	Opschaling elektrolyse op land (5.2.3)
Groenewaterstofproductie offshore	Demo offshore elektrolyse (5.2.5)
Biobrand-/grondstoffenproductie	Vergassing (5.2.2), alcohol-to-jet (5.2.19), biopyrolyse (5.2.20)
Groenewaterstofgebruik industrie	Vraagsubsidie industrie (5.2.4)
Elektrificatie industrie	NIKI (6.2.4)
Energiebesparing industrie/mkb	Aangescherpte energiebesparingsplicht mkb (6.2.6)
Verduurzaming algemeen industrie/mkb	DEI XL (6.2.2), Nieuwe industrie (6.2.5), maatwerkfinanciering industrie en AVI's (6.2.7 en 6.2.8), ondersteuning cluster 6 (6.2.9)
Groenewaterstofgebruik mobiliteit	Binnenvaart (5.2.9), zeevaart (5.2.11), wegtransport (5.2.18), luchtvaart (5.2.16)
Elektrificatie mobiliteit	Hoofdspoor R'damse haven (4.2.8) en spoorlijnen Z-O en A-H (4.2.9), electric road systems (zwaar wegtransport, 4.2.13), batterijtrein N-Nederland (5.2.13), luchtvaart (5.2.16)

Technologie in het NPE	Voorstellen voor MJP 2025 (paragraafnummer)
Laadinfrastructuur mobiliteit (elektriciteit)	Bouw (4.2.10), binnenvaart (4.2.11), electric road systems (zwaar wegtransport, 4.2.13), stopcontact op land (4.2.14), luchtvaart (5.2.14)
Elektrificatie gebouwde omgeving	Stimulering en prestatieborging hybride warmtepompen (7.2.7 en 7.2.9)
Energiebesparing gebouwde omgeving	Nationaal Isolatie Programma (7.2.2)
Verduurzaming algemeen gebouwde omgeving	Warmtefonds ophogen (7.2.4), verduurzaming DUMAVA (7.2.5, 7.2.6 en 7.2.8)
Elektriciteitsopslag	Batterij bij zon-pv (4.2.4), innovatieve elektriciteitsopslag (5.2.23)
Waterstofinfrastructuur (transport en tanken)	Pijpleiding offshore waterstofproductie (4.2.6), tanken luchtvaart (5.2.14), tanken wegtransport (5.2.18), diversificatie waterstofdragers (5.2.17)
Waterstofopslag	De-risken grootschalige waterstofopslag (4.2.5)
Warmtenetten	Investeringssubsidie (4.2.2.), waarborgfonds (4.2.7),
Circulair maken koolstofketen	Nationale circulaire plastic hub (5.2.10), duurzame infra (asfalt, 5.2.15), e-fuels (5.2.21), bio-based bouwen (5.2.27)

Verdeling middelen over energiebesparing en energiedragers uit het NPE lijkt redelijk evenwichtig

Tabel 8.2 geeft per perceel een overzicht van de in MJP 2024 en 2025 opgenomen en voor MJP 2026 gereserveerde middelen per energiedrager uit het NPE. Daarnaast is energiebesparing meegenomen. In een aantal fiches zijn de doelen dermate algemeen dat de middelen niet zijn toe te kennen aan specifieke energiedragers. Deze zijn meegenomen onder 'algemeen'. De middelen die voor 2024 zijn weergegeven komen uit het definitieve MJP 2024 en kunnen dus afwijken van de bedragen die in de PBL reflectie van vorig jaar zijn genoemd.

Tabel 8.2

Voorstel fondsbeheerder over toekennen budget, toegedeeld naar duurzame energiedrager en energiebesparing conform het Nationaal Plan Energiesysteem. Bedragen in miljoen euro.

Perceel	Energiedrager	Opgenomen in MJP 2024	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Kernenergie	Uranium	215	122	0
CO ₂ -vrij gascentrales	Waterstof	15	0	985
Energie-infra	Elektriciteit	866	109	510
Energie-infra	Koolstof	45	0	0
Energie-infra	Warmte	700	973	95
Energie-infra	Waterstof	175	49	120
Energie-infra	Algemeen	30	0	0
Vroege fase opschaling	Elektriciteit	13	599	166
Vroege fase opschaling	Energiebesparing	0	12	52
Vroege fase opschaling	Koolstof	313	1064	150
Vroege fase opschaling	Warmte	152	0	0

