



# CPB-analyse voorstellen Nationaal Groeifonds

## Tweede beoordelingsronde

Het CPB heeft 34 voorstellen geanalyseerd op de domeinen infrastructuur, innovatie en kennisontwikkeling.

De CPB-analyses vormen input voor het advies van de adviescommissie.

Deze deelpublicatie geeft de analyse weer van het voorstel:

Emissieloze Binnenvaart  
waterstof-elektrisch

Subcommissie Mobiliteit

# Q5.6 Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch

## Beschrijving voorstel

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

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

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

Omschrijving	Totale kosten (mln euro)	Bijdrage NGF (mln euro)	Bijdrage NGF (%)	Onderdeel CPB quickscan
(Om)bouw schepen	169,5	86,6	51	✓
Bouw H <sub>2</sub> -containers	47,6	28,6	60	✓
Bouw H <sub>2</sub> -vulpunten	31,6	18,9	60	✓
Projectmanagement en communicatie	1	0,6	60	
Ship Technology	0,5	0,3	60	
H <sub>2</sub> -opslag	0,5	0,3	60	
<i>Totaal</i>	250,7	136,1	54	

## 1. Scan probleemstelling

Vraag	Bevindingen
a. Is duidelijk welk(e) probleem/ problemen het voorstel tracht op te lossen?	<p>Ja, de probleemstelling is duidelijk.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Door de Nederlandse en Europese overheden zijn doelstellingen opgesteld met betrekking tot de uitstoot van broeikasgassen voor 2030 en 2050. Ook de binnenvaart zal een bijdrage moeten leveren aan de reductie van de uitstoot van broeikasgassen. In het klimaatakkoord is bovendien vastgesteld dat er in 2030 ten minste 150 emissievrije</li> </ul>

	<p>schepen op basis van modulaire energievoorziening moeten varen in Nederland.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer dit project niet wordt uitgevoerd, en er geen ander beleid komt, is er geen positieve businesscase voor de sector om om te schakelen naar emissieloze aandrijving. Ook blijft er dan een coördinatieprobleem in de weg staan van de transitie naar emissieloze aandrijving, omdat de markt geen infrastructuur aanlegt zolang er geen afnemers zijn en andersom. De verwachting is dat de transitie dan pas later op gang komt.</li> </ul>
<p>b. Is aannemelijk dat de initiatieven de problemen verhelpen (gegeven de bij ons beschikbare kennis over het ecosysteem)?</p>	<p>Ja, het project levert een bijdrage om de Nederlandse binnenvaart te verduurzamen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voorstel beoogt twaalf binnenvaartschepen in vaart te nemen die worden aangedreven door groene waterstof om zo emissieloos te kunnen varen. Om de schepen van waterstof te voorzien, worden vier vulstations aangelegd en wordt een groot aantal waterstofcontainers beschikbaar gemaakt. Deze investeringen worden gezien als minimale randvoorwaarden voor verdere opschaling van het gebruik van waterstof in de binnenvaart.</li> <li>• Een belangrijk risico is de businesscase. Gedurende de looptijd van het project blijft die businesscase negatief. Er is dus subsidie vanuit het NGF nodig om het project draaiende te houden. In het voorstel wordt de verwachting uitgesproken dat de exploitatie na afloop van het project rendabel zal zijn. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ook na de afronding van het project zal subsidie nodig blijven om schepen geschikt te maken voor waterstof vanwege de hoge kosten van de ombouw en van waterstof zelf. Daarmee rijst de vraag of dit project niet tot stilstand zal komen na de subsidieperiode. Mogelijk wordt de ombouw van schepen naar een waterstof-elektrische aandrijving zelfs teruggedraaid na afloop van het project.</li> <li>○ De Europese Commissie (EC) stelt met de <i>Fit for 55</i>-plannen voor om de binnenvaart (groter dan 5000 ton) onder het EU ETS te laten vallen, waardoor CO<sub>2</sub>-emissies wel geprijsd worden (PBL, 2021a). Ook is de EC voornemens om de huidige accijnsvrijstelling op te heffen. Deze maatregelen zullen de businesscase voor het overstappen op emissieloze aandrijving aantrekkelijker maken. Dit is nog geen vaststaand beleid en blijft daarmee een risico voor het voorstel. Ook is niet duidelijk of deze maatregelen genoeg zullen zijn om waterstof (op termijn) concurrerend te maken met fossiele brandstoffen of andere modaliteiten.</li> </ul> </li> <li>• De samenwerking met Noordrijn-Westfalen is een belangrijk voordeel in deze propositie. Door samen te werken met Duitsland kunnen plannen worden afgestemd en kan ook de Duitse infrastructuur worden klaargemaakt om de waterstofschepen af te handelen. Hoewel er een intentieverklaring vanuit de Duitse havens ligt, is niet zeker of de benodigde infrastructuur aan de Duitse kant ook gerealiseerd zal worden. De propositie gaat alleen over infrastructuur op Nederlands grondgebied.</li> </ul>

