

MKBA Delta Corridor

Samenvatting van het Conceptrapport MKBA Delta Corridor gegeven de stand van zaken van het project op 28 september 2022





Uitgebreide samenvatting

De industrie is in hoog tempo aan het investeren om te vergroenen. Om uitvoering te geven aan het Klimaatakkoord van Parijs zal de uitstoot van broeikasgassen komende decennia drastisch moeten worden gereduceerd. Daarnaast zal een grondstoffentransitie moeten worden ingezet naar een circulaire economie. Dit leidt tot een toename in de vraag voor transport van groene grondstoffen zoals (groene) waterstof en ammoniak. Om ook de op korte termijn de uitstoot van broeikasgassen te verminderen zal tevens worden ingezet op de afvang en opslag van CO2 (CCS). Ook het aanleggen van productleidingen voor LPG en Propeen waarmee vervoer van het spoor en de binnenvaart gehaald wordt, maakt onderdeel uit van de plannen. Om aan deze transportvraag te voldoen onderzoekt een privaat consortium momenteel de aanleg van een bundel van buisleidingen: de Delta Corridor. Dit rapport bevat een MKBA van de Delta Corridor.

Een privaat initiatief van internationale bedrijven

Voorafgaand aan het rapport is het belangrijk om op te merken dat een MKBA meestal wordt gebruikt ter ondersteuning van een publieke investering. In dit project wordt een MKBA uitgevoerd voor een investering die met name gedaan zal worden door private partijen. Dit maakt de MKBA van de Delta Corridor complex. Binnen een MKBA worden doorgaans immers de kosten en baten van een project bekeken vanuit Nederlands perspectief (wat kost het de Nederlandse

samenleving en wat levert het de Nederlandse samenleving op).

De kosten die gemoeid gaan met de Delta Corridor worden naar verwachting grotendeels gedragen door internationale bedrijven (zoals Shell, OGE en anderen). Het is daarmee de vraag of de kosten van de aanleg van Delta Corridor gedragen worden door Nederlandse partijen, of dat dit buitenlandse/internationale partijen zijn.

Voor de batenkant gaat deels dezelfde redenering op. Zo ontstaan er baten voor de afnemers van de Delta Corridor die neerslaan bij andere internationale bedrijven (zoals bijvoorbeeld bedrijven op Chemelot in Limburg).

Naast de gevolgen voor afnemers van de Delta Corridor ontstaan er baten die wel direct bij de (Nederlandse) maatschappij terecht komen. Zo leidt een verschuiving van spoorvervoer of binnenvaart naar buisleidingen tot maatschappelijke baten. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan een verlichting van externe veiligheidsknelpunten op de Brabantroute of een vermindering van de uitstoot van binnenvaartschepen. Daarnaast leidt een vergroening van de industrie tot minder CO2-uitstoot, waardoor Nederland beter in staat is om de klimaatdoelen te behalen.



De MKBA wordt verder gecompliceerd doordat de Delta Corridor een internationaal karakter heeft. Conform de huidige projectscope wordt immers ook het Duitse industriecluster in Noordrijn-Westfalen aangesloten op het buisleidingen netwerk. Dezelfde overwegingen die voor Nederland opgaan (wat kost het de Nederlandse samenleving en wat levert het de Nederlandse samenleving op) geldt daarmee ook voor Duitsland. Overigens is het wel belangrijk om op te merken dat het toedelen van kosten en baten aan Nederland en Duitsland meer dan als een theoretische exercitie moet worden gezien. Zonder tracé in Nederland ontstaan er in Duitsland geen effecten, en zonder vraag uit Duitsland is er naar verwachting onvoldoende volume om de buisleiding alleen in Nederland financieel rendabel aan te leggen. Daarmee geeft het totaaloverzicht, dus de gebundelde aanleg van diverse leidingen van de MKBA het beste inzicht in de te verwachten effecten.

Omdat er op dit moment nog onvoldoende zicht is op de precieze investeerders en afnemers van de Delta Corridor, hanteren wij in deze MKBA een pragmatische aanpak voor de verdeling van effecten tussen Nederland en Duitsland.:

- Voor de investerings- en beheer- en onderhoudskosten nemen we aan dat de kosten gedragen worden door 'het land' waarop het tracé gerealiseerd wordt. Kosten voor realisatie op Nederlands grondgebied worden daarmee gedragen door Nederlandse partijen, en kosten voor

realisatie op Duits grondgebied worden gedragen door Duitse partijen. Voor de MKBA betekent dit dat Duitsland meer profijt heeft bij de Delta Corridor; het tracé in Nederland (de grootte van de buis) is mede gedimensioneerd op basis van de vraag in Duitsland. Omdat de kosten voor deze grotere buis in de MKBA als 'Nederlandse kosten' worden meegenomen, profiteren Duitse afnemers bovenmatig van in Nederland gemaakte kosten.

- Voor de effecten op industriële afnemers van de Delta Corridor nemen we aan dat de effecten neerslaan in het land waar de productielocatie is gevestigd. Als de volumes stromen naar afnemers in Duitsland, dan nemen we aan dat deze effecten neerslaan in Duitsland.
- Voor de effecten die ontstaan als gevolg van een modal shift nemen we aan dat deze neerslaan in het land waarbinnen de modal shift plaatsvindt. Zo zullen volumes die, via Nederland, naar Noordrijn-Westfalen stromen leiden tot positieve effecten die grotendeels in Nederland neerslaan (omdat een groter deel van de route in Nederland wordt afgelegd).

Het project is nog volop in beweging

De transitie naar een duurzame economie gaat schoksgewijs. Een goed voorbeeld hiervan is waterstof. Enkele jaren geleden was er nog enige consensus dat waterstof pas na 2050 een rol



zou kunnen spelen in de energietransitie¹. Ook in de WLO-prognoses wordt pas uitgegaan van (grootschalige) inzet van waterstof in 2050. Anderzijds hebben diverse industriële regio's in Nederland en Duitsland op korte termijn al behoefte aan (blauwe of groene) waterstof. Hierbij zijn er nog volop discussies over de beste manier om waterstof te transporteren (bijvoorbeeld in de vorm van ammoniak of met een andere waterstofdrager, vloeibaar of gasvormig).

Daarnaast kan de Delta Corridor ook niet los worden gezien van de geopolitieke spanning van het moment. Duitsland is voor de energievoorziening de afgelopen decennia sterk afhankelijk geweest van Rusland voor de aanvoer van gas. Nu de invoer van gas vanuit Rusland op de korte en middellange termijn zeer onzeker is geworden moet Duitsland snel op zoek naar nieuwe manieren om energie te winnen. Deze noodzaak wordt verder vergroot door de Duitse ambitie om op korte termijn de kerncentrales en kolencentrales te sluiten. De energiebehoefte die in Duitsland wegvalt kan op korte termijn niet worden vervuld met lokaal geproduceerde energie (bijvoorbeeld met windmolen- of zonneparken), waardoor Duitsland naar verwachting meer zal importeren uit buurlanden (bijvoorbeeld de import van LNG via Nederland). Net als voor kolen en olie het geval is, ligt Rotterdam goed gepositioneerd om deze importvraag te vervullen.

¹ <https://www.cpb.nl/sites/default/files/omnidownload/CPB-Notitie-20mrt2019-Energietransitie-en-Goederenvervoer-in-de-WLO.pdf>

² <https://tradingeconomics.com/commodity/carbon>

Het is dan ook geen verrassing dat de 'Delta Corridor' en daarmee de kosten en baten hiervan, momenteel nog vrij fluïde zijn.

Ondanks dat het project daarmee nog niet 'uitgekristalliseerd' is, voelen partijen wel de noodzaak om vaart te maken. De prijs voor de uitstoot van een ton CO₂ (ETS) is inmiddels bijna verviervoudigd, van € 20 eind 2019 naar grofweg € 80 op dit moment². De industrie kan op de korte termijn maar moeilijk de CO₂-uitstoot reduceren en tegelijkertijd dezelfde productie draaien. Omdat de productiekosten voor Europese industrieën stijgen verslechtert de concurrentiepositie ten opzichte van de industrie buiten Europa. Alhoewel er momenteel wel gesproken wordt over een Europese grensbelasting (CBAM) zal deze gefaseerd worden ingevoerd in de loop van dit decennium en ook niet gelijk op de gehele industrie van toepassing zijn.³ Daarnaast leidt het dichtdraaien van de gaskraan vanuit Rusland ertoe dat er op (zeer) korte termijn gezocht moet worden naar alternatieve vormen van energie, die het liefst ook nog duurzaam zijn.

Vandaar dat er op dit moment al gezocht wordt naar politieke commitment om zo snel mogelijk vaart te kunnen maken wanneer de projectscope definitief is vastgesteld.

³ <https://www.consilium.europa.eu/nl/press/press-releases/2022/03/15/carbon-border-adjustment-mechanism-cbam-council-agrees-its-negotiating-mandate/>



De huidige scope van het project

Zoals eerder is opgemerkt is de Delta Corridor nog volop in beweging. Meerdere aftakkingen en aansluitingen worden nog onderzocht. Dit zijn zowel kleine aftakkingen (om een energiecentrale die vrij dicht langs een corridor loopt ook aan de sluiten op de Delta Corridor) als mogelijke aansluiting bij andere industriële clusters, zoals bijvoorbeeld de industrie in Antwerpen (België) of industrie en energiecentrales in het zuiden van Duitsland (rondom Ludwigshafen).

In overleg met het private consortium is besloten om op dit moment de zogenoemde 'aorta' van de Delta Corridor te beoordelen op de kosten en baten. Deze aorta bestaat uit vijf buisleidingen voor het transport van LPG, Propeen, CO₂, waterstof en ammoniak. Deze 'aorta' is op dit moment het meest gevorderd in de uitwerking.

Het tracé loopt vanuit het havengebied Rotterdam, via Moerdijk naar Venlo. Bij Venlo takt de Delta Corridor af naar het zuiden (richting Geleen) en twee aftakkingen naar Duitsland: een richting Gelsenkirchen en de andere richting Wesseling. Dit tracé geldt voor alle leidingen in de Deltacorridor.



