

7.3 Milieueffecten van de varianten

In deze paragraaf worden de milieueffecten van het beoogde bedrijfsproces (zie § 4.2.2) en van de in hoofdstuk 5 beschreven varianten voor het Gate terminal initiatief besproken. Voor het beschrijven van de milieueffecten van de varianten zijn slechts enkele milieucompartimenten relevant. Zo zijn er bijvoorbeeld voor de varianten voor de duinhoogte geen energieaspecten gedefinieerd. In het navolgende overzicht (tabel 7.1) wordt een inschatting gemaakt op welke milieuaspecten de varianten scoren. Alleen de varianten met een kruisje zullen onder het betreffende milieuaspect worden besproken. Externe veiligheid is in deze tabel niet opgenomen, aangezien die uitgebreid ter sprake is geweest in voorgaande paragraaf.

Onderwerp	Gedefinieerde varianten		Geluid	Lucht	Water	Bodem	Natuur	Visueel
A1: Leldingtracé	Rechthoektracé onder maaiveld	A1V	X			X		X
	Taludtracé onder maaiveld	A1A	X			X		X
	Tunnel	A1B	X			X		
	Dubbel containment	A1C	X			X		
A2: Fakkels/vent	Hoge vent, incidenteel als fakkels	A2V	X	X			(X)	X
	Toren/grondfakkels continu	A2A	X	X			(X)	X
	Alleen afblazen / venten	A2B	X	X			(X)	X
A3: Verdamping	Koelwaterbassin + ORV's	A3V	X	X	X			
	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	A3A	X	X	X			
	Warmwatercircuit + S&T's	A3B	X	X	X			
	Large Co-gen	A3C	X	X	X			
	'Zeebrugge' met SCV's	A3D	X	X	X			
	Zeewater + ORV's + GT/S&T of SCV's	A3E	X	X	X			
A4: Opslagtanks	'above ground'	A4V				X	X	X
	'in pit'	A4A				X	X	X
	'in ground'	A4B				X	X	X
	Gespiegeld, noordelijk op locatie	A4C				X	X	X
A5: Duinhoogte	Duin +7 m	A5V					X	X
	Duin + 15 m	A5A					X	X
	Geen duin, handhaven maaiveld	A5B					X	X
A6: Verlichting	Minimaal niveau	A6V					X	X
	30-90 lux standaard	A6A					X	X
	Kleurvariatie / LED technologie	A6B					X	X

X = relevant voor milieu/veiligheidsaspect

Tabel 7.1: Overzicht van de varianten en de relevante milieuaspecten.

7.3.1 Energie

Totaal bedrijfsproces

Voor de LNG-terminal wordt gestreefd naar een optimale energiehuishouding. Bij volledige realisatie van Gate terminal (16 BCM) staat binnen de inrichting ongeveer 30-40 MW_e aan geïnstalleerd elektrisch verbruiksvermogen opgesteld. Voor de procesinstallaties is 23 MW opgesteld, voor de hulpsystemen bedraagt het opgesteld vermogen 12 MW in de eindsituatie. De grootste verbruikers zijn de hogedruk pompen voor LNG (1,8 MW/stuk) en de BOG compressoren (0,6 MW/stuk).

Daarnaast staat een groot thermisch vermogen van circa 350 MW_{th} opgesteld voor de verdamper van LNG. Het effect van het opgestelde thermische vermogen wordt bepaald door de variant die uiteindelijk voor het verdampingsproces wordt gekozen. Bij de synergievarianten zal het (thermisch) effect van lozingen van afgekoeld water beperkt zijn. Bij gebruik van zeewater voor de energievoorziening van de verdamper kan het koude water, dat geloosd wordt een aanzienlijke koude pluim veroorzaken.

Varianten algemeen

Voor de LNG-terminal wordt gestreefd naar een optimale energiehuishouding. Het MER licht hiervoor verschillende varianten toe met bijbehorende energetische berekeningen. De varianten hebben de mogelijkheid gebruik te maken van restwarmte van derden of de noodzaak van een eigen opwekkingseenheid voor elektriciteit, co-generatie (Co-gen). Ook is nagegaan of er bij derden de behoefte bestaat om (een deel van) de koude die vrijkomt uit de LNG-verdamper nuttig te kunnen gebruiken ('koude-integratie'). Een voorbeeld hiervan is industriële luchtscheiding en cryogene stikstofopslag. De marktvraag bepaalt in belangrijke mate de mogelijkheden hiervoor. Het verschil in energiegebruik door de leidingvarianten (A1) is beperkt. Dit geldt ook voor de verlichtingsvarianten (A6). De nadruk ligt op de verdampingvarianten (A3).

A1V Leidingtracé rechthoek

Het voorgenomen tracé in de rechthoek langs de MOT-terminal is circa 1.200 meter lang, ofwel 200 meter langer dan het tracé langs het talud van de MOT (A1A). Omdat het tracé ruim 20 % langer is, zal er gemiddeld ook 20 % meer energie worden gebruikt om het LNG van de LNG-schepen naar de opslagtanks te pompen. Omdat de leiding langer is zal ook de verdamping van LNG in de leiding iets hoger zijn, waardoor er meer BOG ontstaat, dat door de BOG-compressoren weer wordt teruggevoerd naar het LNG-circuit.

A1A Leidingtracé talud

Bij een leidingtracé op het talud is de afstand tot de opslagtanks het kortst (circa 1.000 meter), waardoor er voor deze variant het minste energie nodig is om het LNG naar de opslagtanks te pompen en BOG om te zetten in LNG. Vanuit energieoptiek is deze variant derhalve het meest milieuvriendelijk.

A2A Fakkels continu

Deze variant, waarbij permanent een fakkel brandt om de mogelijke ventgassen te kunnen verbranden, gebruikt 6-9 m³(n) aardgas per uur. Op jaarbasis komt dit overeen met 52.000 tot 78.000 m³ aardgas. Een continue fakkel heeft vanwege dit energiegebruik en om veiligheidsredenen (permanente ontstekingsbron op het terrein) niet de voorkeur. Op de voorkeur voor een fakkel in het licht van emissies en luchtkwaliteit wordt in § 7.3.3 nader ingegaan. Het energie(aardgas)verlies als gevolg van venten of affakkelen van aardgas is voor alle varianten gelijk.

Omdat venten buiten de normale operatie valt is alleen op basis van kans x emissie een prognose te maken van het uiteindelijke energieverlies dat ten gevolge van calamiteiten kan worden geleden. Een overzicht van de berekende verliezen is opgenomen in tabel 7.2.

Het energieverbruik ten gevolge van calamiteiten wordt geraamd op gemiddeld 350 tot 500 ton LNG per jaar, inclusief de eenmalige emissie bij het opstarten (afkoelen) van de gehele installatie. Wordt deze niet meegerekend dan is het jaarlijkse verlies als gevolg van calamiteiten becijferd op 200 tot 280 ton LNG. Dit verlies ontstaat met name gedurende enkele korte perioden zonder uitzending van aardgas vanuit de terminal. De BOG-compressoren kunnen in dat geval het gecompriëerde BOG niet langer kwijt voor recondensatie en dus zal de vent of fakkel in werking moeten treden als de stop langer duurt dan een paar uur.

Gebeurtenis	Voorziene uitstoot in ton/uur minimaal	Voorziene uitstoot in ton/uur maximaal	Route	Voorziene emissie duur in uren	Fre-quentie per jaar	Aantal malen in 20 jaar	Totale emissie over 20 jaar in ton LNG minimaal	Totale emissie over 20 jaar in ton LNG maximaal
Tank roll-over	170	200	tank op vent	1,00	0,05	0,2 *)	34	40
Shut down in vaporizer (5 sec)	275	275	local vent	0,00139	0,2	4	1,5	1,5
HP pompen in full circulation	40	50	vent/ flare	0,25	1	20	200	250
Aanlanding zonder beschikbaarheid BOG-compressors	15	20	vent/ flare	12,00	0,2	4	720	960
Emissie in opstartfase	18	28	vent/ flare	168,00	1	1	3.024	4.704
Onderbreking uitzending	25	35	vent/ flare	6,00	1	20	3.000	4.200
					Totaal in 20 jaar (in tonnen)		6.980	10.156
					Gemiddeld per jaar (in tonnen)		349	50

*) Tractebel Engineering gaat uit van een frequentie voor een roll-over van eenmaal per 100 jaar.

Tabel 7.2: Kwantificering van onvoorziene emissies van aardgas.

A3V Koelwaterbassin + ORV's

Bij deze voorgenomen variant wordt de warmtevoorziening volledig geleverd door het koelwaterbassin van de E.ON-centrale. Via de aanvoer van E.ON-koelwater wordt 350 MW_{th} aangeleverd, die via 10 ORV's wordt overgedragen op het LNG. Het verpompen van de (gemiddeld) 45.000 tot (maximaal) 60.000 m³/uur water volcontinu kost aan energie gemiddeld circa 6 MW.

A3A Koelwaterbassin + ORV's met GT en 2 S&T's

Bij deze variant wordt de warmtevoorziening voor een groot deel geleverd door het koelwaterbassin van de E.ON-centrale. Het verpompen van circa (gemiddeld) 30.000 tot (maximaal) 45.000 m³/uur water kost aan energie gemiddeld circa 4 MW. In totaal worden in deze variant acht (aangevuld met twee reserve) ORV-verdampers met een totaal thermisch vermogen van 280 MW_{th} opgesteld.

De gasturbines van 2 x 15 tot 20 MW_e voorzien in de elektriciteitsbehoefte van de terminal en kunnen met hun restwarmte twee ORV's (35 MW_{th} per stuk) vervangen (uit variant A3V). Daarbij komt de restwarmte van de GT's van circa 2 x 35 MW_{th} ten goede aan een viertal S&T-verdampers. De keuze voor gasturbines staat nog niet vast. Er kunnen ook gasmotoren worden gebruikt, eveneens met een vermogen van 40 tot 45 MW_e. Middels deze co-generatie wordt op een energetisch efficiënte manier de eigen elektrische energiebehoefte gedekt.

Met de 70 MW_{th} van de GT's via de S&T-verdampers is voor het voorzien in de basis energiebehoefte nog circa 280 MW_{th} nodig via het koelwater vanuit het E.ON-koelwaterbassin.

A3B Warmwatercircuit + S&T's

Bij deze variant wordt de warmtevoorziening eveneens volledig door de E.ON-centrale geleverd. Vanuit het condensatiecircuit wordt warm water (40-70 °C) getransporteerd naar de terminal en daar afgekoeld en teruggevoerd naar het condensatiecircuit van de E.ON. De centrale levert ten behoeve van de S&T-verdampers 350 MW_{th}, relatief hoogwaardige warmte ten koste van extra elektriciteitsopwekking, waar E.ON na teruglevering geen verdere elektriciteit mee kan opwekken. Hierdoor neemt het rendement van de E.ON-centrale aanzienlijk af en is deze variant geen economisch haalbare. Het verpompen van 10.000 tot 15.000 m³/uur warm water kost aan energie circa 1,5 MW. Gezien de 99,5 % leveringszekerheid vanuit E.ON is het noodzakelijk hulpketels op te stellen om zonodig in back-up warmte te kunnen voorzien.

A3C Large Co-gen

Bij grootschalige elektriciteitsproductie op basis van 2 x 90 MW_e (bij 16 BCM) komt aan warmte circa 350 MW_{th} vrij. Dit zou voldoende moeten zijn voor de verdamping van het LNG in een gesloten systeem ('closed loop') met S&T-verdampers. Er wordt in deze variant geen externe warmte aangevoerd. Wel is het vanwege de 99,5 % leveringszekerheid noodzakelijk hulpketels op te stellen.

In deze variant wordt de bulk van de opgewekte elektrische energie gedwongen aan het landelijke net teruggeleverd en neemt deze opwekkingseenheid feitelijk een stukje landelijke elektriciteitsopwekking voor zijn rekening. De onzekere afzet van elektriciteit in de vrije elektriciteitsmarkt brengt zodanige grote economische risico's met zich mee, dat deze variant als een economisch niet wenselijke variant moet worden getypeerd.

Het feit dat alle daarbij vrijkomende warmte optimaal wordt ingezet voor nuttige toepassing (lees LNG-verdamping) maakt deze optie niet vergelijkbaar met de synergieoptie met de E.ON-centrale (A3B). Bij een eigen co-gen wordt heel efficiënt omgegaan met energie, net als in variant A3V, terwijl dat bij variant A3B minder het geval zal zijn, omdat daar sprake is van het aftappen van lagedruk stoom (in feite wordt dan met kolen opgewekte elektriciteit ingezet om warmte te genereren ten behoeve van verdamping).

A3D 'Zeebrugge' met SCV's

De variant met uitsluitend Submerged Combustion Vaporisers gebruikt relatief veel aardgas, 240 x 10⁶ m³/jaar. Deze hoeveelheid aardgas wordt uitsluitend voor laagwaardige warmteproductie ingezet. Daarmee is direct duidelijk dat deze variant in energetisch opzicht moet worden aangemerkt als een ongunstige variant. Bovendien is voor dit systeem per SCV 500 tot 600 kW ventilatorvermogen nodig, hetgeen neerkomt op in totaal circa 6 MW_e.

A3E Zeewater + ORV's met SCV's

Voor de verdamping wordt oppervlaktewater uit de haven (zeewater) opgepompt en via een doorstroomsysteem over de ORV's geleid en vervolgens weer geloosd in de haven. Bij deze variant wordt aanvullend op de warmte uit het zeewater een aantal SCV's of industriële boilers (met een maximaal te installeren vermogen van 350 MW_{th}) ingezet voor extra warmte tijdens winterperioden en de eigen elektriciteitsopwekking (vergelijkbaar met A3D).

Omdat de aanvullende energievoorziening voor de verdampers alleen in de wintermaanden wordt ingezet, indien dat vanwege de oppervlaktewatertemperatuur nodig is, is het energiegebruik door de GT/SCV-sectie niet zeker.

In synergie-zin is deze variant niet optimaal omdat er geen directe extra koelcapaciteit voor de E.ON-centrale ter beschikking komt.

Overzicht van het energieverbruik van alle verdampingsvarianten

Het energieverbruik van alle drie de synergiemodellen (A3V, A3A en A3B) bestaat uit pompenergie voor het watertransport van en naar de E.ON-centrale en het gasverbruik van de gasturbines voor de eigen elektriciteitsopwekking. Variant A3A is daarbij vanuit synergieoogpunt optimaal, omdat daarbij zowel voor wat betreft de inzet van warm water, als de eigen energieopwekking sprake is van een zeer hoge energie-efficiëntie. Bij variant A3B daarentegen is er sprake van 'verlies', dat ten koste gaat van de elektriciteitsproductie bij E.ON.

In alle varianten is de thermische warmtebehoefte van het LNG identiek. De ORV's zijn uitgelegd op 350 MW_{th}. Uiteindelijk moet evenveel LNG worden verdampt tot aardgas. De wijze waarop de thermische behoefte wordt ingevuld bepaalt het energetisch rendement van het verdampingstraject. In tabel 7.3 zijn de opgestelde vermogens voor de drie synergievarianten (met de large Co-gen variant als referentie) nog eens samengevat en is de voorkeur aangegeven waar het gaat om synergie.

Synergievariant	E.ON MW _{th}	GT MW _{th}	GT MW _e	Voorkeur vanuit synergie optiek
A3V Koelbassin + ORV's	350	0	0	2
A3A Koelbassin + ORV's en Co-gen	280	80	30-40	1
A3B Warmwatercircuit + S&T's	350	0	0	3
A3C Large Co-gen	0	350	180	4

Tabel 7.3: Vergelijking verdampingsvarianten ten aanzien van synergie.

Worden elektriciteitsverbruik (in MWh/jr) en gasverbruik (in miljoen m³/jr) van de verdampingsvarianten doorgerekend, dan resulteren de uitkomsten opgenomen in tabel 7.4.

Synergievariant	E.ON	Gasturbine		E-pro- ductie	Gas- verbruik	Pomp- /ventilator
	MW _{th}	MW _e	MW _{th}	MWh _e output	mln m ³ /jr aardgas	energie in MWh _e
A3V Koelbassin + ORV's	350	0	0	0	0	35.000
A3A Koelbassin + ORV's en Co-gen	280	40	80	315.360	102	28.000
A3B Warmwatercircuit + S&T's	350			0	0	19.000
A3C Large Co-gen		180	350	1.419.120	461	14.000
A3D 'Zeebrugge' + SCV's	0	0	0	0	240	48.000
A3E Zeewater + SCV (of heaters)	0	0	0	0	60	12.000 *)

*) Gedurende winterperiode 50 % bijverwarmen: geeft 25 % van totaal SCV-gasverbruik.

Tabel 7.4: Energieverbruik van de verdampingsvarianten.

In de variant A3A kunnen in plaats van gasturbines ook gasmotoren worden toegepast. Deze hebben andere verbruikscijfers en emissiewaarden dan gasturbines. In tabel 7.5 worden hiervan ter vergelijking de kengetallen gegeven.

Vergelijking Gasturbines en gasmotoren		Gasturbines		Gasmotoren	
Vermogen	MW _e	15		5	
Aantal		1		3	
Totaal vermogen	MW _e	15		15	
Rendement	%	35		45	
Gasverbruik (90 %)		m ³ /h	mln. m ³ /jaar	m ³ /h	mln. m ³ /jaar
		4.875	38	3.791	30
CO ₂ -emissie	kton		68		53
NO _x -emissie					
- zonder SCR	ton		30		199
- met SCR	ton				38
C _x H _y -emissie (CH ₄)	ton		n.v.t.		174

Tabel 7.5: Vergelijking kengetallen GT en GM voor 15 MWe Co-gen voor Gate terminal.

Conclusie ten aanzien van verdampingsvarianten

Concluderend kan gesteld worden dat de variant A3C (Large Co-gen) wat betreft energierendement het beste scoort, gevolgd door A3A. De onzekerheid ten aanzien van lange termijn betrouwbare afzet in de elektriciteitsmarkt maakt deze variant voor de initiatiefnemer niet aantrekkelijk. Wordt tevens de synergie met de E.ON in de vergelijking betrokken voor het gebruik van water voor verdamping, dan moet geconcludeerd worden dat variant A3A de voorkeur heeft.

A6V Minimaal verlichtingsniveau

Bij de opstelling van de groepering van de benodigde verlichting wordt gestreefd naar functionaliteit, beperking van energiegebruik en oriëntatie van elementen, zodanig dat directe aanstraling van de omgeving zo veel als praktisch mogelijk is wordt voorkomen. De verlichting op de terminal trekt gemiddeld een vermogen van maximaal circa 1 MW en gemiddeld circa 0,6 MW. In de voorgenomen variant met minimale verlichting zijn de volgende verlichtingsniveaus voorzien:

• Verlichting op de steigers

- Op de steigers branden normaliter altijd een paar (gekleurde) navigatielichten.
- Security/surveillanceverlichting: Vanuit security-overwegingen branden op het centrale dek van de steiger met aansluitende leidingbrug altijd normale plantverlichtingseenheden (denk aan lantaarnpalen van 15 m hoogte geplaatst op het steigerdek op ongeveer 8 m + NAP). Op de steigers zal rond de losarmen ook nog een verhoogd platform zitten (op ongeveer 16 m + NAP), waarop wat kleinere verlichtingsarmaturen zullen branden opnieuw ten behoeve van security en surveillance. De hoogte van deze armaturen zal niet veel meer dan 5 m bedragen. Het verlichtingsniveau waarnaar wordt gestreefd ligt tussen 10 en 20 lux, voldoende om met camera's en wachtronden de zaken in de gaten te houden. Meestal betekent dit dat slechts een derde van de opgestelde armaturen aangeschakeld zal zijn.
- Steigers in bedrijf: Wanneer wordt overgegaan tot het klaarmaken van de steiger om een LNG-schip te ontvangen en ook gedurende het gehele proces van aanlanden (het lossen van het schip) brandt 100 % van de normale verlichtingsarmaturen op het onder- en bovendeck van de centrale steiger en ook de verlichting op de verschillende meerstoelen. Daarmee neemt het algemene verlichtingsniveau toe naar 40 tot 60 lux. Voor het centrale steigerdek zullen ook een paar hoger geplaatste 'floodlights' op een hoogte van circa 35 m + NAP worden ontstoken, die het gebied van de losarmen en de koppeling aan het schip verlichten tot een waarde van minimaal 90 lux. De steigers zullen een bezettingsgraad zien van ongeveer 30 %.