Perceel	Energiedrager	Opgenomen in MJP 2024	Opnemen in MJP 2025	Reserveren voor MJP 2026
Vroege fase opschaling	Waterstof	1932	4589	945
Verduurzaming industrie	Energiebesparing	28	16	178
Verduurzaming industrie	Warmte	200	0	222
Verduurzaming industrie	Algemeen	931	1083	1333
Gebouwde omgeving	Elektriciteit	0	100	0
Gebouwde omgeving	Energiebesparing	5131	411	1454
Gebouwde omgeving	Warmte	573	212	401
Totaal	Uranium	215	122	0
Totaal	Elektriciteit	878	808	676
Totaal	Energiebesparing	5159	440	1683
Totaal	Koolstof	358	1064	150
Totaal	Warmte	1625	1184	718
Totaal	Waterstof	2122	4638	2050
Totaal	Algemeen	967	1143	1483

Uitgaande van de som van de bedragen in ‘opgenomen in MJP 2024’, ‘opnemen in MJP 2025’ en ‘reserveren voor MJP 2026’ richt het perceel energie-infrastructuur zich grotendeels op het aanleggen van infrastructuur voor elektriciteit en warmte. Het perceel vroege fase opschaling richt zich vooral op elektriciteit (grotendeels voor gebiedsinvestering aanlandlocaties), koolstof (i.c. duurzame koolstofhoudende brandstoffen en biobased bouwen) en waterstofproductie en -gebruik. Bij de gebouwde omgeving wordt het grootste deel van de middelen besteed aan isolatie en andere energiebesparende maatregelen, en een deel aan aansluitingen op warmtenetten. In het perceel verduurzaming industrie wordt een groot deel van de middelen besteed aan algemene verduurzamingsregelingen, waardoor de middelen niet duidelijk aan één energiedrager zijn toe te kennen.

PBL beschikt niet over een analysekader waarmee kan worden beoordeeld of de verdeling van de toegekende en gereserveerde middelen over de percelen en energiedragers vanuit het gewenste toekomstige energiesysteem gezien optimaal is. Daar komt bij dat technologieën zich in verschillende ontwikkelingsfases kunnen bevinden en daardoor verschillende subsidiebehoeftes zullen hebben. Kernenergie bevindt zich nog in een voorbereidende fase van kennisopbouw en informatieverstrekking, terwijl groenewaterstofproductie van start kan gaan zodra er voldoende middelen beschikbaar zijn om de onrendabele top af te dekken. Bij de beoogde productievermogens gaat het om aanzienlijke bedragen. Ook de productie van duurzame koolstofhoudende brandstoffen en biobased bouwen, de uitrol van warmtenetten, de verduurzaming van de industrie en energiebesparing in de gebouwde omgeving vergen forse investeringen. Door de oogbaren bezien zijn de opgetelde bedragen in de kolommen ‘opgenomen in MJP 2024’, ‘opnemen in MJP 2025’ en ‘reserveren voor MJP 2026’ daarmee in overeenstemming. Al met al lijkt er dus sprake te zijn van een redelijk evenwichtige verdeling van de middelen. Daarbij geldt als kanttekening dat wij niet hebben bekeken of en in welke mate de ontwikkeling en uitrol van energiedragers en energiebesparing uit andere subsidiefondsen worden gesubsidieerd.

8.3 Overzicht oordeel plausibiliteit fysieke effecten genoemd in fiches

Tabel 8.3 geeft een overzicht van onze beoordeling van de in de fiches genoemde fysieke effecten. In totaal zijn er 19 voorstellen waaraan we geen zelfstandig effect toekennen. Van acht voorstellen achten we de genoemde fysieke effecten plausibel, van vijf voorstellen plausibel onder voorwaarden (plausibel, mits), en van 18 voorstellen achten we de effecten niet plausibel. Bij tien voorstellen konden we de effecten niet valideren en bij een voorstel was een oordeel niet van toepassing. We merken op dat wanneer we tot het oordeel ‘geen zelfstandig effect’, ‘niet te valideren’ of ‘niet plausibel’ komen, dit níét betekent dat we het oordeel zouden hebben dat de inzet van middelen vanuit het Klimaatfonds noodzakelijkerwijs onverantwoord zou zijn. Zo heeft energie-infrastructuur geen zelfstandig effect, maar is die wel noodzakelijk voor het transport van duurzame energiedragers.