Binnen deze aorta kunnen de kosten en baten van de LPG, Propeen, CO₂ en waterstofleiding worden berekend. De kosten en baten van de ammoniakleiding zijn echter nog onvoldoende uitgekristalliseerd om volwaardig in de MKBA te worden genomen. Vandaar dat deze alleen kwalitatief besproken wordt in deze notitie. De ammoniakleiding moet wel worden gezien als een volwaardig onderdeel binnen de scope van dit project.

Naast deze ammoniakleiding wordt een stroomkabel mogelijk ook onderdeel van de Delta Corridor. Het is, op het moment



van schrijven, nog niet duidelijk of de stroomkabel binnen de Delta Corridor past. Hier zijn twee belangrijke oorzaken voor. Enerzijds is in de Structuurvisie buisleidingen een tracé gereserveerd voor buizen, en niet voor stroomkabels. Het is daarom juridisch de vraag of langs de Delta Corridor wel een stroomkabel kan worden aangelegd [*update: de SVB kent geen verbod op de aanleg van een stroomkabel in de SVB strook, maar geeft wel aan waarom het niet de voorkeur geniet. Indien aan voorwaarden wordt voldaan, is de aanleg van een kabel mogelijk*]. Daarnaast is er een risico wanneer stroomkabels en buisleidingen naast elkaar worden gelegd omdat de stroomkabel het functioneren van een buisleiding negatief kan beïnvloeden (corrosie). Naar dit aspect wordt nog onderzoek uitgevoerd. Uitgangspunt is dat een kabel alleen mee kan worden genomen als er geen vertragingen in het project worden geïntroduceerd.

Keuzes in de MKBA

Omdat er nog veel informatie niet voorhanden is, kan er op dit moment nog geen definitieve MKBA worden opgesteld. Dit is logisch, het project is nog niet uitgekristalliseerd. Ook de precieze afnemers en bijbehorende volumes zijn nog niet volledig bekend. In het vierde kwartaal van 2022 zal er een business case worden opgemaakt, waarna gedurende 2023 (bindende) contracten met afnemers van de buis zullen worden gesloten.

In de MKBA worden daarom een aantal keuzes en aannames gemaakt, die door de private initiatiefnemers als conservatief worden gezien.

Keuze 1: de referentiesituatie

In een MKBA wordt altijd een referentiesituatie opgesteld. Dit is de meest waarschijnlijke situatie die ontstaat wanneer er geen Delta Corridor wordt gerealiseerd. Voor elke buis wordt een referentiesituatie beschreven.

Als je het aan de initiatiefnemers vraagt, is er eigenlijk geen (duurzame) toekomst voor de industrie in Nederland en Duitsland zonder Delta Corridor. Op korte termijn verslechtert de concurrentiepositie sterk omdat er geen oplossing is voor de uitstoot van CO₂.

Op de middellange termijn is er onvoldoende transportcapaciteit om (duurzame) grondstoffen, zoals waterstof of ammoniak, te vervoeren naar industriële afnemers, waardoor hun duurzaamheidsambities mogelijk niet gehaald worden. Het lijkt immers voor de hand te liggen dat industriële clusters, zeker meer landinwaarts, niet in hun omgeving voldoende duurzame energie kunnen opwekken, waardoor zij vermoedelijk zijn aangewezen op de import van duurzame energie. Wanneer de benodigde transportcapaciteit hiervoor niet beschikbaar is, en de gevraagde volumes van duurzame energie dus niet kunnen worden aangevoerd, kan dit leiden tot het niet halen van de



Klimaatdoelen voor de industrie, of tot het verschuiven van productielocaties naar buiten Europa.

In de referentiesituaties die in deze MKBA worden beschreven zal aan de transportvraag altijd kunnen worden voldaan (maar dus op een andere, minder optimale en vaak duurdere manier). In deze MKBA gaan we er (conservatief) vanuit dat *de Delta Corridor daarmee geen essentiële factor is voor behoud van industrie in Noordwest Europa*, maar hier wel een sterke bijdrage aan kan leveren.

Keuze 2: de investerings- en beheer- en onderhoudskosten

Een investeringsraming conform SSK-methodiek kent verschillende waarden, die afhangen van de mate waarin kostenoverschrijdingen toelaatbaar zijn (probabilistische raming). Alhoewel er, naar ons weten, geen formele voorschriften zijn, wordt in de meeste gevallen gebruik gemaakt van de verwachtingswaarde (P50) van de investeringskosten in MKBA's. Een P50-waarde geeft aan dat de kans op kostenoverschrijdingen 50% is.

In deze MKBA hanteren we op dit moment de P85-waarde van de investeringen. De P85-waarde geeft aan dat de kans op kostenoverschrijdingen 15% is. Dit houdt in dat het P85-cijfer in de investeringsraming hoger ligt dan de P50-waarde. De

investeringskosten liggen daarmee hoger dan waar in andere MKBA's vaak mee wordt gerekend. De P85-waarde in deze SSK-raming ligt circa 17% hoger dan de P50-waarde.

Naast de investeringskosten, benodigd om het project te realiseren, ontstaan er jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten van de Delta Corridor. Deze beheer- en onderhoudskosten bestaat uit twee componenten (periodiek onderhoud en energiekosten), die in het hoofdrapport nader worden toegelicht. Wanneer de jaarlijkse beheer- en onderhoudskosten worden vergeleken met de investeringssom, dan beslaan de beheer- en onderhoudskosten op jaarbasis zo'n 1,0% tot 1,1% van de investeringskosten. Deze kosten sluiten aan bij de kosten die zijn gehanteerd voor de waterstofbackbone van Gasunie (1% van investeringen)⁴ en bij een recent gepubliceerde studie naar de Europese waterstofbackbone. In deze notitie wordt voor beheer- en onderhoudskosten een opslag van 0,8% tot 1,0% van de investeringskosten gehanteerd⁵ voor buisleidingen.

Omdat de opslag wel wordt gerelateerd aan de P85-waarde van de investeringen zijn de beheer- en onderhoudskosten in absolute zin wel hoger dan in andere studies wordt gehanteerd. De conservatieve inschatting voor investeringskosten werkt daarmee door op de inschatting van beheer- en

⁴ [https://www.hyway27.nl/actueel/hyway-27-realisatie-van-het-landelijk-waterstofnetwerk/\\$275/\\$269](https://www.hyway27.nl/actueel/hyway-27-realisatie-van-het-landelijk-waterstofnetwerk/$275/$269)

⁵ <https://gasforclimate2050.eu/wp-content/uploads/2022/04/EHB-A-European-hydrogen-infrastructure-vision-covering-28-countries.pdf>



onderhoudskosten, die daarom ook aan de hoge (conservatieve) kant zijn.

Er worden gevoeligheidsanalyses uitgevoerd met andere kostenramingen (P15 en P50).

Keuze 3: geen welvaartseffecten voor havengebieden in de MKBA

Een derde conservatieve keuze die is gemaakt, is dat er, naast de standaard opslag voor indirecte effecten, niet specifiek is gerekend met concurrentievoordelen voor de Rotterdamse haven. Wanneer vanuit Rotterdam met een buisleiding een groot deel van het Nederlandse en Duitse achterland kan worden voorzien van grond- en brandstoffen dan verbetert de concurrentiepositie van Rotterdam zich ten opzichte van andere (buitenlandse) havens, zoals bijvoorbeeld Antwerpen.

Een dergelijk concurrentievoordeel laat zich maar lastig kwantificeren. Dit komt met name doordat de grootschalige import van ammoniak en waterstof, en de afvoer van CO₂, momenteel nog niet plaatsvinden. Het is daarmee de vraag of de buisleiding een game changer is op het gebied van vestigingslocaties van terminals, of dat deze zich ook in Rotterdam zouden vestigen indien er geen Delta Corridor gerealiseerd wordt. Daarnaast is de vraag hoe een concurrentievoordeel gekwantificeerd kan worden. Naar verwachting zullen de winsten merendeels neerslaan bij

terminals, die vaak in buitenlandse handen zijn (en daarmee geen doorslaggevende waarde in de MKBA hebben).

Het lijkt logisch om te concluderen dat het havengebied van Rotterdam aan concurrentiekracht wint indien er een Delta Corridor wordt gerealiseerd en dat zo ook het vestigingsklimaat van Nederland verbeterd. Verwachting is dat Haven Rotterdam zonder Delta Corridor degradeert en haar strategische positie als energiehaven en grondstoffen haven in Noord-West Europa verliest. Dit effect is echter niet in kwantitatieve zin geschat. In het strategie-document wordt hier wel aandacht aan geschonken.

Het is goed om op te merken dat er in de MKBA soms wordt gesproken over concurrentievoordelen. Met dit concurrentievoordeel wordt het voordeel voor afnemers van de Delta Corridor bedoeld (bijvoorbeeld de Duitse industrie, en de industrieën in Moerdijk en Chemelot). De afnemers van de Delta Corridor winnen aan concurrentiekracht indien zij hun producten aangevoerd krijgen met een buis. Transportkosten per buis liggen, bij voldoende volume, lager dan transportkosten van andere modaliteiten. Industriële afnemers van de buis kunnen, als gevolg van de aanvoer van grondstoffen per buis, voor een lager bedrag produceren. Wanneer zij hierdoor hun producten ook tegen een lager bedrag kunnen aanbieden, heeft dit concurrentievoordelen en zullen zij vermoedelijk ook meer afzetten.



Keuze 4: buis wordt gedimensioneerd op de vraag

Bij de keuze voor het tracé en de diameter probeert het private consortium een inschatting te maken van de te verwachten volumes. Ze gebruikt hiervoor met name publieke bronnen (zie ook het strategiedocument) maar voert op regelmatige basis ook inventariserende gesprekken met potentiële afnemers.

De vervoerde volumes die hieruit resulteren beslaan een totale vraag van de potentiële afnemers (naar bijvoorbeeld waterstof). Hoeveel zij van plan te vervoeren via de Delta Corridor is momenteel nog onbekend. Wanneer deze volumes lager of hoger zijn dan nu wordt verwacht dan heeft dit gevolgen voor de grootte van de buis (diameter) en mogelijk het buisleidingstracé. De kosten en de baten van de buis zouden dan lager kunnen uitvallen (bij lagere volumes) of hoger kunnen uitvallen (bij hogere volumes).

In deze MKBA nemen we aan dat de buis wordt gedimensioneerd op de vraag. Dit betekent dat we ervanuit gaan dat de transportcapaciteit van de buis (op termijn) ook volledig wordt benut.