• Verlichting van de opslagterminal

- Binnen de LNG-installatie zal op kruispunten van wegen en langs patrouilleroutes altijd circa 30 % van de geïnstalleerde verlichting branden. Dit geldt ook voor de opgangen naar de pompplatforms op de LNG-opslagtanks. Opnieuw zal in verband met security en veiligheid (om met camera's de installatie te kunnen blijven observeren) een algemeen verlichtingsniveau van 10 tot 20 lux gelden.
- Wanneer in een bepaald gebied van de terminal onderhoud of operationele handelingen moeten worden verricht zal de verlichting op 100 % worden geschakeld, waarmee een verlichtingsniveau van 40 tot 60 lux wordt bereikt; in kritische gebieden oplopend tot 90 lux. Dit laatste geldt onder andere in de overkappingen waar compressoren en hogedruk pompen worden opgesteld.
- Langs de zuid-, west- en oostrand van het terrein wordt selectief nog verlichting geplaatst langs het hek; hierbij moet minimaal 5 lux worden gewaarborgd om observatie blijvend mogelijk te maken en eventueel ongewenst bezoek tijdig te kunnen waarnemen.

A6A Standaard verlichtingsniveau

De verlichting op de terminal heeft een totaal geïnstalleerd vermogen van circa 1 MW (gemiddeld 0,9 MW). Daarbij is uitgegaan van de standaardarmaturen en verlichtingsystemen. De verlichtingsniveaus zijn in deze variant zodanig dat de veiligheid daarmee optimaal is gewaarborgd en het energiegebruik nagenoeg niet beperkt wordt door verlichting terug te schakelen. Ten opzichte van de voorgenomen variant (A6V) worden in deze variant gemiddeld hogere lichtintensiteiten aangehouden. Dit resulteert in een circa 25 % hoger energiegebruik ten opzichte van A6V. De terreinverlichting wordt gedurende de nacht dat op minimaal 20 lux (i.p.v. 10-20) gehouden, een verlichtingsniveau van 40-60 lux (en lokaal 90 lux) wordt continu gehandhaafd om het uitvoeren van werkzaamheden mogelijk te maken. Voordeel van deze verlichtingsniveaus is een onder alle omstandigheden ruim voldoende zicht over de gehele terminal. Met het oog op arbeidsomstandigheden is dit aantrekkelijk.

A6B Kleurvariant in verlichting

Het alternatief om gebruik te maken van moderne LED-verlichting (zie kader) biedt in principe de mogelijkheid om aanzienlijk op energieverbruik, gerelateerd aan de verlichting, te besparen. In vergelijking met standaard hogedruk natriumlampen gebruikt een LED-armatuur gemiddeld slechts 10 % van de benodigde energie. Daar staat tegenover dat er, juist vanwege de te scheppen arbeidsomstandigheden, nog weinig ervaring is met LED-verlichting op industriële complexen. De grootste uitdaging zal zijn, armaturen te ontwikkelen die in een voor veiligheid geclassificeerd gebied kunnen worden geplaatst en aldus zijn gecertificeerd.

LED's: een nieuwe en unieke lichtbron

Light Emitting Diodes, meestal aangeduid als LED's, zijn halfgeleiders die, zoals de naam al aangeeft, licht geven. Dit gebeurt als een stroom wordt geleid door een kristal dat is gedoteerd met een nauwkeurig bepaalde hoeveelheid ander halfgeleidermateriaal. Met name door hun unieke eigenschappen met betrekking tot heldere kleuren, geringe afmetingen, gering stroomverbruik, gemakkelijke regelbaarheid en zeer lange levensduur hebben ze inmiddels een breed toepassingsgebied gevonden, vooral op het gebied van signalering en decoratie.

De ontwikkelingen gaan in snel tempo verder

Er zijn inmiddels diverse halfgeleidermaterialen ontwikkeld met behulp waarvan zichtbare straling kan worden opgewekt. Dit is ook mogelijk in diverse kleuren, zoals geel, oranje, groen en blauw. Inmiddels zijn ook witte LED's verkrijgbaar met goede kleurweergave-eigenschappen, echter alleen nog maar met een zeer koele lichtkleur. Door de ontwikkeling van deze LED's zijn echter wel de mogelijkheden voor meer algemene toepassingen toegenomen.

Toekomstige mogelijkheden

Een enkele LED is met een oppervlakte van zo'n 0,25 mm² zeer klein, maar geeft ook relatief weinig licht. Door ze te groeperen op een printplaatje of strip is het mogelijk om de lichtopbrengst te vergroten. Het is echter wel zo dat ondanks deze clustering de totale lichtopbrengst ervan ten opzichte van (halogeen-)gloeilampen en gasontladingslampen nog steeds relatief gering is. Daarom zijn ze vooralsnog alleen te gebruiken voor bijvoorbeeld oriëntatieverlichting, vitrineverlichting, aanlichting van gebouwen in een donkere omgeving, routing en decoratieve doeleinden. Gezien de hoge verwachtingen met betrekking tot de verdere ontwikkeling van LED's met name voor wat betreft de lichtopbrengst en energie-efficiëntie, zal dit type lichtbron in de toekomst nog meer toepassingsmogelijkheden bieden.

Bron: <http://www.applied.nl/index.php?id=technisch>

Omdat LED-verlichting nog niet onder alle omstandigheden de reguliere gasontladingslampen kan vervangen, kan er geen sprake zijn van 90 % energiebesparing. Met name tijdens werkzaamheden moet er voldoende lux op de werkplek beschikbaar zijn. Omdat 's nachts de verlichting lager wordt gesteld kan, juist voor nachtelijke omstandigheden, LED-verlichting een alternatief vormen.

7.3.2 Geluid

De geluidproductie als gevolg van de voorgenomen activiteit betreft hoofdzakelijk de scheepsbewegingen voor de aanlanding van LNG. Het lossen van LNG met losarmen en het opslaan van LNG in opslagtanks heeft zeer beperkte geluidsconsequenties. Als een LNG-schip in de modellen wordt ingebracht als een standaard olietanker, dan vindt de geluidafstraling vooral vanaf de dekken van aangelande LNG-schepen plaats en is deze dominant ten opzichte van de overige onderdelen van de terminal. In de modellering is hier tot op heden rekening mee gehouden.

In mindere mate is er sprake van geluid van vrachtverkeer van en naar de inrichting. Dit laatste is namelijk zeer beperkt omdat afvoer van het gas plaatsvindt via het landelijke hoofdleidingnet van Gasunie.

Daarnaast heeft ook de verkeersaantrekkende werking die samenhangt met de personeelsbezetting weinig geluidseffecten. Het aantal op de nieuwe installatie werkzame personeelsleden zal minder dan 40 bedragen, terwijl onderhoudswerkzaamheden een beperkte hoeveelheid verkeer zullen genereren.

In het kader van het MER is een globale modelberekening uitgevoerd van de geluidsbelasting tijdens de bouwfase. De aanwezige generatoren, bouwkransen e.d. veroorzaken gedurende circa drie bouwjaar (1^e fase) een ander type geluidafstraling dan de reguliere operatie van de voltooide terminal. Het heien kan tijdens deze fase worden aangemerkt als de belangrijkste geluidsbron.

Relevante alternatieven

Van de gepresenteerde varianten is er geen die een significante bijdrage levert aan de geluidproductie. Hoewel de Co-gen installatie en de pompen bijdragen aan het totale bronvermogen van de terminal zijn de voor geluid relevante scenario's (zie geluidsrapport, bijlage 20, p. 10) niet onderscheidend van elkaar, behalve wat betreft de aanwezigheid van aangelande LNG-schepen. Deze veroorzaken op de in de omgeving gedefinieerde immissiepunten een geluidsimmissie die het immissiebudget van DCMR overschrijdt. Hierbij dient opgemerkt te worden dat in de aannames voor de geluidsemissie van LNG-schepen is uitgegaan van de (conservatieve) DCMR-norm op dit vlak (deze staat nog ter discussie).

In het akoestisch onderzoek dat ten behoeve van het MER is uitgewerkt, wordt een aantal specifieke varianten gedefinieerd waarvoor modelberekeningen zijn uitgevoerd (Bijl.: 20, p. 17 e.v.). Opgemerkt is al dat er alleen significante verschillen ontstaan indien LNG-schepen al dan niet in de berekening worden meegenomen. De hierna gepresenteerde tabellen staan model voor een variant waarbij de schepen wel zijn meegenomen (tabel 7.6) en een variant waarbij de schepen niet zijn meegenomen (tabel 7.7) in de berekening. Daarbij wordt opgemerkt, dat indien schepen in de berekening zijn meegenomen, het gaat om de aanwezigheid van twee LNG-schepen, waarvan er slechts één aan het lossen is.

2 gasturbines, 2 LNG-carriers en inname van oppervlaktewater uit de 8e Petroleumhaven

Immissieniveaus variant I						
Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	immissiebudget opgave DCMR (d/a/n)
1_A	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	5,0	26,3	26,3	26,3	24,3
2_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	5,0	21,5	21,5	21,5	20,5
3_A	Maassluis WEST (ZIP 3)	5,0	7,7	7,7	7,7	7,4
4_A	Brielle meeroever (ZIP 24)	5,0	8,4	8,4	8,4	8,3
5_A	Kruiningergors (ZIP 25)	5,0	14,8	14,7	14,7	15,0
6_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	5,0	15,1	15,1	15,1	16,3
7_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	5,0	16,6	16,6	16,6	17,4
8_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	5,0	12,6	12,6	12,6	14,3
9_A	rekenpunt vergunning 50 meter	5,0	43,1	43,0	43,0	--
10_A	Zuidelijke punt slag de beer	5,0	48,7	48,7	48,7	--

Tabel 7.6: Akoestische modelberekening waarbij 2 LNG-schepen in de berekening zijn meegenomen, waarvan 1 schip lost [Bijl. 20, p. 19].

inname van oppervlaktewater bij centrale EON, geen schepen

Immissieniveaus variant VI						
Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	immissiebudget opgave DCMR (d/a/n)
1_A	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	5,0	14,4	14,1	14,1	24,3
2_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	5,0	10,7	10,3	10,3	20,5
3_A	Maassluis WEST (ZIP 3)	5,0	-1,1	-1,2	-1,2	7,4
4_A	Brielle meeroever (ZIP 24)	5,0	-2,1	-2,4	-2,4	8,3
5_A	Kruiningergors (ZIP 25)	5,0	3,5	3,3	3,3	15,0
6_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	5,0	3,3	3,3	3,3	16,3
7_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	5,0	6,3	5,9	5,9	17,4
8_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	5,0	1,9	1,8	1,8	14,3
9_A	rekenpunt vergunning 50 meter	5,0	36,4	36,1	36,1	--
10_A	zuidelijke punt slag de Beer	5,0	31,0	30,8	30,8	--

Tabel 7.7: Akoestische modelberekening waarbij geen LNG-schepen in de berekening zijn meegenomen [Bijl. 20, p. 21].

De verkeersbewegingen worden meegenomen in de akoestische berekeningen voor de Wm-vergunningaanvraag. Waar relevant wordt ook bij de afweging van alternatieven op de daarbij behorende geluidsaspecten ingegaan.

Bij het beoordelen van de geluidsinvloeden die de voorgenomen activiteit meebrengt, is ook aandacht geschonken aan het natuurgebied Zuidwal in de nabijheid van de installatie. Een van de immissiepunten die zijn doorgerekend is het punt 'slag de beer' (Id 10_A).

Onder normale bedrijfsomstandigheden is de geluidsdruk die ontstaat door het verdampingsproces op enkele honderden meters van de terminal niet meer waarneembaar.

Bouwfase

Hoewel geluid in de bouwfase (bouw en bouwverkeer) in het algemeen geen deel uitmaakt van een vergunningaanvraag Wet milieubeheer, gaat het MER in kwalitatief opzicht in op het geluid en de verkeersbelasting tijdens de bouwfase. Grotere onderdelen en bulkmateriaal voor betonproductie zullen waarschijnlijk direct over water worden aangevoerd. Kleinere onderdelen en constructiearbeiders zullen over de weg naar de terminallocatie worden vervoerd. Voor de eerste bouwfase wordt gedurende ongeveer drie jaar een gemiddelde bezetting op de locatie van 400 tot 500 werknemers voorzien. Ook voor de tweede bouwfase is naderhand 1 tot 2 jaar nodig. In de bouwfase is de geluidsdruk met name overdag op vrijwel alle immissiepunten (fors) hoger dan het immissiebudget (zie tabel 7.8).

geluidssituatie in de constructiefase, met heien

Immissieniveaus						immissiebudget opgave DCMR (d/a/n)
Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	
1_A	Hoek van Holland WEST (ZIP 1)	5,0	39,2	26,2	27,7	24,3
2_A	Hoek van Holland OOST (ZIP 2)	5,0	33,7	22,4	23,8	20,5
3_A	Maassluis WEST (ZIP 3)	5,0	17,3	9,7	10,8	7,4
4_A	Brielle meeroever (ZIP 24)	5,0	18,1	10,6	11,6	8,3
5_A	Kruiningergors (ZIP 25)	5,0	25,8	16,4	17,7	15,0
6_A	Oostvoorne OOST (ZIP 26)	5,0	27,1	17,6	18,8	16,3
7_A	Oostvoorne WEST (ZIP 27)	5,0	28,1	18,6	19,8	17,4
8_A	Voornes-Duin (ZIP 28)	5,0	23,8	15,5	16,7	14,3
9_A	rekenpunt vergunning 50 meter	5,0	65,9	46,5	47,7	--
10_A	zuidelijke punt slag de Beer	5,0	62,3	43,4	45,3	--

Tabel 7.8: Akoestische modelberekening tijdens bouwfase [Bijl. 20, p. 22]. Dagperiode representatief voor hei-activiteiten en de avond- en nachtperiode voor perioden waarin niet geheid wordt.

Geluideffecten binnen de varianten

A1V Rechthoektracé onder maaiveld

De afstraling van geluid vanaf transportleidingen zal beperkte invloed hebben op de totale geluidafstraling van de terminal. In het geluidrapport is daarmee rekening gehouden. De afstraling van een verlaagd leidingtracé zal minder zijn dan bij een leiding op maaiveldhoogte. Het afstralend oppervlak beperkt zich dan tot de bovenzijde van de leiding. Bovendien is de geluidsafstraling naar boven gericht en niet zijwaarts waardoor het effect op de omgeving aanzienlijk lager is.

Bepalend voor beperkte afstraling bij verdiepte ligging is de diepte van het cunet. De grootste leiding heeft een diameter van circa 1 meter en daardoor zal het cunet op minimaal 1 meter diepte onder de top van de beschermde zijkant moeten liggen, wil het effect op geluid substantieel zijn.

De variant van verdiepte aanleg is niet expliciet meegenomen in het geluidrapport omdat deze geluidsbronnen niet dominant zijn in het totale akoestische plaatje.

A1A Taludtracé onder maaiveld

Het taludtracé is 1.000 meter lang en dus zal de geluidsafstraling marginaal lager zijn dan in de 1.200 meter lange rechthoekvariant (A1V). Omdat deze bron niet dominant is, is ook het effect niet afzonderlijk doorerekend in de geluidsberoekeningen.

A2V Hoge vent, incidenteel als fakkel

De bronsterkte van een fakkel bij affakkelen is gesteld op 96 dB(A). Bij een incidentele fakkel zal de geluidsafstraling evenwel zeer beperkt zijn. Het venten van gassen brengt ook geluid met zich mee, dat in het algemeen als doordringend wordt ervaren bij grotere debieten (hoog fluitend geluid). Bij lagere uitstroomscenario's zal een vent nauwelijks hoorbaar zijn. Met name de uitvoering van de top van de vent (die primair als vent is ingericht en uitsluitend bij commissioning en bij eventueel gepland groot onderhoud (met stops voor meerdere dagen) als fakkel fungeert) zal de geluiddruk van deze voorziening bepalen. Door een goede geluiddemping, zowel op de ventfunctie als op de fakkelfunctie, zal deze variant qua totaal geluidsbron als meest milieuvriendelijke variant kunnen gelden.

A2B Toren/grondfakkel continu

De variant waarbij permanent een fakkel brandt om de mogelijke ventgassen te kunnen afbranden, is tweeledig. In geval van een grondfakkel moet rekening worden gehouden met een bronvermogen van 105 dB(A), terwijl in geval van een torenfakkel het bronvermogen is ingeschat op 96 dB(A). Dit maakt de grondfakkel op zichzelf minder aantrekkelijk. Omdat de fakkel alleen geluid produceert als er afgefakkeld wordt, zijn de effecten op het volledige geluidsbeeld van de inrichting vergelijkbaar die van de voorgenomen variant A2V. Een waakvlam op een fakkel produceert vrijwel geen geluid.

A2C Alleen afblazen / venten

Een afblaasinrichting (vent) maakt een hoog fluitend geluid, afhankelijk van de druk waarbij gassen ontwijken. Door alleen een vent te hanteren kan deze relatief vaak als mogelijke meer storende geluidsbron aanwezig zijn. Daarmee is het akoestisch gezien een minder aantrekkelijke variant.

A3 Verdampingsvarianten

Zoals reeds gememoreerd hebben de verdampingsvarianten geen significante betekenis in de totale geluidsemisatie van de terminal, ervan uitgaande dat er met Best Beschikbare Technieken (BAT/BBT) wordt gewerkt en er geluidsarme systemen worden gehanteerd. In de geluidscenario's scoren de varianten met gasmotoren qua immissie circa 0,5 dB(A) hoger dan de scenario's met gasturbines, bij aanwezigheid van LNG-schepen (16 BCM eindsituatie).

Zijn er geen LNG-schepen bij de steigers aangemeerd, dan blijken de gasmotoren circa 1 à 2 dB(A) meer geluid te veroorzaken op de maatgevende immissiepunten in Hoek van Holland en Maassluis-West dan gasturbines en blijven beide in dat geval ruim beneden het maatgevende immissiebudget.

A6 Duinvarianten

In de akoestische modelering is nu gerekend met een duin van 7 meter hoogte (A5V). Bij een verhoogd duin (A4A) zal een licht dempende werking uitgaan, dan nu is gemodelleerd.

7.3.3 Luchtemissies

Lucht

De lokale luchtkwaliteit wordt uitgewerkt aan de hand van emissiegegevens die worden ontleend aan het regionale meetnet van DCMR. Voor de feitelijke emissies vanuit de installatie zijn met name NO_x en CO_2 van belang. Deze componenten komen vrij bij de verbranding van aardgas. Ze spelen ook een geringe rol bij de fakkelininstallatie die als noodvoorziening beoogd wordt. Bij de opslag van LNG zijn de vluchtige organische koolwaterstoffen, met name methaan en ethaan, van belang.

Volgens het Besluit emissie-eisen stookinstallaties milieubeheer (zowel voor Bees A als Bees B) geldt voor een gasgestookte stookinstallatie binnen een inrichting dat de uitwerp van stikstofoxiden (NO_x) niet meer mag bedragen dan 70 mg/m^3 voor ketelinstallaties en 45 g/GJ voor gasturbines.

Bouwfase

Tijdens de bouw van de LNG-terminal zal de emissie aan fijn stof een rol kunnen spelen als gevolg van de bouwactiviteiten, zoals graafwerkzaamheden en aankomend en vertrekkend vrachtverkeer). Deze activiteiten zijn echter binnen de totale bouwperiode zeer tijdelijk van aard (een aantal weken). Daarnaast zorgt de zeewind voor een goede luchtverspreiding.

