

MER Aardgas⁺ De Wijk

Deelrapport 1: Samenvattend hoofdrapport
(overzicht op hoofdlijnen van MER en alle bevindingen)



Initiatiefnemer

Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
www.nam.nl/aardgasplus

Correspondentieadres

Nederlandse Aardolie Maatschappij BV
t.a.v. MER Aardgas⁺ De Wijk
Postbus 28000
9400 HH Assen

Datum

Assen, september 2010

Contactpersonen

Projectleider

Radboud Bisschop
Telefoon: 0592-36 3482
E-mail : radboud.bisschop@shell.com

Vergunningen

Jeannet Hadderingh
Telefoon: 0592- 36 4030
E-mail: jeannet.hadderingh@shell.com

Voor mediazaken

Henk Heeringa
Telefoon: 0592 - 36 3612
E-mail: henk.heeringa@shell.com

In opdracht van de NAM opgesteld door:

Haskoning Nederland B.V.
Jan van Grootheest
Evert Holleman



INHOUDSOPGAVE

	Blz.
1	INLEIDING 9
1.1	Kader 9
1.2	Kernpunten 12
1.2.1	Bijzonderheden in het project Aardgas+ 12
1.2.2	Aandachtspunten MER 13
1.3	M.e.r.-plicht voorgenomen activiteit 13
1.4	De m.e.r.-procedure 14
2	DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT 15
2.1	Inleiding 15
2.2	Locatie- en reservoirkeuze 15
2.2.1	Locatie De Wijk 15
2.2.2	Nadere toelichting reservoirs 15
2.3	Keuze voor stikstof 16
2.4	Projectoverzicht 17
2.5	Projectfasen / deelprojecten 18
2.5.1	Fasering verschillende reservoirs 18
2.5.2	Fasering in het project 20
2.5.3	Projectplanning 21
3	BELEIDS- EN WETTELIJK KADER 23
3.1	Inleiding 23
3.2	Diepe ondergrond 23
3.2.1	Rijk 23
3.2.2	Provincie Drenthe 24
3.3	Biosfeer 24
3.3.1	Rijk 24
3.3.2	Provincie Drenthe 25
3.3.3	Gemeente De Wolden 26
4	GEBIEDSBESCHRIJVING EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN 29
4.1	Inleiding 29
4.2	Ondergrond 29
4.3	Gebiedskenmerken 30
4.3.1	Afbakening plangebied 30
4.3.2	Beschrijving van het plangebied 30
4.4	Ontwikkelingen 31
4.4.1	Camping 31
4.4.2	Zandwinning 31
4.4.3	Robuuste verbindingzone 32
4.4.4	Waterberging 32
4.4.5	Uitbreiding woonwijk 32
4.5	Autonome ontwikkelingen 32
5	TECHNISCHE BESCHRIJVING VOORGENOMEN ACTIVITEIT 33
5.1	Inleiding 33
5.2	De eigenschappen van stikstof 33
5.2.1	Kenmerken en eigenschappen 33



	5.2.2	Toepassing van stikstof in het project	34
5.3		Luchtscheidingsinstallatie (LSI)	35
5.4		Stikstof- en aardgastransport	40
	5.4.1	Stikstoftransportleidingen	40
	5.4.2	Aardgastransportleidingen	41
	5.4.3	Overzicht nieuwe transportleidingen	41
	5.4.4	Tracekeuze	42
	5.4.5	Uitgangspunten aanleg en onderhoud leidingen	45
5.5		Stikstofinjectie- en aardgaswinning	46
	5.5.1	Overzicht locaties	46
	5.5.2	Overzicht putten	47
	5.5.3	Beschrijving van een locatie	48
	5.5.4	Deelprojecten	49
	5.5.5	Beschrijving bestaande locaties	50
	5.5.6	Beschrijving nieuwe locaties	53
5.6		Gasbehandeling en waterafvoer	54
5.7		Eindsituatie	55
	5.7.1	Hergebruik	55
	5.7.2	Abandonnering	55
5.8		Bijzondere omstandigheden	56
	5.8.1	Calamiteitenscenario's en beheersmaatregelen	56
6		ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN	59
6.1		Inleiding	59
	6.1.1	Afbakening	59
	6.1.2	Indeling alternatieven en varianten	59
6.2		Referentiesituatie	61
6.3		Basisalternatief	61
6.4		Voorkeursalternatief	62
6.5		Diepere compressie alternatief (DCA)	62
6.6		Varianten	63
	6.6.1	Varianten voor de inpassing van de nieuwe locatie De Wijk-100, inclusief route aardgasleiding	64
	6.6.2	Varianten met betrekking tot de LSI	65
	6.6.3	Tracé varianten	65
	6.6.4	Optimalisaties	66
6.7		Niet geselecteerde varianten	66
6.8		Meest milieuvriendelijk alternatief	68
7		MILIEUEFFECTEN – BIOSFEER	69
7.1		Inleiding	69
7.2		Overzicht toetsingscriteria	69
7.3		Classificatie	70
7.4		Effectbeschrijving	71
	7.4.1	Bodem	71
	7.4.2	Water	71
	7.4.3	Ecologie	74
	7.4.4	Landschap en cultuurhistorie	75
	7.4.5	Archeologie	76
	7.4.6	Geluid	77
	7.4.7	Emissies	78



7.4.8	Licht	79
7.4.9	Verkeer en vervoer	80
7.4.10	Externe veiligheid	81
7.4.11	Afvalstoffen en hulpstoffen	82
7.4.12	Energiebalans	83
7.5	Samenvatting milieueffecten bij voorkeursalternatief	84
7.5.1	Milieueffecten tijdens de aanlegfase	84
7.5.2	Milieueffecten tijdens de operationele fase	85
7.5.3	Overige milieueffecten	87
8	MILIEUEFFECTEN – ONDERGRONDS	89
8.1	Inleiding	89
8.2	Mogelijke effecten	89
8.2.1	Bodemdaling	89
8.2.2	Mogelijke lekkage	90
8.2.3	Risico aantasting reservoir	91
8.2.4	Hergebruikmogelijkheden	91
8.2.5	Gaswinning	92
8.3	Conclusies	93
9	VERGELIJKING VAN VARIANTEN EN ALTERNATIEVEN	95
9.1	Inleiding	95
9.2	Afweging van varianten	95
9.2.1	Afweging ligging locatie De Wijk-100	95
9.2.2	Afweging ligging LSI	96
9.2.3	Afweging ligging tracé transportleiding	97
9.3	Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)	98
9.4	Afweging alternatieven	98
10	DE M.E.R.-PROCEDURE	99
10.1	Inleiding	99
10.2	Doelstellingen van de m.e.r.-procedure	100
10.2.1	M.e.r.-procedure	100
10.2.2	Betrokkenen	101
10.3	Bevoegde instanties en besluitvormingsprocedures	101
11	LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE	103
11.1	Inleiding	103
11.2	Leemten in informatie en kennis	103
11.3	Monitoringsplan en (nood) reactieplan	105
11.3.1	Aanlegfase	105
11.3.2	Operationele fase	105
11.3.3	Lange termijn	105
11.4	Evaluatie en leereffectenplan	106
12	LITERATUUR: REFERENTIERAPPORTEN	107
13	AFKORTINGEN	109



Leeswijzer

Het Milieueffectrapport (MER) biedt de mogelijkheid om op hoofdpunten, maar ook in detail, inzicht te krijgen in de milieueffecten van het project Aardgas+ De Wijk. Dit betekent dat in de tekst van dit samenvattend hoofdrapport veelal een eerste beschrijving wordt gegeven, waarvoor in deelrapporten 2 en 3 verdere onderbouwing volgt. Hierdoor kan op een logische wijze een totaaloverzicht worden verkregen van alle onderdelen en de onderlinge relaties. Daar waar de lezer verdere onderbouwing wenst, kan deze in de bijlagenrapporten gevonden worden.

Deze opzet is terug te vinden in de structuur van het MER. Deelrapport 1 vormt het hoofdrapport, waarin alle aspecten zijn samengebracht. In deelrapport 2 worden de milieuaspecten afzonderlijk en in detail behandeld. De bijlagen bij deelrapport 2 beschrijven de specialistische onderzoeken die zijn uitgevoerd voor dit project. Deelrapport 3 gaat in detail in op de aspecten welke met (het gebruik van) de diepe ondergrond te maken hebben, zoals de geologische structuren, de injectie van stikstof en mogelijkheden voor monitoring. Aan het MER zijn een kaartenbijlage en een publiekssamenvatting toegevoegd. Het MER bestaat daarmee uit de volgende onderdelen:

- Deelrapport 1 Samenvattend hoofdrapport
(overzicht op hoofdlijnen van MER en alle bevindingen);
- Deelrapport 2 Beschrijving milieueffecten
(beleid, effecten en classificatie per milieuthema);
 - o Bijlagenrapport 1: Cultuurtechnisch rapport;
 - o Bijlagenrapport 2: Bemalingsrapport;
 - o Bijlagenrapport 3: Natuurtoets;
 - o Bijlagenrapport 4: Archeologie;
 - o Bijlagenrapport 5: Geluid;
 - o Bijlagenrapport 6a: Externe veiligheid (Kwantitatieve risicoanalyse);
 - o Bijlagenrapport 6b: Externe veiligheid (Risicoberekening gastransportleidingen).
- Deelrapport 3 Ondergrondse effecten
(beschrijving ondergrond, monitoring);
- Kaartenbijlage bij de deelrapporten;
- Samenvatting.



Dit samenvattend hoofdrapport bestaat uit dertien hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk geeft de kernpunten en achtergrond van het project weer. De functionele beschrijving van de verschillende onderdelen van het project komt in hoofdstuk 2 aan de orde. Hoofdstuk 3 gaat in op het beleid en hoofdstuk 4 gaat in op het studiegebied van het geplande project. Hoofdstuk 5 geeft een technische beschrijving van de verschillende onderdelen van het project. Hoofdstuk 6 geeft een beschrijving van de voorgenomen activiteiten, met daarbij de verschillende alternatieven en varianten die in dit MER zijn onderzocht. Hoofdstuk 7 geeft een overzicht van de belangrijkste bevindingen met betrekking tot de milieueffecten, die in deelrapport 2 uitgebreid aan bod komen. De afwegingen met betrekking tot de diepe ondergrond, vergen bijzondere aandacht. Hiervoor is deelrapport 3 bestemd.

