



Milieueffectrapport ROAD-project (CCS Maasvlakte)

Samenvatting

Definitief
juni 2011



Rijksoverheid



Medegefinancierd door de Europese Unie
Europees energieprogramma voor herstel

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5	5	Milieueffecten	27
	Het ROAD-project	5		Externe veiligheid	27
	Op weg naar besluiten	7		Luchtkwaliteit / samenstelling van de rookgassen die bij de MPP3 uit de schoorsteen komen	27
	Over deze samenvatting van het milieueffectrapport (MER)	7		Natuur	29
2	CO₂-opslag: Waarom?	9		Veranderingen in de ondergrond	31
	CO ₂ -uitstoot en klimaatverandering	9		CO ₂ -balans	31
	Gebruik fossiele brandstoffen	9		Overige effecten	33
	CO ₂ en broeikaseffect	9	6	Vervolgstappen in de procedure	35
	CO ₂ -opslag als belangrijke overgangsmaatregel	11		Benodigde vergunningen / besluiten	35
	Beleid van de Europese Unie	11		Eerstvolgende stap: documenten ter inzage, toetsing van het MER	35
	Beleid van Nederland	13		Onderdeel van het project	35
3	Nut en leerdoelen van een grootschalig demonstratieproject	15		Benodigde vergunning / besluit	35
	Op basis van kennis naar praktijktoepassing op 'industriële schaal'	15		Bevoegd gezag	35
	Leerdoelen	15		Ontwerp-besluiten en opnieuw inspraak	37
4	De onderdelen van het ROAD-project	19		Definitieve besluiten en eventueel beroep	37
	De afvanginstallatie	19		Planning	37
	Transport per buisleiding	19			
	Technische gegevens	19			
	Het deel van de buisleiding op land	19			
	Het deel van de buisleiding op zee	21			
	Opslag via productieplatform P18-A	21			
	Waarom platform P18-A?	21			
	Tracéalternatief: naar platform P18A in een rechte lijn	21			
	Aanpassingen aan het platform	23			
	Opslag in de ondergrond	23			
	Temperatuuralternatief en varianten voor verwarming op het platform	25			



1 Inleiding

Het ROAD-project

Op de Rotterdamse Maasvlakte bouwt E.ON momenteel een nieuwe, ultramoderne elektriciteitscentrale: de Maasvlakte Power Plant 3 (MPP3). De MPP3 wordt in 2012 in bedrijf genomen. De centrale gaat steenkool en biomassa als brandstof gebruiken.

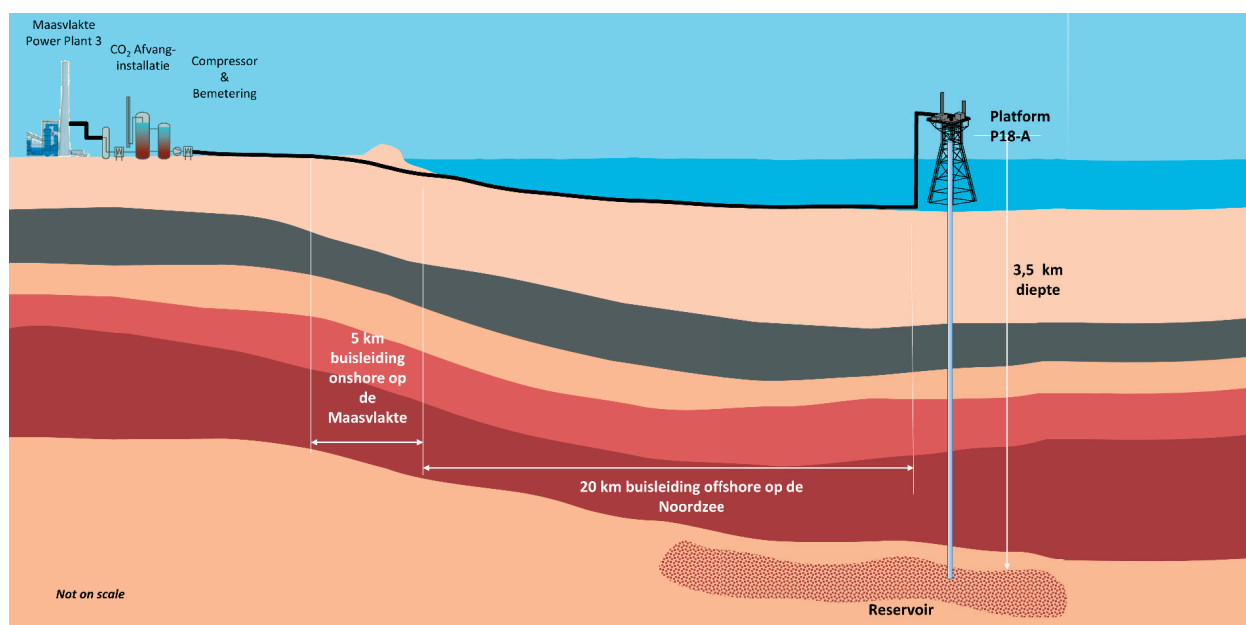
Bij het verbranden van brandstoffen in de MPP3 komt CO₂ vrij. Het is de bedoeling een deel van deze CO₂ af te vangen en in de diepe ondergrond onder de Noordzee op te slaan. Dit is het zogenoemde ROAD-project, voluit: het Rotterdam Opslag en Afvang Demonstratie-project. De initiatiefnemer van het ROAD-project is 'Maasvlakte CCS project CV': een samenwerkingsverband van E.ON Benelux en Electrabel Nederland.

Het ROAD-project bestaat uit drie onderdelen (figuur 1):

- **Afvang.** Pal naast de MPP3 wordt een installatie voor het afvangen van CO₂ gebouwd. In de MPP3 zelf vindt eerst reiniging plaats van alle gassen die bij het verbranden van de brandstoffen in de centrale vrijkomen. Van deze zogenoemde rookgassen gaat ongeveer een vijfde deel

vervolgens naar de afvanginstallatie. In deze afvanginstallatie wordt circa 90% van de CO₂ uit de aangevoerde rookgassen verwijderd.

- **Transport.** Voor het transport van de afgevangen CO₂ naar de opslaglocatie is een nieuwe buisleiding (pijpleiding) noodzakelijk. Het eerste deel daarvan (circa 5 kilometer) passeert de Maasvlakte, de resterende 20 kilometer leiding komt in de zeebodem te liggen.
- **Opslag.** De nieuwe buisleiding komt uit bij een bestaand productieplatform: 'P18-A' genaamd. Vanaf dit platform zijn jaren geleden putten geboord naar gasvelden ('reservoirs') op een diepte van circa 3.500 meter. Deze gasvelden zijn inmiddels nagenoeg leeggehaald ('leeggeproduceerd'). In het ROAD-project worden de bestaande putten gebruikt om de CO₂ in de velden te injecteren. Als de velden na verloop van jaren opnieuw zijn gevuld – maar nu dus met CO₂ in plaats van aardgas – dan worden de putten afgesloten. Dat gebeurt met een plug van cement, net zoals dat normaal gebeurt bij leeggeproduceerde gasvelden. De CO₂ blijft permanent in de diepe ondergrond onder de zeebodem opgeslagen.





Het ROAD-project is een demonstratieproject. Het is bedoeld om in de praktijk te laten zien dat het haalbaar is op 'industriële schaal' CO₂ af te vangen en diep onder de zeebodem in lege gasvelden op te slaan. Over de toe te passen technieken is al veel kennis beschikbaar, terwijl er in de afgelopen jaren ook de nodige ervaring is opgebouwd, onder meer met kleinschalige proefprojecten. Wat nog ontbreekt, is praktijkervaring met een grootschalige toepassing van een complete keten van afvang, transport en opslag van CO₂. Het ROAD-project gaat deze praktijkervaring leveren. Dat is een onmisbare stap om uitsluitsel te krijgen over de vraag of het afvangen en opslaan van CO₂ inderdaad de perspectieven biedt die ervan verwacht worden door overheidsinstanties, het bedrijfsleven en onderzoeksinstanties.

Op weg naar besluiten

Het ROAD-project komt in aanmerking voor een subsidie door de Europese Unie en de Nederlandse overheid. Een van de voorwaarden daarvoor is dat het project in 2015 operationeel is.

Voordat de aanlegwerkzaamheden van start kunnen gaan, moet eerst besluitvorming plaatsvinden. Zo moet er een Inpassingsplan vastgesteld worden. Zo'n Inpassingsplan is een ruimtelijk plan, vergelijkbaar met een bestemmingsplan. Voor het ROAD-project wordt in het Inpassingsplan aangegeven hoe de buisleiding planologisch wordt ingepast (op land en zee). Daarnaast zijn er verschillende vergunningen vereist, zoals een Omgevingsvergunning, een Watervergunning en een vergunning in het kader van de Mijnbouwwet. Voor de besluitvorming over het Inpassingsplan en de genoemde vergunningen zijn verschillende overheidsinstanties verantwoordelijk zoals de minister van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, de minister van Infrastructuur & Milieu en de provincie Zuid-Holland, ondersteund door DCMR milieudienst Rijnmond.

Het is van belang dat de betrokken overheidsinstanties het milieubelang volwaardig kunnen meewegen in de besluitvorming over het ROAD-project. Daarom is een zogenoemde milieueffectrapportage uitgevoerd. Een milieueffectrapportage is een uitgebreid onderzoek waarmee alle mogelijke milieugevolgen van een project vooraf in kaart worden gebracht.

Aan de milieueffectrapportage voor het ROAD-project is ongeveer anderhalf jaar gewerkt. Het onderzoek is inmiddels gereed. De resultaten ervan zijn gebundeld in een milieueffectrapport (MER). De volgende stap is dat dit MER ter inzage komt te liggen, samen met de aanvragen voor de genoemde vergunningen. Tijdens een inspraakronde, die zes weken duurt, kan een ieder op deze documenten reageren. Ook toetst de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage of de informatie in het MER juist en volledig is. Daarna vinden de volgende stappen in de besluitvormingsprocedures plaats. Meer informatie over deze vervolgstappen is te vinden in hoofdstuk 6 van deze samenvatting van het MER.