Over het vrachtverkeer tijdens de bouwfase wordt het volgende opgemerkt. De bouwfase valt gedeeltelijk samen met het in gebruik nemen van de containerterminal van Euromax. In de aanvangsperiode wordt voor Euromax uitgegaan van 1,1 miljoen containerbewegingen per jaar (2009). Een belangrijk deel van de aan- en afvoer van containers zal plaatsvinden over het water en over de in aanleg zijn de spoorverbinding. Het wegtransport zal een aandeel vormen van 40 %. Op jaarbasis komt dit overeen met circa 470.000 vrachtwagens per jaar (1 beweging is gemiddeld 1,6 TEU, 1 vrachtwagen is 1,5 TEU). Uitgaande van enige fluctuatie over de week, zal er op een kenmerkende dag sprake zijn van circa 1.300 vrachtwagens als gevolg van de bedrijfsactiviteiten van Euromax. Ten opzichte van deze aantallen gaan van het verwachte reguliere bouwverkeer ten behoeve van Gate terminal (gemiddeld 20 tot maximaal 50 vrachtwagens/dag) geen significante effecten uit.

Dit laatste ligt mogelijk anders indien blijkt dat voor de betonbouw van de LNG-opslag tanks gebruik zal worden gemaakt van aanvoer over de weg. Indien hiervan sprake is dan is er gedurende de eerste helft van de bouwperiode (medio 2007 tot eind 2008) sprake van de aanvoer van 50.000 m³ beton. Bij een gemiddelde vracht van 20 m³/vrachtwagen komt dit overeen met 2.500 vrachtwagens gedurende deze periode.

Voor de effecten van het wegvervoer tijdens de bouwphase op de lokale luchtkwaliteit is een berekening uitgevoerd op grond van het CAR-II-model (versie 5.0). De uitkomsten van deze berekening zijn opgenomen onder bijlage 21 van het MER.

Uit de vergelijking tussen de autonome situatie en de situatie met ontwikkeling van het voorgenomen initiatief volgt, dat er in 2007, 2008, 2009 en 2010 een toename is van de concentratie van stikstofdioxide in de lucht, maar dat de grenswaarden niet worden overschreden. Er wordt dus voldaan aan het Besluit luchtkwaliteit 2005 betreffende de uurgemiddelde en jaargemiddelde grenswaarde voor stikstofdioxide.

Uit de vergelijking tussen de autonome situatie en de situatie met ontwikkeling van het voorgenomen initiatief plan volgt dat er in 2007, 2008, 2009 en 2010 geen toename is van de concentratie van fijn stof in de lucht en dat de grenswaarden niet worden overschreden. Er wordt dus voldaan aan het Besluit luchtkwaliteit 2005 voor de jaargemiddelde grenswaarde voor fijn stof. De jaargemiddelde concentratie bedraagt 25 tot 26 µg/m³ na toepassing van de zeezoutaf trek.

Ook ten aanzien van het aantal overschrijdingen van het 24-uurgemiddelde (daggemiddelde) grenswaarde voor fijn stof, blijkt uit de uitgevoerde toetsing dat aan het Besluit luchtkwaliteit 2005 wordt voldaan (zie bijlage 21) voor het aantal overschrijdingen van de 24-uurs gemiddelde (daggemiddelde) grenswaarde voor fijn stof.

Beoogd bedrijfsproces (zie procesbeschrijving van § 4.2.2).

Aanvoer, aanlanding en transport

Wat betreft de aanvoer van LNG en de aanlanding wordt de luchtkwaliteit slechts weinig beïnvloed. LNG-schepen gebruiken voor hun voortstuwing aardgas (de BOG van de LNG-opslag in de schepen). Gewone scheepvaart is aangewezen op zware stookolie of dieselolie en emitteert daarmee meer fijn stof en NO_x. De aanvoer van LNG kan daarmee als milieuvriendelijk worden aangemerkt als een directe vergelijking wordt gemaakt met de reguliere scheepvaart (olietankers en containerschepen).

Tijdens de aanlanding van LNG en het LNG-transport tussen de steigers en de opslagtanks zijn er naar de lucht geen emissies van stoffen, behoudens door de dieselgeneratoren van de schepen die elektriciteit opwekken voor de LNG-pompen in de LNG-scheepsopslagtanks. Een reeks maatregelen in de zin van Emergency Shut Down (ESD), het retour sturen van BOG, het isoleren van voorzieningen, en dergelijke, zorgen voor een veilig gesloten systeem.

Ondanks alle isolatiemaatregelen is de vorming van een beperkte hoeveelheid damp bovenin de opslagtanks tijdens het vullen van de LNG-opslagtanks onvermijdelijk. Deze damp wordt echter afgezogen en vervolgens door lage druk compressoren geleid om weer vloeibaar te worden gemaakt. De weer vloeibaar gemaakte damp kan zodoende bij de LNG-hoofdstroom worden gevoegd en behoeft niet naar de buitenlucht te worden geëmitteerd.

Opslag

Een specifieke invloed op de luchtkwaliteit heeft het afblazen van aardgas bij onregelmatigheden op de locatie. Hoewel in dit opzicht maximaal gestreefd wordt naar een 'zero emissions terminal', is het onvermijdelijk dat het afblazen van aardgas incidenteel voorkomt. Gedurende normale operatie treedt er geen methaanemissie op.

De effecten op de leefomgeving van methaan in de lucht zijn beperkt. Methaan is onder de heersende temperaturen lichter dan lucht, stijgt dus snel op, verspreidt zich en verdunt daardoor tot niet detecteerbare concentraties.

Het venten wordt zo veel mogelijk voorkomen door bij grotere emissies van aardgas, te weten bij het opstarten van de inrichting en, in geval van een gedeeltelijke shut down (groot onderhoud) de fakkels te ontsteken waardoor aardgas wordt afgefakkeld.

Om diffuse emissie te voorkomen is uit veiligheidsoverwegingen de totale installatie zo veel mogelijk uitgerust met gelaste verbindingen (80 %); ongeveer 20 % is uitgevoerd als flensverbindingen. Bij alle grote flensverbindingen is een detectiesysteem voor gas en LNG (koudedetectie) aangebracht. Daarmee wordt in een vroeg stadium eventuele lekkage ontdekt, zodat direct kan worden ingegrepen.

Qua veiligheid is een wolk methaan gevaarlijk, zodra deze in contact komt met een ontstekingsbron in brand vliegt. De daarbij optredende verbrandingsproducten (secundair effect) zijn daarentegen voor het broeikas effect weer gunstiger dan de verspreiding van dezelfde hoeveelheid onverbrand methaan.

A2V Hoge vent, incidenteel als fakkel

Deze variant vertoont sterke gelijkenis met variant A2A in combinatie met variant A2D. De incidentele emissie van alle ventvarianten is identiek en bestaat uit methaan en stikstof. Het is bekend dat methaan een 21 maal zo grote bijdrage levert aan het broeikas effect, als een even grote hoeveelheid CO₂. Om die reden is het venten van methaan af te raden en komt een fakkel emissietechnisch beter tot zijn recht. Bij het verbranden van 1 ton methaan komt echter 3 ton CO₂ vrij. Per saldo is venten dus een factor 7 slechter voor het milieu dan affakkelen.

Door een slimme combinatie van een hoge vent, met een fakkelinrichting (feitelijk een ontstoken vent), wordt de uitstoot in korte tijd van grotere hoeveelheden vermeden. In tabel 7.9 is een overzicht opgenomen van de hoeveelheden te verwachten vent, gemiddeld over een jaar geanalyseerd.

Gebeurtenis	Totale emissie over 20 jaar in ton LNG		Gemiddeld per jaar in ton LNG		CO ₂ -equivalenten als CO ₂ bij affakkelen		CO ₂ -equivalenten als CH ₄ bij venten	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Tank roll-over	34	40	1,75	2	5,1	6	35,75	42
Shut down in vaporizer (5 sec)	1,5	1,5	0,08	0,08	0,23	0,23	1,60	1,60
HP pompen in full circulation	200	250	10	12,5	30	380	210	263
Aanlanding zonder beschikbaarheid BOG compressors	720	960	36	48	108	144	756	1.008
Emissie in opstartfase	3.024	4.704	151	235	454	706	3.175	4.939
Onderbreking uitzending	3.000	4.200	150	210	450	630	3.150	4.410
Totaal in 20 jaar	6.981	10.516						
Gemiddeld per jaar			349	508	1.047	1.866	7.328	10.664
Gemiddeld/jaar exclusief opstartfase					593	1.160	4.153	5.725
80 % van gemiddeld/jaar					475	928	3.322	4.580
20 % van gemiddeld/jaar					118	232	831	1.145

Tabel 7.9: Berekende uitstoot in CO₂-equivalenten voor variant A2V (hoge vent, incidenteel affakkelen).

Indien alle grotere hoeveelheden via de vent worden geëmitteerd met ontstoken fakkel (A2V), is de hoeveelheid aardgas die via de vent wordt verspreid gemiddeld per jaar vrijwel beperkt tot de tank rollover van 1,75 tot 2 ton LNG ofwel 36 tot 42 ton CO₂-equivalenten.

Het totaal aan aardgas dat kan worden afgefakkeld ligt in dit geval tussen circa 347 en 506 ton CH₄. Indien wordt aangenomen dat 20 % als kleine diffuse vent verdwijnt, waarbij geen fakkel wordt ontstoken, zal de afgefakkelde CH₄ een berekende bijdrage leveren van 475 tot 928 ton CO₂-equivalenten. 20 % Komt vrij als methaan via de vent en levert een broeikasgasbijdrage van 831 tot 1.145 ton CO₂-equivalenten.

De totale broeikasgasemissie bedraagt in deze variant dus 1.298 tot 2.073 ton CO₂-equivalenten. Daarbij is de opstartfase niet meegerekend als gemiddelde emissie per jaar.

Als gevolg van het opstarten komt circa 4.000 ton LNG eenmalig in korte tijd vrij (5.333.000 m³ aardgas) via affakkelen. Er moet dan ook gesproken worden van een eenmalige emissie van circa 12.000 ton CO₂-equivalenten. Teruggerekend is dat circa 454 tot 706 ton CO₂-equivalenten per jaar over 20 jaar gespreid. De jaarlijkse totale emissie is dus klein ten opzichte van de eenmalige opstartemissie.

A2A Toren/grondfakkel continu

Een continue fakkel houdt in dat van de incidentele ventgassen via het BOG-header systeem 100 % als CO₂ wordt geëmitteerd. Dit levert een lichte verbetering op van het effect van ventgas ten opzichte van A2V. In totaal wordt in deze variant 593 tot 1.160 ton aan CO₂-equivalenten geëmitteerd.

Daarboven moet echter rekening worden gehouden met een aardgasverbruik van 6-9 m³/dag, 365 dagen/jaar voor het in stand houden van de waakvlam in de fakkel. Deze emissie van CO₂ bedraagt 93 tot 140 ton CO₂-equivalenten.

Deze continue fakkel variant (A2A) draagt dus in het totaal 686 tot 1.300 ton CO₂-equivalenten bij aan het broeikaseffect en is daarmee aantrekkelijker dan de voorgenomen variant met 1.293 tot 1.785 ton CO₂-equivalenten.

A2B Alleen afblazen / venten

Deze variant is qua luchtmissie aanzienlijk slechter dan de voorgenomen variant. Indien alle vrijkomende LNG wordt gevent ontsnapt er op jaarbasis 4.153 tot 5.725 ton CO₂-equivalenten als CH₄ naar de atmosfeer (zie tabel 7.9).

Samenvattend is in tabel 7.10 de bijdrage aan het broeikaseffect van de varianten in vent/fakkel weergegeven.

Variant	Minimale bijdrage in ton/jr. CO ₂ -equivalenten	Maximale bijdrage in ton/jr. CO ₂ -equivalenten
A2V vent + fakkel	1.298	2.073
A2A continue fakkel	686	1.300
A2B alleen afblazen	4.154	5.725

Tabel 7.10: Emissie van broeikasgas als gevolg van vent/fakkel.

A3 Verdampingsvarianten

Wat betreft de luchtmissies zijn de verdampingsvarianten verantwoordelijk voor wisselende uitstoot aan CO₂. Kijkend naar deze CO₂ uitstoot, gebaseerd op de hoeveelheid aardgas die in de verschillende varianten op jaarbasis wordt gebruikt, dan resulteert dat in het beeld zoals weergegeven in tabel 7.11.

Synergievariant	CO ₂ -gasverbruik in kton/jr	CO ₂ -equiv. pompenergie in kton/jr	CO ₂ (excl. Co-gen) totaal kton/jr *)	CO ₂ -credit Co-gen totaal kton/jr **)	CO ₂ totaal, incl. Co-gen kton/jr ***)
A3V Koelbassin + ORV's	0	19	19	0	19
A3A Koelbassin + ORV's en Co-gen	182	15	197	- 189	8
A3B Warmwater-circuit + S&T's	0	10	10	0	10
A3C Large Co-gen	817	8	825	- 851	- 27
A3D 'Zeebrugge' + SCV's	425	26	451	0	451
A3E Zeewater + GT of SCV	106	6	113	0	113

- *) CO₂-emissie gebaseerd op 56 kg/GJ brandstof input aardgas en 93 kg/GJ brandstof input kolen;
 **) CO₂-emissie E-verbruik gebaseerd op 50 % kolen en 50 % aardgas centrale mix met een gemiddeld opwekrendement van 45 % en een CO₂-emissie van 75 kg/GJ;
 ***) CO₂-credit Co-gen gebaseerd op 50 % kolen en 50 % aardgas centrale mix met een gemiddeld opwekrendement van 45 % en een CO₂-emissie van 75 kg/GJ;

Tabel 7.11: CO₂-emissie als gevolg van Co-gen of inzet van SCV's.

Bij de vergelijking van de verdampingsvarianten wat de CO₂-emissie betreft, scoort variant A3C in principe het beste. De varianten A3V, A3A en A3B ontploen elkaar niet veel, waarbij A3A iets beter scoort (8 kton/jaar).

Voor de vergelijking op basis van kengetallen tussen gasturbines en gasmotoren wordt verwezen naar tabel 7.5.

7.3.4 Geur

Er zijn geen geuremissies. LNG is een geurloze vloeistof. Het wordt via verdamping omgezet in aardgas en aan het gastransportnet gevoed. Op de LNG-terminal wordt geen geurstof bijgemengd. Dit gebeurt namelijk elders in het distributienet waar de druk wordt verlaagd voor lokale distributie in woongebieden.

Ook bij de LNG-verdampers komen geen verbrandingsgassen vrij (uitgezonderd bij de SCV-variant; A3E), waardoor er ook geen sprake is van mogelijke geuremissies vanuit deze hoek. De verbrandingsgassen van de gasturbines (Co-gen-varianten) zijn in het algemeen geurvrij op het moment dat er zorg gedragen wordt voor een optimale afstelling van de stooktoestellen.

7.3.5 (Afval)water

De voorgenomen activiteit brengt de volgende belangrijkste waterstromen vanuit de inrichting met zich mee:

- huishoudelijk afvalwater
- overtollig niet verontreinigd hemelwater
- gekoeld water vanuit de LNG-verdampers.

Om huishoudelijk afvalwater af te voeren wordt te zijner tijd bezien of een aansluiting gemaakt moet worden op de dan bestaande rioolinfrastructuur van de Maasvlakte. Vooralsnog wordt er van uitgegaan dat de verschillende toiletgroepen binnen de inrichting het huishoudelijk afvalwater afvoeren naar nabij gelegen (ondergrondse) tanks van 2 tot 5 m³, die regelmatig worden leeggemaakt. Het afvalwater wordt dan elders aangeboden voor verwerking. Hiervoor is geen vergunning vereist op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo).

Ook de afvoer van niet verontreinigd hemelwater is niet Wvo-plichtig. Hiervoor wordt op het terrein van de LNG-terminal een afvoersysteem aangelegd. Het gaat hierbij om een tweeledig systeem. In het procesgebied vindt de afvoer gekanaliseerd plaats met afvoer naar oppervlaktewater. In deze afvoer wordt een zogenaamde 'liquid gas trap' (LNG-trap) geplaatst, zodat geen LNG (of minimale concentraties aan minerale oliën) naar oppervlaktewater wordt afgevoerd. Op de terreindelen rondom de tanks zal het hemelwater voornamelijk naar de bodem worden afgevoerd. Alleen bij overmatige regenval wordt rechtstreeks op de haven geloosd. Omdat dit water niet verontreinigd kan raken door de bedrijfsactiviteiten zijn er geen aanvullende voorzieningen noodzakelijk.

De LNG-verdampers (ORV's) zijn voorzien van een recirculatiesysteem op basis van het doorstroomprincipe. Het door deze verdampers gestuurde water is na gebruik maximaal 7 °C (ΔT) afgekoeld en wordt geloosd op de haven met een temperatuur boven 0 °C.

Bij een calamiteit binnen het procesgedeelte kan het voorkomen dat LNG weglekt naar het hemelwaterafvoersysteem. Zoals hiervoor al is aangegeven wordt dit gedeelte als open kanaal uitgevoerd met daarin verwerkt een liquid gas trap. Hierdoor zal eventueel gelekt LNG verdampt zijn alvorens het hemelwater naar oppervlaktewater stroomt. Doordat LNG vloeibaar en zeer licht is zal het LNG op het water blijven drijven en verdampen. LNG mengt zich niet met water en heeft dus nauwelijks effect op het aquatisch milieu. De verspreiding van het LNG over het oppervlaktewater hangt af van zaken als stroming, golfslag en hoeveelheid LNG. Het oppervlaktewater zal plaatselijk sterk afkoelen als gevolg van de verdamping van LNG. Het gevaar zit voornamelijk in de mogelijkheid van een brand op het moment dat er een ontstekingsbron aanwezig is, maar daar deze wolk zich binnen de terminal zal vormen, is de kans van ontstekingsbronnen gering.

LNG effecten op water: het RPT effect

Rapid Phase Transition (RPT) ofwel snelle fase overgang doet zich voor als grote hoeveelheden LNG tegelijk in oppervlaktewater terecht komen. Het fenomeen wordt ook wel aangeduid als een fysische explosie van LNG.

Zodra LNG in het water (of op het land) komt zal zich, vanwege het grote verschil in temperatuur tussen zeewater (of bodem) en het koude kokende LNG, eerst een dampfilm tussen het LNG en het warme wateroppervlak vormen. Dit vormt op dat moment een isolatielaag tussen het water (of grond) oppervlak en het koude LNG. Zolang het zeewater onder de LNG-spil niet voldoende is afgekoeld blijft het dampplaagje intact en vindt er beperkte warmteoverdracht plaats naar het LNG. Is het zeewater echter voldoende afgekoeld aan het oppervlak, dan verdwijnt het dampplaagje en neemt de energieoverdracht naar het LNG ineens snel toe. De warmtetoevoer gaat dan zo snel dat LNG bijna instantaan wordt verhit tot voorbij de 'superheat limit'. Op dat moment is er sprake van RPT; het LNG gaat zich gedragen als een 'superheated liquid' en gaat daarbij zeer snel over van de vloeistoffase naar de dampfase. Dit brengt een enorme volumevergroting en dus drukvergroting met zich mee. De maximale 'rapid phase pressure' voor methaan bedraagt 24,6 bar.

Bij een LNG-spil op open water is dit effect niet schadelijk en speelt het geen rol bij risico-analyses. Indien dit proces zich in een afgesloten ruimte zoals een LNG-tank van een LNG schip voordoet, ontstaat er een zeer plotselinge drukvergroting. RPT wordt daarom vooral beschreven bij LNG-schepen die na een aanvaring een gat in de LNG-tanks hebben waardoor LNG naar buiten stroomt of, bij een bijna lege LNG-tank, zeewater naar binnen stroomt en daarbij door de drukverhoging in de tank schade aan de LNG-tank kan ontstaan.

Bij een (zeer) grote spil van LNG, zal LNG een drijfslaag op het oppervlaktewater vormen [Lit.: 38]. Op plaatsen waar direct contact tussen water en LNG plaatsvindt, zal het water lokaal bevriezen omdat LNG verdampt bij een temperatuur van -162°C . LNG zal in korte tijd veel warmte aan het oppervlaktewater onttrekken en binnen enkele minuten volledig verdampen. Door de snelle afkoeling van met name de bovenste laag van het oppervlaktewater is het niet uit te sluiten dat er op beperkte schaal vissterfte plaatsvindt. Gezien de aanwezige stroming in dit deel van de Rotterdamse haven, zullen de effecten voor het oppervlaktewater binnen enkele uren verwaarloosbaar zijn.