Een voor de hand liggende vraag is hoeveel broeikasgassenuitstoot wordt vermeden ten opzichte van de emissieraming van de KEV 2023, als gevolg van de door de fondsbeheerder voorgenomen toekenning van budgetten uit het Klimaatfonds. Om twee redenen is deze vraag op dit moment nog niet goed te beantwoorden. Ten eerste betreft de voorgenomen toekenning van middelen in diverse gevallen financiële dekking voor beleid dat al gedeeltelijk of volledig als vastgesteld, voorgenomen of geagendeerd beleid is meegenomen in de KEV. Dit is onder andere het geval bij de middelen voor de verduurzaming van de industrie, de glastuinbouw en de gebouwde omgeving. Daarbij is niet altijd helder in welke mate dit het geval is. Het scherp krijgen daarvan zou nadere afstemming vergen met verschillende ministeries, hetgeen buiten de reikwijdte van deze reflectie valt.

Ten tweede betreft de voorgenomen toekenning van middelen soms voorstellen waarvan we het CO₂-effect als niet-plausibel hebben beoordeeld. Deze fiches kunnen wel een CO₂-effect hebben, maar dat achten we dan minder groot dan in het fiche is verondersteld. Het valt echter buiten de reikwijdte van deze reflectie om een schatting te maken van welke CO₂-emissiereductie we dan wel plausibel achten.

Tabel 8.3

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel Kerncentrales

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Nieuwbouw kerncentrales	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Versterking Nucleaire Kennisinfrastuur	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Uitvoeringslasten Perceel Kernenergie	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Ondersteuning ontwikkeling SMR's	Niet plausibel	Effect pas na 2035

Tabel 8.4

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel CO₂-vrije gascentrales

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Subsidieregeling CO ₂ -vrije gascentrales	Niet te valideren	Geen effect genoemd

Tabel 8.5

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel Energie-infrastructuur

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Nationale subsidieregeling warmtenetten	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Aanvullende normering zon	Plausibel, mits	Mits het budget voldoende is voor realisatie van het potentieel
Subsidie inzet batterij bij nieuw grootschalig zon-pv	Niet plausibel	Overschatting factor 10 (totaal wordt als jaarlijks meegenomen)
De-risken grootschalige waterstofopslag	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Waterstofnetwerk op zee	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Waarborgfonds warmtenetten	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Elektrificatie havenspoor	Niet te valideren	Onzeker of maatregel leidt tot verschuiving naar railvervoer
Verduurzaming dieselspoorlijnen Zutphen-Oldenzaal, Almelo-Mariënberg	Niet plausibel	Overschatting factor 2 (well to wheel diesel vs geen emissie voor elektriciteit)
Laadinfrastructuur schoon en emissieloos bouwen	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Walstroom voor Rijksligplaatsen	Niet te valideren	Bezettingsgraad Rijksligplaatsen ontbreekt
Fieldlab flexibilisering regionale en spoorse energievoorziening	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Aanleg Electric Road Systems	Niet plausibel	Overschatting, de genoemde reductie is niet gerelateerd aan het budget
Laadinfrastructuur stopcontact op land	Niet te valideren	Weglekeffect wordt niet onderbouwd

Tabel 8.6

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel Vroege fase opschaling

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Vergassing: stimulering projecten vergassing 1e en 2e fase	Plausibel	
Elektrolyse, onshore: 500-1.000 MW (productiesubsidies)	Plausibel, mits	Mits invoering icm tijdige en voldoende ambitieuze normering/beprijzing
Elektrolyse, onshore: 500-1.000 MW (vraagsubsidies)	Niet plausibel	CO ₂ reductie elders al toegewezen
Elektrolyse, offshore: 500 MW (CAPEX + OPEX)	Plausibel, mits	Mits invoering icm tijdige en voldoende ambitieuze normering/beprijzing
Gebiedsinvesteringen Netten op Zee	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Handhaving aangescherpte energiebesparingsplicht	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Aanscherpen normen duurzaam inkopen	Niet te valideren	Veronderstellingen onduidelijk
Subsidie voor waterstof in de binnenvaart	Plausibel, mits	Mits invoering icm voldoende ondersteunende normering/beprijzing
Ondersteuning van o.a. ketenvorming en recyclingtechnieken circulaire plastics	Plausibel, mits	mits flankerend beleid aanwezig is
Verduurzaming zeevaartschepen	Niet plausibel	Overschatting, niet waarschijnlijk dat scheepswerven voldoende capaciteit hebben
MEI-regeling	Plausibel	
Batterijtreinen Noord Nederland	Niet plausibel	Overschatting factor 2 (well to wheel diesel vs geen emissie voor elektriciteit)
Laad- en tankinfrastructuur luchthavens voor duurzaam vliegen	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Opschalen duurzame infra-innovatietechnieken met launching customer programma	Plausibel	
Opschaling technologische innovaties aandrijftechnologieën luchtvaart	Niet plausibel	Overschatting, niet rechtstreeks aan budget toe te kennen en waterstofaandeel in 2050 overschat
Diversificatie waterstofdragers	Niet plausibel	Fiche niet duidelijk over het effect
Waterstof in mobiliteit (SWiM)	Plausibel, mits	Mits flankerend beleid voldoende effectief is
Alcohol-to-jet (ATJ)	Plausibel	