<p>c. Zijn er gegeven onze beschikbare kennis andere projecten die het probleem verhelpen?</p>	<p>Ja, er is in ieder geval één andere vergelijkbare subsidieregeling (zie bullets hieronder). Daarnaast zijn er alternatieven voor het voorstel denkbaar die nu nog niet operationeel zijn.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• RVO heeft de Subsidieregeling Verduurzaming Binnenvaartschepen openstaan<sup>77</sup>. Binnenvaartschippers kunnen deze subsidie aanvragen voor het vervangen van een oude motor of het plaatsen van een elektrische aandrijflijn.</li> <li>• Het voorstel noemt een aantal andere projecten in Europa waarin ook schepen op waterstof zullen varen. Het beargumenteert echter dat het huidige voorstel het enige is waarin zowel de schepen als de laadinfrastructuur integraal worden opgezet.</li> <li>• Het voorstel claimt dat alternatieven niet altijd geschikt zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aandrijving door batterijen is geen alternatief voor langere afstand of voor grotere schepen die een vermogen nodig hebben dat batterijen (nog) niet kunnen leveren.</li> <li>○ Biobrandstoffen worden niet als alternatief genoemd, hoewel de opmerking wordt gemaakt dat “groene synthetische vloeibare brandstoffen [...] nooit 100% zero-emission” zouden zijn. Maar voor waterstof geldt natuurlijk ook dat de keten (nog) niet volledig emissievrij zal zijn.</li> </ul> </li> <li>• NGF-voorstel 5.7, waarin een transitie naar batterij-elektrische aandrijving voor de binnenvaart wordt voorzien, is in principe ook een alternatief voor dit voorstel. Er wordt beargumenteerd dat batterijen niet genoeg vermogen leveren voor grotere afstanden en grotere schepen, maar deze beperking zal in de toekomst mogelijk minder worden, waardoor die techniek beter met waterstofaandrijving kan concurreren.</li> <li>• Alternatieven kunnen in theorie ook worden gezocht in andere modaliteiten. Voor langeafstandsgoederenvervoer kunnen mogelijk ook treinen of in sommige gevallen vrachtwagens worden ingezet. Het voorstel heeft niet onderzocht hoe de (externe) kosten van varen op waterstof zich verhouden tot die van alternatieve modaliteiten.</li> </ul>
--	--

## 2. Scan legitimiteit

Vraag	Bevindingen
<p>a. Zijn er economische redenen die overheidsingrijpen legitimeren?</p>	<p>Ja, er is reden voor overheidsingrijpen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Er is sprake van <b>marktfalen</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Klimaatverandering en milieuvervuiling (stikstof en fijnstof) worden (deels) veroorzaakt doordat emissies niet (volledig) betaald worden. Het zijn daarmee externe effecten. Overheidsingrijpen ligt in de rede om emissies te doen reduceren.</li> </ul> </li> </ul>

<sup>77</sup> Zie [link](#).