In een gevoeligheidsanalyse rekenen we door hoe gevoelig de resultaten zijn voor een 'vollooprisico'. In de

gevoeligheidsanalyse nemen we aan dat (op termijn) slechts 75% van de capaciteit wordt benut.

Om meer inzicht te geven in de concrete uitgangspunten en cijfers die zijn gehanteerd, is het aan het eind van dit rapport een aantal tabellen opgenomen met:

- De toedeling van kosten tussen Nederland en Duitsland en de lengte van het per buisleiding tracé.
- De transportcapaciteit van de buisleiding en de verdeling van transportvolumes voor Nederlandse en Duitse afnemers.

De transportvolumes waar de private initiatiefnemers de dimensionering van de buis hebben gezien, zijn bestempeld als vertrouwelijk en zijn daarom niet opgenomen in dit rapport. De MKBA-opstellers hebben deze wel gezien.

Uit deze prognoses blijkt dat de totale vervoervraag die verwacht wordt per stof (op termijn) groter is dan de capaciteit van de verschillende buisleidingen. Vanaf 2030 is de vraag in alle gevallen groter dan de capaciteit van de verschillende buisleidingen.

Uitkomsten van de MKBA: Delta Corridor

In dit hoofdstuk wordt de MKBA van de gehele bundel aan buisleidingen gepresenteerd. In de volgende hoofdstukken wordt de MKBA voor individuele buizen geraamd.



Aanleiding

Als gevolg van een scala van ontwikkelingen lijken de huidige bovengrondse modaliteiten niet voldoende in staat om aan de toekomstige transportvraag te voldoen. Zo loopt het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Brabantroute momenteel tegen zijn grenzen aan (LPG) en leidt de energietransitie tot een transportvraag van stoffen waarvoor grootschalig transport momenteel niet plaatsvindt (H₂, CO₂, NH₃).

Omdat het om stromen gaat met een groot volume, die een vaste herkomst- en bestemming hebben, lijkt het transport door middel van buisleidingen een haalbare oplossing. Omdat de hoge investeringskosten voor het aanleg van een buisleiding de rentabiliteit van een dergelijke investering vaak in de weg staan, wordt het gezamenlijk aanleggen van vijf individuele buizen, en mogelijk een stroomkabel, op dit moment onderzocht.

Als gevolg van synergie-effecten zal het immers goedkoper worden om de bundel aan buisleidingen te realiseren, dan wanneer elke buis individueel en zonder coördinatie aangelegd wordt.

Referentiescenario

Voor de CO₂-buis zijn drie verschillende referentiesituaties opgenomen (binnenvaart, uitstoot en alternatieve buis). We hebben ernstige twijfels over de haalbaarheid van de eerste referentiesituatie, gezien de transportcapaciteit van de

binnenvaart en hoe de vraag naar binnenvaart zal toenemen. De tweede referentie voor de CO₂-buis (uitstoot) is realistisch, maar niet wenselijk. Deze referentiesituatie impliceert namelijk dat klimaatdoelstellingen, afgesproken aan de Sectortafels, naar verwachting niet zullen worden gehaald omdat er onvoldoende mogelijkheden zijn tot CCS. Vandaar dat wij de derde referentie (alternatieve buis via van NRW, via Geleen naar Antwerpen) in deze MKBA de meest aannemelijke referentiesituatie vinden. We nemen de projecteffecten van de CO₂-buis ten opzichte van referentie 3 dan ook mee in de MKBA van de leidingenbundel.

Voor de andere buizen wordt de referentiesituatie gehanteerd die in de volgende hoofdstukken zal worden besproken.

Effecten (in contante waarde, prijspeil 2022)

De uitkomsten van de bundel is een optelsom van de projecteffecten van de individuele leidingen. Voor de waterstofbuis is zowel een 24" als een 36" leiding doorgerekend. Omdat het private consortium nog geen duidelijke voorkeur voor een 24" of een 36" leiding heeft uitgesproken, zijn beide leidingen in de MKBA doorgerekend.

De Delta Corridor kost, wanneer deze vier leidingen individueel worden aangelegd, € 4.817 miljoen (24" H₂) tot € 6.285 miljoen



(36" H2). Dit zijn kosten inclusief btw⁶. De beheer- en onderhoudskosten beslaan € 2.467 miljoen (24" H2) tot € 3.181 miljoen (36" H2).

De transportkostenvoordelen komen gezamenlijk uit op € 7.620 (24" H2) tot € 15.825 (36" H2) miljoen. Hiermee samen hangen concurrentievoordelen, die zijn gewaardeerd op € 1.143 miljoen tot € 2.374 miljoen, waarvan € 209 tot € 432 miljoen voor Nederland en € 934 tot € 1.942 miljoen voor Duitsland.

Tenslotte zijn er nog effecten die samenhangen met CO₂-reductie, onder andere als gevolg van de CO₂-buis, en een verminderd gebruik van andere transportmodaliteiten. Deze baten zijn gewaardeerd op € 6.930 (24" H2) tot € 6.989 miljoen.

In de tabel met uitkomsten staat een verdere onderverdeling van deze kosten naar Nederland en Duitsland.

Resultaten

De resultaten van de buisleiding zijn opgenomen op de volgende pagina. Gezamenlijk komen de kosten uit op € 7.145 (24" H2) tot € 9.323 miljoen (36" H2) en de baten op € 15.694 miljoen tot € 25.188. De netto contante waarde (NCW) van de bundel is daarmee € 6.371 tot € 15.865 met een baten/kostenverhouding van 2,2 (24" H2) tot 2,7 (36" H2).

⁶ Binnen een MKBA worden al kosten en baten inclusief btw berekend.

Zowel vanuit Nederlands als vanuit Duits perspectief zijn de maatschappelijke baten van de Delta Corridor groter dan de maatschappelijke kosten. Vanuit de tabel met de onderverdeling van kosten en baten tussen Nederland en Duitsland zou kunnen worden geconcludeerd dat Duitsland groter belang heeft bij de realisatie van de Delta Corridor dan Nederland.

Zoals eerder is opgemerkt is de toedeling van kosten en baten naar Nederland en Duitsland voornamelijk een theoretische exercitie (zie ook de inleiding). Omdat de initiatiefnemers bestaan uit (internationale) private bedrijven zal de verdeling van baten tussen landen er in de praktijk vermoedelijk anders uitzien. In onze optiek volgt de 'beste' beslisinformatie dan ook uit het totaalresultaat van de Delta Corridor.

Naast deze kwantitatieve analyse moet worden opgemerkt dat ook op het gebied van externe veiligheid de Delta Corridor positief uitwerkt. Wanneer dezelfde volumes van gevaarlijke stoffen via bovengrondse modaliteiten zou moeten worden afgewikkeld, dan zouden de risico's op het gebied van externe veiligheid groot zijn. Dit lijkt met name te gelden voor waterstof en ammoniak. Daarnaast is de betrouwbaarheid van buisleidingentransport een belangrijke kwalitatieve component, zeker wanneer periodes van droogte in de toekomst leiden tot



gereduceerde capaciteit van vaarwegen, zoals afgelopen zomer al het geval was.

De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses geven aan dat, bij het hanteren van andere parameters, de buizenbundel nog steeds positief scoort in de MKBA.



Kosten- en batenposten	Resultaat van de bundel met een 24" H2-buis			Resultaat van de bundel met een 36" H2-buis		
	Deltacorridor Nederland	Deltacorridor Duitsland	Deltacorridor Totaal	Deltacorridor Nederland	Deltacorridor Duitsland	Deltacorridor Totaal
Netto contante waarden In miljoenen euro's						
A Financiële effecten netwerk	-4.092	-3.053	-7.145	-5.337	-3.986	-9.323
A1 Investerings (CAPEX)	-2.782	-2.035	-4.817	-3.623	-2.662	-6.285
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-1.408	-1.060	-2.467	-1.815	-1.366	-3.181
A3 Vermeden kosten	98	41	139	101	43	143
B Directe effecten	1.396	6.224	7.620	2.880	12.945	15.825
B1 Transportkosten	1.396	6.224	7.620	2.880	12.945	15.825
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+	+	+	+
C Indirecte effecten	209	934	1.143	432	1.942	2.374
C1 Concurrentie (opslag 15%)	209	934	1.143	432	1.942	2.374
D Externe effecten	4.740	2.191	6.930	4.780	2.210	6.989
D1 Broeikasgassen (CO2)	4.485	2.077	6.562	4.503	2.086	6.588
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	148	64	212	167	73	240
D3 Verkeersveiligheid	9	4	13	10	4	14
D4 Geluid	66	31	97	66	31	97
D5 Habitatverlies	32	15	47	35	16	51
D6 Externe veiligheid	+	+	+	+	+	+
NCW	2.254	6.295	8.549	2.755	13.110	15.865
BK-verhouding	1,5	3,0	2,2	1,5	4,3	2,7



Investeringskosten bij aanleg van individuele buizen

Door de leidingen simultaan aan te leggen, ontstaan er bepaalde kostenvoordelen. Zo hoeft er bijvoorbeeld maar een keer in de grond te worden gegraven. Daarnaast kan beheer- en onderhoud efficiënter worden uitgevoerd, omdat meerdere buizen gelijktijdig kunnen worden onderhouden. Voor het opmaken van deze MKBA hebben we alleen een gespecificeerde kostenraming voor de simultane aanleg van alle leidingen ontvangen.

Wanneer leidingen afzonderlijk van elkaar worden aangelegd zijn de kosten naar verwachting hoger. Om deze analyse te maken hebben de opstellers van SSK-raming een (indicatieve) uitsplitsing gegeven van de specifieke kosten per leiding (materiaal, lassen, installatie) en de overige kosten die nodig zijn voor realisatie. Binnen deze laatste component van kosten kunnen synergievoordelen behaald worden; wanneer alle buizen simultaan worden aangelegd hoeft er bijvoorbeeld maar een keer gegraven te worden.

De opstellers van de kostenraming geven aan dat de component overige kosten (afgerond) circa 15% van de totale investeringskosten bedragen. Gerelateerd aan de raming van de kosten (zie 'component A1' in de MKBA-tabel op de vorige pagina) betekent dit dat grofweg € 600 miljoen (24" H2) tot € 800 miljoen (36" H2) van de totale investeringskosten bestaan uit overige kosten.