Over deze samenvatting van het milieueffectrapport (MER)

Het MER over het ROAD-project bestaat uit een hoofdrapport en vier deelrapporten: (1) afvanginstallatie, (2) transport, (3) productieplatform en (4) CO₂-opslag in de diepe ondergrond. Deze samenvatting beschrijft de hoofdlijnen. De samenvatting is bedoeld voor bestuurders en het bredere publiek.

De samenvatting is als volgt opgebouwd:

- **CO₂-opslag: waarom?** (hoofdstuk 2). Grootschalige opslag van CO₂ in lege gasvelden op zee wordt wereldwijd gezien als een veelbelovende, veilige én noodzakelijke methode om de uitstoot van CO₂ te beperken. Waarom is dat zo? En welke rol speelt het afvangen en opslaan van CO₂ in het beleid van de Europese Unie en van Nederland?
- **Nut en leerdoelen van een grootschalig demonstratieproject** (hoofdstuk 3). Het ROAD-project is bedoeld om in de periode 2015 – 2020 kennis en ervaring op te doen. Wat zijn de leerdoelen waaraan dit demonstratieproject een bijdrage moet gaan leveren?
- **De onderdelen van het ROAD-project** (hoofdstuk 4). Hoe gaat bij dit project het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂ in zijn werk?
- **De milieueffecten** (hoofdstuk 5). In de milieueffectrapportage zijn alle mogelijke milieugevolgen van de aanleg en het gebruik van het ROAD-project op een rij gezet. Welk beeld komt daaruit naar voren?
- **Vervolgstappen in de procedures** (hoofdstuk 6). Het voorbereidende werk is afgerond. Wat zijn de volgende stappen die nu aan de orde komen? En wat is de planning voor de realisatie van het project?



2 CO₂-opslag: Waarom?

Het ROAD-project vereist aanzienlijke investeringen in een relatief nieuwe technologie. Deze investeringen zijn uiteraard alleen gerechtvaardigd als deze technologie een toekomst heeft. In dit hoofdstuk wordt toegelicht wat de achtergrond is van het idee om in de komende decennia grootschalig CO₂ te gaan afvangen en opslaan – wereldwijd, in de Europese Unie en ook in Nederland.

CO₂-uitstoot en klimaatverandering

De atmosfeer wordt al heel lang geleidelijk warmer. Dat is een gegeven. Ook staat vast dat de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer in de afgelopen decennia in een steeds sneller tempo is gestegen. Er is sprake van een versterkt broeikaseffect (zie kader). Het is zeer waarschijnlijk dat dit grotendeels veroorzaakt wordt door menselijk handelen: door een toename van de hoeveelheid broeikasgassen die door menselijke activiteiten in de atmosfeer terechtkomen. Inmiddels zijn er tal van internationale verdragen gesloten waarin landen zich verplichten de beïnvloeding van het klimaat door menselijk handelen te beperken. Een deel van de overeengekomen maatregelen is erop gericht de uitstoot van CO₂ te verminderen. Dat is noodzakelijk omdat CO₂ een broeikasgas is dat jaarlijks in grote hoeveelheden in de atmosfeer terechtkomt, vooral door het verbranden van fossiele brandstoffen (aardolie, aardgas, steenkool). Alleen al een klein land als Nederland produceert jaarlijks zo'n 240 miljoen ton CO₂. De wereldwijde CO₂-uitstoot is jaarlijks vele miljarden tonnen.

Gebruik fossiele brandstoffen

Fossiele brandstoffen worden hoofdzakelijk gebruikt om energie op te wekken; in fabrieken, in motoren van voertuigen en in elektriciteitscentrales. Energieverbruik is daarmee een belangrijke bron voor CO₂-uitstoot. Zuiniger omgaan met energie is dan ook een eerste mogelijkheid om CO₂-uitstoot te verminderen. Op dit punt wordt zeker vooruitgang geboekt, maar daar staat tegenover dat zich ontwikkelende landen steeds meer energie gaan verbruiken; denk bijvoorbeeld aan China en India. Per saldo neemt het energieverbruik wereldwijd in de komende decennia onvermijdelijk verder toe.

Daarnaast valt winst te boeken door meer gebruik te gaan maken van duurzame energie uit CO₂-neutrale bronnen (wind, zon, aardwarmte). Dat gebeurt ook al, maar vooralsnog op kleine schaal. Zo is het aandeel duurzame energie in Nederland op dit moment 3%. Door technologische ontwikkelingen en beleidsmatige stimulering zal dit aandeel geleidelijk groter worden. Het zal echter voor een land als Nederland nog een aantal decennia duren voordat een nagenoeg volledige overstap naar duurzame bronnen in de praktijk gerealiseerd is. Op mondiale schaal zal deze 'transitie' naar duurzame energie nog langer vergen.

CO₂ en broeikaseffect

CO₂ is een geur- en kleurloos gas, dat niet brandbaar en niet explosief is. CO₂ komt van nature voor in onze atmosfeer en wij ademen het dagelijks in en uit. Planten hebben CO₂ nodig om te groeien (daarom wordt soms in tuinbouwkassen CO₂ naar binnen geblazen). CO₂ wordt bijvoorbeeld ook gebruikt om frisdrank 'prik' te geven. Het klimaat is gevoelig voor kleine veranderingen in de CO₂-concentratie. De CO₂ in de atmosfeer werkt als een soort deken waarmee een deel van de opgevangen stralingswarmte van de zon in de atmosfeer wordt vastgehouden. Naarmate de atmosfeer meer CO₂ en andere broeikasgassen gaat bevatten, wordt die deken steeds dikker en de atmosfeer steeds warmer. Toename van CO₂ versterkt het broeikaseffect en de gevolgen daarvan, zoals klimaatverandering en zeespiegelstijging



CO₂-opslag als belangrijke overgangsmaatregel

Volgens prognoses van het Internationaal Energie Agentschap EIA (Energy Information Administration) zal de mondiale energievraag de komende 25 jaar met circa 50% groeien. Om te kunnen blijven voldoen aan de sterk groeiende energievraag, blijft inzet van fossiele brandstoffen de komende decennia onvermijdelijk. Naar verwachting van het EIA zal het gebruik van kolen en andere fossiele brandstoffen in de mondiale energievoorziening in de komende decennia nog flink toenemen. Het afvangen en opslaan van de CO₂ die daarbij vrijkomt, wordt alom erkend als een veelbelovende technologie. Daarbij worden lege gasvelden beschouwd als de meest veilige optie voor CO₂-opslag.

Op de klimaatconferentie van de Verenigde Naties in Cancún (december 2009) is geconstateerd dat er een 'stevige reductie' nodig is van de uitstoot van broeikasgassen, meer dan de huidige plannen. De aarde mag niet meer dan 2 graden celcius warmer worden dan vóór het industriële tijdperk. Ook wordt onderzocht of een maximum van 1,5 graden celcius warmer haalbaar is. Ondergrondse opslag van CO₂ is in Cancún omarmd als mogelijke maatregel om de CO₂-uitstoot te beperken.

CO₂-opslag is een belangrijke overgangsmaatregel. Naar verwachting moet de capaciteit voor CO₂-opslag tot halverwege deze eeuw geleidelijk steeds verder worden uitgebreid. Ook in de decennia daarna blijft grootschalige CO₂-opslag hoogstwaarschijnlijk onvermijdelijk. De meeste prognoses gaan ervan uit dat op mondiale schaal pas rond 2100 geheel met CO₂-opslag gestopt zou kunnen worden, omdat er pas tegen die tijd voldoende vooruitgang is geboekt op het gebied van energiebesparing en de inzet van duurzame bronnen.

Beleid van de Europese Unie

De Europese Unie heeft het belang van grootschalige afvang en opslag van CO₂ onderkend. Er is een richtlijn waarin de voorwaarden en verantwoordelijkheden voor CO₂-opslag zijn vastgelegd. Ook is geregeld dat CO₂-opslag kan worden meegenomen in het Europese systeem voor het verhandelen van emissierechten. Dat maakt het voor bedrijven en energieproducenten op termijn lonend om te investeren in afvang, transport en opslag van CO₂. Voor bijvoorbeeld nieuwe kolencentrales valt te verwachten dat deze investeringen vanaf het jaar 2030 rendabel zullen zijn. Voor nieuwe kolencentrales geldt in beginsel ook dat ze *capture ready* moeten zijn, dat wil zeggen: de plaats en het ontwerp van de centrale moeten het mogelijk maken er een systeem voor CO₂-afvang aan te koppelen (zoals het geval is bij de MPP3 van E.ON en bij de centrale die Electrabel momenteel op de Maasvlakte bouwt).

Verder heeft de Europese Unie in het Europees Economisch Herstelplan (EEPR) een bedrag van circa 1 miljard euro gereserveerd voor subsidie aan zes grootschalige demonstratieprojecten, waaronder het Nederlandse ROAD-project. Ook heeft de Europese Unie het subsidieprogramma 'NER300' klaarstaan om – naast projecten op het gebied van duurzame energie – nog meer CO₂-demonstratieprojecten te ondersteunen.



Beleid van Nederland

In zijn brief aan de Tweede Kamer van 14 februari 2011 heeft de minister van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie het kabinetsbeleid omtrent CO₂-afvang en -opslag uiteengezet. Het kabinet heeft zich vanwege internationale afspraken gecommitteerd aan een CO₂-reductie van 20% en een aandeel duurzame energie van 14% in 2020. Na 2020 worden verscherpingen van de reductiedoelstellingen verwacht. Om te kunnen voldoen aan de doelstellingen zet het kabinet zich actief in voor meer energiebesparing, meer duurzame energie en internationale afspraken over emissiehandel. Het kabinet ziet CO₂-opslag als een belangrijke schakel op weg naar een duurzaam energiesysteem.

Het kabinet stimuleert en versnelt de ontwikkeling van CO₂-afvang en -opslag onder meer door middel van groot-schalige demonstratieprojecten om twee redenen:

- Het kabinet wil ervoor zorgen dat de technologie tijdig industriebreed beschikbaar kan worden ingezet, zowel door de energieproductiesector als door industriële sectoren die grote hoeveelheden CO₂ uitstoten.
- Het kabinet wil de internationale koploperspositie van Nederland op het gebied van CO₂-afvang en -opslag behouden. In ons land wordt al decennia wetenschappelijk onderzoek gedaan naar deze technologie. Daarnaast heeft de aanwezigheid van olie- en gasvoorkomens ervoor gezorgd dat er in ons land veel kennis en ervaring aanwezig is op het gebied van de diepe ondergrond en het transport van gas. Tot slot beschikt Nederland over veel gasvelden die in de komende jaren leeggeproduceerd raken en daarmee potentieel geschikte CO₂-opslaglocaties vormen. Onderzoeksinstituten en bedrijven die in eigen land ervaring hebben opgedaan met CO₂-afvang en -opslag kunnen die kennis en ervaring mogelijk elders in de wereld succesvol inzetten. Dit is zowel vanuit economische optiek als vanuit het oogpunt van de klimaatdoelstellingen positief.