In hoofdstuk 8 worden de bevindingen met betrekking tot de diepe ondergrond samengevat; in deelrapport 3 komen deze uitgebreid aan de orde. In hoofdstuk 9 worden alle bevindingen vergeleken en wordt bepaald wat in dit MER gezien wordt als het Voorkeursalternatief en het Meest Milieuvriendelijke Alternatief. Hoofdstuk 10 gaat in op de verdere procedures, waar dit MER onderdeel van uit maakt en de rol van het MER daarbij. Tot slot beschrijft hoofdstuk 11 met welke leemten in kennis rekening moet worden gehouden, hoe hiermee is omgegaan bij de bepaling van milieueffecten in dit MER en tot welke monitoringsactiviteiten dit kan leiden. In hoofdstuk 12 en 13 worden de literatuurlijst en een toelichting op afkortingen gegeven.





1 INLEIDING

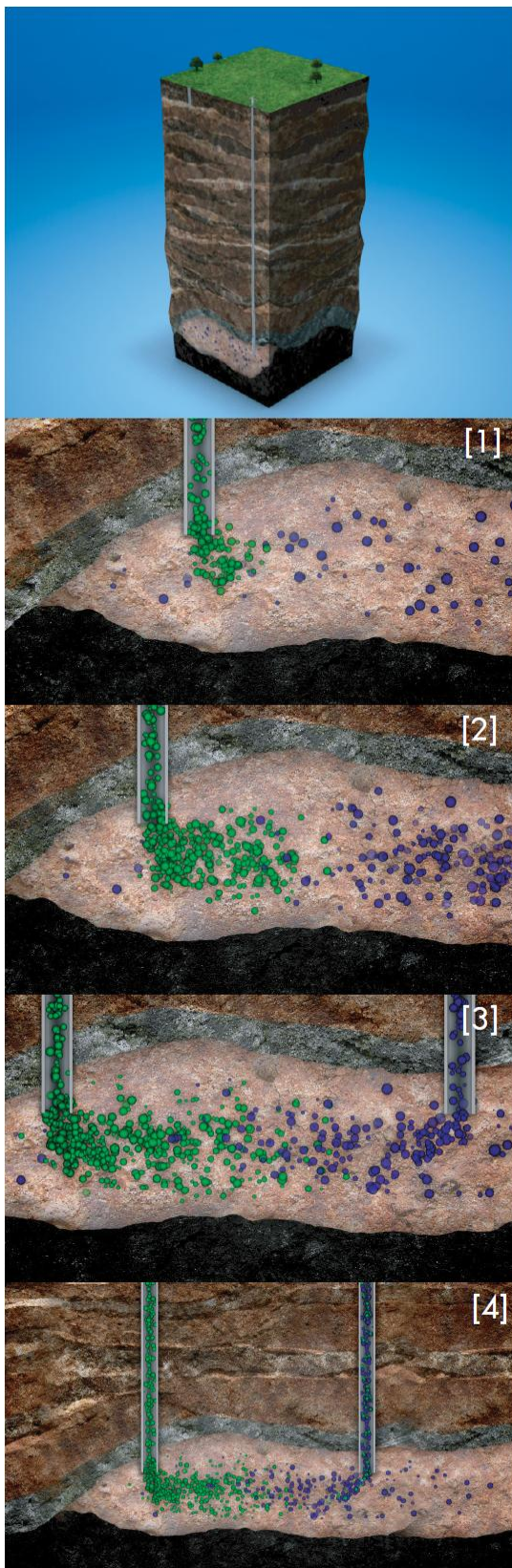
1.1 Kader

De NAM heeft in het verlengde van het Rijksbeleid als doelstelling zoveel mogelijk gas uit de bestaande velden te produceren. Naast het ontwikkelen van nieuwe kleine velden, houdt dit in dat wordt getracht uit de bestaande gasvelden met vernieuwde technieken meer gas te winnen. Voor het gasveld De Wijk is de NAM daarom voornemens aanvullend gas te winnen door de toepassing van stikstofinjectie. Dit project wordt Aardgas⁺ genoemd. In een periode van circa vijftien jaar leidt dit tot de extra productie van circa twee miljard m³ aardgas. Dit is genoeg aardgas om alle Drentse huishoudens gedurende zes jaar van gas te voorzien. Na succesvolle toepassing in De Wijk kan deze techniek ook bij andere velden worden toegepast, waardoor aanzienlijk meer gas gewonnen kan worden uit de bestaande gasvelden.

De achterliggende gedachte van Aardgas⁺ is dat door de injectie van stikstof een verdere afname van de druk in het reservoir wordt voorkomen. Doordat productie uit een gasveld mogelijk is totdat een minimaal drukniveau wordt bereikt, kan door het op peil houden van de druk de winning langer voortgezet worden. Uiteindelijk wordt het aardgas in het reservoir vervangen door stikstof. De productie kan worden voortgezet totdat bij de winningsputten voornamelijk stikstof wordt gewonnen.

Voor deze Enhanced Gas Recovery techniek is stikstof zeer geschikt, aangezien het een gas is met gunstige eigenschappen voor het op peil houden van de druk in het reservoir. Stikstof is relatief eenvoudig te verkrijgen en geeft geen bijzondere bijwerkingen als het in het gasveld geïnjecteerd wordt. Bovendien bestaat de buitenlucht voor circa 78% uit stikstof. Voor het project zal een installatie worden geplaatst waar stikstof vanuit de buitenlucht wordt afgescheiden. De resterende lucht, waarvan een groot deel zuurstof, zal weer in de buitenlucht worden gebracht.

Het gasveld van De Wijk is geschikt voor de toepassing van deze nieuwe techniek, aangezien in het gasveld nog voldoende gas aanwezig is om de productie met meerdere jaren te verlengen. Het gas wordt vanuit het veld naar de gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo afgevoerd, waar het gas geschikt wordt gemaakt voor de levering aan de Gasunie (Gasunie Transport Services). Het gevolg van de verlengde gaswinning bij De Wijk is dat de bestaande gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo voor langere tijd voldoende gas aangeleverd krijgt om rendabel operationeel te blijven. Hierdoor kunnen ook de andere gasvelden, die aanleveren aan Ten Arlo langer door produceren.



Figuur 1.1 Impressie stikstofinjectie en gaswinning. De stikstof wordt gevisualiseerd door de groene bolletjes, het aardgas door de paarse bolletjes.

Hoe werkt het

Door een extra leiding wordt stikstof naar de injectieputten getransporteerd en via bestaande en nieuwe putten in het gasreservoir gepompt [1]. Het verspreidt zich door het gesteente en duwt het aardgas als het ware uit de poriën van het zandsteen [2]. Stikstof mengt zich niet met het aardgas in de poriën maar duwt de resterende voorraad [3] naar de gaswinningsputten [4]. De stikstof kan zonder problemen veilig in dat veld blijven. Net zoals het aardgas er al honderden miljoenen jaren in gezeten heeft.



Voor de uitvoering van het project wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van bestaande locaties, putten en transportleidingen. Doordat het gasveld De Wijk uit vier afzonderlijke gashoudende lagen (reservoirs) bestaat, zal door een gerichte injectie en winning per reservoir een optimale configuratie worden opgezet. Dit is mogelijk door gebruik te maken van de bestaande infrastructuur en met een aantal nieuwe locaties, nieuwe injectieputten en leidingtracés.

Stimulatie gaswinning

Terwijl discussie is ontstaan over het gebruik van steenkool en nucleaire energie, en zolang duurzame energievormen slechts geleidelijk aan tot ontwikkeling komen, wordt als gewenste bron van energie in de komende jaren het gebruik van aardgas gezien.

Nederland beschikt over grote voorraden aardgas. Het importeren van aardgas is mogelijk, maar blijkt onderhevig aan politieke gevoeligheden. De Nederlandse overheid heeft besloten optimaal gebruik te maken van het beschikbare aardgas in de Nederlandse ondergrond. Dit betekent dat getracht wordt zoveel mogelijk alle aardgasvoorraden te winnen.

Regulier wordt het aardgas gewonnen door gebruik te maken van de overdruk in een gasveld. Hierdoor komt het aardgas onder eigen druk uit de put, in plaats van oppompen, wat bij olie vaak noodzakelijk is. Indien de druk in het gasveld afneemt, wordt het lastiger het aardgas nog te winnen. Voor de meeste velden wordt in eerste instantie compressie toegepast om de dalende gasproductie op peil te houden. Dit houdt in dat het gas als het ware uit het veld wordt gezogen. Hierna is in een aantal velden dan echter nog relatief veel aardgas over.

Er zijn verschillende technieken om gaswinning te stimuleren, zoals het installeren van compressoren om de zuigdruk te verlagen en het stimuleren van gasproductie bij lage drukken, bijvoorbeeld door toevoeging van schuim of zeep of het ontwateren van putten. Weer een andere techniek is het injecteren van een ander gas. Zo kan stikstof worden toegepast om de druk in het veld op peil te houden en het aardgas 'vooruit te duwen' naar de winputten.

Door kunstmatig de druk in het veld op peil te houden kan het resterende aardgas zoveel mogelijk worden gewonnen. Het stikstof vervangt daarmee het aardgas in het reservoir. Als gevolg hiervan houdt het reservoir dezelfde ruimte als in de huidige situatie.

Potentie

Stimulatie van aardgaswinning door injectie van stikstof biedt, naast het project Aardgas+ in De Wijk, ook op andere locaties veel mogelijkheden.