- Transactiekosten belemmeren de werking van de markt. Er is sprake van een coördinatieprobleem ('kip-eiprobleem'). Zonder waterstofinfrastructuur voor binnenvaartschepen zullen schippers niet zelf de overstap maken naar een waterstof-elektrische aandrijving. Zonder waterstof-elektrische binnenvaartschepen zullen havens ook niet in waterstofvulpunten investeren. Het voorstel beoogt dit coördinatieprobleem te doorbreken door tegelijkertijd in vulinfrastructuur te investeren en in de (om)bouw van een aantal binnenvaartschepen.
- Er is sprake van overheidsfalen in de binnenvaartsector, omdat dieselolie/gasolie is vrijgesteld van belastingen. Het wordt daarmee moeilijker gemaakt voor schone energiebronnen (die wel belast worden) om te concurreren met fossiele brandstoffen. Het project corrigeert deze fout niet direct, maar vraagt om subsidie voor schone aandrijving om het concurrentienadeel ten opzichte van fossiele aandrijving te overkomen.
- Het project draag bij aan de maatschappelijke doelstellingen om de emissies van CO<sub>2</sub> en luchtvervuilende stoffen terug te brengen. In de energietransitie is het nog niet altijd duidelijk welke technieken het meest geschikt zijn voor bepaalde doelen. Ook in de binnenvaart is nog niet duidelijk welke techniek voor lange afstanden het meest succesvol zal zijn. Gezien deze onzekerheid is het verstandig om als overheid in verschillende technieken te investeren en er meerdere te ontwikkelen. *Learning by doing*-effecten zouden de businesscase voor waterstof in de toekomst gunstiger kunnen maken.

De bijdragen van private partijen bedragen iets minder dan de helft van de totale kosten van het project. Het overige deel van de kosten moet gedekt worden middels subsidie uit het Nationaal Groeifonds.

Er zijn succesvolle aanvragen ingediend voor het *EU Recovery en Resilience Fund* en voor de eerste *Technology Wave* van het recente *EU Important Project of Common European Interest* voor Waterstof (IPCEI H<sub>2</sub>-)initiatief. Het voorstel maakt niet duidelijk wat het effect hiervan is op de financiering van het project en de eventuele Groeifondsbijdrage.

### 3. Scan effectiviteit

Vraag	Bevindingen
a. Zijn effecten op bbp/ onderwijsprestaties en daaropvolgende inkomenseffecten voldoende onderbouwd?	<p>Bbp-effecten zijn in beeld gebracht, maar ze zijn ook onzeker, omdat ze afhankelijk zijn van doorzetting van de overgang op waterstof na afloop van de Groeifondssubsidie. Of dat gebeurt, is hoogst onzeker.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het voorstel rekent een structureel bbp-effect voor over de looptijd van het project (30 jaar), ingeschat op 1095 mln euro tot 1951 mln euro. Dit komt neer op gemiddeld 36 tot 65 mln euro per jaar. Het gaat hier om het effect tot 2050, inclusief de verwachting dat er na 2026 door de</li> </ul>