In recente inventarisaties is de Nederlandse CO₂-opslagcapaciteit op zee geraamd op ongeveer 1.160 miljoen ton. Op basis van de huidige inzichten kan, zeker voor de middellange termijn, volstaan worden met opslag van CO₂ onder zee. Het kabinet heeft daarom besloten dat het in deze fase van de ontwikkeling en toepassing van de technologie voor CO₂-afvang en -opslag uitsluitend zal meewerken aan demonstratieprojecten met opslag onder zee.



Nut en leerdoelen van een

3 grootschalig demonstratieproject

Op basis van kennis naar praktijktoepassing op 'industriële schaal'

Het ROAD-project bouwt voort op uitgebreid internationaal onderzoek dat in de afgelopen jaren is verricht. Daaraan levert ook Nederland een bijdrage. Zo is in 2004 een start gemaakt met een onderzoeksprogramma, 'CATO' genaamd (zie www.co2-cato.nl). In dit programma werken het Nederlandse bedrijfsleven en Nederlandse onderzoeksinstituten samen om kennis te vergaren en te bundelen over de verschillende stappen in de keten van het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂. Als onderdeel van dit programma is ook een kleinschalig proefproject voor CO₂-afvang gerealiseerd om tests te kunnen doen. Daarnaast is in kaart gebracht hoeveel capaciteit er in Nederland beschikbaar is voor CO₂-opslag in lege gasvelden onder het vasteland en onder de zeebodem. Ook zijn de praktijkervaringen op een rij gezet met kleinschalige toepassingen van CO₂-transport en CO₂-opslag op zee (bijvoorbeeld een project bij platform K12-b van GDF SUEZ waar CO₂ in gasvelden wordt geïnjecteerd om de winning van het gas uit deze velden te stimuleren).

De kennis die thans beschikbaar is, wijst uit dat het haalbaar is in Nederland grote hoeveelheden CO₂ af te vangen en op te slaan. Maar wat nog ontbreekt, is het bewijs dat dit in de praktijk ook inderdaad kán op 'industriële schaal'. Dat bewijs valt alleen te verkrijgen door met een grootschalig demonstratieproject de proef op de som te nemen. Daarmee is het hoofddoel van het ROAD-project benoemd: in de praktijk demonstreren dat een complete keten voor het afvangen, transporteren en (op zee) opslaan van CO₂ op industriële schaal effectief en veilig kan functioneren. Het tweede doel is de praktijkkennis en -ervaring die via het ROAD-project wordt opgebouwd beschikbaar te maken, zodat daarvan geprofiteerd kan worden bij toekomstige projecten in Nederland, in de Europese Unie en elders in de wereld. Naast deze aan kennis en ervaring gerelateerde doelen heeft het project ook als concreet doel om de Nederlandse CO₂-uitstoot te verminderen: met gemiddeld 1,1 miljoen ton CO₂ per jaar.

Leerdoelen

Welke lessen zijn er te leren van het ROAD-project? Vooraf is een lijst met een aantal concrete leerdoelen opgesteld.

Techniek: het functioneren van de onderdelen en de complete keten

Bij veel leerdoelen gaat het om de technische kant van de zaak. Om daarvan een indruk te geven:

- **Afvanginstallatie.** De techniek die in de afvanginstallatie wordt toegepast om de CO₂ uit de aangevoerde rookgassen te halen, is wel al getest in kleinere installaties, maar nog nergens ter wereld in installaties met een capaciteit van gemiddeld 1,1 miljoen ton per jaar. De prestaties van de installatie worden intensief gemeten en geëvalueerd zodat er meer duidelijkheid komt over hoe een dermate grote installatie in de praktijk functioneert (en op welke punten verbeteringen wenselijk en mogelijk zijn).
- **Transport per buisleiding.** Er zijn voorspellingen – gebaseerd op kleinschalige projecten met CO₂-transport – over hoe druk, temperatuur en dichtheid zich tijdens het transport van CO₂ ontwikkelen. Via het ROAD-project kan bepaald worden of deze voorspellingen accuraat zijn bij CO₂-transport in grote hoeveelheden en over grotere afstand (door een buisleiding van circa 25 kilometer), en welke mogelijkheden er zijn om de condities voor grootschalig CO₂-transport te optimaliseren.
- **Opslag.** De verwachting is dat het ROAD-project meer informatie oplevert over wat er nodig is om bestaande putten met een minimale ingreep en een minimaal risico geschikt te maken voor het injecteren van CO₂. Verder zijn er wel al modellen waarmee het 'gedrag' van CO₂ in leeggehaalde gasvelden te voorspellen is, maar is er tot op heden nog weinig gelegenheid geweest om die modellen op basis van praktijkervaringen verder te verfijnen. Ook op dat punt leidt het ROAD-project naar verwachting tot voortschrijdend inzicht.



- **De complete keten.** Behalve leerdoelen voor de afzonderlijke schakels zijn er ook leerdoelen die vooral het functioneren van de complete keten van afvang, transport en opslag betreffen. Een sprekend voorbeeld daarvan is de 'energiebalans'. Voor alle schakels in de keten is energie nodig. Een interessante vraag is dan hoeveel energie de elektriciteitscentrale (MPP3) moet gaan leveren om de CO₂-keten te kunnen bedienen, én wat daarvan de consequenties zijn voor het rendement van de centrale. Deze energiebalans is uiteraard vooraf berekend; zodra het ROAD-project eenmaal draait kan bepaald worden hoe de energiebalans er in de praktijk precies uitziet. Inzicht daarin – geschraagd door praktijkervaring – is van groot belang voor toekomstige projecten.

Monitoring: leren om de vinger aan de pols te houden

De hierboven genoemde voorbeelden van technische leerdoelen zijn slechts een greep uit het totaal. Een dergelijke grootschalige demonstratie van een complete CO₂-keten is nieuw. Daarom wordt alles op alles gezet om zo veel mogelijk van deze schaalessprong te leren. Dit betekent dat er veel aandacht uitgaat naar meten en monitoren, én dat er ook meer inzicht ontstaat in wat effectieve methoden hiervoor zijn. Eigenlijk is dit een leerdoel op zichzelf: uit de praktijkervaring met het ROAD-project zijn lessen te trekken over wat een doelmatige aanpak is om bij toekomstige projecten de vinger aan de pols te houden.

Juridisch: werken met nieuwe wet- en regelgeving en nieuwe procedures

De realisatie van het ROAD-project is onderworpen aan allerlei wet- en regelgeving. En bij de besluitvorming moeten verschillende soorten procedures doorlopen worden. Voor een deel gaat het om wet- en regelgeving en procedures die nog betrekkelijk nieuw zijn, bijvoorbeeld de Waterwet, de wetgeving voor de Omgevingsvergunning, de aangepaste m.e.r.-procedure en de procedure voor het uitwerken en vaststellen van een Inpassingsplan. Bij de voorbereiding van de besluitvorming over het ROAD-project moeten alle procedures efficiënt op elkaar afgestemd worden. Uit de manier waarop dit in het geval van het ROAD-project wordt georganiseerd, zijn lessen te leren voor de aanpak van toekomstige projecten – niet alleen op het gebied van CO₂, maar ook op andere gebieden.

Financieel-economisch: meer inzicht in kosten en baten

Ten slotte: de opslag van CO₂ heeft financiële consequenties. Voor de opgeslagen CO₂ hoeven geen emissierechten te worden ingekocht. De investering in het afvangen en opslaan van CO₂ kan zodoende voor een deel worden terugverdiend. De verwachting is verder dat via demonstraties in de praktijk duidelijk wordt hoe de onderdelen van de keten goedkoper te maken zijn. Dat kan de commerciële toepasbaarheid van het afvangen en opslaan van CO₂ versnellen.

De kosten en baten bepalen samen het rendement van de investeringen in het afvangen en opslaan van CO₂. Dit rendement is vervolgens weer mede bepalend voor de levensvatbaarheid van toekomstige CO₂-projecten. Ook dit rendement is een typisch voorbeeld van iets waarvoor op voorhand rekensommen en prognoses te maken zijn, maar waarvoor praktijkervaring met een groot demonstratieproject onmisbaar is om er meer greep op te krijgen.



4 De onderdelen van het ROAD-project

4.1 De afvanginstallatie

Figuur 2 geeft een impressie van de afvanginstallatie. De installatie komt naast de MPP3 te staan. De rookgassen die in het verbrandingsproces vrijkomen worden in de MPP3 zelf via een aantal stappen gereinigd. Van dit gereinigde rookgas gaat circa 77% meteen naar de 170 meter hoge schoorsteen van de centrale. De resterende circa 23% wordt afgetapt en eerst naar de afvanginstallatie geleid. In de afvanginstallatie wordt circa 90% van de CO₂ uit de aangevoerde rookgassen verwijderd.

Het proces in de afvanginstallatie verloopt in grote lijnen als volgt:

- In de installatie wordt het aangevoerde rookgas gewassen met een vloeistof die de CO₂ absorbeert: de CO₂ wordt 'gevangen'. Daarna zijn er twee stromen: (1) een stroom van CO₂-rijke absorptievloeistof en (2) rookgassen waarin nagenoeg geen CO₂ meer aanwezig is. Het nagenoeg CO₂-vrije rookgas gaat uiteindelijk weer terug naar de schoorsteen van de MPP3.
- In een volgende stap wordt de CO₂-rijke absorptievloeistof met stoom uit de MPP3 verwarmd om de CO₂ eruit af te scheiden: de CO₂ wordt weer 'vrijgelaten'. Dit leidt opnieuw tot twee stromen: (1) een stroom van vrijwel zuivere CO₂ en (2) een stroom van absorptievloeistof die in de installatie wordt hergebruikt.
- De afgescheiden stroom met vrijwel zuivere CO₂ (circa 99% zuiver) wordt met behulp van compressoren op hoge druk gebracht. Die hoge druk is nodig om de CO₂ door de buisleiding naar de opslaglocatie te transporteren en vervolgens in de reservoirs te injecteren.