Kleine velden beleid

De verlengde gaswinning uit het gasveld De Wijk past in het kleine veldenbeleid van de Nederlandse overheid. In dit beleid is vastgesteld dat kleinere velden met voorrang moeten worden opgespoord en in productie gebracht. Hiermee kan het grote Groningen-gasveld zo lang mogelijk worden gespaard, zodat ook volgende generaties kunnen profiteren van de uitzonderlijke flexibiliteit van dit unieke gasveld. Het kleine veldenbeleid heeft geleid tot het in productie nemen van tientallen kleinere velden, die samen meer dan de helft van de hoeveelheid aardgas uit het Groningen-gasveld bevatten. Ook verlengde gaswinning draagt bij aan het sparen van het Groningen-gasveld.



1.2 Kernpunten

De huidige gaswinning vanuit het gasveld De Wijk heeft in de huidige situatie nog een levensduur van circa tien jaar. Dit betekent dat de verwachting is dat tot 2020 nog gas kan worden gewonnen uit de verschillende reservoirs. Door de toepassing van stikstofinjectie, zou dit verlengd kunnen worden met circa vijftien jaar. Hiervoor zijn de volgende aanpassingen aan de huidige winningsfaciliteiten voorzien:

- De bouw en het gebruik van een luchtscheidingsinstallatie (LSI) om de benodigde stikstof te produceren;
- De aanleg van transportleidingen voor de aanvoer van stikstof naar de injectieputten;
- De aanleg van drie nieuwe locaties om de injectie en winning uit de verschillende reservoirs optimaal mogelijk te maken;
- Het boren van circa elf nieuwe winputten voor aardgas en circa zes injectieputten voor stikstof;
- Aanvullende transportleidingen voor de afvoer van gewonnen aardgas;
- De afvoer van de aanvullende hoeveelheid productiewater per truck naar Groningen.

1.2.1 Bijzonderheden in het project Aardgas+

Voor de Aardgas+ toepassing bij De Wijk gelden een aantal specifieke omstandigheden, waar naast de meer reguliere aspecten in dit project nader aandacht aan besteed wordt. Onderstaand worden deze punten toegelicht.

Toepassing van stikstof

De injectie van stikstof ter verlenging van de gaswinning kan gezien worden als het toedienen van een mijnbouwhulpstof.

Het gebruik van stikstof als mijnbouwhulpstof betekent dat de eigenschappen van stikstof expliciet beschouwd worden, inclusief het proces van luchtscheiding en de verspreiding van stikstof in het reservoir. Naast stikstof zijn andere stoffen denkbaar als mijnbouwhulpstof bij deze toepassing. In het MER is beschreven wat de afwegingen zijn voor de keuze tussen de verschillende mogelijke stoffen.

De verlengde gaswinning door toepassing van stikstofinjectie is in Nederland nog niet eerder toegepast. De NAM heeft ervaring opgedaan met een kortstondige proef in het nabijgelegen veld van Wanneperveen. Hierbij is vooral de injectiviteit van stikstof onderzocht. In het MER worden de bevindingen van deze proef beschreven alsmede de ervaringen wereldwijd.

Toepassing van drie verschillende wintechnieken

Er zijn bij het gasveld De Wijk verschillende soorten reservoirs. Dit biedt de mogelijkheid een drietal technieken toe te passen:

- Er is een ondiep reservoir, waaruit vrijwel geen aardgas is geproduceerd. Hier kan de stikstofinjectie er voor zorgen dat het reservoir op druk blijft en waardoor tevens de bij de gasproductie optredende bodemdaling beperkt blijft;



- Er is een waterhoudend reservoir, waarbij in de gashoudende laag veel water voorkomt. Het winnen van aardgas uit een gasreservoir met veel water door gebruik van stikstof is een tweede techniek;
- Er zijn twee diepere reservoirs die bijna leeggeproduceerd zijn, maar waar nog aanvullend aardgas kan worden gewonnen.

1.2.2 Aandachtspunten MER

Specifiek voor het MER gelden de volgende aandachtspunten:

- **Bodembeweging.** Het meest ondiepe reservoir is mogelijk gevoelig voor bodembeweging. Met behulp van modelberekeningen is de mogelijke bodemdaling bij verschillende scenario's in beeld gebracht. Bodemdaling kan vooral het lokale watersysteem beïnvloeden, hetgeen bij de effecten op de waterhuishouding nadrukkelijk aan bod komt;
- **Afweging ligging locatie De Wijk-100.** Deze nieuwe locatie komt in een gevoelig gebied te liggen (De Zuidesch bij Echten). In het MER komen de verschillende opties aan bod en de afweging tussen deze opties;
- Ligging van het **leidingtracé** tussen De Wijk-15 en 20 en tussen De Wijk-20 en 16. Ook hier zijn verschillende opties denkbaar, waarvoor de mogelijke milieugevolgen in beeld zijn gebracht;
- **Archeologie.** Voor het aspect archeologie vindt afstemming plaats met het Drenths Plateau. Het 'zwaartepunt' zal liggen op de locatiekeuze voor De Wijk-100 en het pijplijn tracé van De Wijk-100 naar De Wijk-16 door het beekdal van het Oude Diep. Er is ook extra aandacht vereist voor het pijplijn tracé van De Wijk-20 naar De Wijk-15, dat het historische beekdal van de Koekanger Aa doorkruist. Hiervoor zijn verschillende routes onderzocht;
- **Externe veiligheid.** Stikstof heeft geen specifieke vastgestelde veiligheidscriteria. De mogelijke risico's van stikstof en van de combinatie van stikstof met aardgas zijn onderzocht in het kader van dit MER;
- **Transport.** Het betreft een gebied met relatief smalle wegen, waar vooral in de aanlegfase veel zwaar vervoer nodig is. Het MER geeft extra aandacht voor het transportplan, waarbij getracht wordt zo min mogelijk overlast te veroorzaken;
- **Planning fasering.** Er worden vier deelprojecten onderscheiden, voor het gebruik van de vier reservoirs. Deze kunnen gefaseerd worden opgestart en daarna tegelijkertijd operationeel zijn. De volgorde voor het opstarten van de verschillende deelprojecten is nog niet vastgesteld en is afhankelijk van mogelijke effecten of uitvoeringsvoorkeuren.

1.3 M.e.r.-plicht voorgenomen activiteit

Voor de voorgenomen activiteit van de NAM worden locaties aangelegd, putten geboord en installaties geplaatst. Hiervoor zijn vergunningen nodig. Dit zijn echter geen MER-plichtige activiteiten. De aanvragen kunnen zodoende met de benodigde milieukundige toelichting worden ingediend. De NAM heeft voor dit project echter gekozen een MER op te stellen. Deze mogelijkheid bestaat, waarbij initiatiefnemers de m.e.r.-procedure kunnen doorlopen om zo belanghebbenden de kans te geven via een vertrouwde procedure inzicht te krijgen in de activiteiten en de mogelijke effecten. Voor de NAM geldt dat juist omdat deze nieuwe techniek mogelijk in de toekomst op meerdere velden kan worden toegepast,



het van belang is dat bij de eerste toepassing zoveel mogelijk afstemming met de omgeving plaatsvindt. Hiervoor is een MER bij uitstek geschikt.

Voor een aantal onderdelen binnen het project zal een wijziging van het bestemmingsplan nodig zijn. Dit betreft de aanleg van de LSI, aanleg van transportleidingen, aanleg van nieuwe win- en injectielocaties en het gebruik van winlocaties voor de injectie van stikstof. Hiervoor zijn door de NAM meerdere aanvragen voor wijziging van het bestemmingsplan opgesteld. In deze aanvraag komen tevens de mogelijke milieueffecten aan bod. Afhankelijk van het type aanpassing kan hiervoor een plan-MER nodig zijn.

In de startnotitie is aangekondigd dat ter onderbouwing van deze mogelijke milieueffecten het besluit-MER tevens als plan-MER zal fungeren. Dit betekent dat er geen afzonderlijk plan-MER wordt opgesteld. Als gevolg hiervan zal voor het project dan ook geen afzonderlijke plan-m.e.r. procedure worden doorlopen, maar zal deze een integraal onderdeel vormen van de besluit-m.e.r. procedure. De benodigde informatie voor het plan-MER is in dit besluit-MER opgenomen en zal als gevolg hiervan alle hierbij behorende inspraakprocedures doorlopen.

1.4 De m.e.r.-procedure

Voor dit MER geldt dat de startnotitie begin maart 2010 is ingediend bij het bevoegd gezag, de Minister van Economische Zaken. De startnotitie is vervolgens ter inzage gelegd en de Commissie voor de m.e.r. heeft begin juni 2010 een advies voor de Richtlijnen voor het MER opgesteld, waarin de ingediende zienswijzen zijn meegenomen. Vervolgens is het advies overgenomen door het bevoegd gezag. Deze Richtlijnen vormen daarmee een essentieel kader bij het opstellen van het MER.

Oude m.e.r.-procedure nog van toepassing

Vanaf 1 juli 2010 geldt een nieuwe m.e.r.-wetgeving. De m.e.r.-procedures van voor deze datum blijven van toepassing indien de Richtlijnen voor het MER voor 1 juli 2010 zijn vastgesteld. Dit is voor het project Aardgas+ het geval, zodat hier wordt uitgegaan van de 'oude' procedure.

Voor de realisatie van het project Aardgas+ zijn onder meer vergunningen nodig in het kader van de Wet Milieubeheer en de Mijnbouwwet. De vergunningsaanvragen worden ingediend nadat het bestemmingsplan is aangepast, naar verwachting medio 2011. Vanaf 1 oktober 2010 zal de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) van kracht zijn. Dit betekent dat de benodigde vergunningsaanvragen onder de Wabo zullen vallen. Het bevoegd gezag voor het MER is ook daarvoor de Minister van Economische Zaken. Het MER zal zodoende dienen ter onderbouwing van de aanvraag voor een Omgevingsvergunning.

Daarnaast fungeert het MER als plan-MER voor de bestemmingsplanprocedure. Voor de bestemmingsplanprocedure is de gemeente De Wolden het bevoegd gezag.

Dit MER is september 2010 ingediend bij de Minister van Economische Zaken. Het bevoegd gezag zal zorgdragen voor de gebruikelijke inspraakprocedure.