Binnen de MKBA nemen we aan dat deze kosten 'vast' zijn, en daarmee onafhankelijk van het aantal buizen dat men aanlegt.

In de volgende hoofdstukken worden de MKBA-resultaten per buis besproken. We hanteren hierbij twee uitgangspunten. We presenteren de uitkomsten per buis, wanneer deze buis individueel wordt aangelegd. In dat geval nemen de investeringskosten en de beheer- en onderhoudskosten sterk toe, zoals hierboven is aangegeven. Daarnaast laten we de resultaten per buis zien wanneer deze in combinatie met de andere buizen wordt aangelegd. Deze tweede tabel geeft aan wat de maatschappelijke kosten en baten van de individuele buis zijn binnen de bundel.

Uitkomsten van de MKBA: CO2-buis

Voor elke buis is een aparte MKBA opgesteld om elke buis individueel op zijn merites te beoordelen.

Aanleiding

Op korte termijn staat de industrie al voor een forse klimaatopgave. De sectortafel industrie heeft afgesproken om (indicatief) in 2030 al 14,3 Mton CO2 te reduceren ten opzichte van 1990, bovenop het bestaande beleid waarmee naar verwachting al 5,1 Mton wordt gereduceerd. In het huidige Regeerakkoord is, gelet op de Fit for 55-doelstellingen, hier nog 5,9 Mton per jaar aan toegevoegd.



De afspraak hierbij is wel dat de Nederlandse industrie concurrerend blijft (level playing field). In de sectortafel is op hoofdlijnen aangegeven hoe de industrie de doelen voor 2030 wilt behalen. Hieruit blijkt dat, om het totale doel van grofweg 20 Mton aan reductie in 2030 te behalen, ongeveer 7 Mton (35%) moet worden gerealiseerd door 'carbon capture storage' (CCS).

Het afvangen en opslaan van CO₂ gebeurt in de regel op verschillende locaties. De CO₂-uitstoot van industriële partijen wordt in het achterland opgevangen en moet daarna worden getransporteerd naar een opslagfaciliteit. Deze bevinden zich vaak op (grote) afstand van de productielocatie. Er ontstaat daarmee een transportvraag voor het vervoeren van CO₂. In deze situatie het transport van CO₂ vanuit het achterland (Limburg, NRW) naar lege gasvelden in de Noordzee (Porthos en Aramis).

Referentiesituatie

In deze MKBA hebben we drie referentiesituaties opgenomen.

Naast het transport via buisleiding is het transport via binnenvaartschip voor grotere volumes een mogelijk alternatief ([referentie 1](#)). In dat geval zouden er 185 binnenvaartschepen moeten worden gebouwd en zou het totale vervoer per binnenvaart toenemen met ruim 5% ten opzichte van 2021. Op specifieke trajecten, zoals de Rijn en de Maas, zou het

transport toenemen met ruim 10 tot 30%. Er zouden dan circa 20.000 extra reizen worden gemaakt. Als we ervan uitgaan dat dit 24/7 doorgaat, dan hebben we het over de afvaart van een tanker per 2 uur. Dit is nog exclusief de tijd die nog nodig is voor het laden en lossen van een tanker. Alhoewel deze referentie op zich in theorie mogelijk is, lijkt het volume veel te groot om te kunnen worden afgewikkeld binnen de bestaande capaciteit. Daarnaast moeten er nog veel nieuwe tankers gebouwd worden op korte termijn. Deze referentiesituatie lijkt daarom weinig plausibel.

Een andere mogelijkheid is uitstoot van emissies, zoals dat nu ook al het geval is ([referentie 2](#)). Het uitstoten van CO₂ zal echter leiden tot het niet halen van de klimaatopgaven (in elk geval niet voor de industrie). Daarnaast zal het de komende jaren steeds duurder worden om CO₂ uit te mogen stoten, waardoor het maar de vraag is of industrie voldoende concurrerend blijft ten opzichte van niet-Europese locaties. Ook deze referentiesituatie lijkt daarom eerder theoretisch dan praktisch haalbaar.

Indien het transport via binnenvaartschip niet mogelijk blijft en industriële partijen veel kosten moeten maken voor de uitstoot van CO₂ en maar weinig mogelijkheden hebben om deze op korte termijn terug te dringen, zullen zij vermoedelijk een alternatief vinden om CCS mogelijk te maken. In dat geval verwachten wij dat er een andere buisleiding zal worden



aangelegd (referentie 3). Momenteel zijn er in België ook plannen om een ondergrondse pijpleiding aan te leggen vanuit Antwerpen, via Zuid-Limburg naar Duitsland om CO₂ te vervoeren. In onze MKBA gaan we er vanuit dat een alternatieve pijpleiding vijf jaar later zal worden gerealiseerd dan de Delta Corridor. Het havenbedrijf Rotterdam heeft sterke twijfels bij de mogelijkheden voor Antwerpen om een dusdanig groot volume van CO₂ te kunnen verwerken. België heeft zelf geen mogelijkheden om CO₂ op te slaan en zou de CO₂ dus moeten exporteren naar opslaglocaties in het buitenland. In theorie zou dit naar Aramis kunnen, maar lege gasvelden nabij het Verenigd Koninkrijk of in Noorwegen zijn ook mogelijk. Alhoewel deze referentiesituatie mogelijk is, lijkt het wel een suboptimale oplossing voor het transport en de opslag van CO₂.

Effecten (in contante waarde, prijspeil 2022)

De CO₂-buis kost, wanneer deze individueel wordt aangelegd, € 2.993 miljoen. Dit zijn kosten inclusief btw. De beheer- en onderhoudskosten beslaan € 1.533 miljoen.

Ten opzichte van referentie 1 (binnenvaart) ontstaan de volgende effecten.

Omdat transport via buis goedkoper is dan transport via binnenvaart, ontstaan er positieve effecten voor de partijen die CO₂ willen afvangen en elders willen opslaan. Deze baten zijn groter in Nederland dan in Duitsland, omdat het grootste deel van CO₂ vanuit Nederland afkomstig is⁷. De logistieke kostenvoordelen komen uit op € 3.781 miljoen. Dit kostenvoordeel gaat gepaard met een concurrentievoordeel van € 567 miljoen. Daarnaast vinden positieve effecten plaats op betrouwbaarheid, omdat er aparte infrastructuur wordt aangelegd voor het transport van CO₂.

In de praktijk zal het kostenvoordeel nog hoger uitkomen. In onze analyse hebben we namelijk (nog) geen kosten opgenomen voor de bouw van binnenvaart tankers voor het transport vanuit industriële clusters naar de Noordzee. Daarnaast zullen er (grote) aanpassingen aan de infrastructuur van waterwegen nodig zijn, die tevens niet in de MKBA zijn opgenomen. De baten van de CO₂-buis ten opzichte van deze referentie zijn daarmee onderschat.

Omdat er (veel) minder vervoer per binnenvaart plaatsvindt (dan in de referentiesituatie) ontstaan er tevens effecten voor de samenleving, bijvoorbeeld op het gebied van uitstoot van zwaveldioxide en stikstof. Deze baten worden gewaardeerd op € 663 miljoen.

⁷ Dit komt omdat Nederland eerder op het netwerk wordt aangesloten en omdat de totale vraag naar CCS groter is dan de capaciteit van de buisleiding. Er

zijn dus Duitse afnemers die ook gebruik zouden willen maken van de buis, maar de capaciteit is hiervoor niet toereikend.



Ten opzichte van [referentie 2 \(uitstoot\)](#) ontstaan de volgende effecten.

Er ontstaat geen kostenvoordeel, omdat de CO₂-uitgestoten blijft worden. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat wordt uitgegaan dat bespaarde ETS-kosten voldoende zijn om de kosten van CCS te compenseren. Oftewel, de kosten die partijen maken om CO₂ uit te mogen stoten zijn gelijk aan de kosten om CCS-maatregelen te nemen.

Wel ontstaat er klimaatschade omdat CO₂ in de atmosfeer terecht komt. Deze klimaatschade wordt gewaardeerd op € 25.516 miljoen.

Ten opzichte van [referentie 3 \(alternatieve buis\)](#) ontstaan de volgende effecten.

In onze MKBA hanteren we geen effecten op de transportkosten. Het is goed mogelijk dat transport van CO₂ via Antwerpen duurder is dan via Rotterdam. Rotterdam zal, middels het Porthos- en Aramis project, immers direct aangesloten zijn op een leeg gasveld, terwijl bij een buis naar Antwerpen de CO₂ eerst nog moet worden overgeslagen in een zeeschip. Omdat we geen zicht hebben op de kosten daarvan, nemen we (zeer conservatief) aan dat de transportkosten voor beide leidingen gelijk zijn.

Omdat de CO₂-buis naar Antwerpen nog een stuk minder ver in de besluitvorming zit, er is bijvoorbeeld nog geen strook gereserveerd voor de buisleiding betekent dit dat de industrie (in de eerste zes jaar) de CO₂ blijft uitstoten. Deze klimaatschade wordt gewaardeerd op € 6.335 miljoen.

Resultaten

De uitkomsten van de CO₂-buis zijn opgenomen op de volgende pagina.