De afvanginstallatie voldoet aan alle veiligheidsvoorschriften en is in principe continu in bedrijf. Het kan noodzakelijk zijn de installatie tijdelijk stil te leggen. Bijvoorbeeld bij stilstand van de MPP3, bij periodiek onderhoud, of bij storingen in de afvanginstallatie zelf of verderop in de keten (transport, opslag). In die situaties kan de toevoer van rookgassen vanuit de MPP3 naar de afvanginstallatie tijdelijk worden gestaakt.

4.2 Transport per buisleiding

Technische gegevens

De nieuwe buisleiding die de afvanginstallatie en de opslaglocatie gaat verbinden, heeft een totale lengte van circa 25 kilometer. De buisleiding is een koolstofstalen pijp met een diameter van circa 40 centimeter. De buisleiding is geschikt om maximaal 1,5 miljoen ton CO₂ per jaar in gasfase te transporteren. Bovendien is de buisleiding in staat om te opereren voor CO₂ in bij hogere dichtheden, met een jaarlijkse capaciteit van 5 miljoen ton CO₂ per jaar. De mogelijkheid tot operatie bij hogere dichtheden maakt dat in een later stadium ook CO₂ van andere leveranciers getransporteerd kan worden. In de demonstratiefase (2015-2020) transporteert de buisleiding gemiddeld 1,1 miljoen ton CO₂ per jaar.

Het deel van de buisleiding op land (circa 5 kilometer)

De nieuwe buisleiding loopt over een lengte van circa 5 kilometer over de Maasvlakte. Op het terrein van E.ON komt de leiding bovengronds te liggen. Elders komt de leiding in een zogenoemde leidingstraat, gebundeld met andere reeds aanwezige of toekomstige leidingen. Voor de aanleg van de leiding wordt een sleuf gegraven die daarna weer wordt afgedicht.

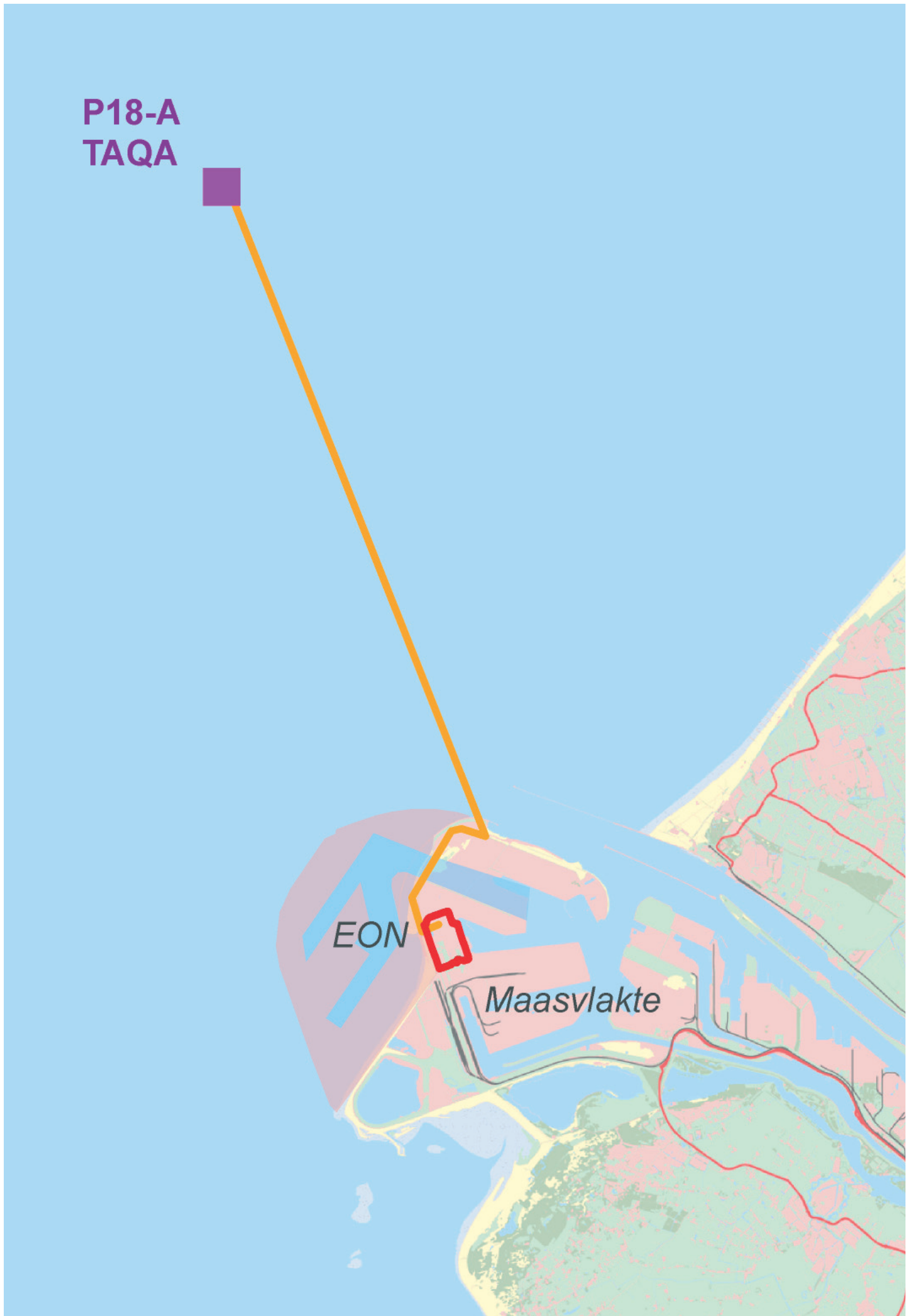
P18-A
TAQA



EON



Maasvlakte



De leiding gaat enkele wegen, enkele bestaande leidingen en een spoorlijn onderlangs kruisen. Daarnaast kruist de leiding de Yangtzehaven die in 2012 wordt doorgetrokken om als toegangspoort voor Maasvlakte 2 te gaan dienen. De leiding moet ook de Maasmond passeren; de vaarweg voor al het scheepvaartverkeer van en naar de Rotterdamse haven. Zowel in de door te trekken Yangtzehaven als in de Maasmond moet het vaarwater zeer diep zijn (20 meter) zodat ook de aller grootste schepen Rotterdam kunnen aandoen. De leiding moet deze waterwegen onderlangs gaan kruisen. Daartoe wordt een tunnel geboord met een zogenoemde horizontaal-gestuurde boring. Aan de noordzijde van de Maasmond loopt deze geboorde tunnel weer omhoog naar de bovenlaag van de zeebodem.

Het deel van de buisleiding op zee (circa 20 kilometer)

Tot aan de voet van platform P18-A komt de leiding in de zeebodem te liggen. Voor de aanleg worden twee schepen ingezet: het eerste schip legt de leiding op de zeebodem, het tweede schip zorgt ervoor dat de leiding wordt ingegraven en afgedekt met een laag zand van 1 tot 2 meter dik. Het tracé van de buisleiding maakt ongeveer halverwege een knik omdat de buisleiding gebundeld wordt met de bestaande gasleiding naar het platform P18-A (figuur hiernaast weergegeven).

4.3 Opslag via productieplatform P18-A

Waarom platform P18-A?

Voor de opslag van de CO₂ zijn (nagenoeg) leeggeproduceerde gasvelden nodig, die op korte termijn beschikbaar zijn. Vanuit bedrijfseconomisch oogpunt is ook van belang dat de opslaglocatie niet op te grote afstand van de afvanginstallatie ligt. Verder moet de huidige exploitant van de gaswinning bereid zijn op korte termijn medewerking te verlenen. Om al dit soort redenen is het productieplatform P18-A, waarvan de firma TAQA de operator is, het meest geschikt voor het ROAD-project.

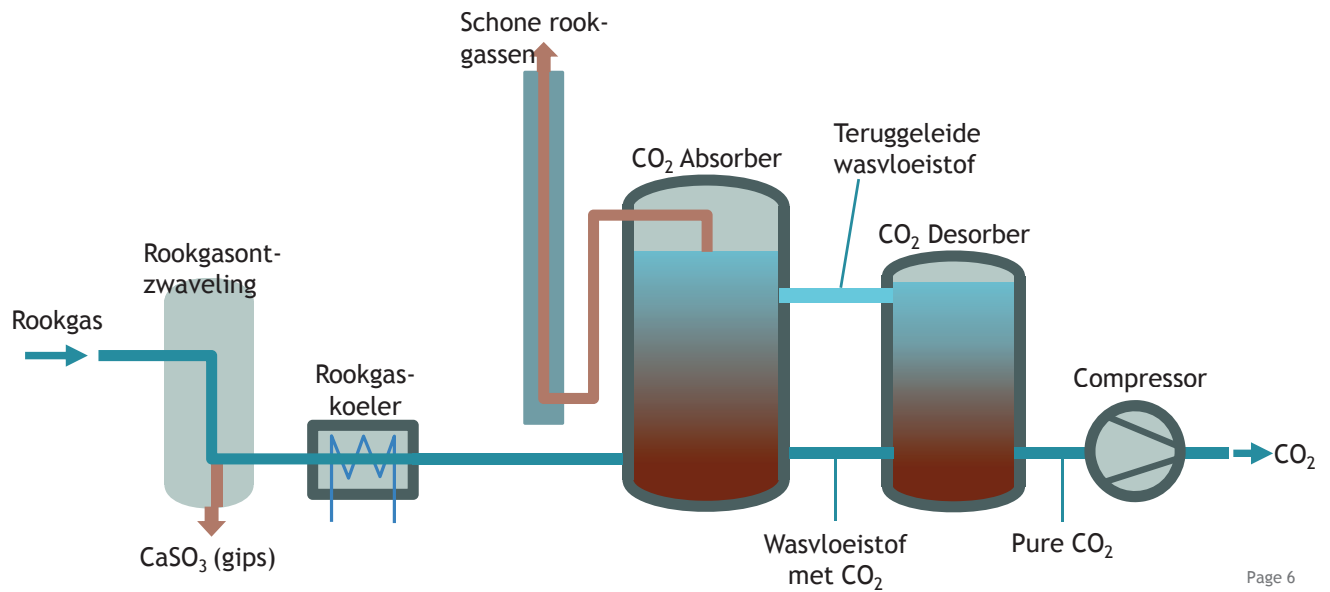
Platform P18-A bevindt zich zo'n 20 kilometer uit de kust (figuur 4). Het platform wordt gebruikt om gas te winnen uit drie reservoirs op circa 3.500 meter diep. De gaswinning bereikte in 1993 haar piekproductie. Het via P18-A gewonnen gas wordt per buisleiding naar het veel grotere platformcomplex P15-D getransporteerd.