2 DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het project. Hoofdstuk 5 gaat in op de relevante technische aspecten, welke vooral voor de milieufafwegingen van belang zijn. In dit hoofdstuk wordt het project functioneel beschreven. Daarbij komen de verschillende projectonderdelen aan bod, alsmede de onderlinge relaties. Eerst is er aandacht voor de onderbouwing van het gekozen gasveld en de keuze voor stikstof als mijnbouwhulpstof. Tot slot wordt ingegaan op de planning van het project.

2.2 Locatie- en reservoirkeuze

Onderstaand wordt ingegaan op de keuze voor het gasveld De Wijk en een beschrijving gegeven van de verschillende reservoirs in dit gasveld.

2.2.1 Locatie De Wijk

Het principe van stikstofinjectie als mijnbouwhulpstof is mogelijk inzetbaar bij meerdere gasvelden van de NAM. Om te bepalen welk veld geschikt is voor een eerste toepassing, heeft de NAM de velden op de volgende aspecten getoetst:

- Een veld nabij het einde van de winperiode, dat wil zeggen dat nog voldoende aardgas aanwezig is om aanvullend te winnen, maar waarbij de druk in een aantal putten de komende jaren sterk zal teruglopen, waardoor winning minder rendabel wordt;
- Een veld met verschillende typen reservoirs, zodat meerdere technieken kunnen worden toegepast. Een eerste toepassing zal zoveel mogelijk informatie op moeten leveren, dus bij voorkeur een veld waarin verschillende technieken kunnen worden toegepast, zoals de waterlaag bij het gasveld De Wijk;
- Een veld waarbij de benodigde extra infrastructuur met beperkte effecten kan worden toegepast. Dit om verstoring van de omgeving zoveel mogelijk te beperken;
- Een veld waarbij verlenging van de winning kan bijdragen aan het langer doorproduceren vanuit andere velden, doordat de gasbehandelingsinstallaties voldoende aardgas te verwerken krijgen om economisch rendabel in gebruik te blijven.

Op deze vier onderdelen is het gasveld De Wijk als meest geschikt naar voren gekomen.

2.2.2 Nadere toelichting reservoirs

Relatief ondiep reservoir (Tuffiet/Kalk)

Eén van de reservoirs is het ondiepe Tuffiet/Kalk reservoir (circa 500 meter diep). Uit dit reservoir is tot nu toe in zeer beperkte mate aardgas gewonnen, vanwege de snel verminderende productie bij het verlagen van de al lage druk en de kans op bodemdaling. Naar verwachting bevindt zich nog circa 85% van het oorspronkelijke volume aardgas in dit reservoir. Met behulp van stikstofinjectie kan de productie hoeveelheid op peil worden gehouden, kan de bodemdaling beperkt blijven en kan tot circa 1 miljard m³ aardgas worden gewonnen.



Gasreservoir met veel water (Solling/Volpriehausen)

Een ander reservoir is sterk waterhoudend en ligt op circa 1.200 meter diepte. Bij de gaswinning uit dit reservoir komt mogelijk water mee. Niet bekend is hoeveel water precies wordt meegeproduceerd bij de injectie van stikstof, echter het meeproduceren van water bij gaswinning valt binnen de operationele en vergunningsmogelijkheden. In de huidige situatie wordt ook water meegeproduceerd. Tijdens de gaswinning zal de hoeveelheid meegeproduceerd water worden gemonitord. Naar verwachting bevindt zich nog circa 30% van het oorspronkelijke aardgas in dit reservoir. Door middel van stikstofinjectie kan tot circa 50 miljoen m³ aardgas worden gewonnen.

De Wijk Zuid (Rogenstein) en De Wijk Oost (Vlieland/Muschelkalk)

De dieper gelegen reservoirs (circa 1.200 meter diepte) zijn onderling niet verbonden. Uit deze reservoirs vindt de (historische) gaswinning De Wijk voornamelijk plaats maar door de afnemende druk in het gasreservoir is het einde van de gaswinning in zicht. Door het injecteren van stikstof kan de druk op peil worden gehouden, waardoor de gaswinning kan continueren. Een deel van de stikstof zal met het gas meegeproduceerd worden. Tijdens de gaswinning zal de hoeveelheid meegeproduceerd stikstof worden gemonitord om de effectiviteit van de stikstof injectie vast te stellen. Naar verwachting bevindt zich nog circa 20 tot 25% van het oorspronkelijke aardgas in dit reservoir. Door middel van stikstofinjectie kan tot circa 1,4 miljard m³ aardgas worden gewonnen.

2.3 Keuze voor stikstof

Voor het project Aardgas+ is gekozen voor de injectie van stikstof. Gebruik van stikstof heeft een aantal voordelen ten opzichte van andere gassen (zoals lucht, CO₂, of CO₂-houdende afgassen):

Beschikbaarheid

- Stikstof zit in hoge concentratie in de lucht (78%) en is hierdoor in ruime mate beschikbaar;
- Scheiding van stikstof uit lucht kan op lokale schaal toegepast worden.

Menging met aardgas

- Stikstof hoeft (tot een bepaalde mate) niet uit het geproduceerde aardgas verwijderd te worden. Immers, het door de Gasunie geleverde aardgas bevat een zeker percentage stikstof om er voor te zorgen dat vanuit verschillende gasvelden aardgas met dezelfde energiewaarden wordt geleverd. De Gasunie voegt op verschillende plaatsen in Nederland stikstof aan het aardgas toe om een constante kwaliteit te garanderen.

Eigenschappen van stikstof

- Stikstof is inert, wat betekent dat het niet kan reageren met andere stoffen, waaronder het reservoirgesteente;
- Stikstof is niet corrosief, waardoor geen aanvullende maatregelen nodig zijn om corrosie in het productiesysteem te voorkomen;
- Stikstof is niet toxisch of explosief, waardoor de veiligheidsrisico's van het gebruik van stikstof zeer beperkt zijn;
- Stikstof is iets lichter dan lucht waardoor het snel met de lucht mengt wanneer het in zuivere vorm in de lucht wordt geëmitteerd.



Om bovenstaande redenen is het gebruik van stikstof het meest effectief. Toepassing van andere injectiegassen wordt daarom in het MER niet nader getoetst.

Afweging CO₂

Voor Enhanced Gas Recovery kan tevens gebruik worden gemaakt van CO₂. De mogelijkheid om in plaats van stikstof gebruik te maken van CO₂ als mijnbouwhulpstof is daarom tevens onderzocht. CO₂ heeft als nadeel dat het niet direct beschikbaar is doordat zich geen grote puntbronnen van CO₂ (zoals fabrieken en energiecentrales) in de directe omgeving bevinden. CO₂ komt daarnaast in dermate geringe concentraties in de buitenlucht voor, zodat afscheiding van CO₂ uit de buitenlucht voor een luchtscheidingsinstallatie niet effectief is. Tenslotte dient CO₂ bij menging uit het aardgas te worden verwijderd, waarvoor een energie-intensief afscheidingsproces benodigd is.

2.4 Projectoverzicht

Productie van stikstof in de luchtbehandelingsinstallatie

In de nieuw te bouwen luchtscheidingsinstallatie wordt uit de buitenlucht stikstof afgescheiden. De resterende lucht, waarvan een groot deel zuurstof, wordt weer in de atmosfeer gebracht terwijl de stikstof gebruikt wordt voor het project. De afgescheiden stikstof wordt met behulp van compressoren op een hogere druk gebracht. Vanaf de luchtscheidingsinstallatie gaan twee pijpleidingen naar de injectielocaties, één met hoge druk en één met medium druk.

Injectie- en winlocaties

In de injectieputten wordt per dag circa 0,6 miljoen m³ stikstof in de reservoirs geïnjecteerd. De winputten produceren gelijktijdig circa 0,6 miljoen m³ aardgas per dag. Er bevinden zich momenteel tien winlocaties bij het gasveld De Wijk. Een deel van de winlocaties wordt aangepast, zodat hier injectie van stikstof en winning van aardgas door middel van Enhanced Gas Recovery kan plaatsvinden. Op deze locaties wordt een aantal nieuwe putten geboord. Daarnaast worden drie nieuwe locaties aangelegd voor stikstofinjectie en aardgaswinning, met bijbehorende putten. Op sommige locaties komen zowel injectieputten als winputten voor. De ligging van de injectieputten is zodanig gekozen dat hier vandaan de stikstof op de juiste plaats in één van de vier reservoirs kan worden gebracht. Doordat de reservoirs relatief ondiep liggen, één op 500 meter en drie op 1.200 meter, is schuin boren beperkt mogelijk en dienen de locaties vrijwel recht boven de ideale plaats voor injectie en winning gekozen te worden. Op de locatie is relatief weinig apparatuur nodig. Er staat alleen een MIPS (Multiwell Injection and Production Skid) die met pijpen verbonden is naar de put en de pijpleiding voor aanvoer van stikstof of voor de afvoer van aardgas. Op de MIPS zit een klep waarmee het volume van injectie of winning kan worden geregeld. Op één locatie (De Wijk-13) zijn voorzieningen aanwezig om grotere hoeveelheden geproduceerd water af te scheiden van het gas en af te voeren. Het gaat hier om bestaande afscheidingsvoorzieningen die niet hoeven te worden aangepast.