A3V en A3A Synergievarianten op basis van koelwaterbassin E.ON

De voorgenomen variant A3V gebruikt in de eindsituatie van 16 BCM circa 45.000 tot maximaal 60.000 m^3 water per uur. Het doel van synergievarianten is om, door gebruik van restwarmte uit de omgeving, de eigen inname van oppervlaktewater sterk te reduceren of mogelijk volledig te laten vervallen. Hierbij wordt dan de in temperatuur verhoogde koelwaterstroom van derden teruggekoeld. In principe wordt het koelwater van derden net zo ver teruggekoeld als derden het hebben opgewarmd. Daardoor ontstaat voor deze koelwaterstroom ten opzichte van het mariene milieu een thermisch nuleffect bij het terugvoeren in het oppervlaktewater.

Voor de hybride variant A3V geldt een verminderde inname van water uit het koelwaterbassin tot maximaal circa 45.000 m^3/uur . Dit water wordt thermisch indifferent weer geloosd nabij de terminal op het havenbekken. Er treedt daarbij geen thermische pluim (koud dan wel warm) op. De thermische effecten van de lozing zijn derhalve verwaarloosbaar omdat de temperatuurverschillen hooguit enkele graden zullen bedragen en deze binnen de natuurlijke variatie in temperatuur en warmtegradiënten in het ontvangende water liggen (zie § 6.3.2).

Voor het gebruik van koelwater bij de productie van elektriciteit gebruikt E.ON waterbehandelingschemicaliën (ter voorkoming van corrosie en bioaccumulatie in het systeem). Deze chemicaliën zijn in geringe concentraties nog aanwezig in het koelwaterbassin en mogen als zodanig op basis van de vigerende Wvo-vergunning van E.ON normaal op oppervlaktewater worden geloosd.

Bij gebruik van water uit het koelwaterbassin van E.ON is er feitelijk sprake van een 'uitgestelde lozing'. Deze uitgestelde E.ON lozing van restconcentraties vindt in het voorgenomen alternatief plaats door Gate terminal in hetzelfde ontvangende water als waarin E.ON haar koelbassin loost. Het voorgaande houdt in dat, wanneer deze varianten in een breder kader worden beoordeeld, er sprake is van een lagere thermische belasting, dan wanneer geen gebruik wordt gemaakt van koelwater afkomstig uit het koelwaterbassin van E.ON.

Daarnaast zal Gate terminal bij het innamestation op het koelwaterbassin van E.ON mogelijk zelf koelwaterchemicaliën (chloride) toevoegen om biologische aangroei in het (mogelijk) biologisch verontreinigde bassinwater tegen te gaan (zie ook A3E).

Overigens zal Gate terminal in geval van de varianten A3V en A3A een back-up voorziening bouwen in de vorm van een beperkt innamestation voor oppervlaktewater ten behoeve van verdamping. Mocht om welke reden dan ook de inname van koelwater vanuit het koelwaterbassin onderbroken worden, dan kan worden teruggevallen op de eigen voorziening, zodat de lange termijn leveringszekerheid van LNG-uitzending kan worden gegarandeerd.

A3B Warmwatercircuit + S&T's

Deze variant heeft geen directe gevolgen voor het lozen op oppervlaktewater vanuit de inrichting. Het van de E.ON betrokken warm water wordt via een gesloten systeem teruggevoerd. Wordt integraal gekeken, dan heeft deze variant wel impact. Het blijkt namelijk dat dan geen koelcapaciteit van de E.ON wordt afgenomen, zodat daar sprake blijft van een grote warmteflux naar het oppervlaktewater.

A3C Large Co-gen

Lokaal gezien is er binnen deze variant geen sprake van een lozing van proceswater. Ten opzichte van andere verdampingsvarianten is er daarentegen geen sprake van een positief effect, aangezien de thermische belasting vanuit de E.ON-centrale op oppervlaktewater niet als gevolg van Gate wordt teruggebracht.

A3D 'Zeebrugge' met SCV's

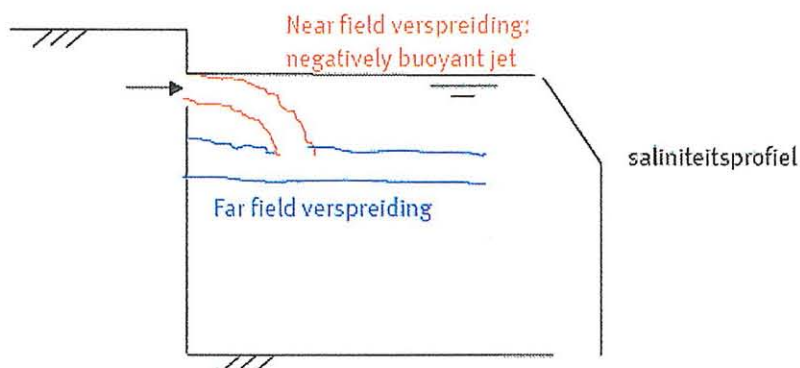
Binnen deze variant is sprake van verbrandingsgassen vanuit de SCV's. Deze verbrandingsgassen lossen op in water. Bij het spuien worden deze onder water geëmitteerd, zodat er binnen deze variant sprake is van licht verontreinigd proceswater.

A3E Zeewatervariant met ORV's

Bij gebruik van direct aan oppervlaktewater onttrokken water passeert dit water het systeem en wordt daarna teruggevoerd naar het oppervlaktewater. Het water is na gebruik maximaal 7 °C (ΔT) afgekoeld en wordt geloosd met een temperatuur boven 0 °C. Dit zou negatieve effecten op flora en fauna in zee kunnen hebben. Bovendien is er sprake van een aanzienlijke eb- en vloedbeweging, vanwege de ligging door de nabijheid van de Noordzee.

Naar de mogelijke effecten van de koudwaterlozing op oppervlaktewater, waarbij het water is afgekoeld met 7 °C ten opzichte van de eigen inname, is nader onderzoek gedaan. De uitkomsten van dit onderzoek, uitgevoerd door Svašek Hydraulics, zijn samengevat in een rapport dat integraal als bijlage bij dit MER is gevoegd (bijlage 22). Het nader onderzoek is uitgevoerd aan de hand van de beoordelingssystematiek die het RIZA daarvoor hanteert (Handreiking en inspectiekader voor Wvo- en Wwh-vergunningverlening).

Bij lozing aan het oppervlak zal het relatief zware zoute koud water in een omgeving met relatief licht zoet warm water naar beneden zakken. Gedurende de verplaatsing van het lozingswater naar de beneden zal het geloosde water zich mengen met het omgevingswater, leidend tot opwarming en verzoeting van het geloosde water. Dit zal optreden totdat het water een dichtheid heeft die vergelijkbaar is met het omgevingswater. Gezien de dominantie van de saliniteit zal de pluim niet in het gebied komen met uniforme saliniteit. De menging met het zoete water is te sterk en het temperatuursverschil te klein om een dichtheid te krijgen die lager is dan de dichtheid in de onderlaag. Het geloosde water zal zich verspreiden in het onderste deel van de bovenlaag als gevolg van far field processen zoals de getij- en dichtheidsstroming.



Figuur 7.19: Schematische voorstelling van het zakken van water naar de bodem ('near field') en de verdere verspreiding ('far field').

Als het water dieper wordt geloosd dan zal het dichtheidseffect als gevolg van saliniteitsverschillen van ondergeschikt belang zijn vanwege de uniforme saliniteit. Het geloosde koude water zal naar beneden zakken en zich mengen met het omgevingswater. Bij de bodem zal het water daarom gestegen zijn in temperatuur. Het kan echter nog kouder zijn dan het omgevingswater. Daardoor kan een relatief koude onderlaag ontstaan, die zich door dichtheidseffecten zal uitbreiden en door turbulente menging van de omgeving opgewarmd zal worden. Het eerste stadium, het zakken van het lozingswater tot aan de bodem, treedt op in het *near field*. De verdere verspreiding treedt op in het *far field*. Voor een schematische voorstelling wordt verwezen naar figuur 7.19.

In de conclusie van het Svašek-rapport wordt gesteld dat:

" een eenvoudige beoordeling voldoende is om niet over te hoeven gaan op een uitgebreide 3-D modellering.

Uit de near field studie blijkt dat de temperatuur aan het eind van de pluim kleiner is dan 2 °C, mits de uitstroomsnelheid hoger is dan 2 m/s of wanneer een multiple diffuser wordt gebruikt. Een optimalisatie van de uitstroomopening, bijvoorbeeld dmv een diffuser, leidt tot kleinere temperatuursverschillen. Uit de far field studie blijkt dat er voldoende verversing zal optreden als gevolg van de getijstrooming. De afstand tussen het innamepunt en het lozingspunt is groot genoeg.

De aanleg van Maasvlakte 2 zal leiden tot een hogere snelheid in de buurt van het lozingspunt, waardoor de near field pluim uitgerekt zal worden, waardoor meer verdunning zal optreden. Bovendien zal het doortrekken van het kanaal naar Maasvlakte 2 leiden tot een sterkere uitwisseling in het far field. De toekomstige uitbreiding zal daarmee tot een gunstigere situatie leiden. " [Bijl.: 22, p. 14]

Op grond van het voorgaande behoeft dus niet gevreesd te worden voor enige negatieve invloed als voor het koelen van de verdamper direct van oppervlaktewater gebruik wordt gemaakt. Uiteraard kan deze conclusie worden doorgetrokken naar de back-upvoorziening, die Gate terminal zal realiseren in geval van de verdampingsvarianten A3V of A3A.

Als voor het verdampen van LNG oppervlaktewater zou worden gebruikt, wordt dit bij inname gefilterd en via een automatische pulsdosering voorzien van chloride om aangroei in het leidingsysteem te voorkomen. Door het gebruik van open retourkanalen en bemonstering van het retourwater zullen de resterende chloridenconcentraties zeer laag zijn.

Integraal gezien zijn alleen de koelwaterbassinvarianten A3V en A3A positief voor de (thermische) belasting van de oppervlaktewaterkwaliteit.

7.3.6

Bodem en grondwater

De voorgenomen activiteit omvat de overslag en opslag van tot vloeistof gekoeld aardgas en het weer tot gas verdampen van het vloeibare aardgas (zie hoofdstuk 2). Mede door de stoffeïenschappen van het (vloeibare) aardgas zijn van deze activiteiten geen emissies naar bodem en/of grondwater te verwachten. Bij een eventuele lekkage verdampt LNG vrijwel onmiddellijk zonder in de bodem en/of het grondwater te dringen. Het MER gaat daarom niet nader in op deze materie.

Verwaarloosbaar bodemrisico

Emissies naar bodem en grondwater zijn niet geheel uitgesloten bij apparaten die oliegesmeerd zijn, of bij eventueel benodigde opslag van hulp- en reststoffen. Hiervoor worden adequate bodembeschermende voorzieningen getroffen. Voor de Wm-aanvraag wordt volgens het Beslismodel bodembescherming bedrijfsterreinen een bodemrisicoanalyse uitgewerkt op basis van de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming.

Voor proces- en installatieonderdelen met een potentieel risico voor bodem en grondwater worden dusdanige bodembeschermingsmaatregelen getroffen dat het bodemrisico verwaarloosbaar zal zijn (bodemrisicocategorie A).

Het is niet aannemelijk dat er op de beoogde locatie(s) sprake kan zijn van mogelijke archeologische vondsten. Het betreffende havenbassin is tot recentelijk gebruikt als opslagdepot voor baggerslib en het betreffende industrieterrein moet op dit moment nog aangelegd worden. De aanwezigheid ervan kan echter op voorhand niet geheel worden uitgesloten. Het Havenbedrijf Rotterdam is bekend met het gegeven dat dit aspect nader aandacht behoeft bij het uiteindelijk uitbaggeren van de LNG-haven.

A4V Opslagtanks 'above ground'

De aanleg en de exploitatie van opslagtanks voor LNG hebben in deze variant nagenoeg geen effecten op bodem en grondwater. Omdat de aanleghoogte op 5 m boven NAP ligt, zal er voor de aanleg geen bronbemaling nodig zijn. Het terrein bestaat geheel uit geroerde grond, zodat er op archeologisch gebied geen effecten zijn te verwachten.

Tijdens het in gebruik nemen bestaat de kans dat de bodem direct onder de tank zal aanvriezen. Dit wordt opgeheven door onder de tankbodem een verwarmingssysteem aan te leggen met elektrische verwarmingstapes (raft heating system) (bijlage 10).

Een effect van mogelijk constructieve aard betreft de permafrostsituatie die onder de tank zal ontstaan indien er onder de tankbodem geen verwarming aanwezig is. Door de voortdurend uitstromende koude vanuit de bodem van de tank naar de ondergrond zal niet alleen de grond maar ook het grondwater op circa 5 meter diepte gaan bevriezen en mogelijk uitzetten. Door deze uitzetting van bevroren grondwater kan er aanzienlijke druk op de bodem van de tank ontstaan met mogelijke instabiliteit en schade aan de betonnen buitenwand als gevolg.

A4A Opslagtanks 'in pit'

Bij verdiepte aanleg zal in de aanlegfase wel grondwaterbemaling nodig zijn. Dit zal de grondwaterstromingen ter plaatse kunnen beïnvloeden. In de exploitatiefase zal er geen invloed op bodem en grondwater merkbaar zijn anders dan bevroeringsverschijnselen analoog aan A4V. Ook hier is verwarming in de tankbodem onmisbaar (lateral heating system). Dit geldt ook voor de wanden rondom de tanks als er geen luchtspouw zit tussen de put en de betonnen buitenwand (bijlage 10).

Een marginaal voordeel van verdiepte aanleg kan zijn een verminderde hoeveelheid BOG door betere isolatie van de tank in de grond. Daarom ligt verwarming van de buitenzijde van de tanks niet voor de hand.

Het is overigens afhankelijk van de bouwmethode die wordt gekozen of bevroering aan de orde is. Bij de caissonmethode (Zeebrugge) wordt rondom de betonnen buitentank een betonnen caisson in de grond aangebracht waartussen ruimte (lucht) open blijft. Daardoor is er geen contactoverdracht van koude tussen de tank en de grond mogelijk.

A4B Opslagtanks 'in ground'

Het geheel in de grond leggen brengt de noodzaak met zich mee van een verwarmingssysteem van tankbodem en wand om excessieve vorming van permafrost te voorkomen. Volledig in de grond gebouwde tanks zullen een wat hogere boil-off hebben, daar hun wandisolatiewaarden geringer zijn en elektrische verwarming meer extensief zal zijn dan bij een bovengrondse opslagtank.

7.3.7 Natuur en landschap

In deze paragraaf wordt ingegaan op de landschappelijke inpassing van de voorgenomen activiteit. Door de hoogte van de LNG-opslag tanks, zullen deze op grotere afstand waarneembaar zijn.

De haveninstallaties met de aanlandingsarmen zullen ook vanaf grotere afstand zichtbaar zijn, evenals de aangemeerde LNG-schepen, die ver uitsteken boven het landschap.

Vanwege de ligging van het aanlandingsbassin op meer dan drie kilometer en de opslag tanks op meer dan vier kilometer van de meest nabij gelegen woonlocaties in Hoek van Holland, de eventuele aanwezigheid van een kunstmatig duin op het resterende deel van de Papegaaiebek en het industriële karakter van de omliggende havenactiviteiten, wordt dit gezien als een acceptabele positie.

De hoogte van de (incidentele) fakkels blijft naar alle waarschijnlijkheid beperkt tot 50 à 60 meter. Aandacht voor het selectief gebruik van verlichting op grotere hoogte moet onnodige (licht)overlast voorkomen.

Er bestaat een kans van lichtvervuiling door de verlichting van de LNG-terminal gedurende dag en nacht. Dit kan effecten hebben op fauna ter plaatse, trekvogels, aquatische organismen, e.a.

Aandacht voor alle relevante gebieden

De milieueffecten op natuurwaarden in de directe omgeving zijn beschreven in de natuur- en habitattoetsen (bijlagen 11 en 12). Het gaat dan om gebieden die een functie hebben binnen de Ecologische hoofdstructuur (EHS), stiltegebieden, gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn (bijvoorbeeld Voordelta) of gebieden die anderszins relevant zijn om hun natuur- en/of landschapswaarden.

De invloed van het voornemen op de natuurwaarden op de locatie zelf zijn beperkt tot het verdwijnen van een deel van het havenbassin dat wordt omgezet in industriegebied voor de LNG-terminal. Het aanwezige aquatisch leven zal zich naar elders in het havenbekken verplaatsen. Het effect op de huidige Papegaaiebek, waar de aanlandingshaven komt, is minimaal omdat daar door de aanwezigheid van een slibdepot geen natuurwaarden van betekenis aanwezig zijn.

A2 Vent/fakkelvarianten

Voor de varianten A2V en A2A geldt dat de afstraling van licht vanuit de incidenteel werkende fakkels, beperkt zal zijn. Voor de A2A-fakkels zal er een frequenter korte oplichting van de fakkels kunnen plaatsvinden, terwijl bij de A2V-variant het aantal fakkelmomenten beperkter is (nog altijd op basis van incidenten).

Over het effect van de emissie van methaan vanuit de vent (A2V en A2B) op de natuurwaarden in de omgeving is weinig bekend. Methaan is weliswaar brandbaar, maar tast in lage concentraties geen organismen aan. De effecten die het op het broeikas effect heeft zijn in §.3.3.3 al besproken. In die zin is variant A2B de minst aantrekkelijke variant voor de natuur en de omgeving.

A5V Duin + 7 m

Door aanplanting zal er sprake kunnen zijn van een stukje natuurontwikkeling dat van dichtbij gezien positief oogt. Dat geldt dan met name vanuit een zichtpositie op de Zuidwal. Aangezien het hier echter een eiland betreft dat niet of nauwelijks door de mens zal worden betreden, blijft de natuurontwikkeling beperkt tot flora, avifauna en amfibische diersoorten. Uit de resultaten van natuurtoets blijkt dat binnen het plangebied enkele beschermde soorten voorkomen. Het zijn soorten waarvoor geldt dat ze ondanks hun status vrij algemeen voorkomen in Nederland. In het plangebied broeden een aantal vogelsoorten van de Rode Lijst. Tevens komt naar voren uit literatuurstudie dat de Maasvlakte een grote aantrekkingskracht heeft als rustpunt voor pleisterende en rustende trekvogels tijdens de vogeltrek, daarnaast komt er een meeuwenkolonie van Europees en nationaal belang voor in het plangebied. Verwacht mag worden dat deze kolonie zich opnieuw na de landschapsingrepen zal settelen.

De invloed van de LNG-terminal, de aanlandingsteiger met jetty's in het bijzonder op de natuurontwikkeling op het Papegaaiebek-eiland zal beperkt blijven tot het incidenteel vrijkomen van kleine hoeveelheden aardgas.

A5B Duin + 15 m

Bij een verhoging van de duinhoogte naar 15 meter boven maaiveld (circa 22 meter boven NAP) is er sprake van een toename van het natuurlijke karakter van deze duinenrij op het Papegaaiebek-eiland en ontstaat er een grotere natuurlijke biotoop voor avifauna en flora ontwikkeling en amfibieën.

A6 Verlichtingsvarianten

De effecten op natuur en landschap aan de noordelijke Maasvlakte-omgeving en de Zeeduinrij langs de Eurovaargeul blijven beperkt vanwege de afstand en de tussengelegen MOT-terminal.

Vanaf het terminalterrein en vanuit de LNG-haven kan van een zekere beïnvloeding door lichtuitstraling op fauna sprake zijn. De habitattoets merkt hierover het volgende op [Bijl.: 11, p. 24]:

" De kwalificerende vogelsoorten die nabij het gebied kunnen verblijven zijn niet gevoelig voor verstoring door licht. Er is nog niet veel bekend over verstoring door licht op vogels maar er is echter wel bekend dat verlichting voor trekvogels een verstoring kan vormen. Verlichte wolkenkrabbers zorgen voor veel vogelslachtoffers doordat ze tegen de toren aanvliegen. Verlichte boorplatforms kunnen trekvogels in verwarring brengen, trekvogels verspillen hierbij kostbare energie door onnodig rondjes rond een verlicht platform te vliegen of door van hun ideale trekroute af te wijken. Hierbij lijkt de kleur van het licht ook van belang te zijn. Op wit en rood licht reageren vogels sterker dan op blauw en groen licht. Aangezien de Maasvlakte door zijn vooruitgeschoven richting in zee een belangrijk rust- en oriëntatiepunt is voor trekvogels is het aan te bevelen terughoudend te zijn met verlichting.