	<p>markt meer waterstofschepen gebouwd en ingezet gaan worden. Het bbp-effect wordt voornamelijk bepaald door het succes van de innovatie en kennisontwikkeling in Nederland van de uitrol van waterstof als brandstof in de binnenvaartsector. Die expertise kan geëxporteerd worden of ingezet door de scheepsbouwsector in Nederland voor potentiële buitenlandse klanten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De inschatting van het bbp-effect lijkt erg optimistisch. Er kleven namelijk grote risico's en onzekerheden aan het project. Het genoemde bbp-effect kan daarom worden gezien als een bandbreedte voor een scenario waarin het project succesvol is. De bbp-effecten zijn in het voorstel niet uitgewerkt voor het geval dat het project niet succesvol is. Dan zou het project na de afloop van de subsidie uit het NGF gestaakt kunnen worden. Het CPB kan geen inschatting geven over hoe realistisch de verschillende scenario's zijn.</li> <li>○ Er is geen gebruik gemaakt van de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (WLO-)scenario's (CPB/ PBL, 2015). Hierdoor is het niet duidelijk wat er in het (impliciete) nulalternatief gebeurt waartegen de cijfers worden afgezet.</li> </ul>
<p>b. Zijn er gevolgen voor brede baten en zijn deze baten of maatschappelijke lasten in kaart gebracht?</p>	<p>De bredere maatschappelijke effecten zijn onvoldoende in kaart gebracht.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het uitstootvrij maken van de binnenvaart heeft positieve gevolgen voor het klimaat, de luchtkwaliteit en geluidsoverlast. Het voorstel geeft de volgende cijfers: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De CO<sub>2</sub>-uitstoot van de sector daalt, waardoor de klimaatvoetafdruk afneemt. Dit heeft een positief effect van 47 tot 236 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar).</li> <li>○ Luchtvervuiling (in de vorm van fijnstof en stikstof) door binnenvaartschepen neemt af, omdat er meer schepen emissievrij zullen rondvaren. Dit heeft een positief effect van 72 tot 160 mln euro (tweegradenscenario, NCW van 30 jaar).</li> <li>○ Geluidsoverlast door de binnenvaart zal afnemen, omdat de waterstof-elektrische aandrijving veel minder geluid produceert. Dit effect is alleen kwalitatief als positief beoordeeld.</li> </ul> </li> <li>• Zijn de aannames over brede baten en lasten redelijk? <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De overstap naar waterstof gaat gepaard met grote risico's. De productie van waterstof uit groene energie is nog inefficiënt, waardoor veel groene energie verloren gaat (er is ook een verlies bij het weer omzetten van waterstof naar elektriciteit). Het is daarom de vraag of het op lange termijn kan concurreren met andere vormen van energie.</li> <li>○ De baten voor stikstof en fijnstof vormen deels een dubbeltelling met de CO<sub>2</sub>-baten. De efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen omvatten al effecten voor de luchtkwaliteit. Omdat met name de stikstofbaten erg groot zijn ten opzichte van de CO<sub>2</sub>-baten, dekken de efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen waarschijnlijk niet alle stikstofbaten. Er blijft een pm-post staan voor de overige stikstofbaten. Onduidelijk is hoe groot die zijn.</li> <li>○ Het voorstel presenteert in tabel 5.7 de "emissiebaten" voor vier verschillende scenario's waarin verschillende snelheden voor de</li> </ul> </li> </ul>

	<p>adoptie van waterstofscheperen zijn aangenomen. De emissiebaten voor de hele sector zijn significant hoger dan de emissiebaten van de twaalf schepen uit tabel 5.2. Onduidelijk is ten opzichte waarvan deze scenario's worden afgezet. Het voorstel beargumenteert dat het project een bijdrage kan leveren aan het sneller opschalen van de transitie naar waterstof.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Er lijkt sprake te zijn van een typefout in tabel 5.2. Waar “Onderhoudskosten per schip” staat, wordt waarschijnlijk “Onderhoudskosten (12 schepen)” bedoeld. Anders wordt deze post een factor 12 hoger en het saldo een stuk negatiever.</li> <li>● Positief is dat het voorstel actief samenwerkt met nationale en regionale overheden om goedkeuring te krijgen voor wat betreft de veiligheidseisen en de procedures die daarbij horen.</li> </ul>
--	---