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Biopyrolyse	Niet plausibel	Onderschatting, werkelijke effect waarschijnlijk hoger
Duurzame luchtvaartbrandstoffen (E-fuels)	Plausibel	
Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Flex (opschaling innovatieve flex)	Niet te valideren	Geen effect genoemd
Vrouwen in de techniek (gendergelijkheid)	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Subsidieregeling praktijkleren	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
Verduurzamen culturele en creatieve sector	Niet plausibel	Reductiepercentages niet onderbouwd en geen zelfstandig effect
Normering en stimulering biobased bouwen	Plausibel	

Tabel 8.7

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel Verduurzaming industrie en innovatie mkb

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
DEI-XL	Niet te valideren	Regeling te breed om specifiek CO ₂ effect te kunnen noemen
Dekking formatie directie dVI	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	
NIKI 2e tranche	Niet plausibel	Overschatting, waarschijnlijk maximaal 1 megaton voor 1 miljard subsidie
Nieuwe industrie	Geen effect	Nieuwe industrie vervangt geen huidige uitstoot
Ondersteuning mkb bij aangescherpte Energiebesparingsplicht	Niet plausibel	Overschatting, vele malen lager
Maatwerkfinanciering	Niet plausibel	Genoemd effect geldt voor alle maatwerkafspraken, die worden niet alleen uit dit fiche gefinancierd
Maatwerksubsidies AVI's	Niet te valideren	Maatregel nog niet uitgewerkt
Ondersteuning cluster 6	Randvoorwaardelijk, geen zelfstandig effect	

Tabel 8.8

Samenvattend overzicht oordeel plausibiliteit van de in de fiches genoemde fysieke effecten, perceel
Verduurzaming gebouwde omgeving

Titel	Plausibiliteit	Toelichting
Nationaal Isolatie Programma	Plausibel	
Zon PV in huursector	Niet plausibel	Geen effect genoemd
Warmtefonds ophogen	Niet plausibel	Overschatting, een deel van de maatregelen zou anders ook uitgevoerd zijn
Maatschappelijk vastgoed revolving fonds	Niet te valideren	Geen onderbouwing
Programmatistische aanpak maatschappelijk vastgoed	Niet te valideren	Onzeker of dit aantal renovaties gehaald wordt
Stimulering van warmtepompen bestaande bouw	Niet plausibel	Het CO ₂ effect van <i>all electric</i> warmtepompen gaat uit van aanvragen waar geen middelen voor geraamd zijn
Indexatie duurzaam maatschappelijk vastgoed en rijksvastgoedmiddelen	Geen zelfstandig effect	
Prestatieborging hybride warmtepompen	Niet plausibel	Niet in zijn geheel toe te rekenen aan deze maatregel en onzeker.