Voor de verlichting van het terrein en de steigers is het wenselijk de verlichting te voorzien van speciale lichtkappen, die het licht bundelen richting het te verlichten oppervlak. Hiermee kan voorkomen worden dat er onnodig veel lichtvervuiling optreedt in de richting van de speciale beschermingszone Voordelta. "

7.3.8 Visueel

De visuele effecten van de LNG-terminal zijn met name relevant voor kijkrichtingen vanuit Hoek van Holland. Daarvoor zijn een aantal fotomontages gemaakt die een indruk geven van de mate waarin de installaties en de inrichting zichtbaar zijn. Voor deze montages zijn basisfoto's gehanteerd die in januari 2006 zijn genomen vanaf het strand in Hoek van Holland (zichtlocatie 1) en vanachter de vuurtoren in Hoek van Holland (zichtlocatie 2). Deze zichtlocaties zijn aangegeven op figuur 7.20.



Figuur 7.20: Standpunt van waaraf de foto's zijn genomen ten behoeve van de fotomontages.

Op de volgende pagina's zijn weergegeven [bron: 21]:

- Foto's van de bestaande situatie, in januari 2006 genomen vanaf het strand Hoek van Holland (zichtlocatie 1; foto 7.1) en vanaf de vuurtoren van Hoek van Holland (zichtlocatie 2; foto 7.2).
- Fotomontages van de voorgenomen activiteit vanaf de zichtlocaties 1 (foto 7.3) en 2 (foto 7.4); met de vier opslagtanks en een LNG-schip aan de kade duidelijk zichtbaar. In deze fotomontage zijn derhalve de varianten A4V en A5B verwerkt.
- Fotomontages vanaf de zichtlocaties 1 (foto 7.5) en 2 (foto 7.6), waarop door het verhoogde duin (variant A5A) het LNG-schip niet langer zichtbaar is en de opslagtanks (variant A4V) minder dominant aanwezig zijn. Door de aanwezigheid van het duin valt het zicht op de opslagtanks van de MOT geheel weg.



Foto 7.1: Bestaande situatie vanaf het strand Hoek van Holland (januari 2006).



Foto 7.2: Bestaande situatie vanaf de vuurtoren Hoek van Holland (januari 2006).



Foto 7.3: Situatie met zicht op opslagtanks en LNG-schip, zonder duin (verwerkte varianten: A4V, A5B)

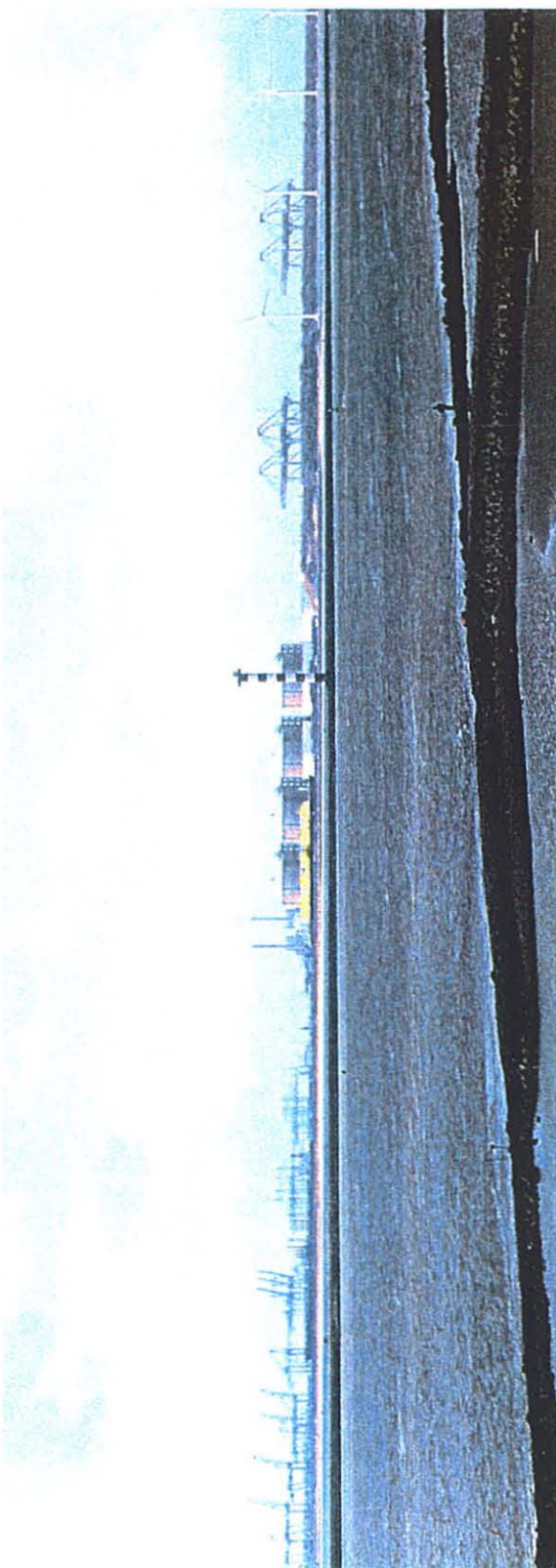


Foto 7.4: Situatie met zicht op opslagtanks en LNG-schip, zonder duin (verwerkte varianten: A4V, A5B)



Foto 7.5: Situatie met duin op + 15 m; zicht op opslagtanks maar niet langer op LNG-schip (verwerkte varianten: A4V, A5A)

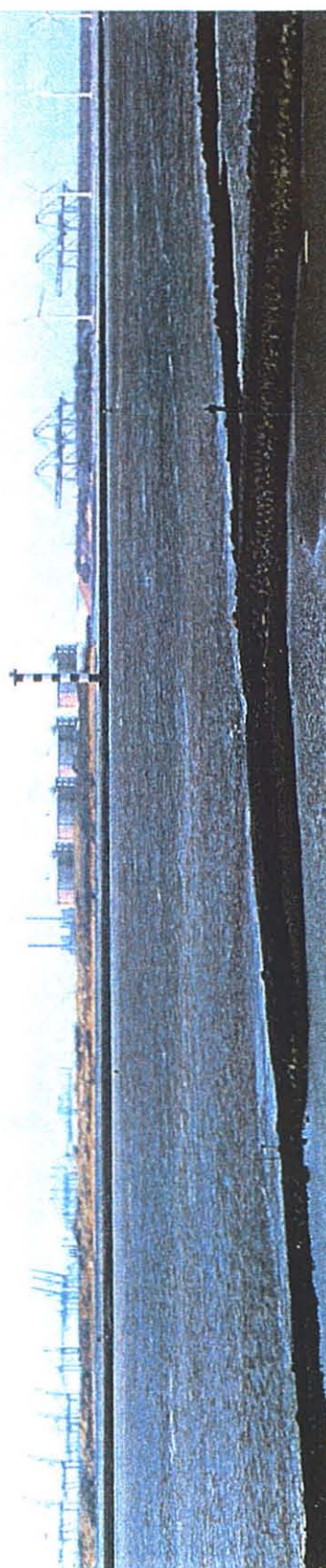


Foto 7.6: Situatie met duin op + 15 m; zicht op opslagtanks maar niet langer op LNG-schip (verwerkte varianten: A4V, A5A)

Door de afstand van circa 3 km en de achtergrond van industriële installaties op de Maasvlakte valt de LNG-terminal nauwelijks op. Van visuele hinder is derhalve geen sprake. Wel verandert het beeld vanaf Hoek van Holland enigszins. De dominantie van de windturbines op de noordelijke Maasvlakte wordt iets getemperd door de LNG-opslag tanks die boven de MOT-opslag tanks uitsteken. Overigens zijn de opslag tanks niet de hoogste aanwezige installaties, buiten de windturbines. Wel vormen zij enkele wat massieve vormen in het horizonbeeld naast de meer fragiele silhouetten van de containerkranen van de Euromax-terminal.

De nachtelijke uitstraling van de terminal is eveneens geprojecteerd in een nachtopname vanuit Hoek van Holland (foto 7.7). De visuele nachteffecten van de terminal zijn marginaal en beperken zich tot de standaardverlichting boven op de tanks. Van de procesinstallaties is zowel 's nachts als overdag vanuit de Hoek niets waarneembaar.

A5V Duin +7 m

Dit relatief lage duin heeft slechts beperkte afschermende werking voor het zichtbeeld vanuit de Hoek. Door aanplanting zal er wel sprake kunnen zijn van een stukje natuurontwikkeling dat van dichtbij gezien positief oogt. Dat geldt dan met name vanuit een zichtpositie op de Zuidwal.

A5A Duin + 15 m

Het duin van 22 meter +NAP zal de jetty's op de aanlegsteigers van de terminal geheel aan het oog onttrekken. Afhankelijk van de grootte van de LNG-schepen zullen deze geheel of gedeeltelijk wegvallen achter het duin

A6A 30-90 lux standaard

Met de basislichtintensiteit die voor de veiligheid op de terminal minimaal noodzakelijk is, ontstaat in de nacht een beperkte lichtuitstraling. Tijdens de bouw met de dan aanwezige hoge bouwkransen en bouwlampen van minimaal 60 meter hoogte zal er in de Hoek wel sprake zijn van zichtbare activiteiten.

A6B Kleurvariatie

Door de verlichting vanuit een ander gezichtspunt in te richten kan met andere kleurintensiteiten een positief effect worden bereikt op de afstraling naar de omgeving. Voor het visuele aspect heeft dit slechts beperkte effecten aangezien alleen de hoge tanks met daarop verlichting rond de installaties vanaf de Hoek zichtbaar zijn.



Foto 7.7: Avondimpressie met een aankomend LNG-schip, gezien vanaf de vuurtoren in Hoek van Holland [bron: 21].

8 Vergelijking van varianten en alternatieven

8.1 Algemeen

In dit hoofdstuk van het MER worden de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken, waarbij wordt gerefereerd aan de varianten die in hoofdstuk 5 zijn gedefinieerd en waarvan de effecten in hoofdstuk 7 nader zijn uitgewerkt. De volgende drie alternatieven worden onderscheiden:

- nulalternatief;
- meest milieuvriendelijke alternatief;
- voorkeursalternatief.

Locatiealternatieven worden niet verder in de beschouwing meegenomen. In § 2.5 van het MER is nadrukkelijk op de afweging tussen de alternatieve havens in Nederland en de mogelijkheden binnen het Rotterdamse havengebied ingegaan. Overigens zijn wel, conform de richtlijnen voor het MER, de veiligheidscontouren voor een potentiële locatie aan de Eemshaven gepresenteerd in § 2.5.4 van dit MER.

In de startnotitie was aangegeven dat er nog een optimalisatieslag moest plaatsvinden tussen twee mogelijke locaties voor het LNG-terminalterrein. Het in de startnotitie nog genoemde terrein in het uiterste noordwesthoek van de Maasvlakte is afgefallen, omdat lopende grondreserveringen vestiging hier niet mogelijk maakt.

Het nulalternatief beschrijft de situatie indien de voorgenomen activiteit niet door gaat; met andere woorden de LNG-terminal wordt niet gebouwd. Dit houdt in dat de doelen, zoals die in § 2.6 zijn geformuleerd, niet via het voorgenomen initiatief worden gehaald. Het gaat daarbij om het leveren van een bijdrage aan de leveringszekerheid van aardgas aan de Nederlandse en Europese gasmarkt, het verhogen van de marktwerking op de gasmarkt en het versterken van de positie van Nederland als verdeelpunt voor aardgas.

Op basis van de hoofdstuk 6 geschetste autonome ontwikkelingen zal er binnen het nulalternatief wel sprake zijn van:

- het afronden van de sanering van de Papegaaiebek door HbR en het verder ontwikkelen van deze locatie voor industriële bedrijvigheid (zie § 6.1.3);
- het voornemen van de MOT om de bestaande inrichting te wijzigen, waarbij onder andere de oriëntatie van de zuidelijke steiger wordt aangepast (zie § 6.1.4);
- het verder ontwikkelen van de Yangtzehaven ten behoeve van Euromax en op termijn de realisatie van de Tweede Maasvlakte;
- de ontwikkelingen bij Euromax, gericht op het in werking nemen van een grootschalige containerterminal (eind 2007);

Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) wordt in dit hoofdstuk bepaald aan de hand van de afweging tussen de verschillende varianten. Zoals aangegeven gaat het hierbij om varianten die zijn gedefinieerd "op de inrichting": De autonome ontwikkeling wordt in het algemeen gebruikt als referentiekader. Door de onzekere factoren binnen de autonome ontwikkeling is ervoor gekozen de uitgewerkte varianten te wegen ten opzichte van de voorgenomen activiteit (VA). De effecten van de voorgenomen varianten scoren neutraal, aangeduid met "0", zodat voor het scoren van de varianten de volgende legenda gaat gelden;

- + + extra positief in vergelijking met VA;
- + positief in vergelijking met VA;
- 0/+ enigszins positief in vergelijking met VA;
- 0 neutraal in vergelijking met VA;
- 0/- enigszins negatief in vergelijking met VA;
- negatief in vergelijking met VA;
- - extra negatief in vergelijking met VA.

Afhankelijk van de afweging wordt beoordeeld of er wijzigingen in de voorgenomen activiteit worden doorgevoerd. Op basis hiervan wordt de voorkeursvariant vastgesteld, waarvoor uiteindelijk de benodigde milieuvergunningen worden aangevraagd.

8.2 Vergelijking op veiligheid

8.2.1 Nautische veiligheid

Geen van de beschouwde (technische) varianten zal invloed hebben op de nautische veiligheid. Nautische veiligheid is dan ook niet verder meegenomen in de nadere beschouwing van de varianten.

8.2.2 Externe veiligheid

Voor externe veiligheid is naar alle alternatieven gekeken en is beoordeeld in hoeverre de variant invloed heeft op de externe veiligheid.

Leidingtracé

Zoals gebleken in hoofdstuk 7 zijn de leidingen mede bepalend voor de ligging van de risicocontouren. De QRA (bijlage 19) is uitgevoerd voor variant A1A.

- Het rechthoektracé (A1V) kent een langere leidinglengte en grotere insluitsystemen. In geval van het falen van de leiding zal deze variant minder gunstig uitpakken voor de externe veiligheid.
- De effecten van de tunnelvariant (A1B) op externe veiligheid zijn moeilijk in te schatten. Mogelijk wordt de kans op externe impact verder verkleind, maar deze is door alle voorzieningen in variant A1A al zeer sterk gereduceerd. Anderzijds heeft een tunnel als nadeel dat regelmatige visuele inspectie onmogelijk wordt, waardoor afwijkingen minder snel opgemerkt zullen worden. In geval van een lekkage zal ook in de tunnelvariant het LNG uiteindelijk vrijkomen. Derhalve ligt het in lijn der verwachting dat de risico's van een tunnel overeen zullen komen met de risico's van variant A1A.
- Met betrekking tot variant A1C is geen uitspraak op het gebied van externe veiligheid mogelijk, gezien de zeer beperkte gegevens en ervaringen die beschikbaar zijn voor de dubbel containment leiding.

Fakkel/vent

In de QRA is beschreven dat een fakkel/vent geen significante bijdrage aan het risico op de Gate terminal zelf levert. De verschillende varianten zijn dan ook niet beschouwd.

De continue (grond)fakkel vormt echter een ontstekingsbron ten opzichte van het naastgelegen bedrijf MOT. Bij laden van olietankers bij de MOT (hetgeen sporadisch voorkomt) kan er aldaar een ongecontroleerde vent ontstaan bij het vullen van olietanks aan boord. Op dat moment vormt de continue fakkel van de Gate terminal een ontstekingsbron; hetgeen als een niet gewenste situatie moet worden aangemerkt. Uit het oogpunt van veiligheid is daarom de fakkel/ventcombinatie, waarbij de fakkel gecontroleerd wordt aangezet, te verkiezen boven een continue fakkel.

Verdamping

Uit de QRA en de contouren zoals weergegeven in hoofdstuk 7 blijken de contouren van de verdamping (A3V en/of A3A) verwaarloosbaar te zijn ten opzichte van de totale contour, zoals gepresenteerd in figuur 7.17. Ook van de andere verdampfingsvarianten mag niet verwacht worden dat deze een significante invloed hebben op de risicocontouren. Deze varianten zijn dan ook verder niet beschouwd.

Opslagtanks

Met betrekking tot de opslagtanks is het MNCA-scenario gemodelleerd. De norm voor het ontwerpen van LNG-landinstallaties, NEN-EN 1473, stelt dat het instantaan falen van full containment tanks met een betonnen wand en betonnen dak niet beschouwd behoeft te worden. Daarom is als MNCA-scenario het instorten (falen) van het dak van de opslagtank als gevolg van externe impact gekozen. Het bezwijken van de wand, die voorzien is van een bewapening en bestaat uit een dikke laag voorgespannen beton (dikker dan het dak) en rond van vorm is, wordt niet voorstelbaar geacht. De wand van de tank wordt zodanig ontworpen en gebouwd dat deze in staat zal zijn externe impacts van grote massa's te weerstaan.

Gegeven deze uitgangspunten zal een gedeeltelijk verdiepte ligging van de tank geen effect hebben op de effectafstanden, noch op de kans van optreden. Op het punt van externe veiligheid zijn alle drie de tanktypen dan ook gelijkwaardig.

Een spiegeling van de layout (variant A4C) plaatst de opslagtanks in de directe nabijheid van de opslagtanks van de MOT. Bij het onverhoopt falen van het dak van de opslagtank is er dus sprake van een incident dat dicht bij de MOT plaatsvindt dan bij de niet-gespiegelde varianten. Ook mogelijke incidenten bij de MOT, waarbij sprake kan zijn van mogelijk escalerende effecten ten aanzien van warmtestraling, hebben meer impact op variant A4C dan op de overige tankvarianten.

Verlichting

Verlichting, mits die voldoet aan de vigerende normen met betrekking tot explosiegevaar, heeft geen invloed op de externe veiligheid. De varianten zijn dan ook niet verder beschouwd.

Variant			Externe Veiligheid
Leidingtracé	A1V	Rechthoektracé onder maaiveld	0
	A1A	Taludtracé onder maaiveld	+
	A1B	Tunnel	+
	A1C	Dubbel containment	
Fakkel	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkel	0
	A2A	Toren/grondfakkel continu	-
	A2B	Alleen afblazen/venten	0
Opslagtanks	A4V	'above ground'	0
	A4A	'in pit'	0
	A4B	'in ground'	0
	A4C	Gespiegeld, noordelijk op locatie	0/-

Tabel 8.1: Externe veiligheid: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.3 Vergelijking op biotische kenmerken

8.3.1 Effecten aanleg LNG-insteekhaven, vergelijking met de autonome ontwikkeling

In de huidige situatie en binnen de gedefinieerde autonome ontwikkeling (nulalternatief) zal in het Papegaaiebekgebied industriële bedrijvigheid ontstaan. De kans op het voortbestaan van een natuurlijke biotoop is daarbij relatief klein. Het gebied zal zo efficiënt mogelijk worden ingericht, waarbij alleen de Zuidwal gehandhaafd zal blijven, die deel uitmaakt van de Ecologische hoofdstructuur. Een mogelijke strook natuur aan de noordzijde van de Papegaaiebek zal bij autonome ontwikkeling naar verwachting kleiner zijn dan het geprojecteerde Papegaaiebek-eiland bij realisatie van het voorgenomen initiatief. Het Papegaaiebek-eiland zal de mogelijkheid van terugkeer van de meeuwenkolonie vergroten.

Het natuur- en landschapseffect van de aanleg van de insteekhaven op het vlakke Papegaaiebekgebied is relatief klein, omdat hier geen natuurwaarden aanwezig zijn. Een gering effect is het mogelijk noodzakelijke afgraven van een deel van de Zuidwal, ten behoeve van de havenmond aan de noordelijke zijde van de insteekhaven. Hoe groot dit deel is, is nog niet in detail bekend. Door de haven en daarmee de aanlegsteigers 20 meter noordoostelijk te verplaatsen ten opzichte van een eerdere opzet (zoals meegenomen in de natuurtoets; bijlage 12), wordt de noodzaak van afgraven van een deel van de Zuidwal kleiner.