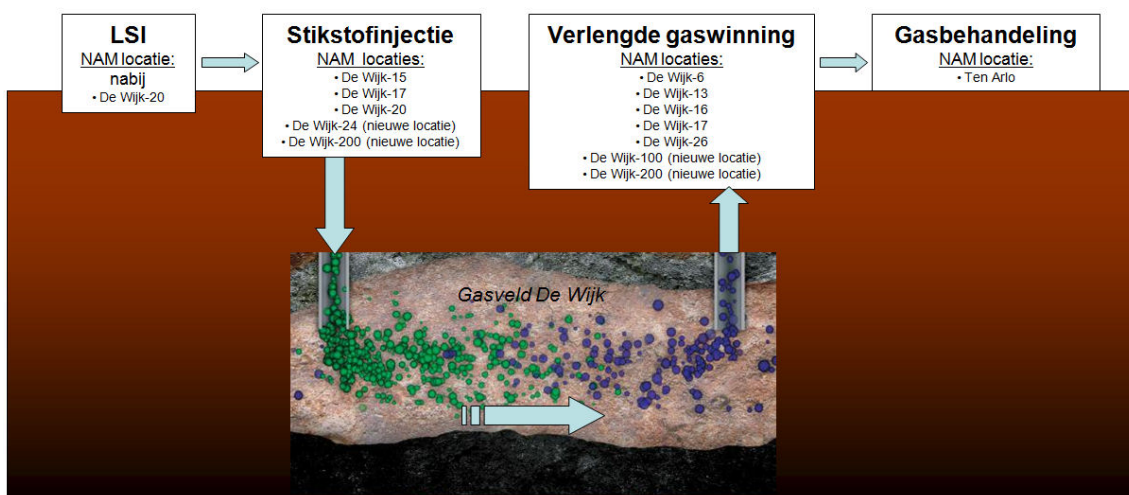
Transportleidingen en gasbehandelingsinstallatie

Voor de aanvoer van stikstof naar de injectieputten en de afvoer van aardgas vanaf de winputten wordt gebruik gemaakt van ondergrondse leidingen. De bestaande aardgasleidingen kunnen in dit project grotendeels worden gebruikt. In aanvulling hierop zijn een aantal nieuwe leidingen nodig, vooral voor de aanvoer van stikstof naar de injectieputten. Het gewonnen gas wordt afgevoerd naar de gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo, waar het gas uit De Wijk wordt verwerkt, samen met het gas uit de omringende gasvelden.

Afvoer productiewater

Het water dat wordt meegeproduceerd vanuit het waterhoudende gasreservoir wordt vanaf de afscheidingsfaciliteit per truck vervoerd naar het Tankenpark Delfzijl van de NAM. Na behandeling wordt het productiewater via een pijpleiding naar de injectielocatie in Borgsweer getransporteerd. De injectielocatie in Borgsweer betreft een bestaande faciliteit waar productiewater vanuit verschillende gasvelden in Noord Nederland wordt geïnjecteerd in een daarvoor geschikt reservoir.

Projectoverzicht



Figuur 2.1 Projectoverzicht (N₂ is stikstof).

2.5 Projectfasen / deelprojecten

2.5.1 Fasering verschillende reservoirs

Doordat bij het gasveld De Wijk sprake is van vier verschillende reservoirs, zal de injectie van stikstof tevens in de vier reservoirs afzonderlijk worden toegepast. In eerste instantie zal begonnen worden met de realisatie van stikstofinjectie in één van de vier reservoirs. Zodra deze naar wens is opgestart zal een tweede reservoir worden toegevoegd en vervolgens de andere reservoirs. Uiteindelijk is de stikstofinjectie in alle reservoirs gelijktijdig operationeel. De volgorde waarin de injectie in de verschillende reservoirs wordt gestart, dient nog te worden vastgesteld.



De ontwikkeling van de vier reservoirs is in eerste instantie als vier fasen aangeduid, maar om verwarring met andersoortige fasen (zoals aanlegfase en operationele fase) te voorkomen, wordt hiervoor in het MER de term deelprojecten aangehouden.

Deelproject 1 (Tuffiet/Kalk) bestaat uit de ontwikkeling van het relatief ondiepe gasveld, op circa 500 meter onder maaiveld. Dit reservoir bestaat voornamelijk uit het zogenaamde Tuffietgesteente met ter plaatse van de Zuidesch bij Echten tevens een gedeelte Krijtgesteente. In het verleden is hier op beperkte schaal gas uit gewonnen, dat heeft geleid tot drukafname in het reservoir met bodemdaling als gevolg. Uit dit veld is circa 30% van het gas gewonnen en met stikstofinjectie kan naar verwachting met een beperkte extra bodemdaling nog aanvullend 40% worden gewonnen. De nieuwe locaties De Wijk-24, De Wijk-100 en De Wijk-200 en enkele bestaande locaties hebben specifiek betrekking op dit reservoir.

Deelproject 2 (Solling/Volpriehausen) heeft betrekking op het gasreservoir met veel water. Deze bevindt zich op circa 1.200 meter diepte. Het aardgas bevindt zich in de waterhoudende laag en door stikstofinjectie kan het alsnog worden gewonnen. Het reservoir bevindt zich voornamelijk aan de westzijde van het gasveld De Wijk. Bij de winning zal naar verwachting veel water worden meegeproduceerd vanuit de winput op de locatie De Wijk-26, dat wordt afgescheiden op de locatie De Wijk-13. Met behulp van stikstofinjectie wordt naar verwachting circa 5% van het resterende gas alsnog gewonnen.

Deelproject 3 (Rogenstein) produceert uit een dieper reservoir, direct onder het gasreservoir met veel water, gelegen in het westelijk deel van het gasveld De Wijk. De zuidelijke locatie De Wijk-15 wordt gebruikt voor injectie van stikstof. Hiermee wordt de winning in de putten van de locaties De Wijk-6, De Wijk-26 en De Wijk-13 gestimuleerd. In het verleden is al veel gas uit dit reservoir gewonnen. Met behulp van stikstofinjectie wordt naar verwachting 70% van het resterende gas alsnog gewonnen.

Deelproject 4 (Vlieland/Muschelkalk) betreft het reservoir dat gelegen is in het oostelijk deel van het gasveld De Wijk. Injectie vindt plaats vanaf de centraal gelegen locatie De Wijk-20. Mocht de injectiviteit onvoldoende zijn, dan zal vanaf De Wijk-17 injectie plaatsvinden. De winning is voorzien op de oostelijk gelegen locatie De Wijk-16 en op de veel noordelijker gelegen locatie De Wijk-200. Tot nu toe is uit dit reservoir eveneens veel gas gewonnen, vergelijkbaar met deelproject 3.



Tabel 2.1 Overzicht reservoirs en deelprojecten		
Deelproject	Reservoir	Typering
Deelproject 1	Tuffiet/Kalk	Ondiep reservoir op circa 500 meter diepte. Tot nu toe is een beperkte hoeveelheid aardgas gewonnen en is de winning inmiddels stopgezet. De nieuwe winlocatie De Wijk-100 wordt specifiek voor deze winning aangelegd.
Deelproject 2	Solling/Volpriehausen	Waterhoudend reservoir op een diepte van circa 1.200 meter. Bij de locatie De Wijk-13 komt veel productiewater vrij, afkomstig uit dit reservoir.
Deelproject 3	Rogenstein	Westelijk deel van het gasveld, bevindt zich onder het waterhoudende reservoir. Uit dit reservoir is al veel aardgas gewonnen.
Deelproject 4	Vlieland/ Muschelkalk	Oostelijk deel van het gasveld. Uit dit reservoir is al veel aardgas gewonnen.

2.5.2 Fasering in het project

Onderstaand wordt een overzicht gegeven van activiteiten die tot milieueffecten kunnen leiden, in de aanlegfase, de operationele fase en de abandonneringsfase.

Aanlegfase

In de aanlegfase worden de volgende activiteiten voorzien:

- Bouw van de luchtscheidingsinstallatie en opstellen van compressoren;
- Aanleg van gastransportleidingen;
- Aanleg van stikstoftransportleidingen;
- Aanleg van drie nieuwe puttenlocaties;
- Aanpassen van bestaande locaties;
- Boren van circa zeventien putten;
- Transportbewegingen;
- Aanleg van aansluitingen tussen leidingen en putten (skids).

Operationele fase

Tijdens de operationele fase ligt de nadruk op regulier beheer en onderhoud in combinatie met monitoring. In de operationele fase worden de volgende activiteiten voorzien:

- Transportbewegingen (waaronder de afvoer van water);
- Periodiek onderhoud;
- Monitoring verspreiding stikstof in het gasveld, druk en temperatuur;
- Monitoring bodembeweging, vooral bij het reservoir op 500 meter diepte.



Abandonneringsfase

Na afronding van de winning worden de putten afgesloten en de locaties weer verwijderd. Het is echter mogelijk dat na het Aardgas⁺ project de reservoirs eerst nog voor andere doeleinden worden gebruikt, zoals opslag van productiewater. In de abandonneringsfase worden de volgende activiteiten voorzien:

- Afsluiten/verwijderen van putten;
- Verwijderen van installatie onderdelen;
- Locaties terugbrengen naar oorspronkelijke staat.

2.5.3 Projectplanning

Voor de optimale benutting van de gasbehandelingcapaciteit in Ten Arlo, dient het project Aardgas⁺ De Wijk vanaf medio 2012 operationeel te zijn. Dat wil zeggen dat de stikstofinjectie plaatsvindt vanaf medio 2012. Voor de aanleg van de LSI, de transportleidingen en de aanpassing en aanleg van respectievelijk de bestaande en de nieuwe locaties is voor de start van de stikstofinjectie in de eerste reservoirs een periode van circa een half jaar geraamd.

Voor de uitvoering van het project is een wijziging in het bestemmingsplan nodig. Dit geldt voor de plaatsing van de LSI en de aanleg van de nieuwe transportleidingen. De drie nieuwe locaties worden eveneens bij de wijziging van het bestemmingsplan meegenomen. De bestemmingsplanprocedure duurt circa een jaar. Daarna kunnen de vergunningen aangevraagd worden in het kader van de omgevingsvergunning. Dit betekent dat naar verwachting medio 2010 de bestemmingsplanprocedure wordt gestart en medio 2011 de omgevingsvergunningprocedures.

Gelijktijdig met de bestemmingsplanprocedure vindt de beoordeling van het MER (dat tevens fungeert als plan-MER) plaats. Deze procedure bestaat, in een periode van maximaal 19 weken, uit:

- Indienen van het MER bij het bevoegd gezag;
- Ter inzage legging van het MER en indiening zienswijzen;
- Toetsing door de Commissie voor de m.e.r.;
- Advies Commissie voor de m.e.r.;
- Besluit en motivatie door het bevoegd gezag.



Onderstaand is in tabel 2.2 de projectplanning voor de start van de stikstofinjectie in de eerste reservoirs weergegeven.