Referenties

- Aurora (2023), Decarbonising the Dutch gas-fired power fleet, Note on the assessment of policy options, Aurora, Oxford (UK).
- BTG (2021), Technische status en perspectief van biomassavergassing in Nederland, Biomass Technology Group.
- CE Delft (2022), 100% CO₂-vrije elektriciteit in 2035, CE Delft, Delft.
- Dialogic (2023), Evaluatie Energie-Innovatieregelingen 2012-2021. Zie: <https://www.seo.nl/wp-content/uploads/2023/07/26847761-Bijlage-1-Eindrapportage-evaluatie-energie-innovatie-regelingen.pdf>
- van Galen, M., Ravensbergen, P., Smit, P., Grootcholten, R., Jukema, G., & Bregman, C. (2023). Onderzoek naar de gevolgen van hoge energieprijzen in de glastuinbouw in de periode medio 2021 tot en met het eerste kwartaal van 2023. (Rapport / Wageningen Economic Research; No. 2023-104). Wageningen Economic Research. <https://doi.org/10.18174/637135>.
- KPMG (2023), Plastic feedstock for recycling in the Netherlands. Zie: <https://plasticseurope.org/nl/wp-content/uploads/sites/6/2023/11/20231013-Plastic-feedstock-for-recycling-in-the-Netherlands-KPMG-Final-version.pdf>
- Ministerie van BZK (2022), Programma Versnelling Verduurzaming Gebouwde Omgeving, Den Haag: Ministerie van Volkshuisvesting en Ruimtelijke Ordening. Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/06/01/beleidsprogramma-versnelling-verduurzaminggebouwde-omgeving>.
- Ministerie van EZK (2022), Kamerbrief Proeve van begroting Klimaatfonds, 20 september 2022. Zie: <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2022/09/20/proeve-van-begroting-klimaatfonds>.
- PBL (2023), Balans van de Leefomgeving 2023. Toekomstbestendig kiezen, rechtvaardig verdelen, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag, PBL. Zie: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-balans-van-de-leefomgeving-5008.pdf>.
- PBL (2024), Eindadvies Basisbedragen SDE++ 2024, Den Haag, PBL.
- PBL, TNO, CBS & RIVM (2023), Klimaat- en energieverkenning 2023, Den Haag, PBL. Zie: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-klimaat-en-energieverkenning-2023-5243.pdf>
- Rijksoverheid (2022), Wetsvoorstel tijdelijke wet Klimaatfonds. Zie: <https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/wetsvoorstellen/detail?cfg=wetsvoorsteldetails&qry=wetsvoorstel%3A36274>.
- Rijksoverheid (2023), Nationaal Plan Energiesysteem. Zie: <https://open.overheid.nl/documenten/2f5cbb52-0631-4aad-b3dd-5088fab859c5/file>
- SCP (2023), Kennisnotitie reflectie SCP op Aanpak Arbeidsmarktkrapte: Krappe arbeidsmarkt vraagt om meer mensgerichte oplossingen. Zie: <https://www.scp.nl/binaries/scp/documenten/publicaties/2023/02/16/kennisnotitie-arbeidsmarktkrapte/Kennisnotitie+Krapte+Arbeidsmarkt.pdf>

PBL (2023a), Reflectie op het concept-Nationaal Plan Energiesysteem, Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving. Zie: <https://www.pbl.nl/uploads/default/downloads/pbl-2023-reflectie-op-het-concept-nationaal-plan-energiesysteem-5248.pdf>

Tennet (2023), Adequacy Outlook, A Tennet study exploring the future of resource adequacy in a net-zero emission Dutch and German energy system, Tennet, Arnhem.

Bijlage 1: Afkortingen

AFIR	<i>Alternative Fuels Infrastructure Regulation</i>
ANVS	Autoriteit Nucleaire Veiligheid en Stralingsbescherming
ATO	Aansluit- en transportovereenkomst
AVI	Afvalverbrandingsinstallatie
Bbl	Besluit bouwwerken leefomgeving
BZK	Ministerie van Binnenlandse Zaken
CAPEX	<i>Capital Expenditures</i> , kapitaaluitgaven
CBAM	<i>Carbon Border Adjustment Mechanism</i>
CCfD	<i>Carbon Contract for Difference</i>
CNG	<i>Compressed Natural Gas</i>
CVD	<i>Clean Vehicles Directive</i>
DEI	Demonstratie Energie- en Klimaatinnovatie
DUMAVA	Duurzaam Maatschappelijk Vastgoed
EC	Europese Commissie
EPBD	<i>Energy Performance of Building Directive</i>
ETS	<i>Emission Trading System</i>
EU	Europese Unie
EZK	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
FEED	<i>Fron End Engineering & Design</i>
Fte	fulltime-equivalent
HBE	Hernieuwbare Brandstof Eenheid
HWI	Hernieuwbare Waterstofeenheden Industrie
IBO	Interdepartementaal Beleidsonderzoek
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
JLOI	<i>Joint Letter of Intent</i>
ISDE	Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing
KEV	Klimaat- en Energieverkenning
LNV	Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
LNG	<i>Liquefied Natural Gas</i>
LTA	<i>Lender's Technical Advisor</i>
MEI	Marktintroductie Energie-Innovaties Glastuinbouw
MER	Milieu-effectrapportage
MJP	Meerjarenprogramma
Mkb	Midden- en kleinbedrijf
MMIP	Meerjarige Missiegedreven Innovatie Programma's
MOOI	Missiegedreven Onderzoek, Ontwikkeling en Innovatie
NIKI	Nationale Investeringsregeling Klimaatprojecten Industrie
NIP	Nationaal Isolatie Programma
NPE	Nationaal Plan Energiesysteem
OPEX	<i>Operational Expenditures</i> , operationele uitgaven
OWE	Opschaling volledig hernieuwbare waterstofproductie via elektrolyse
PBL	Planbureau voor de Leefomgeving
RBSW	Regeling Bevordering Schone Wegvoertuigen
RED	<i>Renewable Energy Directive</i> , Richtlijn hernieuwbare energie
RFNBO	<i>Renewable Fuel of Non-Biological Origin</i>