Kosten- en batenposten	Resultaten van buis bij individueel aanleggen								
	CO2 - Ref 1 Nederland	CO2 - Ref 1 Duitsland	CO2 - Ref 1 Totaal	CO2 - Ref 2 Nederland	CO2 - Ref 2 Duitsland	CO2 - Ref 2 Totaal	CO2 - Ref 3 Nederland	CO2 - Ref 3 Duitsland	CO2 - Ref 3 Totaal
Netto contante waarden									
In miljoenen euro's									
A Financiële effecten netwerk	-2.530	-1.869	-4.399	-2.642	-1.884	-4.526	-2.642	-1.884	-4.526
A1 Investerings (CAPEX)	-1.745	-1.248	-2.993	-1.745	-1.248	-2.993	-1.745	-1.248	-2.993
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-897	-636	-1.533	-897	-636	-1.533	-897	-636	-1.533
A3 Vermeden kosten	112	15	128						
B Directe effecten	2.246	1.536	3.781	0	0	0	0	0	0
B1 Transportkosten	2.246	1.536	3.781	0	0	0	0	0	0
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+						
C Indirecte effecten	337	230	567	0	0	0	0	0	0
C1 Concurrentie (opslag 15%)	337	230	567	0	0	0	0	0	0
D Externe effecten	527	136	663	15.637	9.879	25.516	4.327	2.008	6.335
D1 Broeikasgassen (CO2)	99	26	125	15.637	9.879	25.516	4.327	2.008	6.335
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	376	96	472						
D3 Verkeersveiligheid	14	4	18						
D4 Geluid	0	0	0						
D5 Habitatverlies	38	11	49						
D6 Externe veiligheid	+	+	+	-	-	-	- / 0	- / 0	- / 0
NCW	580	33	613	12.995	7.995	20.990	1.685	124	1.809
BK-verhouding	1,2	1,0	1,1	5,9	5,2	5,6	1,6	1,1	1,4



Kosten- en batenposten	Resultaten van buis bij gezamenlijke aanleg								
	CO2 - Ref 1 Nederland	CO2 - Ref 1 Duitsland	CO2 - Ref 1 Totaal	CO2 - Ref 2 Nederland	CO2 - Ref 2 Duitsland	CO2 - Ref 2 Totaal	CO2 - Ref 3 Nederland	CO2 - Ref 3 Duitsland	CO2 - Ref 3 Totaal
Netto contante waarden In miljoenen euro's									
A Financiële effecten netwerk	-1.741	-1.305	-3.046	-1.854	-1.320	-3.174	-1.854	-1.320	-3.174
A1 Investerings (CAPEX)	-1.214	-868	-2.081	-1.214	-868	-2.081	-1.214	-868	-2.081
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-640	-452	-1.093	-640	-452	-1.093	-640	-452	-1.093
A3 Vermeden kosten	112	15	128						
B Directe effecten	2.246	1.536	3.781	0	0	0	0	0	0
B1 Transportkosten	2.246	1.536	3.781	0	0	0	0	0	0
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+						
C Indirecte effecten	337	230	567	0	0	0	0	0	0
C1 Concurrentie (opslag 15%)	337	230	567	0	0	0	0	0	0
D Externe effecten	527	136	663	15.637	9.879	25.516	4.327	2.008	6.335
D1 Broeikasgassen (CO2)	99	26	125	15.637	9.879	25.516	4.327	2.008	6.335
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	376	96	472						
D3 Verkeersveiligheid	14	4	18						
D4 Geluid	0	0	0						
D5 Habitatverlies	38	11	49						
D6 Externe veiligheid	+	+	+	-	-	-	- / 0	- / 0	- / 0
NCW	1.369	597	1.965	13.783	8.559	22.342	2.473	688	3.161
BK-verhouding	1,7	1,5	1,6	8,4	7,5	8,0	2,3	1,5	2,0



Ten opzichte van de [referentie 1](#) komen de kosten, **bij het individueel aanleggen van de buis**, uit op € 4.526 miljoen en de baten op € 5.139 miljoen. De netto contante waarde (NCW) van de buis is daarmee € 613 miljoen, met een baten/kostenverhouding van 1,1. Hierbij moet worden opgemerkt dat de baten vermoedelijk hoger liggen, omdat investeringen aan binnenvaartinfrastructuur en investeringen in nieuwe schepen worden voorkomen. Deze effecten zijn niet kwantitatief meegenomen in de MKBA.

Ten opzichte van [referentie 2](#) komen de kosten, **bij het individueel aanleggen van de buis**, uit op € 4.526 miljoen en de baten op € 25.516 miljoen. De netto contante waarde (NCW) van de buis is daarmee € 20.990 miljoen, met een baten/kostenverhouding van 5,6.

Ten opzichte van [referentie 3](#) komen de kosten, **bij het individueel aanleggen van de buis**, uit op € 4.526 miljoen en de baten op € 6.335 miljoen. De netto contante waarde (NCW) van de buis is daarmee € 1.809 miljoen, met een baten/kostenverhouding van 1,4.

Vanuit maatschappelijk oogpunt is het individueel aanleggen van een CO₂-leiding daarmee rendabel. Ten opzichte van alle referentiesituaties, die elk ook nog eens hun makke hebben, scoort de CO₂-leiding positief, zelfs als deze wordt aangelegd zonder andere buisleidingen.

Wanneer we kijken naar de kosten en baten van de buis, wanneer deze gezamenlijk met andere buizen wordt aangelegd, komt de optelsom van maatschappelijke kosten en baten hoger uit. De investerings-, beheer- en onderhoudskosten nemen af als gevolg van synergie-effecten, maar de baten zijn onveranderd.

De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses geven aan dat, bij het hanteren van andere parameters, de buis nog steeds positief scoort in de MKBA. Alleen wanneer de alternatieve buis (in België) twee jaar eerder beschikbaar komt, scoort de CO₂-leiding negatief in de MKBA. Op voorhand lijkt dit niet realistisch.

Uitkomsten van de MKBA: waterstofbuis

Voor elke buis is een aparte MKBA opgesteld om elke buis individueel op zijn merites te beoordelen.

Aanleiding

De haven van Rotterdam kan – met het cluster van bedrijven en in samenwerking met exporterende landen – Noordwest-Europa in 2030 voorzien van tenminste 4,6 Mton waterstof, waarvan 0,6 Mton lokale productie en 4 Mton import. Dat is veel meer dan tot op heden werd aangenomen en biedt een uitstekende basis voor een vliegende start van de waterstofeconomie. Voor de industrie is het belangrijk dat het waterstofnetwerk tijdig goed geïntegreerd zal zijn met een



internationaal geïntegreerde waterstofinfrastructuur. Ook Duitsland heeft in haar waterstofstrategie uit juni 2020 uitgesproken koploper te willen zijn in het gebruik van waterstof en om te voorzien in die toekomstige vraag een overgroot deel van de hernieuwbare waterstof moeten importeren. Daarbij wordt onder andere door Duitsland geïnvesteerd in de productie van hernieuwbare waterstof in niet EU-landen die dus weer naar Noordwest Europa getransporteerd moet worden.

Om te voorzien in de totale vraag naar CO₂-vrije waterstof zal deze daarom voor een belangrijk deel geïmporteerd moeten gaan worden. Er zullen op termijn verscheidene landen zijn met een overschot aan duurzaam opgewekte elektriciteit, die vervolgens omgezet kan worden in waterstof. Via zeeschepen kan deze waterstof in vloeibare vorm vervolgens getransporteerd worden naar de Nederlandse zeehavens. Vanuit (Nederlandse) zeehavens moet de waterstof vervolgens worden vervoerd naar het achterland. Om aan de doelstellingen van REPowerEU te kunnen voldoen lijkt het versneld vrijspelen van capaciteit en het voorzien van een verbinding nodig.

Referentiesituatie

Gasunie's dochter HyNetwork Services (HNS) werkt op dit moment aan de ombouw van de bestaande aardgasleidingen naar een waterstoftransportnet. Door de afbouw van de gaswinning in Groningen en het afnemend aardgasverbruik kan Gasunie de bestaande aardgastransportstromen zo

herinrichten dat bestaande aardgastransportleidingen beschikbaar gemaakt kunnen worden op tracés tussen de vijf grote industriële clusters, met opslag in Zuidwending en op meerdere verbindingen naar onze buurlanden. Deze Nederlandse waterstof backbone zal onderdeel gaan uitmaken van een pan-Europees waterstoftransportnetwerk waarvoor door samenwerkende Europese gastransportbedrijven al een visie ontwikkeld is.

Indien de Delta Corridor niet wordt ontwikkeld kunnen afnemers van waterstof gebruik maken van de transportcapaciteit die de Nederlandse waterstofbackbone biedt. We gaan er hierbij vanuit dat de Nederlandse waterstofbackbone voldoende capaciteit heeft om aan die vraag te voldoen.

De private initiatiefnemers geven aan te vrezen dat, gelet op de huidige geopolitieke situatie, het transport van gas van Nederland naar Duitsland mogelijk langer aanhoudt dan eerder was voorzien, waardoor gasleidingen mogelijk langer nodig zijn. De waterstofbackbone van Gasunie komt daarom mogelijk pas later beschikbaar dan voorzien. Daarnaast geven initiatiefnemers aan dat er knelpunten bestaan voor het grensoverschrijdende transport, voornamelijk bij Vlieg huis (een plaats op de grens tussen Drenthe en Duitsland).

Op dit moment hebben de MKBA opstellers onvoldoende informatie om deze stelling te onderbouwen. Wanneer de



backbone daadwerkelijk een tekort aan capaciteit heeft, of wanneer deze capaciteit niet tijdig beschikbaar komt, zijn de baten van de Delta Corridor in deze MKBA onderschat. Om deze analyse verder uit te werken is afstemming tussen Gasunie en het private consortium achter de Delta Corridor gewenst.

Een doorslaggevende factor in onze MKBA heeft betrekking op de benodigde zuiverheid van waterstof. Een belangrijke onderscheidende factor tussen de Delta Corridor en de waterstof backbone vormt de kwaliteit van te transporteren waterstof. Voor verschillende industriële toepassingen zijn verschillende waterstofkwaliteiten nodig. Deze kwaliteitseisen richten zich op het minimale waterstofgehalte en de maximaal toegestane concentratie aan sporenelementen en verontreinigingen in de waterstof. Zo volstaat bij verbrandingsprocessen een relatief lage kwaliteit van waterstof ($\geq 95\%$), terwijl brandstofceltoepassingen en chemische processen een heel hoge kwaliteit ($\geq 99,97\%$) vereisen. Tijdens langdurig transport van aardgas door stalen leidingen kunnen stoffen zich afzetten op het inwendige oppervlak of zich ophopen in dieper in de grond liggende delen van het netwerk (bijvoorbeeld zinkers) en in afsluiters. Door het reinigen van de aardgasleidingen kunnen deze verontreinigingen worden teruggebracht, maar deze zullen niet helemaal verdwijnen.

⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2022/05/30/22263775bijlage-3-rapport-h2-specificaties-transportnet>

Hierdoor lijken op korte termijn zuiverheden van meer dan 99,5 mol% niet realiseerbaar met de waterstofbackbone⁸.

Voor afnemers meer een zeer zuivere waterstofvraag biedt de backbone slechts een beperkte oplossing. Zij zullen de waterstof moeten nazuiveren of laten aanvoeren met alternatieve vervoersmodaliteiten. Omdat wij tot op heden nog geen inschatting hebben gevonden van de nazuiveringskosten van waterstof, hanteren wij alleen het alternatieve vervoer als referentiesituatie.