Tabel 2.2 Overzicht planning per kwartaal									
	2010		2011				2012		
	kw 3	kw 4	kw 1	kw 2	kw 3	kw 4	kw 1	kw 2	kw 3
m.e.r. procedure									
Indienen MER	X								
Ter inzage legging									
Oordeel commissie									
Bestemmingsplan procedure									
Indienen	X								
Procedure									
Besluit					X				
Omgevingsvergunning									
Voorbereiden									
Procedure (nieuw en bestaand)									
Besluit						X			
Werkzaamheden									
Start injectie stikstof									X



3 BELEIDS- EN WETTELIJK KADER

3.1 Inleiding

Het Aardgas* project heeft tot doel zoveel mogelijk gas te winnen uit de bestaande gasvelden. Hiermee wordt invulling gegeven aan het beleid van het Ministerie van Economische Zaken, waarbij de nadruk ligt op het zoveel mogelijk ontzien van het Groningen-gasveld bij de winning van aardgas.

De hoofdlijnen van beleid en wetgeving ten aanzien van de voorgenomen activiteit worden in dit hoofdstuk uiteengezet. Daarnaast wordt ingegaan op het ruimtelijke ordeningsbeleid, vanwege de inpassing van de activiteit in de omgeving. Het beleid ten aanzien van de afzonderlijke milieuaspecten komt in deel 2 van het MER aan bod.

3.2 Diepe ondergrond

3.2.1 Rijk

Ministerie van EZ: Derde energienota

In de Derde Energienota uit 1996 pleit de overheid voor voortzetting van het sinds de jaren zeventig gevoerde kleine-veldenbeleid. Dit beleid houdt in dat kleine gasvelden met voorrang worden ontwikkeld ten opzichte van het grote Groningen-gasveld. Het Groningen-gasveld vervult een balansrol, waarmee fluctuaties in vraag en aanbod kunnen worden opgevangen en de leveringszekerheid van gas zo lang mogelijk gewaarborgd blijft. Het kleine-veldenbeleid sluit aan bij de notie dat het hier gaat om nationale bodemschatten, die zorgvuldig beheerd dienen te worden.

Ministerie van EZ: Mijnbouwwet

Vanaf 1 januari 2003 geldt de Mijnbouwwet, die de Mijnwet 1810, de Mijnwet 1903, de Wet opsporing delfstoffen en de Mijnwet continentaal plat vervangt. In het Mijnbouwbesluit en de Mijnbouwregeling zijn de hoofdelementen van de wet uitgewerkt. De mijnbouwwetgeving regelt de opsporing en winning van delfstoffen, zoals olie, gas, zout en aardwarmte. Daarnaast worden in de wetgeving onder meer voorwaarden gesteld waaraan mijnbouwmaatschappijen moeten voldoen bij de winning van delfstoffen.

Ministerie van VROM: Nota Ruimte

Het ruimtelijk beleid op rijksniveau is opgenomen in de Nota Ruimte (2006). In de Nota Ruimte wordt het kleine veldenbeleid bevestigd. Daarnaast wordt gesteld dat de opsporing, opslag en winning van aardgas van groot belang zijn voor de Nederlandse economie, voor de voorzieningszekerheid en voor de transitie naar een duurzame energiehuishouding.

Ministerie van EZ: Wet milieubeheer

De Wet milieubeheer (Wm) bestaat sinds 1993 en is een zogenaamde kaderwet, die algemene regels bevat ten aanzien van milieubeheer. Specifieke regels zijn uitgewerkt in besluiten of ministeriële regelingen. In dit geval is het Ministerie van EZ het bevoegd gezag voor de vergunning (het mijnbouwwerk) op grond van de Wet milieubeheer.



3.2.2 Provincie Drenthe

Structuurvisie voor de ondergrond

Om richting te geven aan de benuttingsmogelijkheden in de diepe ondergrond, heeft de provincie Drenthe een Structuurvisie Ondergrond opgesteld, waaraan tevens een plan-MER is gekoppeld. In de structuurvisie worden uiteindelijk de keuzes gemaakt met betrekking tot de ondergrondse benutting. Deze voorlopige visie uit de ontwerp-structuurvisie ondergrond is in de zomer van 2010 voorgelegd aan de bewoners van de provincie Drenthe.

Bij deze keuzes wordt rekening gehouden met de mogelijke milieueffecten, zoals beschreven in het plan-MER. De Structuurvisie Ondergrond dient tevens rekening te houden met andere ruimtelijke plannen, op regionaal en rijksniveau. Bij het gebruik van de ondergrond wordt van belang geacht dat:

1. Functies in de (diepe) ondergrond hun weerslag kunnen hebben op het ruimtelijk gebruik van de bovengrond;
2. De diverse gebruiksmogelijkheden van de Drentse (diepe) ondergrond een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan de Drentse doelstellingen voor wat betreft duurzame energie en CO₂-reductie;
3. De diverse gebruiksmogelijkheden van de Drentse (diepe) ondergrond ruimtelijk geordend dienen te worden;
4. De Drentse diepe ondergrond in potentie beschikt over mogelijke opslagplaatsen voor gassen en (afval)stoffen;
5. De drie noordelijke provincies gezamenlijk willen optrekken bij de ontwikkeling van de "Gasrotonde Noord Nederland";
6. Een groot deel van de Drentse economie drijft op het imago van "schone provincie".

De Concept-Structuurvisie van de ondergrond is in juni 2010 door Provinciale Staten vastgesteld, parallel aan de Omgevingsvisie. Voor de gasvelden De Wijk wordt hier aangegeven dat deze in eerste instantie in aanmerking komen voor optimalisatie van de gaswinning. Daarna zouden deze gasvelden in aanmerking kunnen komen voor de opslag van productiewater.

3.3 Biosfeer

3.3.1 Rijk

Ministerie van EZ: Omgevingsvergunning

Vanaf 1 oktober 2010 gaat de Wabo (Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht) in werking treden. De Wabo brengt ondermeer verschillende milieu-, natuur- en bouwvergunningen samen in een Omgevingsvergunning. Voor de Wabo is het Ministerie van Economische Zaken het bevoegd gezag, aangezien het mijnbouwwetten in hoofdzaak betreft.



Nota Ruimte

De Nota Ruimte, die op 27 februari 2006 in werking is getreden, bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Het kabinet schept ruimte voor ontwikkeling uitgaande van het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet' en verschuift het accent van het stellen van ruimtelijke beperkingen naar het stimuleren van gewenste ontwikkelingen.

In de Nota Ruimte geeft het kabinet aan welke waarden overal tenminste gegarandeerd worden (de basiskwaliteit) en voor welke ruimtelijke structuren het rijk een grotere verantwoordelijkheid heeft: de Ruimtelijke Hoofdstructuur. In deze Ruimtelijke Hoofdstructuur ligt een aantal belangrijke structuren die het rijk van nationaal belang acht. Dit betreft stedelijke netwerken, Ecologische Hoofdstructuur (EHS), projecten (bijvoorbeeld Schiphol) en gebieden (nationale landschappen).

Buiten de Ruimtelijke Hoofdstructuur zijn provincies en gemeenten in belangrijke mate verantwoordelijk voor de vormgeving en realisering van het ruimtelijk beleid. Het begrip 'basiskwaliteit' dient hierbij (zowel inhoudelijk als procesmatig) als uitgangspunt.

3.3.2 Provincie Drenthe

Omgevingsvisie

De Omgevingsvisie is het strategische kader voor de ruimtelijk-economische ontwikkeling van Drenthe. De Omgevingsvisie is het vervolg op het vigerende Provinciaal Omgevingsplan II, en is in juni 2010 door Provinciale Staten vastgesteld.

De Omgevingsvisie formuleert de belangen, ambities, rollen, verantwoordelijkheden en sturing van de provincie in het ruimtelijke domein. De Omgevingsvisie kent een duidelijke relatie met bestaande programma's en plannen. Dat geldt op landsdeelniveau, op regionaal niveau, op provinciaal niveau en uitwerkingen van het collegeprogramma van Gedeputeerde Staten. Deze programma's en plannen zijn medebepalend bij de totstandkoming van de Omgevingsvisie en worden benut bij de uitvoering ervan. Bestaande bestuurlijke afspraken zijn gerespecteerd.

In deze Omgevingsvisie worden vier wettelijk voorgeschreven provinciale planvormen samengenomen:

- de provinciale structuurvisie op grond van de Wet ruimtelijke ordening;
- het provinciaal milieubeleidsplan op grond van de Wet milieubeheer;
- het regionaal waterplan op grond van de waterwetgeving;
- het provinciaal verkeers- en vervoersplan op grond van de Planwet Verkeer en Vervoer.

De Omgevingsvisie beschrijft de ruimtelijk-economische ontwikkeling van Drenthe voor de periode tot 2020, met in sommige gevallen een doorkijk naar de periode daarna.

De missie van de omgevingsvisie luidt:

Het koesteren van de Drentse kernkwaliteiten en het ontwikkelen van een bruisend Drenthe, passend bij deze kernkwaliteiten.



Deze missie is ingegeven door wat bewoners, medeoverheden en maatschappelijke partners belangrijk vinden voor de toekomst van Drenthe. De kernkwaliteiten zijn samen met partners en de inwoners van Drenthe benoemd: rust, ruimte, natuur, landschap, oorspronkelijkheid, kleinschaligheid, naoberschap, menselijke maat en veiligheid. Onder een 'bruisend Drenthe' wordt verstaan een provincie waarin het goed wonen en werken is en waar voldoende te doen is voor jong en oud. De missie laat zien dat wordt gestreefd naar ruimtelijke kwaliteit door nieuwe ontwikkelingen en bestaande kwaliteiten in samenhang te bezien.

Met betrekking tot de winning van aardgas in Drenthe, gaat de omgevingsvisie in op de planologische reservering van aardgas- en olievelden. Uitgangspunt is dat de huidige samenleving nog sterk is aangewezen op fossiele brandstoffen. Kortgeleden is het westelijk deel van het olieveld Schoonebeek zelfs heropend. In het gehele olieveld staat de provincie daarom geen nieuwe ontwikkelingen toe die het winnen van olie kunnen belemmeren. Daarom moeten de ruimtelijke reserveringen in de bestemmingsplannen worden vastgehouden. Tevens staat de provincie positief tegenover initiatieven om met nieuwe technieken het resterende aardgas in de uitgeproduceerde gasvelden te winnen.