Tracéalternatief: naar platform P18A in een rechte lijn

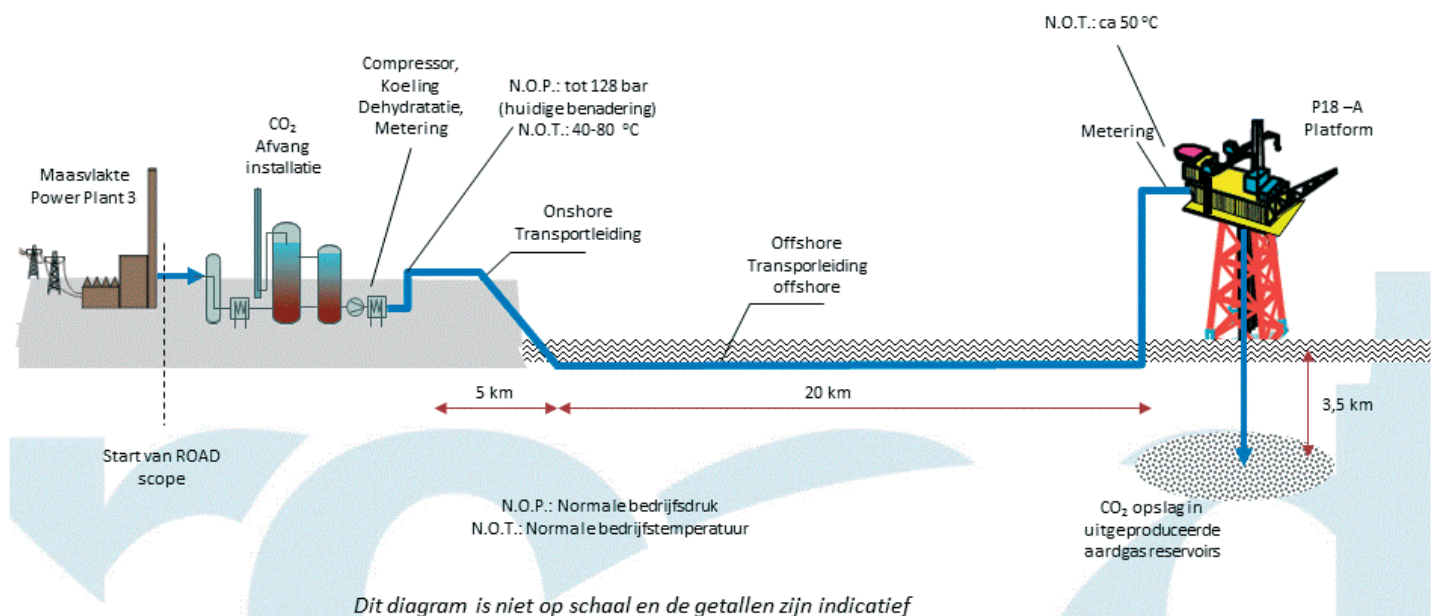
De buisleiding wordt in zee gebundeld met de al aanwezige gasleiding naar platform P18-A. Het belangrijkste voordeel van het bundelen van leidingen is dat dit het ruimtebeslag op de zeebodem beperkt en er zo weinig mogelijk belemmeringen ontstaan voor andere functies, zoals bijvoorbeeld het winnen van zand om de kust te versterken.

In de milieueffectrapportage is ook een alternatief tracé onderzocht waarin de leiding in de zeebodem in een rechte lijn naar het platform loopt. In dat geval is het deel van de leiding op zee ongeveer 5 kilometer korter. Het verschil in milieueffecten van beide tracés is echter verwaarloosbaar. En vanwege het voordeel van bundeling geniet het tracé dat de bestaande gasleiding volgt de voorkeur.

Afvangproces



CO2 afvang, transport en opslag

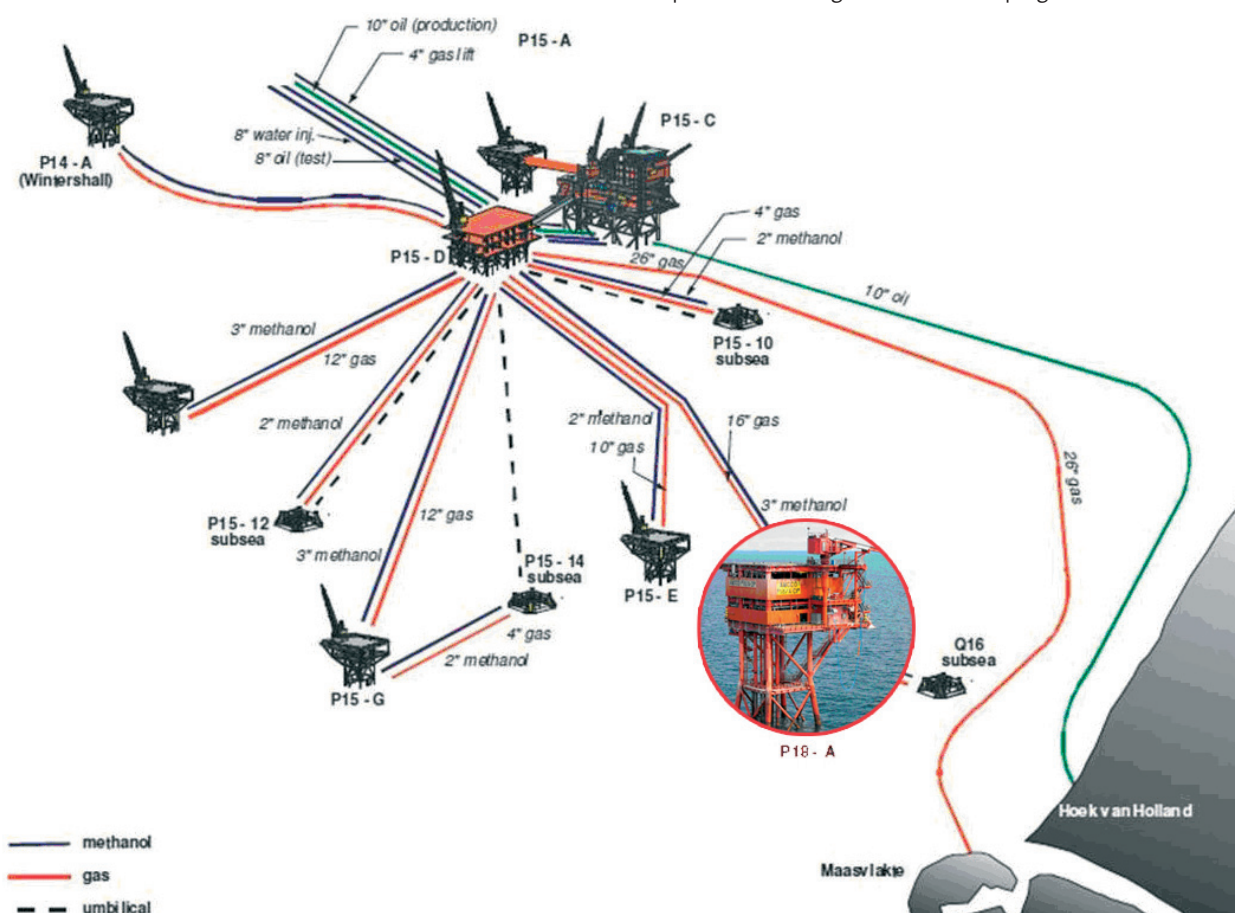


Aanpassingen aan het platform

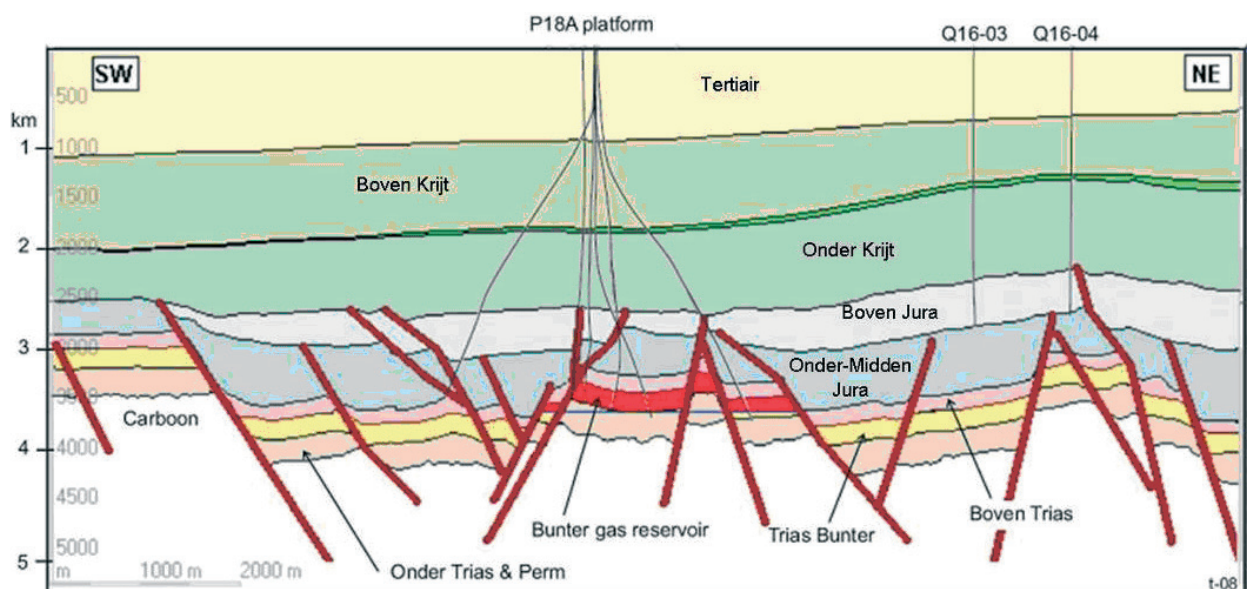
Ter plaatse van platform P18-A is de zee ongeveer 20 meter diep. De buisleiding die de CO₂ aanvoert, wordt vanaf de zeebodem recht omhoog naar het platform gevoerd. Op het platform zelf zijn verschillende technische aanpassingen nodig. Zo komen er voorzieningen om het systeem te monitoren en (op afstand) te bedienen. Verder wordt het leidingsysteem voorzien van veiligheidskleppen om de leiding ten behoeve van onderhoud of bij storingen te kunnen afsluiten. Bij storingen bestaat bovendien de mogelijkheid de injectie van de CO₂ direct te staken en de CO₂ tijdelijk en zo kort mogelijk af te blazen totdat ook de toevoer vanuit de afvanginstallatie is stilgelegd.