Een belangrijke vraag is welke afnemers van de Delta Corridor behoefte hebben aan een hele hoge zuiverheidsgraad. Tot op heden hebben wij hier geen informatie over ontvangen of kunnen verzamelen. Tijdens een EffectenArena is een inschatting gegeven dat 20% van de potentiële afnemers een zeer zuivere waterstofvraag heeft, en dat voor andere afnemers (80%) de waterstofbackbone voldoet. Deze 20% moet worden gezien als een indicatieve inschatting.

Vanuit het waterstofteam van EZK is de verwachting uitgesproken dat deze 20% mogelijk een overschatting is, omdat de mobiliteitssector naar verwachting 'off-grid' zal opereren en daarom niet zal worden aangesloten op het buisleidingennetwerk. Anderzijds geven de initiatiefnemers



achter de Delta Corridor aan te verwachten dat, gelet op de toepassing van waterstof als grondstof voor de chemische industrie, percentages van boven de 20% zeker niet ondenkbaar zijn. In een recente studie worden de waterstofvolumes voor 2030, ten behoeve van het gebruik van waterstof grondstof voor de chemische industrie als hoog ingeschat.

Naast de potentie van de waterstofbackbone om op tijd te voorzien in de gevraagde volumes lijkt er daarmee ook nog onzekerheid te zijn met betrekking tot het aantal afnemers/volume waterstof dat een zeer hogere zuiverheid wenst.

Wij voeren daarom ook een gevoeligheidsanalyse uit waarin we andere uitgangspunten hanteren voor het gevraagde volume van zeer zuivere waterstof (zie ook 'Uitkomsten').

Effecten (in contante waarde, prijspeil 2022)

De waterstofbuis kost, wanneer deze individueel wordt aangelegd, € 2.151 miljoen (24") en 4.267 miljoen (36"). Dit zijn kosten inclusief btw. De beheer- en onderhoudskosten beslaan € 1.043 miljoen (24") en 2.070 (36").

Omdat transport via buis goedkoper is dan transport via binnenvaart, ontstaan er positieve effecten voor afnemers van zeer zuivere waterstof.

De logistieke kostenvoordelen komen uit op € 7.069 (24") tot € 15.274 (36") miljoen. Dit kostenvoordeel gaat gepaard met een concurrentievoordeel van € 1.060 miljoen (24") en € 2.291 miljoen (36"). Daarnaast vinden positieve effecten plaats op betrouwbaarheid, omdat er aparte infrastructuur wordt aangelegd voor het transport van waterstof.

Omdat er minder vervoer per binnenvaart plaatsvindt (dan in de referentiesituatie) ontstaan er tevens effecten voor de samenleving, bijvoorbeeld op het gebied van uitstoot van zwaveldioxide en stikstof. Deze baten worden gewaardeerd op € 50 (24") tot € 109 (36").

Resultaten

De uitkomsten van de waterstofbuis zijn opgenomen op de volgende pagina.



Kosten- en batenposten (24")	Resultaten van buis bij individueel aanleggen			Resultaten van buis bij gezamenlijke aanleg		
	H2 Nederland	H2 Duitsland	H2 Totaal	H2 Nederland	H2 Duitsland	H2 Totaal
Netto contante waarden In miljoenen euro's						
A Financiële effecten netwerk	-1.903	-1.288	-3.190	-1.320	-894	-2.214
A1 Investerings (CAPEX)	-1.284	-867	-2.151	-891	-602	-1.493
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-621	-422	-1.043	-431	-294	-725
A3 Vermeden kosten	3	1	4	3	1	4
B Directe effecten	1.296	5.773	7.069	1.296	5.773	7.069
B1 Transportkosten	1.296	5.773	7.069	1.296	5.773	7.069
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+	+	+	+
C Indirecte effecten	194	866	1.060	194	866	1.060
C1 Concurrentie (opslag 15%)	194	866	1.060	194	866	1.060
D Externe effecten	34	16	50	34	16	50
D1 Broeikasgassen (CO2)	15	7	22	15	7	22
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	17	8	25	17	8	25
D3 Verkeersveiligheid	1	0	1	1	0	1
D4 Geluid	0	0	0	0	0	0
D5 Habitatverlies	2	1	3	2	1	3
D6 Externe veiligheid	+	+	+	+	+	+
NCW	-378	5.367	4.990	205	5.761	5.966
BK-verhouding	0,8	5,2	2,6	1,2	7,4	3,7



Kosten- en batenposten (36")	Resultaten van buis bij individueel aanleggen			Resultaten van buis bij gezamenlijke aanleg		
	H2 Nederland	H2 Duitsland	H2 Totaal	H2 Nederland	H2 Duitsland	H2 Totaal
Netto contante waarden In miljoenen euro's						
A Financiële effecten netwerk	-3.698	-2.630	-6.329	-2.565	-1.827	-4.392
A1 Investerings (CAPEX)	-2.496	-1.770	-4.267	-1.732	-1.229	-2.961
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-1.208	-862	-2.070	-839	-601	-1.439
A3 Vermeden kosten	6	3	9	6	3	9
B Directe effecten	2.780	12.494	15.274	2.780	12.494	15.274
B1 Transportkosten	2.780	12.494	15.274	2.780	12.494	15.274
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+	+	+	+
C Indirecte effecten	417	1.874	2.291	417	1.874	2.291
C1 Concurrentie (opslag 15%)	417	1.874	2.291	417	1.874	2.291
D Externe effecten	74	35	109	74	35	109
D1 Broeikasgassen (CO2)	33	16	48	33	16	48
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	36	17	53	36	17	53
D3 Verkeersveiligheid	1	1	2	1	1	2
D4 Geluid	0	0	0	0	0	0
D5 Habitatverlies	4	2	6	4	2	6
D6 Externe veiligheid	+	+	+	+	+	+
NCW	-427	11.773	11.346	706	12.576	13.282
BK-verhouding	0,9	5,5	2,8	1,3	7,9	4,0



Gezamenlijk komen de kosten, **bij individueel aanleggen**, uit op € 3.194 miljoen (24”) en € 6.337 (36”) en de baten op € 8.184 (24”) tot € 17.683 miljoen (36”). De netto contante waarde (NCW) van de buis is daarmee € 4.490 (24”) tot € 11.346 (36”), met een baten/kostenverhouding van 2,6 tot 2,8.

Wat opvalt is dat, in een theoretische exercitie, het resultaat van maatschappelijke kosten en baten vanuit Nederlands perspectief negatief is. In onze MKBA valt het overgrote deel van de kosten binnen Nederland terwijl de kostenvoordelen met name neerslaan in Duitsland. Wanneer de waterstofbuis in gezamenlijkheid met andere buizen wordt aangelegd, dan is het MKBA-resultaat ook vanuit Nederlands perspectief positief.

De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses geven aan dat, bij het hanteren van andere parameters, de buis nog steeds positief scoort in de MKBA. Alleen wanneer slechts 5% van de afnemers een zeer zuivere waterstofbehoefte heeft, en de waterstofbackbone voldoende capaciteit heeft, scoort de waterstofbuis in de Delta Corridor negatief, zelfs als deze gelijktijdig met andere buisleidingen wordt aangelegd..

Uitkomsten van de MKBA: LPG Buis

Voor elke buis is een aparte MKBA opgesteld om elke buis individueel op zijn merites te beoordelen.

Aanleiding

Het transport van LPG vindt grotendeels plaats per spoor over de Brabantroute. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over deze route staat op gespannen voet met de gewenste stedelijke verdichting langs het spoor. De in de regeling Basisnet Spoor afgesproken risicoplafonds voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (dreigen te) worden overschreden op sommige plekken. Het Basisnet stelt daartoe regels aan het vaststellen en beheersen van de risico's voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (vervoerskant) alsmede aan bouwplannen nabij het spoor (ruimtelijke ontwikkeling).

De aanvoer van C4-LPG als transitiebrandstof vergroot de knelpunten op de Brabantroute. Dit conflicteert met ambitieuze groeidoelstellingen en ruimtelijke ontwikkelplannen van verschillende steden op het traject van de Brabantroute in de nabijheid van het spoor.

Referentiesituatie

Wanneer er geen Delta Corridor wordt aangelegd zal het vervoer blijvend per spoor worden afgewikkeld. Er zit weinig tot geen groei meer in het volume, waardoor de huidige situatie zich voortzet in de toekomst. Deze referentiesituatie is plausibel.



Effecten (in contante waarde, prijspeil 2022)

De LPG Buis kost, wanneer deze individueel wordt aangelegd, € 906 miljoen. Dit zijn kosten inclusief btw. De beheer- en onderhoudskosten beslaan € 463 miljoen.

Omdat transport via buis goedkoper is dan transport via spoor, ontstaan er positieve effecten voor afnemers van LPG. De logistieke kostenvoordelen komen uit op € 421 miljoen. Dit kostenvoordeel gaat gepaard met een concurrentievoordeel van € 63 miljoen. Daarnaast vinden positieve effecten plaats op betrouwbaarheid/leveringszekerheid, omdat er aparte infrastructuur wordt aangelegd voor het transport van LPG.

Omdat er minder spoorvervoer plaatsvindt (dan in de referentiesituatie) ontstaan er tevens effecten voor de samenleving, bijvoorbeeld op het gebied van geluidshinder. Daarnaast wordt het spoor minder intensief bereden, waardoor de onderhoudskosten voor het spoor lager komen te liggen. Deze baten worden gewaardeerd op € 221 miljoen.

Resultaten

De uitkomsten van de LPG-buis zijn opgenomen op de volgende pagina.

Gezamenlijk komen de kosten, **bij individueel aanleggen**, uit op € 1.370 miljoen en de baten op € 814 miljoen. De netto

contante waarde (NCW) van de buis is daarmee - € 556, met een baten/kostenverhouding van 0,6.

Vanuit maatschappelijk oogpunt is het individueel aanleggen van een LPG-leiding daarmee niet rendabel. Wanneer deze leiding gezamenlijk met andere leidingen wordt aangelegd, dan scoort de buis bijna positief. Wanneer kwalitatieve aspecten, zoals een grotere betrouwbaarheid en een positieve impact op externe veiligheid, voldoende groot zijn, zou het vanuit een welvaartspectief toch rendabel zijn om de LPG-leiding aan te leggen.