Naast het nieuwe omgevingsbeleid van de provincie Drenthe, wordt ook specifiek gekeken naar de benutting van de diepe ondergrond. De mogelijkheden in de diepe ondergrond nemen de laatste jaren sterk toe, waardoor het opstellen van een duidelijk afwegingskader noodzakelijk is geworden.

3.3.3 Gemeente De Wolden

Toekomstvisie De Wolden 2020

Het gebied waar het project plaatsvindt, ligt geheel in de gemeente De Wolden. In de Toekomstvisie De Wolden 2020 heeft de gemeente aangegeven wat voor soort gemeente De Wolden in 2020 wil zijn:

Een sterke plattelandsgemeente met aandacht voor het waardevol landschap, variatie in bedrijvigheid met een accent op toerisme en uitstekende mogelijkheden om recreatie en zorg te combineren. Met een ruim aanbod van goede voorzieningen. Het realiseren van woningbouw voor starters/jongeren, jonge gezinnen en senioren is eveneens van belang.

De aandachtsvelden die in de toekomstvisie aan bod komen zijn de ruimtelijke structuur, het economisch beleid en de sociale en maatschappelijke samenhang.

Structuurvisie

De gemeente wil haar visie op de toekomst tot 2030 formuleren in de vorm van een nieuwe structuurvisie. In de structuurvisie wordt de Toekomstvisie De Wolden 2020 uitgewerkt. In de structuurvisie komt te staan hoe de gemeente in de toekomst (tot 2030) met thema's als wonen, leefbaarheid, landbouw, recreatie en natuur wil omgaan. Het gaat hier om welke ontwikkelingen gewenst zijn en waar deze plaats moeten kunnen vinden. De visie voor 2030 richt zich op het versterken van de kenmerken en kwaliteiten die de gemeente heeft. De structuurvisie wordt naar verwachting eind 2010 vastgesteld.



In de concept-structuurvisie zijn mogelijke uitbreidingslocaties voor woningbouw opgenomen. Eén van deze mogelijke uitbreidingslocaties is als indicatief weergegeven aan de Langedijk aan de zuidkant van Koekange in de richting van de locatie De Wijk-26.

Waterplan 2008-2012

De gemeente heeft in 2008 het Waterplan 2008-2012 vastgesteld. Dit gemeentelijke waterplan heeft als doel om het waterbeleid binnen de gemeente en tussen de gemeente en het waterschap op elkaar af te stemmen. Het waterplan bevat de gezamenlijke visie van gemeente De Wolden en waterschap Reest en Wieden op het gewenste waterbeheer binnen de kernen van de gemeente en het landelijk gebied. Daarnaast is in het waterplan een pakket aan maatregelen opgenomen die het waterbeheer in De Wolden moet verbeteren of perfectioneren. Tevens is het van belang dat niet alleen de waterbeheerders maar ook de mensen die dagelijks met het water te maken hebben, omdat ze bijvoorbeeld wonen aan het water of recreëren in of langs het water, zich bewust zijn van water.

Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan

Gemeente De Wolden werkt aan een nieuw Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan (GVVP). In het GVVP wordt beschreven wat de gemeente wil op het gebied van verkeer en vervoer, bijvoorbeeld: bevordering verkeersveiligheid, parkeermogelijkheden afgestemd op de parkeerbehoefte, goede bereikbaarheid, stimulering fietsverkeer, goede leefbaarheid en een veilige schoolomgeving.





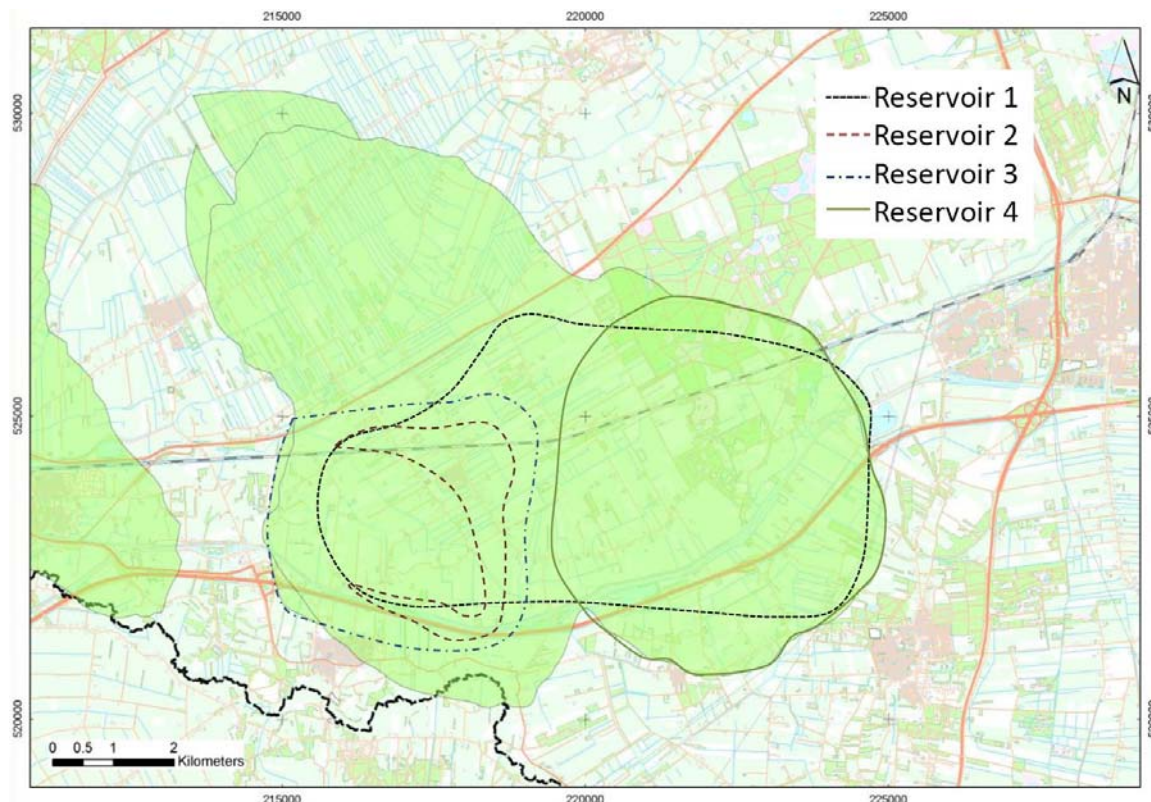
4 GEBIEDSBESCHRIJVING EN AUTONOME ONTWIKKELINGEN

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bestaat uit drie onderdelen. Eerst wordt een beschrijving gegeven van de diepe ondergrond waarin zich de reservoirs van het gasveld De Wijk bevinden. Daarna komt een beschrijving van het hierboven gelegen plangebied, met de verschillende relevante kenmerken. Tot slot wordt ingegaan op de ontwikkelingen in het gebied waarmee binnen dit project rekening wordt gehouden. Een deel van de ontwikkelingen is dermate ver gevorderd dat ze als autonome ontwikkeling worden meegenomen in de referentiesituatie voor dit MER.

4.2 Ondergrond

De opbouw van de diepe ondergrond is van groot belang voor dit project. Deelrapport 3 is daarom geheel gewijd aan de diepe ondergrond. Het gasveld De Wijk bestaat uit verschillende reservoirs, gelegen op verschillende dieptes en gedeeltelijk naast elkaar. Figuur 4.1 geeft de ligging van de reservoirs weer ten opzichte van maaiveld. Dit is vooral van belang omdat de reservoirs relatief ondiep liggen. Hierdoor is het beperkt mogelijk om schuin te boren, zodat de locaties met injectieputten en winputten vrijwel direct boven de meeste geschikte plek zijn gekozen.



Figuur 4.1 Boven aanzicht De Wijk-gasveld met de buitencontouren van de vier relevante reservoirs voor het Aardgas* project. Het groene stuk geeft de buitencontour van alle De Wijk-reservoirs weer, inclusief de reservoirs die niet voor Aardgas* in aanmerking komen.



4.3 Gebiedskenmerken

4.3.1 Afbakening plangebied

Het plangebied bevindt zich geografisch in het zuidwesten van Drenthe, tussen Meppel in het westen en Hogeveen in het oosten. Meer specifiek is dit het gebied waar zich de plaatsen Koekange en Echten bevinden. Dit zijn kleine gemeenschappen in een landelijk gebied.

Het gebied waarin het project is gepland, is een agrarisch gebied. In het landschap komen veel houtwallen voor. Deze houtwallen maken dat er geen sprake is van een open landschap. Tussen de houtwallen komen wel open stukken voor. Ten oosten en noordoosten van het gebied is de beplanting dichter en bevindt zich het bos van de boswachterij Ruinen.

De oostelijke helft van het plangebied is door de provincie Drenthe getypeerd als een esdorpenlandschap. De westelijke helft is getypeerd als een landschap van wegdorpen van de laagveenontginningen en van esgehuchten en wordt ook wel als slagenlandschap getypeerd. Deze westelijke helft heeft een hoge cultuurhistorische gaafheid.

In het gebied zijn enkele recreatiebedrijven en een camping aanwezig, dat duidt op de recreatieve functie van het gebied. Ook zijn diverse landhuizen aanwezig. In het oostelijke deel van het gebied bevinden zich delen van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Voorts komen rondom het hele gebied delen van de EHS voor, die met robuuste verbindingen en ecologische verbindingzones aan elkaar zullen worden gekoppeld. Het betreft de toekomstige robuuste verbinding Sallandse Heuvelrug – Drents Plateau met daarin onder andere twee ecoducten.

Aan de zuidkant van het gebied ligt de snelweg A28. Centraal door het gebied loopt de spoorlijn tussen Meppel en Hogeveen (traject Zwolle – Groningen).

Daarnaast vindt zandwinning plaats aan zuidzijde op een oppervlakte van circa 40 ha tussen de Hogeveense Vaart, de Oshaarseweg en de Traandijk.