RVO	Rijksdienst voor Ondernemend Nederland
RWS	Rijkswaterstaat
SAF	<i>Sustainable Aviation Fuel</i>
SBB	Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven
SCP	Sociaal Cultureel Planbureau
SDE++	Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie en Klimaattransitie
SEB	Schoon en Emissieloos Bouwen
SMR	<i>Small Modular Reactors</i>
SPUK	Specifieke Uitkering
SSEB	Subsidieregeling Schoon en Emissieloos Bouwmaterieel
SWiM	Subsidieregeling Waterstof in Mobiliteit
TEN-T	Trans-Europees Transportnetwerk
TNO	Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TNW	Ten Noorden van de Waddeneilanden
TRL	<i>Technology Readiness Level</i> , een maat voor de technologische rijpheid van techniek
TSE	Topsector Energie
TSO	<i>Transmission System Operator</i>
TTW	<i>Tank-to-wheel / tank-to-wake</i>
TVKN	Trajectverkenning Klimaatneutraal 2050
UWV	Uitvoeringsinstituut Werknemersverzekeringen
VEKI	Versnelde Klimaatinvesteringen Industrie
VJN	Voorjaarsnota
VvE	Vereniging van Eigenaars
WASP	<i>Wind Assisted Ship Propulsion</i>
WKK	Warmte-krachtkoppeling
WTW	<i>Well-to-wheel / well-to-wake</i>
ZOAB	Zeer open asfaltbeton

Bijlage 2: Verzoek van het ministerie van EZK aan het PBL

Op 24 november jl. heeft het fondsbeheerteam van het Klimaatfonds deelprogramma's ontvangen van de indienende bewindspersonen (perceelhouders) met daarin het verzoek om middelen voor het Meerjarenprogramma 2025. De fondsbeheerder heeft een conceptbeoordeling gemaakt van de ingediende voorstellen.

Conform artikel 7 van de wet 'Tijdelijke regels inzake de instelling van een Klimaatfonds (Tijdelijke wet Klimaatfonds)' wordt onafhankelijk advies ingewonnen bij de totstandkoming van uitgaven ten laste van het fonds. In dat verband is afgesproken dat het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een reflectie zal geven op ingediende maatregelen en de conceptbeoordeling aan de hand van de doelen en criteria van het fonds (artikel 2 en 3 van het wetsvoorstel voor de instelling van het Klimaatfonds). In aanvulling daarop wordt de Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) gevraagd om een reflectie specifieke op de sociaaleconomische gevolgen.

In het kader van een doelmatige besteding van de middelen en concrete bijdragen aan de aangescherpte klimaatdoelstellingen van dit kabinet verzoek ik u een kwalitatieve (en indien mogelijk kwantitatieve) schriftelijke reflectie op tenminste de volgende vier punten:

1. Voor de maatregelen in de categorie "toekennen (onder voorwaarden)", is het verzoek te reflecteren op voorstellen en de eerste beoordeling van de fondsbeheerder aan de hand van de doelen en criteria van het fonds (instellingswet artikel 2 en 3) en daarbij voor het beoordelen van de doelmatigheid in ieder geval in te gaan op:
 - a. Of normeren of beprijzen effectiever is en/of het de doelmatigheid van de maatregel verhoogt door het daarmee te combineren.
 - b. De plausibiliteit van de emissiereductie of andere kwantificeerbare gevolgen aan de hand van een classificering in vijf categorieën: (i) randvoorwaardelijk, geen zelfstandig reductie-effect, (ii) genoemde reductie-effect plausibel, (iii) genoemde reductie-effect plausibel, mits invoering in combinatie met aanvullende normering/beprijzing (graag specificeren welke); (iv) genoemde reductie-effect niet plausibel (graag toelichten waarom, bijv. overschatting of onderschatting); en (v) niet te valideren (graag toelichten waarom, bijv. het ontbreken van de benodigde cijfers).
2. Voor de maatregelen die zijn opgenomen als reservering voor het Meerjarenprogramma 2026 of zijn afgewezen is het verzoek na te gaan of er maatregelen tussen zitten die zodanig urgent zijn dat ze wel moeten worden opgenomen als toekenning in het Meerjarenprogramma 2025 voor het bereiken van de emissiereductiedoelen voor 2030 en klimaatneutraliteit in 2050.
3. Per perceel is het verzoek een reflectie te geven van de bijdrage van het geheel aan maatregelen in relatie tot de kosten aan: (i) het bereiken van de doelen van het Klimaatfonds (artikel 2 van het wetsvoorstel van de instelling van het Klimaatfonds) en de perceeldoelen, ii) 55-60% emissiereductie (sectordoelen) in 2030 en/of (iii) klimaatneutraliteit in 2050.

4. Alle maatregelen overziend is het verzoek te reflecteren op de vraag of de voorgestelde verdeling van de middelen over de percelen (nog) passend is bij de opgave die er ligt om de CO₂-reductiedoelen in 2030 en 2050 te bereiken.
5. Tot slot is het verzoek een aantal specifieke aandachtspunten voor één of meerdere percelen te betrekken bij uw reflectie. Deze vindt u bijgevoegd.

Uw reflectie wordt betrokken bij de totstandkoming van het Meerjarenprogramma 2025 waar in het voorjaar een besluit over wordt genomen. De reflectie zal als bijlage bij het ontwerp-Meerjarenprogramma aan de Tweede Kamer aangeboden worden.

Aandachtspunten voor de reflectie per perceel

CO₂-vrije gascentrales

- Onderschrijft het PBL het belang van tijdige ontwikkeling van voldoende CO₂-vrij regelbaar vermogen voor een CO₂-vrij elektriciteitsstelsel? Dit met het oog op het streven van het kabinet op een CO₂-vrije elektriciteitssector in 2035. Zijn er alternatieven te bedenken die doelmatiger zijn?
- Kan het PBL een reflectie geven op nut en noodzaak van de versnelde inzet van H₂ of derivaten in de elektriciteitssector; waarbij rekening gehouden wordt met de extra kosten hiervan, de hoeveelheden die hiervoor nodig zijn en interactie-effecten met andere sectoren.
- Kan het PBL een reflectie geven op het risico van het “weglekken” van CO₂-emissies naar omringende landen die geen of minder belastende maatregelen uitvoeren op aardgas en CO₂-reductie.

Energie-infrastructuur

- Kan het PBL bij de maatregel ‘Waarborgfonds warmtenetten’ ingaan op hoe de maatregel past onder de route naar het eindbeeld van de warmtetransitie?

Vroege fase opschaling

- Is de route van productiesubsidies bij de maatregel ‘elektrolyse onshore: 500-1000 MW’ het meest doelmatig en doeltreffend? Afgewogen tegen bijvoorbeeld verhoging van de inzet in de raffinageroute?
- Vindt het PBL dat de drie opgenomen voorstellen voor luchtvaartbrandstoffen (ATJ, biopyrolyse en E-fuels) een significante additionele stimulans zijn bovenop de huidige Europese norm voor bijmenging en niet slechts ten goede komende aan de huidige norm, en waarom?
- Ziet het PBL de meerwaarde van de nieuwe maatregelen ‘Flex (onderzoek voor bedrijven en industrie)’ en ‘Flex (opschaling innovatieve flex)’ gericht op flexibel vermogen?

Verduurzaming industrie en innovatie mkb

- Kan het PBL bij de maatregel ‘ophoging DEI-XL’ adviseren of
 1. Een module met een hogere maximale subsidie additioneel reductiepotentieel heeft ten opzichte van de andere DEI-regelingen en;
 2. of de verwachting is dat er voldoende aanvragen komen om een substantieel reductie-effect te hebben.