Het duin op het Papegaaiebek-eiland kan als compensatie worden gezien voor het mogelijk verdwijnen van een stukje Zuidwal.

Qua effect op de natuurlijke elementen in het landschap zal het voorgenomen initiatief derhalve een lichte verbetering kunnen betekenen ten opzichte van de autonome ontwikkeling. Dit komt met name door het 15 meter hoge duin dat als een verbetering kan worden beschouwd ten opzichte van de vlakke Papegaaiebek binnen het nulalternatief. De natuurwaarden van een zich ontwikkelend duin kunnen aanzienlijk zijn en worden nog versterkt door de geïsoleerde ligging als Papegaaiebek-eiland.

8.3.2 Vergelijking van de varianten op de natuur

Voor de effecten op de natuur van het voorgenomen initiatief is met name verlichting en de inrichting van het Papegaaiebek-eiland van belang. De (continue) fakkel heeft tijdens affakkelen mogelijk lichteffecten op de natuur tot gevolg, hoewel de waakvlam van de continue fakkel klein is en niet waarneembaar. Daarnaast blijkt uit § 7.3.3 dat het continu branden van de fakkel als licht positief moet worden beoordeeld in de onderlinge vergelijking van de fakkel/ventvarianten ten aanzien van de broeikasemissies en daarmee indirect ook voor de natuurwaarden.

De wijze van bouw van de tanks is van invloed op de natuurlijke situatie voor het bodemleven op het terminalterrein. De verdiepte aanleg ('in ground') van de opslagtanks scoort daarbij negatief vanwege de thermofrost in de bodem, waardoor het bodemleven mogelijk nadelig wordt beïnvloed. Beperkt verdiept ('in pit') is daarbij vergelijkbaar met bovengronds gebouwde tanks.

De bouw van een hoog duin heeft nadrukkelijk positieve effecten ten opzichte van een standaard duin en scoort daarmee sterk positief. Geen duin bouwen scoort minder dan het aanleggen van een laag duin.

Voor de lichteffecten van het voorgenomen initiatief op de natuur van het voorgenomen initiatief is met name de verlichting op de steigers in de inrichting van het Papegaaiebek-eiland en de Zuidwal van belang.

Afscherming van hoge 'flood lights' en gebruik van een ander type verlichting zou daarbij positief kunnen scoren. LED-technologie is in opkomst maar heeft zich nog niet bewezen voor grootschalige industriële verlichtingsdoeleinden. De verwachting is dat hier een positief effect vanuit gaat. Het standaard luxniveau zonder beperkingen zal relatief veel lichtuitstraling tot gevolg hebben en scoort daarom negatief.

Variant			Natuur
Fakkel/vent	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkel	0
	A2A	Toren/grondfakkel continu	0/-
	A2B	Alleen afblazen / venten	0
Opslagtanks	A4V	'above ground'	0
	A4A	'in pit'	0
	A4B	'in ground'	-
	A4C	Gespiegeld, noordelijk op locatie	0
Duinhoogte	A5V	Duin + 7 m	0
	A5A	Duin + 15 m	++
	A5B	Geen duin, handhaven maaiveld	-
Verlichting	A6V	Minimaal niveau	0
	A6A	30-90 lux standaard	-
	A6B	Kleurvariatie / LED technologie	+

Tabel 8.2: Natuur: vergelijking relevante varianten (weging t.o. v. VA).

8.4 Vergelijking op abiotische kenmerken

8.4.1 Effecten op energiegebruik; nulalternatief en autonome ontwikkeling

Energievoorziening algemeen

Wordt de energievoorziening en brandstoflevering in brede zin beschouwd, dan is in het nulalternatief de aardgaslevering op langere termijn in Nederland en West-Europa niet volledig gegarandeerd. In de autonome ontwikkeling zal in dat geval de aanlanding van LNG door derden op andere locaties plaatsvinden of zal er sprake kunnen zijn van meer kolenimport. Dit laatste zal voor het milieu en de CO₂-emissie negatief zijn ten opzichte van het voorgenomen initiatief.

Ook andere locaties zullen voor de lokale omgeving minder positief zijn aangezien de locatievergelijkingen, die ter voorbereiding van de het project van Gate terminal zijn uitgevoerd (zie § 2.5) hebben uitgewezen dat de Maasvlakte een van de betere locaties is voor aanlanding van LNG in Nederland.

Locale effecten in energiegebruik

Ten opzichte van het nulalternatief, waarbij zich nog onbekende industriële activiteiten op de Papegaaiebek afspelen, is er in het geval van het voorgenomen initiatief sprake van een beperkt elektrisch energiegebruik op de locatie; er wordt vooralsnog uitgegaan van een ontwikkeling tot een niveau van 30 tot 40 MW_e. In vergelijking met de ruimere omgeving, waarin een grote energiecentrale en diverse industriële chemische bedrijven zijn gevestigd, is het energiegebruik van de LNG-terminal laag te noemen.

De autonome industriële ontwikkeling op de Papegaaiebek kent een vooralsnog onbekend energiegebruik.

De thermische energiebehoefte van de LNG-terminal is met 350 MW_{th} (16 BCM) aanzienlijk. Deze warmtestroom wordt daarbij niet in het milieu gebracht, maar wordt met het product aardgas afgevoerd via het aardgastransportnetwerk naar de afnemers. De oorsprong van de warmtestroom ligt bij de energiecentrale van E.ON, waar restwarmte wordt onttrokken aan het koelwaterbassin. Deze restwarmte wordt daardoor niet op oppervlaktewater geloosd. Per saldo is er lokaal derhalve sprake van een verbetering van het (marine) milieu, omdat de warmtelozing van de energiecentrale door de komst van de LNG-terminal wordt beperkt.

8.4.2 Vergelijking van de varianten op energie

Integraal gezien zijn wat energiegebruik betreft alleen de verdampingsvarianten van belang. Worden deze varianten vergeleken met de voorgenomen variant, dan zijn A3A en A3C positief omdat hierbij extra elektrisch vermogen wordt geïnstalleerd ter grootte van 40 respectievelijk 180 MW_e. Dit heeft tot gevolg dat de landelijke elektriciteitsproductiecapaciteit wordt uitgebreid met als basis het meer milieuvriendelijke aardgas. Met name A3C, met de Large Co-gen, is daarbij interessant omdat er elektriciteit wordt teruggeleverd aan het landelijke net en daarbij een heel hoog rendement wordt gehaald (tot vrijwel 100 %), aangezien alle warmte ten goede komt aan de LNG-verdampingsinstallatie.

Lokale impact

Voor onderdelen van de terminal die een energie-impact in de operationele fase hebben, wordt in deze paragraaf nagegaan welke varianten ten opzichte van elkaar het laagste energiegebruik (gerekend naar aardgas en pompenergie) hebben. Daarbij speelt met name de mate waarin synergie wordt verkregen indien restwarmte van E.ON kan worden ingezet voor de LNG-verdamping. De technische varianten die in hoofdstuk 7 zijn beschreven worden onderling vergeleken. Al aangegeven is dat de voorgenomen variant als neutraal wordt beschouwd.

Het leidingtracé heeft een beperkte invloed op het energiegebruik. Daarbij scoren de taludtracés A1A en A1B iets beter dan de voorgenomen variant vanwege de geringe lengte van het tracé en de lagere hoeveelheid pompenergie die daarbij wordt gebruikt.

In de fakkel/ventvarianten is de continue fakkel negatief vanwege het continue aardgasverbruik. Wat verlies van aardgas (energie) door venten/fakkelen betreft is er geen verschil tussen de varianten.

In de verdampingsvarianten is A3A positief vanwege het hoge rendement van bijna 100% op de aardgasinzet voor de gasturbines. A3B scoort lager door het effect dat in de E.ON centrale zelf optreedt. Er kan binnen deze variant minder elektriciteit worden geproduceerd als gevolg van de afzet van warm water met hogere temperatuur dat retour komt uit het condensercircuit van de LNG-terminal (er wordt als het ware op basis van elektrische energie verdampt in de verdampers).

A3C gebruikt lokaal zeer veel aardgas. Ook wordt binnen deze verdampingsvariant geen gebruik gemaakt van de restwarmte van E.ON; A3C scoort daarmee nadrukkelijk negatief.

A3D is vergelijkbaar met A3C omdat ook daar veel aardgas wordt ingezet zonder gebruik van restwarmte van E.ON. A3E scoort licht negatief omdat er geen restwarmte wordt toegepast (afwezigheid synergie), maar warmte uit zeewater wordt onttrokken. Dit scoort overigens beter ten opzichte van de verdampingsvarianten waarin gebruik wordt gemaakt van energie uit fossiele brandstof (A3C en A3D).

Overigens is het verdedigbaar om de variant A3C ook op lokaal niveau als positief te waarderen vanwege het hoge rendement van de aardgasinzet. Dan wordt evenwel voorbijgegaan aan het synergieaspect en blijft de restwarmte van E.ON onbenut.

In de verlichtingsvarianten is het energiegebruik ten opzichte van de verdamping relatief gering. A6A scoort vanwege hogere lichtintensiteiten en dus hoger energiegebruik licht negatief en de variant A6B met geavanceerde energiezuinige technologie scoort licht positief.

Variant			Energiegebruik op inrichtings-niveau	Energiegebruik geplaatst in breder kader
Leidingtracé	A1V	Rechthoektracé onder maaiveld	0	nvt
	A1A	Taludtracé onder maaiveld	+	nvt
	A1B	Tunnel	+	nvt
	A1C	Dubbel containment	0	nvt
Fakkel/vent	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkel	0	nvt
	A2A	Toren/grondfakkel continu	-	nvt
	A2B	Alleen afblazen / venten	0	nvt
Verdamping	A3V	Koelwaterbassin + ORV's	0	0
	A3A	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	+	+
	A3B	Warmwatercircuit + S&T's	-	-
	A3C	Large Co-gen	--	++
	A3D	'Zeebrugge' met SCV's	--	-
	A3E	Zeeewater + ORV's met SCV's (of heaters)	-	0
Verlichting	A6V	Minimaal niveau	0	nvt
	A6A	30-90 lux standaard	0/-	nvt
	A6B	Kleurvariatie / LED technologie	0/+	nvt

Tabel 8.3: Energieverbruik: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.3 Effecten op geluid; nulalternatief en autonome ontwikkeling

In de nulsituatie zijn er geen continue activiteiten op de Papegaaiebek en is de geluidsuitstraling naar de omgeving minimaal.

In vergelijking met de huidige situatie zal het voorgenomen initiatief de rust in dit gebied nauwelijks kunnen verstoren. Daarbij moet worden opgemerkt dat het terminalterrein, nu nog havenbekken, pal zuidelijk van de MOT-terminal ligt en verder volledig door industriegebieden is omgeven. De aanlegsteiger met de jetty's en de aanlandende LNG-schepen ligt direct zuidoostelijk van de Zuidwal, waar 18 hectare natuurgebied aanwezig is met in de zomerdag veel dagrecreatie op het daar gelegen strand. Vanuit de aanlanding zal er echter geen sprake zijn van geluidsdruk op het nabij gelegen Zuidwalgebied door de afschermende werking van het duin. Het geluidsrapport geeft geen indicaties van enige geluidsdruk in dit gebied. Op het Papegaaiebek-eiland zal wel sprake zijn van enige geluidsdruk vanaf de aanlanding. Dit gebied wordt echter in beginsel niet betreden door mensen.

In vergelijking met de autonome ontwikkeling van dit gebied kan geen uitspraak worden gedaan, omdat onbekend zal blijven welke bedrijven zich mogelijk in dit gebied zouden hebben gevestigd indien het voorgenomen initiatief niet wordt doorgezet. Overigens is het wel aannemelijk, nu al aangevangen is met de ontmanteling van het baggerdepot ter plaatse, dat er nadien sprake zal zijn van enige bedrijfsontwikkeling.

Uit de geluidrapportage blijkt dat de geluidproductie beneden de gestelde grenswaarde van 65 dB(A) per m² blijft. Op het immissiepunt 'slag de beer' op de meest zuidoostelijke punt van de Papegaaiebek blijkt het initiatief inpasbaar binnen het opgegeven immissiebudget.

8.4.4 Vergelijking van de varianten op geluid

De invloed van de onderdelen van de installatie op de totale geluiddruk blijkt uit het geluidrapport (bijlage 20 bij dit MER). Daar waar in de installatie sprake is van varianten, is in onderstaand overzicht aangegeven in welke mate deze varianten tot een relatieve verhoging dan wel verlaging van de geluiddruk aanleiding zouden geven.

Het leidingtracé heeft vanwege de lengte en ligging een bepaalde geluidsafstraling. Kortere tracés en ondergrondse ligging scoren daardoor positief.

De fakkels/ventvarianten zijn relatief ondergeschikt waar het de geluidsproductie betreft ten opzichte van andere onderdelen van de installatie. De continue fakkels zal continue iets meer fakkelsgeluid maken dan de fakkels/vent combinatie in A2V. A2V daarentegen kan wel gedurende de korte ventperiodes een hoger geluidsniveau teweeg brengen. Om deze reden wordt A2A licht negatief ingeschat ten opzichte van het voorkeursvariant A2V.

In de verdampingsvarianten scoren de co-gen varianten negatief en duidelijk negatief vanwege de gasturbine-installaties, die ondanks mitigerende maatregelen een aanzienlijke geluidsproductie kennen. De A3D-variant heeft grote ventilatoren voor de luchtinblaasvoorziening van de SCV's nodig en produceert daardoor meer geluid dan de A3V-variant. Dit geldt in mindere mate voor de zeewatervariant omdat deze alleen in de winterperiode enige maanden met SCV's of heaters wordt bijgestookt.

Variant			Geluid
Leiding tracé	A1V	Rechthoektracé onder maaiveld	0
	A1A	Taludtracé onder maaiveld	0/+
	A1B	Tunnel	+
	A1C	Dubbel containment	+
Fakkels/vent	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkels	0
	A2A	Toren/grondfakkels continu	0/-
	A2B	Alleen afblazen / venten	-
Verdamping	A3V	Koelwaterbassin + ORV's	0
	A3A	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	-
	A3B	Warmwatercircuit + S&T's	0
	A3C	Large Co-gen	-
	A3D	'Zeebrugge' met SCV's	-
	A3E	Zeewater + ORV's met SCV's (of heaters)	-

Tabel 8.4: Geluid: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.5 Vergelijking luchtkwaliteit; nulalternatief en autonome ontwikkeling

De luchtkwaliteit in het plangebied in algemene zin is de afgelopen jaren verbeterd en blijft bepaald worden door de omliggende (petrochemische) industrie. Op de vijf door DCMR regelmatig gemeten componenten SO_2 , NO_x , O_3 , fijn stof PM_{10} en VOS wordt door het voorgenomen initiatief alleen op NO_x en fijn stof een mogelijke bijdrage geleverd. Dit is een lichte achteruitgang ten opzichte van het nulalternatief.

NO_x -emissie vindt plaats in de Co-gen installatie waar elektriciteit wordt opgewekt voor eigen gebruik. Fijn stof-emissie zal met name in de bouwfase plaatsvinden, wanneer grote hoeveelheden zand worden verplaatst, boor- en lasactiviteiten plaatsvinden, beton wordt gestort etc. Uit berekeningen aan het bouwverkeer tijdens de aanleg van de terminal blijkt dat de grenswaarden van het Besluit luchtkwaliteit 2005 niet worden overschreden (zie bijlage 21).

In vergelijking met de autonome ontwikkeling van het gebied kan moeilijk een prognose worden gegeven van de industriële activiteiten die daar zouden worden ontwikkeld en de emissies die dat tot gevolg kan hebben. De kans is echter aanzienlijk dat de emissies dan groter zijn dan die welke de Gate terminal tot gevolg heeft. Gesteld kan worden dat de Gate terminal een stabilisatie van het emissieniveau in dit gebied tot gevolg zal hebben.

8.4.6 Vergelijking van de varianten op luchtkwaliteit

Voor de invloed op de lokale luchtkwaliteit zijn met name de vent/fakkel- en de verdampingsvarianten (uitstoot van verbrandingsgassen van Co-gen) van belang. In onderstaand overzicht zijn deze varianten onderling gerangschikt, voor het effect op luchtkwaliteit. De voorgenomen variant geldt daarbij als neutraal. Over de absolute hoogte van de uitstoot op jaarbasis zijn globale gegevens bekend, en er is een prognose gemaakt van de overall- CO_2 -emissie. (zie § 7.3.3.).

Indien de luchtkwaliteit integraal (met name CO_2 -uitstoot) wordt bekeken, blijken de verdampingsvarianten met Co-gen positief te scoren ten opzichte van de voorgenomen variant. Dit komt met name door het hoge rendement van de Co-gen installatie en de 100 % inzet van de restwarmte in de verdamper. De overige varianten scoren lokaal en integraal identiek.

De fakkel/ventvarianten worden met name op broeikas effect vergeleken (zie tabel 7.10). De continue fakkel A2A scoort dan positief ten opzichte van A2V. Volledig afblazen van alle aardgas is sterk negatief voor het broeikas effect door de grotere effecten van methaan ten opzichte van CO_2 .

De verdampingsvarianten A3V en A3B zijn, lokaal gezien, gelijkwaardig omdat er geen Co-gen aanwezig is met uitstoot van verbrandingsgassen naar de atmosfeer. De twee Co-gen varianten A3A en A3C scoren lokaal negatief respectievelijk ruim negatief vanwege het aantal opgestelde gasturbines. De SCV-variant A3D scoort eveneens ruim negatief ten opzichte van het voornemen, omdat onderwaterverbranding minder gecontroleerd plaatsvindt en er daardoor meer verontreiniging kan ontstaan dan bij verbranding in gasturbines.

Variant			Luchtkwaliteit lokaal	Luchtkwaliteit integraal
Fakkel/vent	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkel	0	0
	A2A	Toren/grondfakkel continu	+	+
	A2B	Alleen afblazen / venten	--	--
Verdamping	A3V	Koelwaterbassin + ORV's	0	0
	A3A	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	-	0/+
	A3B	Warmwatercircuit + S&T's	0	0
	A3C	Large Co-gen	--	+
	A3D	'Zeebrugge' met SCV's	--	--
	A3E	Zeewater + ORV's met SCV's (of heaters)	--	--

Tabel 8.5: luchtkwaliteit: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.7 Effecten op wateraspecten; nulalternatief en autonome ontwikkeling

Het voorgenomen initiatief zal ten opzichte van de huidige situatie geen (thermische) waterverontreiniging veroorzaken. In de nulsituatie is sprake van de aanwezigheid van een slibdepot op de Papegaaiebek (wordt op dit moment ontmanteld). Mogelijke calamiteiten, waarbij LNG over het oppervlaktewater uitstroomt, zullen een tijdelijke thermische schokbelasting betekenen voor de bovenste laag water, omdat daaruit warmte wordt onttrokken door het LNG om te verdampen. Dit koude water zakt vervolgens op natuurlijke wijze naar de bodem en mengt zich met het daar aanwezige koudere water onder invloed van de dagelijkse eb- en vloedwerking.

Omdat er sprake is van aanvoer van warm water van uit het E.ON-koelwaterbassin zal er in beginsel geen water met verlaagde temperatuur ten opzichte van oppervlaktewater, worden geloosd binnen de voorgenomen activiteit. Door deze synergie wordt een deel van de warmtelast van E.ON op het havenbassin geëlimineerd en treedt aldus ten opzichte van de nulsituatie een verbetering op. Alleen in de variant waarin zeewater direct als warmtebron voor de verdampers (A3E) wordt gebruikt, zal er sprake zijn van lozing van water dat kouder is dan de oppervlaktewatertemperatuur. Dit veroorzaakt in het oppervlaktewater een koude pluim die beperkte effecten op het marine milieu tot gevolg kan hebben (zie § 7.3.4).