Opslag in de ondergrond

Vanaf platform P18-A zijn in het verleden drie reservoirs aangeboord (figuur 5). Verreweg het grootst is reservoir P18-2: hier kan op termijn circa 27 miljoen ton CO₂ opgeslagen worden. De twee andere reservoirs hebben een geschatte opslagcapaciteit van circa 7 miljoen ton CO₂ (P18-4) en circa 1 miljoen ton CO₂ (P18-6). De reservoirs zelf bestaan uit compact zandsteen; het inmiddels grotendeels gewonnen gas bevond zich in de poriën van dit zandsteen. De reservoirs zijn volledig afgesloten door gesteentelagen die de gasvoorraden gedurende miljoenen jaren hebben ingesloten. In het ROAD-project worden in eerste instantie de velden P18-4 en P18-6 gebruikt. Na 2020 kan ook P18-2 voor de opslag worden ingezet. De totale geschatte opslagcapaciteit voor CO₂ van de velden onder platform 18-A is circa 35 miljoen ton. Direct na beëindiging van de CO₂-injectie worden de putten steeds afgesloten met een plug van cement.







Temperatuuralternatief en varianten voor verhitting op het platform

Temperatuuralternatief

Bij het beginpunt van de buisleiding heeft de te transporteren CO_2 een temperatuur van tussen de 40°C en 80°C . De temperatuur (en ook de druk) wordt geregeld door de compressor achter de afvanginstallatie. Tijdens het transport door de buisleiding koelt de CO_2 af. Indien de afvanginstallatie op volle toeren draait, is de CO_2 bij aankomst op het platform normaliter niet tot beneden de circa 40°C afgekoeld. Dat is nog steeds een geschikte temperatuur om de CO_2 via het platform en de putten in de reservoirs te injecteren. Bij transport van kleinere hoeveelheden, of bij het opnieuw opstarten van de afvanginstallatie nadat het systeem tijdelijk heeft stilgelegen (voor onderhoud of na een storing), zakt de CO_2 -temperatuur beneden de 40°C . De CO_2 moet dan via een verhittingsinstallatie op het platform eerst opgewarmd worden voordat het geïnjecteerd kan worden in de reservoirs. In de milieueffectrapportage is onderzocht of het ook mogelijk is de CO_2 in koudere toestand te transporteren en te injecteren: het zogenoemde temperatuuralternatief. Dat bespaart energie en maakt het bijplaatsen van een verhittingsinstallatie op het platform overbodig. Een nadeel hiervan is onder meer dat de CO_2 op de route van het platform naar het reservoir in bepaalde omstandigheden zo sterk afkoelt dat er ijsvorming kan optreden aan het uiteinde van de pijpleiding die uitkomt in het reservoir waarin de CO_2 wordt opgeslagen en deze put dus verstopt kan raken. Mede op grond daarvan is uiteindelijk geconstateerd dat het temperatuuralternatief niet haalbaar is.

Verhittingsvarianten

In de milieueffectrapportage zijn verschillende varianten voor het verhitten op het platform onderzocht: een dieselgestookte, een elektrische en een gasgestookte verhitte. Een mogelijke variant is ook om de (te) koude CO_2 tijdelijk af te blazen totdat de aangevoerde CO_2 weer de vereiste temperatuur heeft; vergelijk dit met het opendraaien van een kraan voor warm water waarbij het ook enige tijd duurt voordat het in de cv-ketel verwarmde water de kraan heeft bereikt. Een belangrijk nadeel van een elektrische verhitte is dat daarvoor een aparte elektriciteitskabel naar het platform moet worden aangelegd. Bij de overige varianten zijn de onderlinge verschillen in (milieu)effecten verwaarloosbaar. Uiteindelijk heeft het gebruik van een dieselverhitte de voorkeur gekregen, onder meer omdat deze het meest flexibel inzetbaar is.



5 Milieueffecten

In het onderzoek is uitgebreid en gedetailleerd in kaart gebracht welke milieueffecten het ROAD-project met zich meebrengt. Het onderzoek is breed opgezet. Het bestrijkt:

- de effecten van de afzonderlijke onderdelen en de effecten van de complete keten van afvang, transport en opslag;
- de effecten tijdens de aanlegwerkzaamheden en de effecten in de gebruiksfase;
- de effecten bovengronds en in de bovenste laag van de zeebodem en de effecten in de diepe ondergrond.

In de samenvatting van de onderzoeksresultaten in dit hoofdstuk komen eerst vijf onderwerpen aan de orde die in maatschappelijke en politiek-bestuurlijke discussies over CO₂-opslag tot nu toe veel aandacht hebben gekregen, en die ook bij het ROAD-project (en eventuele andere CO₂-projecten in de toekomst) waarschijnlijk veel aandacht krijgen. Daarna volgt een korte beschrijving van 'overige effecten'.

Externe veiligheid

Bij de berekening van veiligheidsrisico's wordt gekeken naar:

- Plaatsgebonden risico. Hier gaat het om de kans dat een persoon overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Dit plaatsgebonden risico wordt weergegeven met contouren (lijnen op een kaart) die laten zien wat het plaatsgebonden risico is in verschillende zones rondom een installatie of een weg of buisleiding. Voor het plaatsgebonden risico geldt een wettelijke grenswaarde.
- Groepsrisico. Dit betreft de kans dat een groep personen van een bepaalde omvang overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het groepsrisico geldt een zogenoemde oriëntatiewaarde.

Slachtoffers door branden en explosies zijn uitgesloten omdat CO₂ niet explosief en niet brandbaar is. Bij eventuele veiligheidsrisico's van het ROAD-project gaat het vooral om situaties waarin er ergens in het systeem een lekkage optreedt

en er daarbij zoveel CO₂ vrijkomt dat deze CO₂ de zuurstof uit de lucht verdringt. Van belang is dan of er mensen aan zo'n tijdelijk zeer hoge CO₂-concentratie worden blootgesteld, en zo ja: hoe lang het duurt voordat de CO₂-concentratie weer sterk verdund is, en hoe snel er maatregelen genomen kunnen worden om het systeem stil te leggen en de lekkage te stoppen.

De berekeningen die voor het ROAD-project zijn uitgevoerd, hebben uitgewezen dat het plaatsgebonden risico voldoet aan de wettelijke grenswaarde en dat bij het groepsrisico de oriëntatiewaarde niet wordt overschreden. Dat is ook logisch verklaarbaar. In de eerste plaats is de kans op een lekkage waarbij langdurig grote hoeveelheden CO₂ vrijkomen zeer klein (al was het maar omdat zo'n lekkage snel opgemerkt zou worden en het systeem ook snel stilgelegd kan worden). In de tweede plaats speelt een rol dat de afvanginstallatie, de buisleiding en het platform zich op grote afstand bevinden van woningen, woonkernen, kantoren, scholen en andere plaatsen waar veel mensen aanwezig zijn. Dus als er al een grote lekkage zou optreden (hoe onwaarschijnlijk dat ook is), dan blijven de gevolgen zeer beperkt omdat er nauwelijks tot geen mensen in de buurt zijn.

Luchtkwaliteit / samenstelling van de rookgassen die bij de MPP3 uit de schoorsteen komen

In de MPP3 worden de rookgassen gereinigd en daarna via de schoorsteen afgevoerd. Bij realisatie van het ROAD-project wordt circa 20% van deze rookgassen eerst omgeleid naar de afvanginstallatie om de CO₂ eruit te halen. Aan het eind van het afvangproces gaan de CO₂-vrije rookgassen weer terug naar de MPP3 om alsnog via de schoorsteen afgevoerd te worden, gemengd met de rookgassen die vanuit de MPP3 rechtstreeks naar de schoorsteen gaan.

Bij luchtkwaliteit is de kern van de zaak: wat is de samenstelling van de rookgassen die uiteindelijk bij de MPP3 uit de schoorsteen komen? En leidt het toevoegen van het



afvangproces voor circa 23% van de rookgassen ertoe dat de samenstelling van die rookgassen anders is dan wanneer er geen afvangproces plaatsvindt?

Een vanzelfsprekend positief effect is dat er door de afvanginstallatie per saldo minder CO₂ wordt uitgestoten. Daar is het project immers voor bedoeld. Een bescheiden positief effect is ook dat bij de verschillende stappen in het afvangproces een aantal componenten (waaronder fijn stof en SO₂) uit de rookgassen in meer of mindere mate wordt verwijderd.

Een aandachtspunt is MEA (mono ethanol amine). Dat is het werkzame bestanddeel in de absorptievloeistof die in de afvanginstallatie wordt gebruikt om de CO₂ af te scheiden. Nagenoeg alle absorptievloeistof wordt hergebruikt. En met maatregelen zoals wassen en druppelvangers wordt bereikt dat de hoeveelheid MEA die in de af te voeren rookgassen terechtkomt, tot een minimum beperkt blijft. Recent heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) voor MEA een luchtkwaliteitswaarde afgegeven van 10 microgram per Nm³. De bijdrage die de afvanginstallatie levert aan de toename van de MEA-concentratie in de leefomgeving is laag en blijft ver beneden de waarde van 10 microgram per Nm³.