De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses geven aan dat, bij het hanteren van andere parameters, de buis nog steeds geen positieve uitkomst heeft wanneer deze individueel wordt aangelegd. Wanneer de buis gezamenlijk wordt aangelegd, en de P50 of P15-raming wordt gebruikt voor de investeringskosten, scoort de LPG-buis positief.



Kosten- en batenposten	Resultaten van buis bij individueel aanleggen			Resultaten van buis bij gezamenlijke aanleg		
	C4 Nederland	C4 Duitsland	C4 Totaal	C4 Nederland	C4 Duitsland	C4 Totaal
Netto contante waarden						
In miljoenen euro's						
A Financiële effecten netwerk	-661	-600	-1.261	-430	-408	-838
A1 Investerings (CAPEX)	-494	-412	-906	-339	-283	-621
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-244	-220	-463	-169	-157	-326
A3 Vermeden kosten	77	32	109	77	32	109
B Directe effecten	82	339	421	82	339	421
B1 Transportkosten	82	339	421	82	339	421
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+	+	+	+
C Indirecte effecten	12	51	63	12	51	63
C1 Concurrentie (opslag 15%)	12	51	63	12	51	63
D Externe effecten	153	68	221	153	68	221
D1 Broeikasgassen (CO2)	45	19	64	45	19	64
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	19	8	27	19	8	27
D3 Verkeersveiligheid	4	2	6	4	2	6
D4 Geluid	66	31	97	66	31	97
D5 Habitatverlies	19	9	27	19	9	27
D6 Externe veiligheid	+	+	+	+	+	+
NCW	-413	-143	-556	-183	50	-133
BK-verhouding	0,4	0,8	0,6	0,6	1,1	0,9



Uitkomsten van de MKBA: Propeenbuis

Voor elke buis is een aparte MKBA opgesteld om elke buis individueel op zijn merites te beoordelen.

Aanleiding

De behoefte in de aanvoer van Propeen (of propyleen) richting Chemelot en verder hangt nauw samen met de site balans op Chemelot en bij de overige chemieclusters in Noordwest-Europa. Hoe meer Propaan wordt bijgevoegd, hoe minder zuivere Propeen (C3=) er uit het kraakproces komt. Door middel van destillatie ontstaat er een hogere zuiverheid. Het kraakproces en de capaciteit van de destillatie kolom bepaalt dus de aanvoerbehoefte. Bij beperkte destillatie-capaciteit is er voor voldoende propeen met een hoge zuiverheidsgraad aanvoer nodig van buiten de site.

Referentiesituatie

In de referentiesituatie wordt er vanuit gegaan dat bij het niet realiseren van de Delta Corridor de propeen volledig aangevoerd zal worden per binnenvaart vanuit de zeehavens. De aanvoer van propeen kan in principe plaats vinden vanuit meerdere zeehavens in het ARA-gebied (Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen). In deze MKBA gaan we in de referentiesituatie uit van een aanvoer via de Rotterdamse haven om een goede vergelijking te kunnen maken met de geprognostiseerde volumes van de buisleiding. Er zit weinig tot

geen groei meer in het volume, waardoor de huidige situatie zich voortzet in de toekomst. Deze referentiesituatie is plausibel.

Als mogelijk een kraker op Chemelot wordt gesloten, dan stijgt de importbehoefte op Chemelot. Omdat we uitgaan dat de propeenbuis volledig wordt gevuld kan de deze mogelijke toename niet worden gefaciliteerd met de Delta Corridor. In dat geval lijkt een grotere buis noodzakelijk om de import af te wikkelen via de Delta Corridor.

Effecten (in contante waarde, prijspeil 2022)

De Propeenbuis kost, wanneer deze individueel wordt aangelegd, € 906 miljoen. De beheer- en onderhoudskosten beslaan € 462 miljoen, waarvan € 243 miljoen in Nederland en € 219 miljoen in Duitsland.

De logistieke kostenvoordelen komen uit op € 130 miljoen. Dit kostenvoordeel gaat gepaard met een concurrentievoordeel van € 20 miljoen. Daarnaast vinden positieve effecten plaats op betrouwbaarheid/leveringszekerheid, omdat er aparte infrastructuur wordt aangelegd voor het transport van Propeen.

Omdat er minder vervoer per binnenvaart plaatsvindt (dan in de referentiesituatie) ontstaan er tevens effecten voor de samenleving, bijvoorbeeld op het gebied van uitstoot van



zwaveldioxide. Deze baten worden gewaardeerd op € 324 miljoen.

Resultaten

De uitkomsten van de Propeenbuis zijn opgenomen op de volgende pagina.

Gezamenlijk komen de kosten, **bij individuele aanleg**, uit op € 1.368 miljoen en de baten op € 500 miljoen. De netto contante waarde (NCW) van de buis is daarmee - € 868, met een baten/kostenverhouding van 0,4. Vanuit maatschappelijk oogpunt lijkt het individueel aanleggen van een propeenleiding daarmee niet rendabel. Ook bij gezamenlijke aanleg lijkt de buis maatschappelijk niet rendabel, de BK-verhouding blijft ruim beneden de 1.

De uitgevoerde gevoeligheidsanalyses geven aan dat, bij het hanteren van andere parameters, de buis nog steeds geen positieve uitkomst heeft wanneer deze individueel wordt aangelegd.



Kosten- en batenposten	Resultaten van buis bij individueel aanleggen			Resultaten van buis bij gezamenlijke aanleg		
	C3= Nederland	C3= Duitsland	C3= Totaal	C3= Nederland	C3= Duitsland	C3= Totaal
Netto contante waarden						
In miljoenen euro's						
A Financiële effecten netwerk	-719	-623	-1.342	-488	-431	-919
A1 Investerings (CAPEX)	-494	-412	-906	-339	-283	-621
A2 Onderhoud en beheer (OPEX)	-243	-219	-462	-168	-156	-324
A3 Vermeden kosten	18	8	26	18	8	26
B Directe effecten	18	112	130	18	112	130
B1 Transportkosten	18	112	130	18	112	130
B2 Betrouwbaarheid	+	+	+	+	+	+
C Indirecte effecten	3	17	20	3	17	20
C1 Concurrentie (opslag 15%)	3	17	20	3	17	20
D Externe effecten	226	98	324	226	98	324
D1 Broeikasgassen (CO2)	98	42	141	98	42	141
D2 Luchtkwaliteit (NOx, PM, SO)	112	48	160	112	48	160
D3 Verkeersveiligheid	4	2	6	4	2	6
D4 Geluid	0	0	0	0	0	0
D5 Habitatverlies	12	5	18	12	5	18
D6 Externe veiligheid	+	+	+	+	+	+
NCW	-472	-396	-868	-241	-204	-445
BK-verhouding	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5



Uitkomsten van de MKBA: Ammoniakbuis

Voor elke buis is een aparte MKBA opgesteld om elke buis individueel op zijn merites te beoordelen.

Over de ammoniakbuis is nog veel onzekerheid. Zo is er nog geen gedetailleerde kostenraming opgesteld, is er nog onduidelijkheid over de diameter van de buis en is er onduidelijkheid over de te verwachten volumes. Daarnaast is nog onvoldoende inzichtelijk in hoeverre het vervoer van groene ammoniak zich verhoudt tot het vervoer van groene waterstof. Ammoniak kan immers ook worden gezien als waterstofdrager.

Er is daarom nog geen volwaardige MKBA uitgevoerd voor de ammoniakbuis. In de volgende paragrafen wordt daarom een kwalitatieve analyse gemaakt van de ammoniakbuis.

Aanleiding

Op dit moment wordt ammoniak vooral gebruikt als grondstof voor de chemische industrie en voor de productie van kunstmest. Op de sites van Chemelot wordt tevens ammoniak gemaakt. Voor de productie van ammoniak moet eerst waterstof worden gemaakt, die vervolgens wordt 'gebonden' met stikstof. De productie van waterstof, ten behoeve van de productie van ammoniak vindt momenteel plaats door aardgas te gebruiken. Wanneer voor de productie van waterstof

duurzame alternatieven worden gebruikt (groen) of de CO₂-emissie wordt afgevangen (blauw) dan leidt dit tot een reductie van de CO₂-uitstoot als gevolg van ammoniakproductie. Omdat Chemelot op locatie onvoldoende mogelijkheden heeft om duurzaam ammoniak op te wekken, vindt de productie momenteel 'grijs' plaats.

Naast het gebruik van ammoniak als grondstof, zien energiecentrales in met name Duitsland ook mogelijkheden om ammoniak te gebruiken als bron voor de opwekking van energie. Bij verbranding van ammoniak komt energie en stikstof vrij en geen CO₂. Om ammoniak duurzaam te produceren is veel (hernieuwbare) energie nodig, in dusdanige hoeveelheden dat lokale productie naar verwachting niet aan deze vraag kan voldoen. Er zal daarom ammoniak geïmporteerd moeten worden, bijvoorbeeld via de haven van Rotterdam. Omdat ammoniak een zeer giftige stof is, lijkt het grootschalig transport van ammoniak via 'bovengrondse' modaliteiten niet wenselijk en een risico met het oog op externe veiligheid.

Referentiesituatie

Er wordt nog gewerkt aan de referentiesituatie voor het transport van ammoniak.

Op voorhand lijkt het niet aannemelijk om te veronderstellen dat de lokale productie van ammoniak (als grondstof voor andere industrie) zal vergroenen. De infrastructuur voor duurzame



opwekking van energie (bijvoorbeeld met zonnepanelen of windmolenparken) is niet in grote mate aanwezig in Chemelot en in het Ruhrgebied. Mogelijk kan bij aanleg van de CO₂-buis de lokale productie wel worden gecombineerd met CCS-maatregelen, om zo lokaal blauwe ammoniak te produceren. Voor het gebruik van groene ammoniak lijken industriële clusters in alle gevallen aangewezen op import. Wanneer zij de ammoniak niet per buis aangeleverd kunnen krijgen, is het transport per spoor (in theorie) een mogelijkheid. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het (grootschalig) vervoer van ammoniak per spoor leidt tot onrust onder bewoners nabij het spoor en daarmee niet wenselijk lijkt. Een vergelijking kan worden gemaakt met het vroegere vervoer van chloor, dat thans geheel is verbannen.