De aanwezigheid van koelwaterchemicaliën in het koelwater uit het bassin van E.ON en mogelijke pulsdosering met chloor heeft tot gevolg dat bij de synergievarianten (A3V en A3A) ook in geringe mate koelwaterchemicaliën worden geloosd. De effecten van deze lozing zijn niet anders dan bij lozing vanuit het koelwaterbassin zelf. Door Gate terminal worden geen andere stoffen dan de mogelijke chloorpulsdosering aan het te lozen water toegevoegd.

De autonome ontwikkeling van het gebied zal naar verwachting wel enige tot aanzienlijke invloed op de waterkwaliteit kunnen hebben, indien daarbij bedrijven worden gehuisvest met mogelijke emissies naar het water.

8.4.8 Vergelijking van de varianten op wateraspecten

Voor de waterkwaliteit is het zinvol de varianten voor verdamping met elkaar te vergelijken. De overige varianten zijn ten aanzien van water indifferent.

Indien de waterkwaliteit integraal wordt gezien zijn de synergievarianten waarbij de warmtelozing van E.ON deels wordt beperkt door warm water te gebruiken voor de verdampers, veruit positief ten opzichte van de andere varianten die daardoor negatief scoren ten opzichte van A3V en A3A.

Voor de lokale waterkwaliteit direct nabij de Gate terminal is zowel de thermische belasting als de belasting met koelwaterchemicaliën van belang.

Uitgaande van de varianten op basis van het koelwater van E.ON en de daarbij behorende lozing van water op oppervlaktewater, dat mogelijk belast is met koelwaterchemicaliën, scoren de varianten A3B en A3C licht positief. A3B is licht positief omdat daarbij in een gesloten circuit water van E.ON wordt betrokken en er lokaal geen lozing plaatsvindt. De variant A3C is eveneens een gesloten systeem zonder proceswaterlozing en scoort daarmee ook positief ten opzichte van de voorgenoemde variant.

De variant A3D scoort negatief vanwege de opgeloste verbrandingsgassen die in het water van de verdampers aanwezig zijn. Dit water moet regelmatig worden verversd en het licht verontreinigde water wordt geloosd.

Dezelfde redenering gaat op voor variant A3E waarbij met name in de winter de SCV's ingeschakeld worden en er verontreinigd water wordt geloosd. Bovendien wordt er het hele jaar door water geloosd met een circa 7 °C temperatuurverlaging ten opzichte van de oppervlaktewatertemperatuur c.q. inname temperatuur. Hierdoor ontstaat een koude pluim die permanent aanwezig is, hetgeen enig negatief effect op sommige waterorganismen zou kunnen hebben. Hier is sprake van leemte in kennis van het specifieke effect van koudelozing op waterorganismen. (zie § 9.1). Om deze reden scoort A3E nadrukkelijker negatief ten opzichte van A3V.

Variant			Waterkwaliteit lokaal	Waterkwaliteit integraal
Verdamping	A3V	Koelwaterbassin + ORV's	0	0
	A3A	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	0	0
	A3B	Warmwatercircuit + S&T's	+	-
	A3C	Large Co-gen	+	-
	A3D	'Zeebrugge' met SCV's	-	-
	A3E	Zee water + ORV's met SCV's (of heaters)	--	-

Tabel 8.6: Waterkwaliteit: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.9 Effecten op bodem en grondwater; nulalternatief en autonome ontwikkeling

In vergelijking met de huidige situatie op de Papegaaiebek zal de LNG-aanlanding een verstoring van bodem of grondwater veroorzaken. Voor de aanleg van de haven wordt een groot gebied ontgraven en ontstaat een eiland voor de haven. Verontreiniging van bodem en grondwater is door het voorgenomen initiatief niet te verwachten. Andere stoffen dan LNG en stikstof worden in dit gebied niet aangevoerd. Met name bij de aanleg van de terminal kan de bodem evenwel worden verontreinigd door emissies van voertuigen en oliën en vetten die daarbij in gebruik zijn.

Bij de autonome ontwikkeling bestaat de kans dat er zich bedrijven vestigen met potentiële gevaarsaspecten naar bodem en grondwater, alsmede gebruik van gevaarlijke stoffen die in de bodem kunnen dringen. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling is er met het voorgenomen initiatief sprake van een stabiele situatie voor bodem en grondwater.

Het terminalterrein is op dit moment een havenbassin en zal worden opgespoten tot industrieterrein (als autonome ontwikkeling door Havenbedrijf Rotterdam). Hiervoor geldt in principe een gelijksoortige redenering als voor de Papegaaiebek.

De koude-uitstraling vanuit de opslagtanks zou een fysische belasting voor de bodem kunnen vormen. Het standaardontwerp van de tanks gaat echter uit van een functionerend bodemverwarmingssysteem onder de tanks. Daardoor wordt het dalen van de bodemtemperatuur onder 0 °C te allen tijde vermeden. Derhalve worden de effecten bij bovengronds gebouwde tanks verwaarloosbaar. Daarin onderscheidt het voorgenomen initiatief zich niet van mogelijke autonome ontwikkelingen in dit gebied. De effecten van bevrozing van de bodem onder de opslagtanks zijn in hoofdstuk 7 aan de orde geweest.

Het effect van calamiteuze uitstroom van LNG over de bodem op de Gate terminal is beperkt tot afkoeling en tijdelijke verstoring van de bodem. Het grondwater is voldoende diep op 4-5 m onder het maaiveld, zodat er geen invloed op het grondwater is te verwachten.

8.4.10 Vergelijking van de varianten op bodem en grondwater

De alternatieven met betrekking tot onderdelen van de terminal die van invloed zijn op de bodem, beperken zich tot de opslagtanks en het leidingtracé.

In dit geval geldt dat hoe meer graafwerkzaamheden vereist zijn hoe groter het bodemrisico is. Voor het leidingtracé geldt dat het taludtracé licht positief is ten opzichte van de voorgenomen variant door de kortere route en daardoor minder graafwerk. De tunnelvariant vereist meer graafwerk en diepere aanleg en scoort daardoor negatief. De variant A1C is voor de bodemaspecten indifferent ten opzichte van het taludtracé en scoort daardoor vergelijkbaar ten opzichte van A1V.

Bij de tankvarianten zal het effect van koude-invloed op de bodem bij verdiepte aanleg groter zijn dan bij de bouw op maaiveldhoogte. Hierdoor zal mogelijk flora en bodemfauna worden beïnvloed. Bij aanleg 'in ground' is er bovendien een diepe bouwput nodig en zal door het vele grondwerk verstoring van de bodem optreden (ondanks het feit dat het opgespoten gebied betreft). Daardoor scoren de verdiepte en 'in ground'-varianten voor de bodem negatief ten opzichte van A4V.

Variant			Bedem en grondwater
Leiding tracé	A1V	Rechthoektracé onder maaiveld	0
	A1A	Taludtracé onder maaiveld	0/+
	A1B	Tunnel	-
	A1C	Dubbel containment	0/+
Opslagtanks	A4V	'above ground'	0
	A4A	'in pit'	-
	A4B	'in ground'	--
	A4C	Gespiegeld, noordelijk op locatie	0

Tabel 8.7: Bodem en grondwater: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.11 Effecten op visuele aspecten; nulalternatief en autonome ontwikkeling

Zoals reeds in hoofdstuk 7 is aangegeven heeft de terminal een beperkte effect op de zichtlijnen vanuit de bewoonde wereld (geïllustreerd vanuit Hoek van Holland). De tanks zijn zichtbaar maar passen binnen het industriële cluster ter plaatse (Euromax, MOT, etc.). In vergelijking met de bestaande omstandigheden zijn beperkte veranderingen van de horizonlijn te verwachten en zal in de nacht een beperkte toename van de lichtuitstraling merkbaar zijn. Gerelateerd aan autonome ontwikkeling is het onbekend welk type bebouwing en installaties op de Papegaaiebek en zuidelijk van de MOT zouden komen bij het niet doorgaan van het initiatief.

8.4.12 Vergelijking van de varianten op visueel effect

De varianten die een wezenlijke invloed op de visuele uitstraling van de terminal hebben, zijn 'duinhoogte' en 'opslagtanks'. Naarmate de duinhoogte groter is, is er sprake van een beter score. A5A scoort dan ook positief ten opzichte van het voornemen, terwijl het niet realiseren van een duin als minder positief wordt ervaren. Voor de opslagtanks geldt het tegenovergestelde; hoe hoger de tank hoe negatiever de score van het visuele effect. Overigens blijkt uit de fotomontages in § 7.3.8 dat het visueel effect van hoge tanks zeer beperkt is indien tegelijkertijd voorzien wordt in de aanleg van een hoger duin op het Papegaaiebek-eiland.

Voor de verlichtingsvarianten ligt het voor de hand dat de voorgenomen variant met minimale verlichtingsniveaus (A6V) beter scoort dan wanneer de verlichtingsniveaus worden 'opgeschroefd' (A6A). Van de toepassing van nieuwe LED (kleur) technologie wordt een positieve invloed verwacht.

Ten slotte hebben de varianten ten aanzien van het leidingtracé (A1) en de fakkels/vent (A2) beperkte effecten op de visuele uitstraling van de terminal.

Variant			Visueel
Leiding tracé	A1V	Rechthoektracé onder maaiveld	0
	A1A	Taludtracé onder maaiveld	0/+
	A1B	Tunnel	+
	A1C	Dubbel containment	0
Fakkel/vent	A2V	Hoge vent, incidenteel als fakkel	0
	A2A	Toren/grondfakkel continu	-
	A2B	Alleen afblazen / venten	0
Opslagtanks	A4V	'above ground'	0
	A4A	'in pit'	+
	A4B	'in ground'	++
	A4C	Gespiegeld, noordelijk op locatie	0
Duinhoogte	A5V	Duin + 7 m	0
	A5A	Duin + 15 m	++
	A5B	Geen duin, handhaven maaiveld	-
Verlichting	A6V	Minimaal niveau	0
	A6A	30-90 lux standaard	-
	A6B	Kleurvariatie / LED technologie	+

Tabel 8.8: Visueel: vergelijking relevante varianten (weging t.o.v. VA).

8.4.13 Samenvattende vergelijking van de varianten op milieuaspecten

Bij de totaalvergelijking van de varianten op milieueffecten is ten aanzien van luchtkwaliteit alleen de integrale luchtkwaliteit in relatie tot het broeikaseffect betrokken, omdat deze voor het initiatief het meest van belang is.

Onderwerp	Gedefinieerde varianten		Externe veiligheid	Energie	Geluid	Lucht integraal	Water lokaal	Bodem en grondwater	Natuur	Visueel	Samenvattend
Leiding tracé	Rechthoektracé onder maaiveld	A1V	0	0	0			0		0	0
	Taludtracé onder maaiveld	A1A	+	+	0/+			0/+		0/+	+
	Tunnel	A1B	+	+	+			-		+	0/+
	Dubbel containment	A1C		0	+			0		0	0
Fakkel/vent	Hoge vent, incidenteel als fakkel	A2V	0	0	0	0			0	0	0
	Toren/grondfakkel continu	A2A	-	-	0/-	+			-	-	0/-
	Alleen afblazen / venten	A2B	0	0	--	--			0	0	--
Verdamping	Koelwaterbassin + ORV's	A3V		0	0	0	0				0
	Koelwaterbassin + ORV's met GT/S&T	A3A		+	-	0/+	0				0/+
	Warmwatercircuit + S&T's	A3B		-	0	0	+				0
	Large Co-gen	A3C		--	--	+	+				-
	'Zeebrugge' met SCV's	A3D		--	-	--	++				--
	Zeewater + ORV's met SCV's (of heaters)	A3E		-	-	--	--				-
Opslagtanks	'above ground'	A4V	0					0	0	0	0
	'in pit'	A4A	0					-	0	+	0
	'in ground'	A4B	0					--	-	++	-
	Gespiegeld, noordelijk op locatie	A4C	0/-					0	0	0	0/-
Duinhoogte	Duin + 7 m	A5V							0	0	0
	Duin + 15 m	A5A							++	++	++
	Geen duin, handhaven maaiveld	A5B							-	--	--
Verlichting	Minimaal niveau	A6V		0					0	0	0
	30-90 lux standaard	A6A		0/-					-	-	-
	Kleurvariatie / LED technologie	A6B		+					+	+	+

Tabel 8.9: Samenvattende vergelijking relevante varianten (weging t.o. v. VA).

8.5 Meest milieuvriendelijk alternatief

Op grond van de vergelijking van de varianten kan een overall meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) worden geformuleerd. De volgende varianten maken onderdeel uit van dit MMA.

A1 Leidingtracé: A1A

Juist de tracélengte en daarmee de geringere effecten op externe veiligheid en de bodem, maken dat taludvariant A1A beter scoort dan de voorgenomen variant. De bereikbaarheid van de leidingen in een tunnel maakt dat deze variant licht lager scoort dan het taludtracé.

A2 Fakkels/vent: A2V

Een continue fakkel emiteert over het geheel genomen minder broeikasgas dan een niet-continue fakkelinstallatie. Maar vanwege het veiligheidsaspect waar het gaat om de aanwezigheid van een ontstekingsbron scoort de fakkel/ventcombinatie hoger en valt daarmee binnen het MMA.

De voorgenomen variant is tevens de meest milieuvriendelijke wijze om overtollig gas af te voeren. Daarmee komt de fakkel/ventvariant binnen het MMA overeen met het eerder door de initiatiefnemer gedefinieerde voornemen.

A3 Verdamping: keuze voor A3A

Alle factoren gewogen zijnde, blijkt de variant waarin gebruik wordt gemaakt van koelwater uit het koelwaterbassin van de E.ON, met enige interne ondersteuning via een 'kleine' Co-gen installatie voor de eigen elektriciteitsopwekking (A3A), het meest milieuvriendelijke alternatief is. Dit komt ook omdat via deze variant een bijdrage wordt geleverd aan het terugdringen van de thermische oppervlaktewaterbelasting vanuit de inrichting van de E.ON.

A4 Opslagtanks: A4V en A4A

Uit het gegeven dat de tankwand van een full containment tank niet kan falen en mogelijke externe veiligheidsrisico's met name hun eventuele oorspong kunnen vinden in het falen van het tankdak, blijkt dat de tankvarianten 'above ground' en 'in pit' gelijk scoren, en als zodanig als MMA kunnen worden aangemerkt. De effecten naar bodem en visuele impact ontlopen elkaar niet of compenseren elkaar.

A5 Duinhoogte: A5A

Zowel de natuurlijke inpassing als de functie van visuele barrière tussen Gate terminal en Hoek van Holland maken dat de duinvariant met de grootste hoogte (A5A) als MMA wordt gezien.

A6 Verlichting: A6B

Van de verlichtingsvariant waarin innovatieve verlichtingsopties worden meegenomen worden de hoogste milieueffecten verwacht. Voor de beoogde toepassing gaat het echter om nog niet volledig bewezen technologie.

8.6 Voorkeursalternatief

Uit § 8.4 en § 8.5 blijkt dat er een gering verschil is tussen het MMA en de voorgenomen varianten. Om te komen tot het voorkeursalternatief van Gate terminal wordt kort op de zes onderscheiden varianten (A1 t/m A6) ingegaan. Daarmee wordt het voorkeursalternatief vastgesteld op de volgende varianten.

A1 Leidingtracé: keuze voor A1A

Op grond van vooral veiligheidsaspecten en, zijdelings, energiegebruik wordt gekozen voor het taludtracé A1A. Deze variant maakt deel uit van het MMA. Het tunnelconcept biedt qua veiligheid minder controlemogelijkheden en voegt op deze locatie geen specifieke voordelen toe en valt om die reden af. Dubbel containment is nog geen bewezen oplossing.

A2 Fakkels/vent: keuze voor A2V

De meest milieuvriendelijke wijze van overtollig gas afvoeren is tevens de voorgenomen variant. De voorkeursvariant is derhalve A2V.

A3 Verdamping: keuze voor A3A

A3A is het meest milieuvriendelijke alternatief. Tevens blijkt A3A kostentechnisch het meest aantrekkelijk en deze wordt dan ook als voorkeursvariant aangemerkt.

A4 Opslagtanks: keuze voor A4V

Uit het gegeven dat de tankwand van een full containment tank niet kan falen en mogelijke externe veiligheidsrisico's met name hun eventuele oorspong kunnen vinden in het falen van het tankdak, blijkt dat de tankvarianten 'above ground' en 'in pit' gelijkelijk score, en als zodanig als MMA kunnen worden aangemerkt. Gezien de effectafstanden die uit de QRA naar voren komen vallen deze voor de 'above ground' binnen het toelaatbare risico (PR en GR). Gate houdt vast aan haar eerdere voornemen en neemt 'above ground' (A4V) op in de voorkeursvariant. Doorslaggevend zijn hierbij het vermijden van risico's tijdens de bouw, het elimineren van risico's van koude tanks gebouwd onder de grondwaterspiegel en het kostenaspect.

A5 Duinhoogte: keuze voor A5A

Gezien het belang van aanzicht van en natuur rond de terminal is het voorkeursalternatief een duin van 15 meter boven maaiveld ter afscherming van met name de aanlandingshaven naar de woonomgeving van Hoek van Holland. De meest milieuvriendelijke variant is daarmee ook de voorkeursvariant.

A6 Verlichting: keuze voor A6V+B

Qua verlichting gaat Gate terminal uit van het minimale lux-niveau met maximale energiebesparing. Waar mogelijk zal ook variant B met innovatieve verlichtingsopties worden meegenomen. Daarmee is de voorkeursvariant tevens de meest milieuvriendelijke.

De hiervoor genoemde voorkeursvariant zal worden meegenomen in de aanvraag om vergunning op grond van de Wet milieubeheer. Gezien de gekozen verdampingsvariant (A3A), houdt dit tevens in dat een aanvraag moet worden ingediend op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren, alsmede de Wet op de waterhuishouding.

8.7 Vergelijking van de alternatieven

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de voorgenomen activiteit vergelijkt met het nulalternatief c.q. de autonome ontwikkeling. Vervolgens zijn voor de milieuaspecten relevante varianten gewogen ten opzichte van het voornemen. Op basis hiervan is het meest milieuvriendelijke alternatief afgeleid en is het voorkeursalternatief bepaald.

De onderscheiden alternatieven zijn voor de verschillende milieucompartimenten met elkaar vergeleken op basis van elders in het MER aangedragen informatie. De uitkomst van deze vergelijking zijn opgenomen in tabel 8.10, waarbij de effecten zijn gewogen ten opzichte van de voorgenomen activiteit (VA). De effecten van de voorgenomen varianten scoren neutraal, aangeduid met "0", zodat voor het scoren van de alternatieven de volgende legenda gaat gelden;

- + positief in vergelijking met VA;
- 0/+ enigszins positief in vergelijking met VA;
- 0 neutraal in vergelijking met VA;
- 0/- enigszins negatief in vergelijking met VA;
- negatief in vergelijking met VA.

Gedefinieerd alternatief	Externe veiligheid	Nautische veiligheid	Energie	Geluid	Lucht-kwaliteit	Water	Bodem	Natuur	Visueel
Voorgenomen activiteit (VA)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nulalternatief	+	+	-	0	0/-	-	(0)	(0)	0
MMA	0/+	0	+	0	0/+	0	0	+	+
Voorkeursalternatief	0/+	0	+	0	0/+	0	0	+	+

Tabel 8.10: Samenvattende vergelijking van de alternatieven (weging t.o. v. VA).

Externe veiligheid

Uit de vergelijking in het kader van de externe veiligheid is gebleken dat, omdat de tankwand van een full containment tanks niet kan falen, de tankvarianten A4V, AVA en A4B indiffernt zijn waar het gaat om de daarmee samenhangende risico's. Op dit punt komen de voorgenomen activiteit, het MMA en het voorkeursalternatief met elkaar overeen. Omdat ten opzichte van het eerdere voornemen wel voor een alternatief leidingtracé langs de MOT wordt gekozen, scoren het MMA en het voorkeursalternatief licht positief ten opzichte van het VA. In het nulalternatief wordt de Gate terminal niet gebouwd, zodat dit alternatief op dit vlak beter scoort dan het VA.