## 4. Scan efficiëntie

Vraag	Bevindingen
a. Bevat het voorstel een MKBA of een analyse met een vergelijkbaar denkkader?	<p>Ja, er is een MKBA-analyse uitgevoerd. De propositie bevat een kosten-batenoverzicht van de kosten en maatschappelijke effecten (tabel 5.2 in het voorstel). Bbp-effecten ontbreken hierin. De MKBA-analyse kent enkele gebreken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Het is erg onzeker of groene waterstof in of na 2030 kan concurreren met alternatieven. Enerzijds is er internationaal (EC, 2020; IEA, 2021; BloombergNEF, 2020) optimisme dat dit mogelijk is. Zo stelt de EC (2020, p.5.) dat groene waterstof in 2030 tussen de 1,1 en 2,4 euro per kg kost. Anderzijds zijn er Nederlandse rapporten die minder optimistisch zijn. CE Delft (2021a) gaat uit van een kostprijs van groene waterstof van 3,60 euro per kilogram in 2030. CE Delft (2021b, p.25) concludeert: “In 2030 is er bij geen enkele kostprijs van WoZ (red. CPB: Wind op Zee) een businesscase voor groene waterstoftoepassingen” voor Nederland. Ook het PBL (2021b, p.92) stelt in de Klimaat- en energieverkenning 2021: “Groene waterstof, waterstof op basis van duurzame elektriciteit, speelt in Nederland tot 2040 nog geen rol van betekenis, omdat het beleid en de marktomstandigheden nog ontoereikend zijn om groene waterstof rendabel te maken.” Hierbij geldt in alle gevallen dat de kosteninschatting afhankelijk is van de veronderstelde gasprijs, elektriciteitsprijs, CO<sub>2</sub>-prijs en de technologische vooruitgang.</li> <li>○ Gegeven deze onzekerheden zouden voorstellen in ieder geval met dergelijke bandbreedtes voor verschillende prijzen voor waterstof moeten werken om te laten zien onder welke prijzen het project maatschappelijk rendabel is.</li> <li>○ Er is ook niet gevarieerd met het aantal (om) te bouwen schepen of met de investeringskosten per schip.</li> </ul>

- Het is onduidelijk waarom de kosten van waterstof (76 mln euro NCW) en de vermeden kosten van MGO<sup>78</sup> (62 mln euro NCW) in het voorstel relatief dicht bij elkaar liggen (tabel 5.2), terwijl het voorstel waarschuwt dat de kosten van waterstof relatief hoog zijn. De kosten per kilo waterstof liggen volgens het voorstel met 4,50 euro per kilo veel hoger dan de kosten van MGO met 0,50 euro per kilo. Ook na de in het voorstel verwachte prijsdaling van waterstof tot 2 euro per kilo in 2039, blijft het verschil in prijs per kilo groot.
- Het voorstel werkt alleen met het WLO-tweegradenscenario voor wat betreft CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- en fijnstofprijzen. Voor de rest van de MKBA-onderdelen zijn de WLO-scenario's niet gebruikt. Daardoor is niet duidelijk welke aannamen over de toekomst zijn verondersteld op het gebied van beleid, goederenstromen en economische groei bijvoorbeeld. De genoemde scenario's in het voorstel (zie tabel 5.2) betreffen alleen de bandbreedte van de cijfers uit het WLO-tweegradenscenario en het gemiddelde van die bandbreedte.
- Er zijn geen alternatieven onderzocht in de MKBA. Mogelijk kunnen de doelen ook met andere brandstoffen worden bereikt. Ook is niet bekeken in hoeverre waterstofaangedreven binnenvaart kan concurreren met andere modaliteiten (waar mogelijk vrachtwagen of trein).
- Het is niet duidelijk wat er in het (impliciete) nulalternatief gebeurt waartegen de cijfers worden afgezet. Er is immers niet met de WLO-scenario's gewerkt.
- Het is nog niet bekend welke techniek in de toekomst het meest succesvol zal zijn. Er zijn dus baten verbonden aan het ontwikkelen van verschillende technieken (opbouwen van een portfolio), waarvan waterstof er een is. Ook als waterstof in de toekomst te duur of anderszins ongeschikt blijkt, is het in dit stadium nuttig om meerdere technieken te verkennen.
- Het is volgens de laatste tabel in sectie 4 van het voorstel (niet genummerd) nog niet bekend wie het private deel van de waterstofvulpunten en -containers gaat financieren. Er is een risico dat hier geen partijen voor gevonden worden, waardoor er een gat in de begroting ontstaat.
- Het voorstel is niet consistent in het presenteren van de kosten van de (om)bouw van de twaalf schepen. Op pagina 35 kost de investering 169 mln euro, terwijl de investeringskosten voor de twaalf schepen 192 mln euro (NCW) bedragen op pagina 47.
- Het voorstel verwacht voor de twaalf schepen jaarlijks 1600 ton waterstof nodig te hebben. De verwachting is dat er in Nederland in 2025 ongeveer 75.000 ton waterstof geproduceerd zal worden.<sup>79</sup> De vraag betreft dus iets meer dan 2% van de jaarlijkse productiecapaciteit. In 2030 moet die capaciteit al zes keer zo hoog liggen. Daarnaast zou waterstof geïmporteerd kunnen worden.