Waar de ammoniakbuis voor chemische processen vooral een oplossing biedt voor het gebruik van groene ammoniak (ten opzichte van grijze ammoniak), is het gebruik van ammoniak voor de opwekking van energie een fundamenteel andere toepassing. Hierbij vervangt groene ammoniak immers geen grijze ammoniak, maar vervangt groene ammoniak (fossiele) energiedragers. In plaats van het gebruik van olie, kolen, gas (of nucleaire energie) kan hiervoor ammoniak worden gebruikt. De waterstof wordt dan verbrandt en stikstof wordt uitgestoten. Er zijn ook methodes om deze stikstof af te vangen. Omdat er geen CO₂ vrijkomt is groene ammoniak wel een duurzamer alternatief dan het gebruik van fossiele stromen.

Wanneer er geen ammoniakbuis wordt aangelegd, is het maar de vraag of ammoniak in voldoende mate kan worden geleverd aan de energiecentrales. Het zou naar verwachting immers om (hele) grote volumes gaan, die dan op een andere manier moeten worden aangevoerd. Het lijkt, gelet op de grote volumes daarmee niet mogelijk dat er alternatieve vervoersmogelijkheden zijn.

Effecten

De effecten hangen samen met de referentiesituatie. Het projectalternatief wordt hier immers mee vergeleken. Omdat de referentiesituatie nog wordt ontwikkeld, is er ook nog geen volledig zicht op de effecten.

Op het moment dat de indicatieve transportvolumes die momenteel voorzien zijn daadwerkelijk vervoerd moeten gaan worden, lijkt al wel duidelijk te zijn dat de ammoniakbuis sterk positieve effecten heeft ten opzichte van andere transportalternatieven. Het bovengrondse transport van ammoniak is immers erg omstreden waardoor een ondergrondse modaliteit voor het transport van ammoniak naar verwachting een beter beheersbaar veiligheidsrisico heeft.

Ook is het transport van ammoniak per buis vele malen goedkoper dan het transport van ammoniak per spoor. Naast een effect op externe veiligheid lijkt het daarom ook de



verwachting dat afnemers van de volumes een significant kostenvoordeel hebben bij transport per buis.

Resultaten

De berekeningen van de maatschappelijke kosten en baten van de ammoniakbuis zijn nog gaande. Er kunnen op dit moment daarom geen concluderende uitspraken worden gedaan over het totaal aan maatschappelijke kosten en baten dat deze buis genereert.

Wel schetsen de kwalitatieve analyses een positief beeld met betrekking tot de ammoniakleiding. Op voorhand lijkt het erop dat de maatschappelijke effecten van de buis het MKBA resultaat van de Delta Corridor positief zullen beïnvloeden.



Relevante achtergrond informatie

Hieronder volgt een aantal relevante tabellen met betrekking tot vervoersprestaties en de toedeling van kosten aan Nederland en Duitsland. Er wordt momenteel gewerkt aan een technische bijlage, met daarin ook alle gebruikte kengetallen.

Capaciteit buisleiding

Soort	Capaciteit (ton)
LPG	1.300.000
Propeen	1.200.000
CO2 ⁹	14.900.000
H2 – 24"	1.000.000
H2 – 36"	2.180.000

Transportafstand referentie

Om de vermeden kosten, het effect op transportkosten en externe effecten te berekenen is eerst een inschatting gemaakt van de vervoersprestaties die in de referentiesituatie zouden worden afgelegd. We hiertoe de binnenvaart- en treinafstanden berekend met een openbaar toegankelijke tool¹⁰.

⁹ Voor CO2 geldt verder dat de buis na 2040 weer langzaam leegloopt. We gaan uit van een lineaire daling van het volume met 10%, 20%, 30% etc. in

Transportafstanden	Modaliteit	Km
Rotterdam (Maasvlakte) - Stein	Spoor	217
Rotterdam (Maasvlakte)- Stein	Binnenvaart	259
Rotterdam (Maasvlakte)- Moerdijk	Binnenvaart	71
Rotterdam (Maasvlakte)– Wesseling	Spoor	287
Rotterdam (Maasvlakte)– Wesseling	Binnenvaart	357
Rotterdam - Gelsenkirchen	Spoor	245
Rotterdam - Gelsenkirchen	Binnenvaart	277

Wanneer de volumes naar Duitsland gaan, vindt naar schatting 65% van dit vervoer plaats over Nederlands grondgebied. Omdat de onderlinge verschillen (kilometers in Nederland en Duitsland) per modaliteit klein zijn, hebben we deze 65% voor alle transportstromen aangehouden.

We weten niet precies wie de eindafnemers zijn van de transportstromen. Voor LPG en Propeen nemen we aan dat 100% van het Nederlandse volume bestemd is voor Stein. Voor CO2 en H2 nemen we aan dat 50% van het volume bestemd is voor Stein, en 50% voor Moerdijk. De transportafstand voor spoorvervoer is dan ook 217 kilometer (LPG) en 259 voor de binnenvaart (Propeen). De gemiddelde transportafstand voor CO2 en waterstof is 115 kilometer (via binnenvaart).

¹⁰ de periode 2041, 2042, 2043 etc. Vanaf 2050 stroomt er geen CO2 meer door de leiding.
<https://www.ecotransit.org/en/emissioncalculator/>



Voor het Duitse volume nemen we aan dat 50% van de volumes (alle stromen) voor Wesseling bedoeld zijn en 50% voor Gelsenkirchen. De gemiddelde transportafstand is dan ook 266 kilometer voor spoorvervoer (LPG) en 317 kilometer voor binnenvaart (Propeen, H2 en CO2).

De volumes die door de buis stromen zijn afkomstig vanuit de buiscapaciteit. De buis wordt verondersteld (op termijn) volledig vol te zijn, wat betekent dat dezelfde volumes ook in de referentiesituatie via andere modaliteiten worden getransporteerd. Voor de CO2- en waterstofbuis zal de buis de eerste jaren nog niet volledig gevuld zijn, omdat er dan nog onvoldoende vraag is.

Het aantal tonkilometer kan vervolgens worden bepaald door de volumes te vermenigvuldigen met de transportafstand. Voor 2040 gaat het om de volgende aantallen.

Tonkilometer (× 1.000.000)	Nederland	Duitsland
LPG (spoor)	54,4 (16% vervoer)	279,1 (84% vervoer)
Propeen (binnenvaart)	53,8 (15% vervoer)	314,6 (85% vervoer)
CO2 (binnenvaart)	1.265,2 (61% vervoer)	1.938,1 (39% vervoer)
Zuivere H2 – 24" (binnenvaart)	5,0 (9% vervoer)	52,4 (91% vervoer)
Zuivere H2 – 36" (binnenvaart)	10,9 (9% vervoer)	114,2 (91% vervoer)

De transportkosten worden berekend door de tonkilometers, vermenigvuldigt met de kosten per tonkilometer, in de referentie te vergelijken met de tonkilometers en de kosten per tonkilometer wanneer de Delta Corridor aangelegd wordt.

We gaan uit van een buisleiding van circa 461 km¹¹, waarbij volumes naar Duitsland voor circa 65% over Nederlands grondgebied lopen. De afstand van Rotterdam – Reuver is geschat op 199 kilometer. Bij Reuver zijn er twee aftakkingen naar Duitsland, een richting Wesseling (circa 119 kilometer) en een richting Gelsenkirchen (circa 98 kilometer).

¹¹ In de SSK-raming is gerekend met een tracélengte van circa 470 km. In een eerder stadium is contract geweest met het consortium en zijn transportafstanden van 461 km vastgesteld. In onze optiek zijn de verschillen

relatief klein en, gezien andere onzekerheden in de MKBA, niet doorslaggevend voor de resultaten van de MKBA.



Omdat we niet precies weten hoe de volumes verdeeld worden over deze twee aftakkingen, houden we het gemiddelde van deze tracés aan (109 kilometer). In de MKBA rekenen we concreet met de volgende transportafstanden voor de buisleiding.

Buisleiding	Traject	Km
Nederland – LPG	Rotterdam – Geleen	246
Duitsland – LPG	Rotterdam – Duitsland (50/50 WSL/GSK)	308
Nederland – Propeen	Rotterdam – Geleen	246
Duitsland – Propeen	Rotterdam – Duitsland (50/50 WSL/GSK)	308
Nederland – CO2 ¹²	Rotterdam – Moerdijk (50%) en Geleen (50%)	161
Duitsland – CO2	Rotterdam – Duitsland (50/50 WSL/GSK)	308
Nederland – H2 ¹³	Rotterdam – Geleen	161
Duitsland – H2	Rotterdam – Duitsland (50/50 WSL/GSK)	308

Voor de investeringskosten en beheer- en onderhoudskosten geldt dat de kostentoedeling aan Nederland en Duitsland gebaseerd is op de hierboven genoemde tracés. Grofweg houdt dit in dat Nederland 65% van de kosten draagt, en Duitsland 35%.

De volumes die door de buis stromen zijn afkomstig vanuit de buiscapaciteit. De buis wordt verondersteld (op termijn) volledig vol te zijn. Voor de CO2- en waterstofbuis zal de buis de eerste

¹² We nemen aan dat 50% van de CO2-volumes afkomstig is van Moerdijk en 50% van Chemelot/SABIC.

jaren nog niet volledig gevuld zijn, omdat er dan nog onvoldoende vraag is.

Het aantal tonkilometer kan vervolgens worden bepaald door de volumes te vermenigvuldigen met de transportafstand. Voor 2040 gaat het om de volgende aantallen.

Tonkilometer (× 1.000.000)	Nederland	Duitsland
LPG (buisleiding)	61,7 (16% vervoer)	322,7 (84% vervoer)
Propeen (buisleiding)	51,1 (14% vervoer)	305,1 (86% vervoer)
CO2 (buisleiding)	1.414,6 (43% vervoer)	1.880,0 (57% vervoer)
Zuivere H2 – 24" (buisleiding)	5,6 (10% vervoer)	50,8 (90% vervoer)
Zuivere H2 – 36" (buisleiding)	12,2 (10% vervoer)	110,8 (90% vervoer)

¹³ We nemen aan dat 50% van de CO2-volumes afkomstig is van Moerdijk en 50% van Chemelot/SABIC.