Nautische veiligheid

In § 8.2.1 is aangegeven dat de (technische) varianten geen invloed hebben op de nautische veiligheid. Dit houdt in dat het MMA en het voorkeursalternatief daarmee niet afwijken van het VA. Ten opzichte van het nulalternatief geldt dat er geen sprake is van LNG-schepen die door het Beerkanaal naar de beoogde LNG-haven moeten manoeuvreren. Het nulalternatief scoort daarmee positief ten opzichte van de overige alternatieven.

Energie

De keuze voor verdamping is bepalend waar het gaat om de afweging van de alternatieven op het gebied van synergie, energiegebruik en energie-efficiëntie. Voor de verdampingvariant is, in afwijking van het eerdere voornemen, gekozen om gebruik te maken van water afkomstig uit het koelwaterbassin van de E.ON, in combinatie met een 'kleine' Co-gen. Ook wordt hiermee een bijdrage geleverd aan het terugdringen van de koelwaterlast van E.ON op oppervlaktewater. Het MMA en het voorkeursalternatief scoren daarmee positief.

Bij het nulalternatief wordt door Gate terminal geen bijdrage geleverd aan de bredere energiedoelstellingen onder andere gericht op lange termijn leveringszekerheid van aardgas. Niet uitgesloten wordt dat LNG op- en overslag op ander locaties wel van de grond komt of dat er sprake zal zijn van meer energieopwekking door gebruik te maken van kolen. Het nulalternatief scoort in dit kader dan ook negatief ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

Geluid

Voor wat betreft geluid ontlopen de voorgenomen activiteit en de afweging in varianten elkaar vrijwel niet. Op punten is er sprake van marginale afwijkingen, die elkaar binnen het breder kader weer opheffen. In § 7.3.2 is aangegeven hoe significant in de akoestische modelering het modeleren van een LNG-schip is. Niet uitgesloten wordt dat te zijner tijd uit feitelijke geluidsmetingen aan LNG-schepen zal blijken dat de inrichting met deze schepen passen binnen de beschikbare immissiebudgetten.

Binnen het nulalternatief is er geen sprake van een expliciet havenbekken, waarin dergelijke schepen afmeren. Wel zal daar industriële bedrijvigheid gaan komen. Het is echter aannemelijk dat deze bedrijvigheid past (of via adequate geluidsbeperkende maatregelen passend wordt gemaakt) binnen de daarvoor beschikbare immissiebudgetten. Om deze reden scoort dit alternatief neutraal.

Luchtkwaliteit

Voor wat betreft luchtkwaliteit is de afweging bij de fakkels/ventvarianten en de verdampingsvarianten van belang. Alleen ten aanzien van verdamping is er, overeenkomstig het MMA, sprake van een voorkeurskeuze die afwijkt van de voorgenomen activiteit. Uit tabel 8.7 blijkt dat deze keuze (A3A) op het aspect luchtkwaliteit licht positief scoort ten opzichte van het voornemen (A3V).

Binnen het nulalternatief is er sprake van verschillende ontwikkelingen die invloed kunnen hebben op de lokale luchtkwaliteit. Deze ontwikkelingen lopen ook door als de LNG-terminal wordt gerealiseerd, zodat ze geen afwijkende score teweeg brengen. Onduidelijk is wat de eventuele bedrijvigheid op de Papegaaiebek zal doen, indien dit verder met een industriële functie wordt ingevuld. Gezien het 'schone' karakter van LNG is het aannemelijk dat deze ontwikkeling vergelijkbaar of zelfs licht negatief is ten opzichte van het VA.

Water

Ook ten aanzien van de wateraspecten is de afweging binnen de verdampingsvarianten doorslaggevend. Door de keuze voor de synergievariant, die tevens als meest milieuvriendelijk wordt aangemerkt (A3A), wordt bereikt dat vanuit de inrichting water wordt geloosd waarvan de temperatuur overeenkomt met het ontvangende oppervlaktewater. Er zal binnen deze variant, evenals bij de in eerste instantie voorgenomen activiteit (A3V) (vrijwel) geen sprake zijn van een koude pluimwerking. Omdat er voorts een bijdrage wordt geleverd aan het wegnemen van de thermische belasting van het E.ON-koelwater op oppervlaktewater, scoren het MMA, het voorkeursalternatief en de in eerste instantie voorgenomen activiteit duidelijk positief ten opzichte van het nulalternatief, waarbij de belasting van het oppervlaktewater met opgewarmd E.ON-koelwater per definitie blijft bestaan.

Bodem

Voor bodem en grondwater zijn de afweging binnen de varianten voor het leidingtracé van de haven naar de terminal en de keuze voor het tanktype bepalend. Binnen het MMA en de voorkeursvariant wordt voor het leidingtracé afgeweken van het VA, onder ander met het oog op een korter tracé. Door het treffen van adequate bodembeschermende voorzieningen weegt deze afwijking echter niet echt door in de eindscore ten aanzien van bodem en grondwater. Voor wat betreft de tankvarianten is opgemerkt dat een full containment tank niet kan falen, beïnvloeding van bodem en grondwater wordt dan ook bepaald door de mate waarin er sprake zal zijn van thermofrost c.q. koude werking op de bodem. Hoewel het MMA niet per definitie is toegespitst op bovengronds tanks scoort dit alternatief licht neutraal ten opzicht van het VA en het voorkeursalternatief.

Voor het nulalternatief kan op dit vlak feitelijk geen uitspraak worden gedaan, aangezien er enerzijds sprake kan zijn van bodembedreigende bedrijfsactiviteiten en anderzijds van het treffen van adequate bodembeschermende maatregelen voor deze activiteiten. In de samenvattende tabel is daarom een nulweging aangegeven.

Natuur

Binnen het MMA en het voorkeursalternatief is er sprake van meer mogelijkheden tot natuurontwikkeling op het Papegaaiebek-eiland dan binnen het VA. Bovendien kan realisatie van het duin plaatsvinden ter compensatie van het wegvallen van een klein deel van de Zuidwal, dat onderdeel uitmaakt van de Ecologische hoofdstructuur van Zuid-Holland.

Binnen het nulalternatief kan de Zuidwal worden gehandhaafd maar komt er geen opgehoogd eiland. Niet bekend is hoe de eventuele bedrijfsmatige ontwikkeling van de Papegaaiebek gestalte zal krijgen nadat de sanering van het baggerdepot is afgerond. Vooralsnog is derhalve een 'neutrale' score opgenomen.

Visueel

Voor het aanzicht vanuit Hoek van Holland is er, met uitzondering van het nulalternatief sprake van de bouw van vier grote bovengrondse opslagtanks, die sterk bepalend zullen zijn voor de beeldvorming. Uitgewerkte fotomontages (zie § 7.3.8) geven aan dat het overheersende karakter van deze tanks in belangrijke mate wegvallen, indien er een verhoogd duin wordt aangelegd (MMA en voorkeur).

Ten opzichte van het nulalternatief, waarbij de containerkranen van Euromax belangrijke bepalende elementen aan de horizon zijn is de invloed beperkt. Wordt voorts rekening gehouden met andere bedrijvigheid op de Papegaaiebek, met het daarbij behorende aanzicht zonder duinontwikkeling, dan scoort het nulalternatief negatief ten opzicht van het MMA en het voorkeursalternatief en neutraal ten opzichte van de voorgenomen activiteit.

9 Leemten in kennis en evaluatie

Conform de richtlijnen voor het MER milieubeheer dient aangegeven te worden op welke vlakken informatie niet of in mindere mate beschikbaar is, toegespitst op die aspecten die bij de verdere besluitvorming (vermoedelijk) een belangrijke rol spelen.

Na realisatie van het initiatief moet op grond van artikel 7.39 en volgend uit de Wet milieubeheer onderzoek worden gedaan, waarbij de feitelijke milieugevolgen van de LNG terminal worden vergeleken met de voorspelde effecten. Dit onderzoek zal plaatsvinden aan de hand van een door het bevoegd gezag uit te werken evaluatieprogramma. Verzocht is in dit MER een aanzet te geven voor dit evaluatieprogramma.

Overigens wordt opgemerkt dat dit MER is uitgewerkt op basis van een iteratief engineeringsproces. Met het MER, het bepalen van de voorkeursvariant en de naar aanleiding daarvan uitgewerkte vergunningaanvragen, ligt het basisontwerp van de LNG-terminal vast. Binnen de planning volgen vervolgens de aanbesteding en de detailengineering, zodat medio 2007 na het verkrijgen van alle benodigde vergunningen kan worden aangevangen met de bouwactiviteiten.

9.1 Milieu algemeen

Voor de algemene beschrijving van de milieueffecten is gebleken dat er voldoende informatie beschikbaar is voor de verdere besluitvorming.

Voor het niveau van geluidsafstraling en bronvermogen van een LNG-schip tijdens aanlanding van LNG was het wenselijk geweest dat er meer informatie beschikbaar ten behoeve van het opstellen van dit MER. Vooralsnog is uitgegaan van de (conservatieve) bronvermogens die hiertoe zijn verkregen van de DCMR. Het lijkt aannemelijk dat LNG-schepen inmiddels een lager bronvermogen hebben. Dit zou nader onderzoek vergen met actuele metingen buiten Nederland.

9.2 Veiligheid en nautiek

Bij de nadere uitwerking van het aspect externe veiligheid is er wel sprake van een aantal leemten in kennis en informatie. Het betreft de volgende onderwerpen.

Modellering van de uitstroming en verdamping van LNG

LNG begint te verdampen bij uitzonderlijk lage temperaturen ($T > -162\text{ °C}$). Bij contact met water (en vochtige lucht) zal ijsvorming optreden. Deze ijsvorming kan de uitstroming beperken (door het gedeeltelijk dichtvriezen van het lek); terwijl door ijsvorming de verdamping op een LNG-plas wordt beperkt. Met name voor het vrijkomen van LNG op grote schaal (meer dan enkele m^3) kunnen deze effecten relevant zijn. Er zijn echter geen grootschalige experimenten bekend waaruit deze effecten kunnen worden afgeleid. Deze fenomenen zijn dan ook nog onvoldoende vertaald naar de rekenmodellen voor risicoanalyse. Beide mechanismen leiden tot een beperking van de dampvorming ten opzichte van de gehanteerde modellering. Derhalve is de risicoanalyse op dit aspect conservatief en worden de risico's in zekere zin overschat, zoals ook het geval is bij alle andere vergelijkbare industriële LNG-projecten.

Faalmechanismen LNG full containment tanks

In § 4.2.5 (LNG-opslag) is de constructie van de full containment tanks beschreven. Door deze constructie hebben tanks (met een zeer specifieke gewapend betonnen wand en betonnen dak) een zeer hoge integriteit. De energie benodigd voor de beschadiging van het containment is dan ook veel groter dan die van full containment tanks uitgevoerd in staal. Conform prNEN-EN 1473:2005 kan falen van de tank worden uitgesloten in de risicoanalyse. Anderzijds dient conform PGS 3 het instantaan (onmiddellijk) aan falen van de tank te worden meegenomen.

In de risicoanalyse is rekenschap gegeven van het verschil van inzicht in beide documenten. In het zeer onwaarschijnlijke geval dat een zeer zwaar object (een verkeersvliegtuig) in botsing komt met de tank lijkt het aannemelijk dat het dak van de tank zal falen. Daarom is in de risicoanalyse vooralsnog uitgegaan van het bestaan van de mogelijkheid van het instantaan falen van het tankdak, gevolgd door een plasbrand ter grootte van de inwendige diameter van de opslagtank.

Modellering van ontstekingskansen

In de benadering van de risicoanalyse wordt onderscheid gemaakt tussen directe en vertraagde ontsteking. Er wordt echter van uitgegaan dat alle gasontsnappingsen altijd zullen ontsteken.

Uit de praktijk zijn er juist met aardgas en LNG vele situaties bekend waarbij het vrijkomende gas niet werd ontstoken na het ongewenst vrijkomen van gas. De risicoanalyse lijkt op dit punt zeer conservatief. Er zijn echter onvoldoende data openbaar toegankelijk om tot een ander voorstel voor de modellering van ontstekingskansen te komen.

9.3 Evaluatieprogramma

Bij het besluit over de vergunningen zal het bevoegd gezag een evaluatieprogramma moeten vaststellen. Doel van dit programma is om vast te stellen in hoeverre de effecten, zoals voorspeld en omschreven in dit MER, daadwerkelijk optreden. Is er sprake van vergaande afwijkingen of wel van verdergaande nadelige milieueffecten dan verwacht, dan moeten zonodig aanvullende milieureducerende maatregelen worden getroffen. Het zal duidelijk zijn dat de milieueffecten die samenhangen met het in werking hebben van de LNG-terminal pas na het in bedrijf nemen en het bereiken van stationaire bedrijfsomstandigheden nader kunnen worden onderzocht. Voor een aantal aspecten is het daarbij van belang dat direct vanaf het moment van inwerking stellen van de inrichting gegevens worden verzameld.

In tabel 9.1 is een basisvoorstel uitgewerkt voor het evaluatieprogramma.

Onderwerpen evaluatieprogramma	Betrokken partij en toelichting
Monitoring scheepvaartontwikkelingen in Rotterdamse haven.	Havenbedrijf Rotterdam in het kader van haar reguliere taak ten aanzien van de havenontwikkeling en scheepsveiligheid.
Evaluatie scheepsbegeleiding LNG-schepen met het oog op nautische veiligheid.	Havenmeester Rotterdam in overleg met Gate terminal.
'Downtime' LNG-schepen monitoren in relatie tot duur, weersomstandigheden en externe factoren.	Logboek bijhouden door Gate terminal.
Uitgangspunten QRA-modellering evalueren.	Op basis van de detailengineering kan de feitelijke realisatie afwijken van de uitgangspunten uit de QRA-modellering. Het eindontwerp dient door Gate getoetst te worden aan de oorspronkelijke uitgangspunten.
Monitoring relevante ontwikkelingen in de LNG-industrie, die mogelijk tot aanpassing in de risicomodellering leiden.	Continu aandachtspunt voor zowel Gate terminal als het bevoegd gezag. Indien noodzakelijk zal een herberekening naar het PR en GR moeten plaatsvinden.
Vastleggen bedrijfsstoringen (systeemuitval, lekkages, emissies) met het oog op de veiligheid binnen de inrichting en waar nodig het aanpassen van het Veiligheidsbeheerssysteem.	Incidenten vastleggen en analyseren, zowel wat duur als oorzaak betreft.
Oefenen en evalueren bedrijfsnoodprocedures.	Gate terminal in overleg met externe partijen zoals het bevoegd gezag en de gezamenlijke brandweer.
Vaststellen emissies naar de lucht.	Continu aandacht voor het venten van BOG naar de atmosfeer.
	Registratie door Gate terminal van de duur en het debiet in geval er sprake is van het affakkelen of het venten van aardgas/BOG.
	Registratie gebruik Co-gen installatie door Gate terminal en vaststellen verbrandingsemissies.
Vaststellen geluidsbelasting LNG-schepen.	Uitvoeren geluidsmetingen i.o. Gate terminal aan representatieve LNG-schepen.
Vaststellen feitelijke geluidemissie inrichting.	Uitvoeren geluidmetingen i.o. Gate terminal binnen zes maanden na inwerkingtreding van de inrichting.
Vaststellen emissies naar het water.	Continue monitoring door Gate terminal van de temperatuur en chloride-gehalte van het in de haven geloosd koelwater.
	Continue registratie door Gate terminal van waterinname (debietmeting) vanuit E.ON-koelwaterbassin en uit oppervlaktewater in geval van uitval koelwateraanvoer.

Tabel 9.1: Voorstel evaluatieprogramma

10 Procedurele aspecten en planning

10.1 Beschrijving vergunningprocedure

Dit MER is uitgewerkt ten behoeve van de voorgenomen activiteit van Gate terminal b.v. Dit voornemen heeft betrekking op de realisatie van een LNG-terminal op terreinen in het Rotterdamse havengebied. Meer concreet:

- een havenbassin voor de lossen van LNG in de Papegaaiebek;
- een pijpleiding voor de overslag van LNG langs het MOT-terrein;
- een terminalterrein ten zuiden van de MOT voor de opslag en verdamping van LNG;
- een pijpleiding voor de aansluiting op het gastransportnet van GTS.

Op basis van de uitgevoerde analyse is gebleken dat voor het voorkeursalternatief, zoals omschreven in § 8.6, zowel een Wm-vergunning, een Wvo-vergunning als een Wwh-vergunning vereist zijn.

Gelijktijdig (of direct daaropvolgend) met de procedures die Gate terminal b.v. in gang zet zullen andere partijen procedures opstarten om de totstandkoming van de LNG-terminal op termijn te kunnen faciliteren. Hierbij kan met name gewezen worden op:

- het afronden van de ontmanteling van het baggerdepot op de Papegaaiebek (vindt reeds plaats in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam);
- het opspuiten van het terminalterrein ten zuiden van de MOT op zodanige overhoogte dat op het moment van bouw er gedurende voldoende lange periode sprake is van voorbelasting;
- het opstarten van een Wro-artikel 19-procedure voor het wijzigen van de vigerende bestemmingen op de Papegaaiebek en het terminalterrein (HbR treedt hiervoor als initiatiefnemer op).

Voor het verkrijgen van genoemde Wm-, Wvo- en Wwh-vergunningen zijn vergunningaanvragen opgesteld, waarbij deze MER als bijlage is bijgevoegd.

De aanvraag om vergunning op grond van de Wet milieubeheer wordt ingediend bij Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland. Namens de provincie Zuid-Holland zal DCMR Milieudienst Rijnmond de vergunningprocedure coördineren.

De vergunningaanvraag op grond van de Wet verontreiniging oppervlaktewateren en de Wet op de waterhuishouding zal gericht worden aan Rijkswaterstaat, Directie Zuid-Holland, die de behandeling hiervan uitvoert namens het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Gate Terminal b.v. zal aan de voornoemde bevoegd gezagen verzoeken om een gecoördineerde procedure, zodat de te verlenen vergunningen naderhand goed op elkaar afgestemd zijn. De gecoördineerde procedure voor de milieueffectrapportage en de totstandkoming van de milieuvergunningen is weergegeven in een schema bij dit MER (zie bijlage 23). De m.e.r.-procedure is op 10 november 2005 gestart met de bekendmaking van de startnotitie, die aan dit MER ten grondslag ligt.

Inspraakmogelijkheden

Na het indienen van het MER (bij de vergunningaanvragen), beoordeelt het bevoegd gezag of het MER als document kan worden aanvaard voor de verdere besluitvorming. Gelijktijdig wordt beoordeeld of de vergunningaanvragen in behandeling genomen kunnen worden, dan wel of nog aanvullende informatie moet worden aangeleverd.

Daarna maakt het bevoegd gezag het MER en de vergunningaanvragen openbaar danwel bekend en is er gelegenheid om zienswijzen op het MER naar voren te brengen en adviezen te geven. Binnen vijf weken nadat de inspraakperiode is afgelopen moet de Cmer een toetsingsadvies over het MER uitbrengen.

Hierna maakt het bevoegd gezag de ontwerpbeschikking openbaar c.q. bekend. Hiermee is de mogelijkheid geopend om zienswijzen in te brengen over de ontwerpbeschikkingen op de aanvragen voor milieuvergunningen en om adviezen uit te brengen.

Beroep en controle

Uiteindelijk beschikken de bevoegde gezaginstanties op de aanvragen voor de milieuvergunningen. Tegen deze beslissing(en) kan beroep worden aangetekend bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State. Tenslotte onderzoekt het bevoegd gezag de milieugevolgen van de voorgenomen activiteit, gelijktijdig met of nadat die is ondernomen.

10.2 Tijdschema

Voor het vervolg van de m.e.r.- en Wm-/Wvo-/Wwh-vergunningprocedures gaat Gate terminal uit van het volgende tijdschema:

1	Indienen vergunningaanvragen Wm/Wvo/Wwh en MER	mei 2006
2	Beschikkingen Wm/Wvo/Wwh	november 2006
3	Aanvang bouwactiviteiten	medio 2007
4	Aanvang baggerwerkzaamheden LNG-haven	begin 2008
4	Ingebruikname LNG-terminal	medio 2010

In dit tijdschema is rekening gehouden met de wettelijke termijnen genoemd in bijlage 23.