<sup>78</sup> Fossiele brandstof (gasolie).

<sup>79</sup> Zie [link](#).



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het is onduidelijk of de gepresenteerde kosten in het voorstel inclusief of exclusief btw zijn.</li> </ul>
b. Zijn maatschappelijke baten groter dan kosten?	<p>De maatschappelijke kosten zijn volgens het voorstel in het lage en middenscenario hoger dan de opbrengsten. In het hoge scenario zijn de baten groter dan de kosten, maar het saldo bevindt zich in dit scenario wel het dichtst bij nul.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uit onze bijgevoegde nadere analyse blijkt dat alle scenario's waarschijnlijk een negatief saldo kennen.</li> <li>Bbp-effecten en <i>learning by doing</i>-effecten zijn in de overzichtstabel (5.2 in het voorstel) niet meegenomen en kunnen het saldo in potentie verbeteren.</li> <li>Er zijn veel onduidelikheden rond de aannames die gemaakt zijn in de MKBA in het voorstel, onder andere door het niet gebruiken van de WLO-scenario's. Het is dus onduidelijk hoe realistisch de gepresenteerde resultaten zijn en hoe vergelijkbaar ze zijn met andere projecten die wel met WLO-scenario's werken.</li> </ul>
c. Spelen er verdelingsvraagstukken?	<p>Het voorstel veroorzaakt naar verwachting geen grote verdelingseffecten in de maatschappij.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wel zullen twaalf schippers door dit voorstel gesubsidieerd worden voor het ombouwen van de aandrijflijn naar een waterstof-elektrische variant. Niet alle schippers kunnen van deze subsidie gebruikmaken. Daarbij geldt dat, afhankelijk van de timing van de overstap op emissieloze aandrijving in het nulalternatief, een grotere kostenbesparing bij de schippers terecht kan komen en minder CO<sub>2</sub>-besparing bij de maatschappij. Zie voor meer uitleg de nadere analyse bij deze quickscan in appendix A.</li> </ul>

## Literatuur

BloombergNEF, 2020, Hydrogen Economy Outlook Key messages, [link](#).

CE Delft, 2021a, Maatschappelijke waarde groengas. Casussen voor de mobiliteit, industrie en gebouwde omgeving, Delft: CE Delft, [link](#).

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

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

European Commission, 2020, A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, Brussels, [link](#).

IEA, 2021, Global Hydrogen Review 2021, [link](#).

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

PBL, 2021b, Klimaat- en Energieverkenning 2021, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving, [link](#).

# Appendix A Nadere analyse

## Emissieloze Binnenvaart, waterstof-elektrisch (voorstel 5.6)

In deze nadere analyse kijken we in meer detail naar de MKBA-analyse in het voorstel. We controleren de kosten- en batenposten op methode en op omvang. Onze uitgangspunten voor de methode zijn gebaseerd op de Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (CPB/PBL, 2015) en de daarbij behorende notitie over WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO<sub>2</sub>-uitstoot in MKBA's (CPB/PBL, 2016). We baseren onze analyse voornamelijk op tabel 5.2 uit de propositie.