Bij het gebruik van MEA wordt ammoniak als bijproduct gevormd. Ammoniak bevat stikstof. Indien er stikstofhoudende stoffen worden uitgestoten is het van belang na te gaan of er nadelige effecten zijn voor natuurgebieden in de omgeving waar een deel van deze stikstofhoudende stoffen terechtkomt (stikstofdepositie – zie hieronder onder 'natuur').

Uit wetenschappelijke literatuur is bekend dat het in theorie mogelijk is dat bij het gebruik van MEA ook andere bijproducten worden gevormd. Het is niet uit te sluiten dat vanuit het afvangproces deze bijproducten in kleine hoeveelheden in de af te voeren rookgassen terechtkomen. Er is voor gekozen om de zogenoemde minimalisatieverplichting uit de Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR) op de betreffende bijproducten toe te passen. Dit betekent dat er maatregelen worden genomen om de emissie tot een minimum te beperken. Daarnaast heeft de initiatiefnemer

een controlemechanisme ingebouwd. Dit houdt in dat er een melding verstuurd wordt aan het bevoegd gezag zodra de concentratie van de genoemde bijproducten in de rookgassen een bepaalde waarde overschrijdt. De waarde waarbij een melding volgt, ligt een factor 100 lager dan een van de strengste bestaande luchtkwaliteitsnormen: de norm voor de concentratie van polyclische aromatische koolwaterstoffen.

Natuur

Voor beschermde gebieden en soorten op zee heeft het project geen nadelige effecten: noch in de aanlegfase, noch in de gebruiksfase. Bij de aanleg van de buisleiding is bijvoorbeeld sprake van enige vertroebeling van het zeewater, en in de gebruiksfase wordt er vanuit de afvanginstallatie koelwater geloosd. Maar alle tijdelijke of permanente veranderingen die het project op zee veroorzaakt, hebben steeds een zeer kleine omvang en vallen in het niet bij veel grotere veranderingen die veroorzaakt worden door natuurlijke omstandigheden (zoals de zeer sterke vertroebeling van het zeewater na een storm) of door andere menselijke activiteiten (zoals zandwinning, baggerstort en koelwaterlozingen van andere bedrijven op de Maasvlakte).

In het duingebied in de buurt waarvan de buisleiding wordt aangelegd, komen beschermde planten- en diersoorten voor. Op de locatie zelf (het deel van de Maasvlakte waar de leiding komt) zijn deze beschermde soorten niet aanwezig. Mochten ze onverwacht toch aangetroffen worden of hinder ondervinden, dan vinden passende maatregelen plaats, zoals bijvoorbeeld verplanten van planten naar een ander geschikt leefgebied in de buurt.

In de gebruiksfase is van belang of stikstofdepositie in nabijgelegen natuurgebieden effecten heeft voor de natuurwaarden die daar aanwezig zijn.



Veranderingen in de ondergrond

De gasreservoirs waarin de CO₂ wordt geïnjecteerd bevinden zich op ongeveer 3.500 meter diepte in een gesteentelaag die 200 tot 250 miljoen jaar oud is (het Trias-tijdperk). De gasreservoirs zijn al die tijd hermetisch afgesloten geweest; aan de bovenzijde door een ondoorlatende topplaat van 150 tot 175 meter die voornamelijk bestaat uit kleisteen en aan de zijkanten door breuken (zie ook figuur 5 in hoofdstuk 4). Het pakket van gesteenten boven de gasreservoirs zorgt voor een enorme druk, waaraan het ingesloten gas gedurende miljoenen jaren de tegendruk heeft geboden. Vanaf de start van de gaswinning in de jaren negentig is de druk in de reservoirs geleidelijk afgenomen. Door de injectie van de CO₂ gaat de druk weer toenemen.

Het is van belang dat tijdens en na de injectie van CO₂ de omstandigheden in de diepe ondergrond geheel onder controle zijn (beheersmaatregelen), en dat zo goed mogelijk gevolgd wordt wat er met de geïnjecteerde CO₂ gebeurt (monitoring). De belangrijkste beheersmaatregel is ervoor te zorgen dat de druk in het reservoir nooit groter wordt dan op het moment voordat de gaswinning begon. Deze beheersmaatregel, samen met andere beheersmaatregelen, zorgt voor een veilige permanente opslag.

Het onderzoek heeft uitgewezen dat de kans verwaarloosbaar klein is dat de geïnjecteerde CO₂ zich vanuit de reservoirs naar elders verplaatst ('migratie'). Wel zijn er hierbij twee specifieke aandachtspunten:

- **De putwanden.** De wanden van de putten die naar de reservoirs lopen zijn bekleed met cement. Voorafgaand aan de CO₂-injectie wordt de cementlaag van de putwanden gecontroleerd en waar nodig verbeterd. Dit om te voorkomen dat tijdens de injectiefase kleine hoeveelheden CO₂ langs de putwand in de bovenliggende gesteentelagen terechtkomen. Na beëindiging van de injectie wordt de put permanent afgesloten, en wordt bereikt dat op lange termijn geen CO₂ via de putwanden kan ontsnappen.
- **De breuken.** Van de breuk die reservoir P18-4 scheidt van het nabijgelegen reservoir P15 is niet zeker dat deze

volledig gasdicht is. De vraag is dan ook of mogelijk een kleine hoeveelheid CO₂ vanuit het reservoir P18-4 naar reservoir P15 zou kunnen migreren. Van alle andere breuken is het wel zeker dat deze volkomen gasdicht zijn. Daar is door de gaswinning geen verandering in gekomen. Door de afnemende druk in het reservoir als gevolg van de gaswinning is de spanning op de breuken toegenomen; doordat de druk als gevolg van de CO₂-injectie geleidelijk weer groter wordt, wordt ook deze spanning weer minder.

Van belang is dat bij een eventuele migratie van de CO₂ vanuit de reservoirs (hoe onwaarschijnlijk ook) de CO₂ elders in de diepe ondergrond terechtkomt, in een bovenliggende laag. De CO₂ bereikt niet de oppervlakte. In de diepe ondergrond komen geen levende organismen voor. CO₂-migratie in de diepe ondergrond van de ene aardlaag naar een andere aardlaag kan dus onmogelijk tot nadelige effecten of risico's voor de natuur (of voor mensen) leiden.

CO₂-balans

Voor het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂ is energie nodig. Bijvoorbeeld om de afvanginstallatie te bedienen en om met de compressor de CO₂ op de benodigde druk voor het transport te brengen. De MPP3 zelf is de belangrijkste leverancier voor deze energie (in de vorm van elektriciteit en warmte). Op deze manier ontstaat de situatie dat de MPP3 – naast de elektriciteit die aan het elektriciteitsnet wordt geleverd – nog een bepaalde hoeveelheid energie moet produceren, terwijl die productie op haar beurt er weer toe leidt dat er extra CO₂ vrijkomt. Dit is overigens een situatie waarmee elk CO₂-project onvermijdelijk te maken krijgt: het afvangen, transporteren en opslaan van CO₂ is te allen tijde een proces waarbij nu eenmaal CO₂ vrijkomt. Maar een logische vraag is dan wél: hoe groot is de winst die onder de streep overblijft?

Bij de berekening van het uiteindelijke resultaat moet de hoeveelheid vrijkomende CO₂ als gevolg van de uitvoering van het project in mindering gebracht worden op de hoeveelheid opgeslagen CO₂.



De berekeningen voor het ROAD-project laten het volgende zien:

- Met het ROAD-project kan gemiddeld circa 1,1 miljoen ton CO₂ per jaar geïnjecteerd worden.
- Bij het opwekken van de benodigde energie voor de injectie van deze circa 1,1 miljoen ton per jaar komt circa 0,26 miljoen ton CO₂ per jaar vrij (dat is circa 23% van circa 1,1 miljoen).
- Het 'CO₂-rendement' van het ROAD-project komt daarmee uit op circa 77%; bijna vier vijfde. Of anders, en enigszins versimpeld gesteld: indien het ROAD-project vijf jaar lang in bedrijf is, dan wordt er vier jaar lang gewerkt aan het injecteren van CO₂ die anders via de schoorsteen van de MPP3 in de lucht zou verdwijnen en is het vijfde jaar nodig om de eigen CO₂-uitstoot van het project eveneens in de diepe ondergrond te brengen.

Overige effecten

Naast de onderwerpen die hierboven iets uitgebreider zijn toegelicht, is in het onderzoek ook naar verschillende andere aspecten en effecten gekeken. Het beeld dat daaruit naar voren komt, laat zich als volgt samenvatten:

- **Bodem.** Het project leidt niet tot bodemverontreiniging. Wel wordt bij de aanleg van buisleiding in zee de zeebodem beroerd om de buisleiding in te graven. De hoeveelheid zand die verplaatst wordt is echter zeer beperkt, zeker als men dit vergelijkt met grootschalige werkzaamheden die jaarlijks op zee plaatsvinden (baggeren om de vaargeulen op diepte te houden, zandwinning voor kustversterking, enzovoort).
- **Water.** De afvanginstallatie loost koelwater. Dit leidt tot een geringe verhoging van de temperatuur in het havenbekken; deze verhoging blijft binnen de grenzen van het geldende beleid.
- **Archeologie.** Bij de aanleg van de buisleiding zullen hoogstwaarschijnlijk archeologische waarden (scheepswrakken) worden verstoord. Dat gebeurt vooral door de boring om de buisleiding onder de Maasmond door te leiden.
- **Geluid.** Gezien de afstand tot de woonomgeving is geen sprake van geluidhinder. Normen voor toegestane geluidsniveaus worden in geen enkele situatie overschreden.

Vooraf in de aanlegfase is er daarnaast sprake van een tijdelijk toename van het onderwatergeluid, waarbij de ingezette schepen de belangrijkste geluidsbron zijn. Negatieve effecten voor de natuur (vissen, zeezoogdieren) als gevolg van dit onderwatergeluid zijn niet te verwachten.

- **Verkeer.** In de aanlegfase wordt materieel aangevoerd over de weg en het water. Ook in de gebruiksfase is er verkeer van en naar de verschillende onderdelen van het project, bijvoorbeeld om stoffen naar de afvanginstallatie te vervoeren, om het platform te bevoorraden en bij inspecties en onderhoud. Ten opzichte van de totale hoeveelheid verkeer (over land en op zee) van en naar de Maasvlakte is de hoeveelheid extra verkeer in verband met het ROAD-project verwaarloosbaar. Negatieve effecten zijn niet te verwachten.