### Nader geanalyseerde posten

#### CO<sub>2</sub>-baten

De CO<sub>2</sub>-baten zijn in de MKBA juist gewaardeerd in het tweegradenscenario van de WLO. De CO<sub>2</sub>-prijzen bij dit scenario lopen op tot 2050; in dat jaar bedragen de CO<sub>2</sub>-prijzen 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden-, en 1000 euro per ton in het hoogscenario.

#### Emissiebatens stikstof en fijnstof

De overige emissiebatens, voor stikstof en fijnstof, vormen deels een dubbelrekening met de efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen. De efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen uit CPB/PBL (2016) omvatten ook de effecten voor de luchtkwaliteit, omdat er een samenhang is tussen de uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere emissies (zie pagina 5 van die notitie). Voor de binnenvaart geldt dat de uitstoot van stikstof relatief hoog is in verhouding tot de CO<sub>2</sub>-uitstoot. De efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen dekken daarom niet alle stikstofemissies van de binnenvaart af. Er blijft een pm-post<sup>86</sup> voor stikstof staan met een positief effect op het saldo. Deze post bedroeg in het voorstel zelf anderhalf keer de CO<sub>2</sub>-baten in het laagscenario en ongeveer 70% tot 80% van de CO<sub>2</sub>-baten in het midden- en hoogscenario.

#### Bbp-effecten

De in het voorstel berekende bbp-effecten worden niet meegenomen in het kosten-batenoverzicht van tabel 5.2 in het voorstel. De effecten voor het bbp zijn erg onzeker, zoals beargumenteerd in de quickscan, en het ligt daarmee in de rede om een pm-post hiervoor op te nemen. Als de geraamde bbp-winst in het voorstel van 1,1 tot 2 mld euro zou worden meegenomen, dan zouden alle andere posten weinig relevant zijn. Het saldo is dan in alle scenario's positief. Het is echter, zoals beargumenteerd in de quickscan, niet waarschijnlijk dat bbp-effecten van een dergelijke omvang zullen optreden.

Verder geldt dat de werkgelegenheidseffecten vooral ten koste zullen gaan van andere werkgelegenheid; het voorstel maakt deze kanttekening ook al. Het is daarnaast onzeker of de arbeidsproductiviteit zal stijgen door het project. Dat hangt af van het succes van het project en of de ontwikkeling van de benodigde technieken in Nederland zal plaatsvinden. Als dat zo is, zijn er leereffecten vanwege het toepassen van een relatief nieuwe technologie die niet eerder is toegepast voor de aandrijving van schepen. Deze leereffecten zijn positief voor het bbp, maar kunnen we niet kwantificeren.

---

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

### **Gevolgen voor het saldo van de MKBA**

De belangrijkste wijzigingen voor het saldo ten opzichte van het saldo gepresenteerd in tabel 5.2 in het voorstel ontstaan door de deels dubbel getelde emissiebatens voor fijnstof en met name stikstof. Dit effect is het kleinste in het laagscenario, omdat de waardering van deze emissies daar lager is, en het grootste in het hoogscenario. Het saldo verslechtert in alle scenario's en komt in alle scenario's negatief uit. De extra vermeden stikstofemissies die niet in de efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen worden meegenomen vormen een pm-post, evenals de bbp-effecten, maar deze zullen naar verwachting niet genoeg zijn om het saldo in enig scenario positief te maken.<sup>87</sup>

## Literatuur

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

CPB/PBL, 2016, WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO<sub>2</sub>-uitstoot in MKBA's, Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving/Centraal Planbureau, [link](#).

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

---

<sup>87</sup> Dat wil zeggen met CO<sub>2</sub>-prijzen die oplopen tot 200 euro per ton in het laag-, 600 euro per ton in het midden- en 1000 euro per ton in het hoogscenario in 2050.