Conclusie

Voor verschillende milieuthema's zijn wettelijke normen of grenswaarden van toepassing, bijvoorbeeld voor geluid, luchtkwaliteit en externe veiligheid. Een belangrijke constatering is dat het ROAD-project dergelijke normen en grenswaarden niet overschrijdt en zelfs ook niet benadert. Het project is dus in geen enkel opzicht strijdig met wet- en regelgeving.

In veel gevallen, zo is in dit hoofdstuk duidelijk geworden, is wél sprake van een merkbare of meetbare verandering, die bijna altijd een zeer beperkte omvang heeft. Tegen de achtergrond van andere activiteiten en natuurlijke processen in het gebied, zijn de negatieve effecten die specifiek aan het ROAD-project zijn toe te schrijven doorgaans te verwaarlozen.

Het spreekt voor zich dat in het hoofdrapport en de vier deelrapporten van het MER veel uitgebreider en meer in detail op de milieueffecten wordt ingegaan. De verwachting is dat het totaal aan informatie over de milieueffecten toereikend is om bij de besluitvorming het milieubelang volwaardig mee te wegen. Tijdens het onderzoek is in elk geval niet gebleken dat over bepaalde typen effecten op dit moment nog relevante milieu-informatie ontbreekt (op natuur na). Er is dan ook geen aanleiding te veronderstellen dat nader onderzoek een ander beeld van de milieueffecten zou opleveren dan uit het MER naar voren komt.



6 Vervolgstappen in de procedure

Benodigde vergunningen / besluiten

Voor de start van de realisatie van het ROAD-project moeten verschillende overheidsinstanties verschillende besluiten nemen: het vaststellen van een Inpassingsplan en het verlenen van vergunningen. Bij die vergunningen is er een onderscheid tussen vergunningen waarvoor een milieueffectrapportage verplicht is en vergunningen waarvoor geen milieueffectrapportage verplicht is. De benodigde 'm.e.r.-plichtige' vergunningen / besluiten zijn weergegeven in tabel 1, met vermelding van het onderdeel van het project waarop de vergunning / het besluit betrekking heeft en de overheidsinstantie die verantwoordelijk is (het 'bevoegd gezag'):

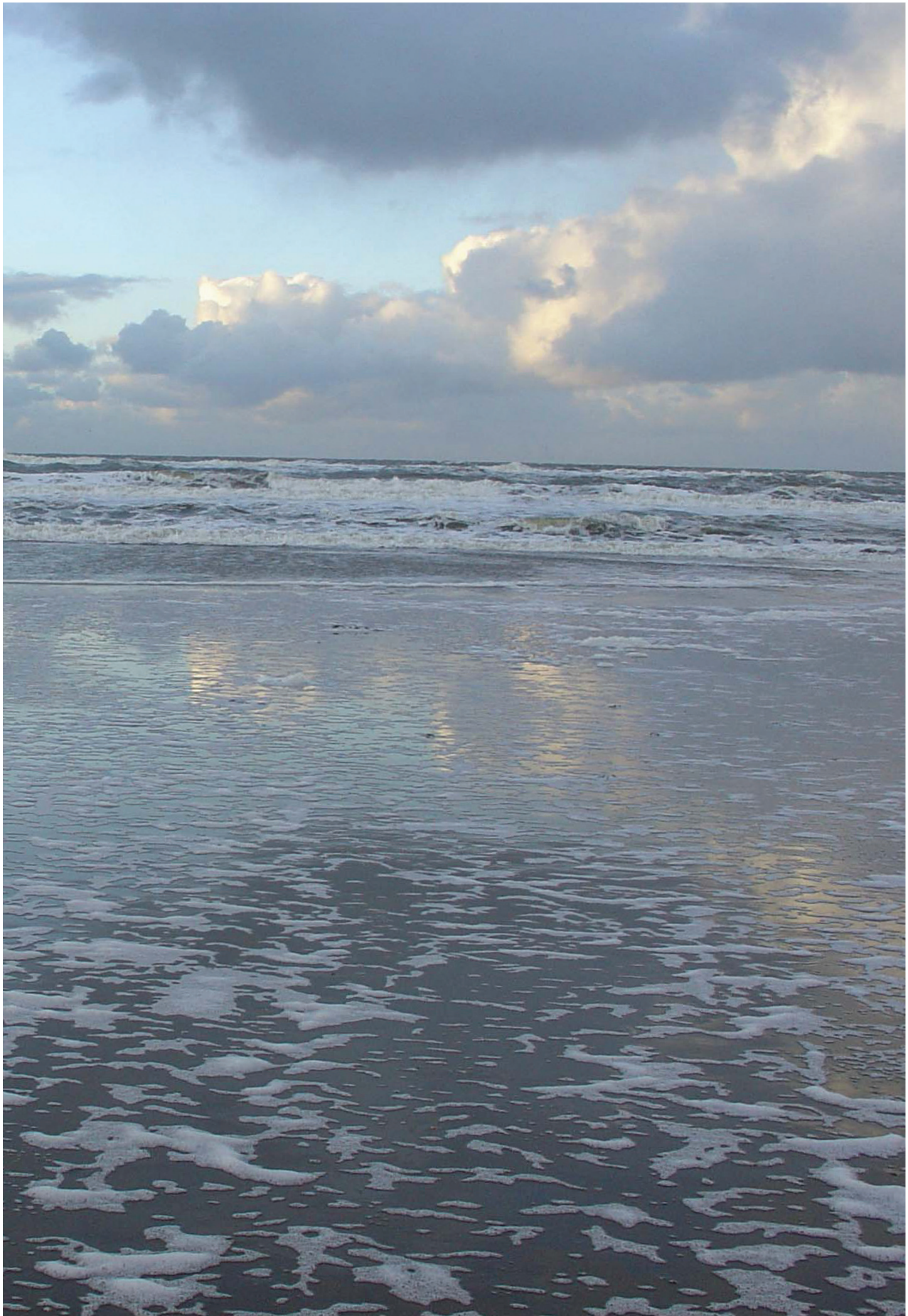
Definitieve besluiten en ter inzage en toetsing van het MER

Het voorbereidende werk voor de besluitvorming over het ROAD-project is inmiddels afgerond. De eerstvolgende stap is dat er verschillende documenten ter inzage komen te liggen: het MER en aanvragen voor de benodigde vergunningen.

Deze documenten liggen zes weken ter inzage. Gedurende die periode kan een ieder zogenoemde zienswijzen indienen. Informatie over de praktische gang van zaken tijdens deze inspraakronde (waar men de documenten kan inzien, hoe men kan reageren, enzovoort) wordt bekendgemaakt via advertenties in regionale en lokale bladen. Daarnaast kan ook www.inspraakpunt.nl worden geraadpleegd. Hier zijn alle documenten, waaronder deze samenvatting, te lezen en te downloaden. Ook is op deze site praktische informatie te vinden over de inspraakronde.

Verder gaat de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage het MER toetsen. Deze toetsing is gericht op 'juistheid en volledigheid': de Commissie gaat na of de milieu-informatie in het MER correct is en of het rapport ook voldoende informatie bevat om het milieubelang volwaardig bij de besluitvorming te kunnen meewegen. De Commissie neemt de ingediende zienswijzen mee in de toetsing. De Commissie presenteert haar bevindingen in een openbaar toetsingsadvies aan het bevoegd gezag.

Onderdeel van het project	Benodigde vergunning / besluit	Bevoegd gezag
Afvanginstallatie	Omgevingsvergunning	Provincie Zuid-Holland
	Watervergunning	Minister van Infrastructuur & Milieu
Buisleiding (op land en zee)	Watervergunning	Minister van Infrastructuur & Milieu
	Inpassingsplan	Minister van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie, en Minister van Infrastructuur & Milieu
Buisleiding (op zee)	Watervergunning	Minister van Infrastructuur & Milieu
CO ₂ -opslag	Omgevingsvergunning	Minister van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie
	Opslagvergunning in het kader van de Mijnbouwwet	Minister van Economische Zaken, Landbouw & Innovatie



Definitieve besluiten en opnieuw inspraak

Op basis van de informatie in het MER, de ingebrachte zienswijzen en het toetsingsadvies van de Commissie voor de milieueffectrapportage maken de betrokken overheidsinstanties hun definitieve besluiten gereed. De besluitvorming wordt afgerond met definitieve besluiten: het vaststellen van het Inpassingsplan en de vergunningverlening. Daarna is er nog de mogelijkheid om beroep tegen deze besluiten aan te tekenen.

Planning

Het streven is de besluitvormingsprocedures bij de overheidsinstanties in 2011 af te ronden. De aanlegwerkzaamheden duren vervolgens tot 2015. Het streven is het ROAD-project in 2015 in gebruik te nemen.

Colofon

Dit is een publicatie van het Maasvlakte CCS Project/ROAD.

Maasvlakte CCS Project C.V.

Postbus 133

3100 AC Schiedam

Parallelweg 1c

3112 NA Schiedam

Nederland

E: info@road2020.nl

W: www.road2020.nl

T: +31 (0)10 75 34 000

ROAD wordt mede mogelijk gemaakt door financiële steun van de Rijksoverheid en door financiële steun van de Europese Commissie in het kader van het European Energy Programme for Recovery (EEPR). De verantwoordelijkheid voor de inhoud van dit document berust uitsluitend bij Maasvlakte CCS Project C.V.

Dit is tevens een publicatie van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en het ministerie van Infrastructuur en Milieu

's-Gravenhage, juni 2011

Deze publicatie is in digitale vorm beschikbaar via
www.rijksoverheid.nl/eleni

Directoraat-Generaal voor Energie, Telecom en Markten

Bezuidenhoutseweg 30

Postbus 20101

2500 EC 's-Gravenhage

W: www.rijksoverheid.nl/eleni

Bijdragen

Tekst: Berkenbosch + Koetsenruijter, Leiden

Foto's: Studio Kiem, Utrecht

Opmaak: UrbanSolutions, Royal Haskoning, Nijmegen

De tekst in deze samenvatting is gebaseerd op het Samenvattend Hoofdrapport MER ROAD, geschreven door Royal Haskoning (Rotterdam/Nijmegen) in opdracht van Maasvlakte CCS Project C.V., het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en het ministerie van Infrastructuur en Milieu