4.3.2 Beschrijving van het plangebied

Bestaande gaswinlocaties

Naast bovengenoemde functies is de NAM al jarenlang in het gebied aanwezig met haar winlocaties. Op de winlocaties zijn putten aanwezig, met leidingen en kleinschalige installaties. De winlocaties hebben een individuele oppervlakte van circa één hectare en zijn over het algemeen omgeven door een lage zandwal en struiken of bomen. Hierdoor vallen de winlocaties zelf nauwelijks op in de omgeving. De inpassing van de winlocaties sluit aan op het aanwezige landschap. Naast iedere winlocatie staat een fakkel, die vanwege de hoogte wel zichtbaar is, maar door de groene kleur zo onopvallend mogelijk is gemaakt. Het affakkelen van gas (in verband met veiligheid) treedt slechts sporadisch op.



In de huidige situatie hebben twee winlocaties nog bijzonderheden:

- Bij de winlocatie De Wijk-20 bevindt zich naast de winlocatie een gronddepot, afkomstig van de aanleg van de winlocaties;
- Bij de winlocatie De Wijk-13 vindt afvang van productiewater plaats. Hierdoor zijn op de winlocatie meer installaties aanwezig en vindt er regelmatig transport per truck plaats vanaf de winlocatie.

Tenslotte bevindt zich aan de rand in het oosten van het plangebied de locatie De Wijk-5. Op deze locatie vinden geen activiteiten meer plaats en is deels geabandonneerd.

4.4 Ontwikkelingen

Hoewel het studiegebied een rustig landelijk gebied betreft, zijn er toch een aantal ontwikkelingen gepland waarmee rekening moet worden gehouden. De camping nabij De Wijk-100 heeft plannen voor verandering. De zandwinning aan de zuidzijde van het gebied heeft uitbreidingsplannen. De Provincie Drenthe heeft in het oostelijk deel van het gebied een Robuuste verbindingszone gepland. Daarnaast heeft het waterschap een waterbergingsgebied gepland in deze omgeving, nabij de locatie De Wijk-20. De gemeente heeft nabij De Wijk-26 een mogelijke uitbreidingslocatie voor woningbouw als indicatief in haar concept-structuurvisie opgenomen. Onderstaand wordt nader ingegaan op deze ontwikkelingen. De ontwikkelingen die al min of meer gestart zijn of naar alle waarschijnlijkheid tijdens het project al hebben plaatsgevonden (autonome ontwikkelingen) zullen als referentiesituatie worden meegenomen in het MER. Deze zijn in hoofdstuk 4.5 apart opgenomen.

4.4.1 Camping

De bestaande camping aan de zuidzijde van de Oshaarseweg heeft plannen om in de nabije toekomst het campingterrein anders in te richten. Deze ontwikkeling zal naar verwachting volledig binnen de bestaande grenzen van de camping plaatsvinden.

4.4.2 Zandwinning

Er zijn aan de Hoogeteense Vaart verschillende percelen in eigendom van zandwinners met het doel op termijn zandwinningsactiviteiten te gaan uitvoeren. De provincie geeft voor het gebied langs de Hoogeteense Vaart de ontgrondingsvergunningen gefaseerd af.

In september 2009 is de zandwinlocatie Echten in gebruik genomen door de Zandexploitatie Maatschappij V.O.F. Echten. De komende jaren zal vanaf deze zandwinlocatie, met een oppervlakte van 40 hectare, zand worden gewonnen. De zandwinning ligt ten noorden van de Hoogeteense Vaart. Als noord- en oostgrens fungeren respectievelijk de bebouwing langs de Oshaarseweg en de Traandijk.

De zandwinning is eind vorig jaar gestart met de ontgroning vanaf de Traandijk. Het ontgrondingsgebied breidt zich uit in westelijke richting. Op termijn zal ten oosten van de locatie De Wijk-20 ook begonnen worden met ontgroning, met uitbreiding in westelijke richting.



4.4.3 Robuuste verbindingzone

In het kader van de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) ligt in het zuidoosten van het plangebied het zoekgebied voor de Robuuste verbinding Sallandse Heuvelrug – Drentsch Plateau. De komende jaren wordt de Robuuste verbinding verder uitgewerkt, en krijgt deze uiteindelijk de bestemming natuur. De inpassing van De Wijk-100 vormt hier een belangrijk aandachtspunt.

4.4.4 Waterberging

Het waterschap beschikt niet over een peilbesluit maar heeft een waterbeheersplan waarin voor de verschillende deelgebieden het waterbeheer is vastgelegd. Het gebied bestaat deels uit veen dat van nature behoorlijk inklinkt. In het beheersgebied van het waterschap is het projectgebied een wat lager gelegen gebied. Hier zoekt het waterschap naar mogelijkheden voor waterbuffering.

In het gebied ten zuiden van Oshaar (tussen de Oshaarseweg en de A28) zijn twee waterbergingsgebieden aangewezen. Het gaat om de gebieden Echten-Traandijk en Panjerd-Veeningen. Het waterschap Reest en Wieden stelt nu inrichtingplannen op voor deze gebieden. Op basis daarvan neemt de gemeente de waterbergingsgebieden op in de bestemmingplannen en maakt het waterschap de gebieden geschikt voor waterberging. De gebieden moeten voor 2015 zijn ingericht.

4.4.5 Uitbreiding woonwijk

Ten zuiden van Koekange is een mogelijke uitbreidingslocatie voor woningbouw als indicatief in de concept-structuurvisie van de gemeente opgenomen. Het gaat om de strook langs de Langedijk, tussen de Hoge Linthorst en de Dorpsstraat. Deze mogelijke uitbreidingslocatie bevindt zich ten noorden van de locatie De Wijk-26.

4.5 Autonome ontwikkelingen

Algemeen

De autonome ontwikkelingen zijn die ontwikkelingen in het gebied, die al in ontwikkeling zijn of met grote zekerheid zullen plaatsvinden. Daarbij is het van belang dat de uitvoering duidelijk is. De autonome ontwikkeling vormt immers een onderdeel van de referentiesituatie, zodat toetsing van effecten plaats vindt tegen een situatie inclusief de autonome ontwikkeling.

Ondergrond

Voor de NAM geldt dat continuering van de gaswinning voor een periode tot circa 2020 gezien wordt als autonome ontwikkeling. Volgens deze autonome ontwikkeling zal de bodemdaling aan het eind van de winning als gevolg van de gaswinning uit het gasveld De Wijk maximaal circa twaalf cm bedragen (zie deelrapport 3, paragraaf 6.3).

Biosfeer

Van de bovenstaande ontwikkelingen, genoemd in paragraaf 4.4, geldt dat de zandwinning, de Robuuste verbindingzone en de waterberging dermate ver is uitgewerkt dat ze als autonome ontwikkeling kan worden toegevoegd aan de referentiesituatie.



5 TECHNISCHE BESCHRIJVING VOORGENOMEN ACTIVITEIT

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 2 is een functionele beschrijving gegeven van de verschillende projectonderdelen. In dit hoofdstuk worden de relevante technische aspecten van deze onderdelen besproken. Hiervoor is het hoofdstuk onderverdeeld in de volgende aspecten:

- De eigenschappen van stikstof;
- Luchtscheidingsinstallatie (LSI);
- Stikstof- en aardgastransport;
- Stikstofinjectie en aardgaswinning;
- Gasbehandeling en waterafvoer;
- Eindsituatie;
- Bijzondere omstandigheden.

Een uitgebreide beschrijving met betrekking tot de reservoirs en de putten in relatie tot de ondergrond wordt gegeven in deelrapport 3.

In aanvulling op de technische aspecten, worden calamiteitenscenario's en bijzondere omstandigheden beschreven. Tenslotte wordt in de laatste paragraaf ingegaan op de verschillende lange termijn scenario's die denkbaar zijn.

Stikstof speelt de centrale rol in dit project. De specifieke kenmerken van stikstof zijn bepalend voor de keuzemogelijkheden en de beschermende maatregelen. Voorafgaand aan de beschrijving van de projectonderdelen, wordt daarom in paragraaf 5.2 eerst nader ingegaan op de eigenschappen van stikstof en hoe hiermee wordt omgegaan.

5.2 De eigenschappen van stikstof

5.2.1 Kenmerken en eigenschappen

Buitenlucht bestaat voor het grootste gedeelte uit stikstof (78%), waar het gas voorkomt als N_2 . Het aandeel stikstof in de buitenlucht varieert met de hoogte; omdat stikstof iets minder weegt dan zuurstof is er op grotere hoogte relatief meer stikstof aanwezig. Onder normale druk en temperatuur is stikstof een inert gas, wat betekent dat het niet reageert met andere stoffen. Stikstof is niet explosief, niet brandbaar en niet giftig, het is kleurloos, reukloos en smaakloos.

Onderstaand wordt nader ingegaan op de eigenschappen van stikstof, waarmee in het project in het bijzonder rekening moeten worden gehouden.

- Een teveel aan stikstof in de buitenlucht kan leiden tot verdrijving van zuurstof. Bij een zuurstofconcentratie van beneden de 17% treedt verstikkingsgevaar op. Deze eigenschap vormt het belangrijkste gevaar van stikstof, met name in afgesloten ruimtes;



- Zoals aangegeven is stikstof onder normale omstandigheden lichter dan zuurstof. De temperatuur in de LSI is circa -165 tot -173 °C, wat significant lager is dan in de buitenlucht. Hierdoor is het waarschijnlijk dat bij emissie van stikstof uit de LSI de stikstof voor korte tijd zwaarder is dan de buitenlucht;
- Stikstof heeft een kritisch punt van -147 °C en 34 bar, waar het van fase verandert. Beneden deze temperatuur en boven deze druk wordt de stikstof vloeibaar. Onder de meeste omstandigheden in het project (leidingen, injectieapparatuur, putten en reservoir) bevindt het stikstof zich in de gasfase en de superkritische fase zonder faseovergangen. Echter, in de stikstofopslagtanks en in een deel van de LSI is stikstof in vloeibare vorm aanwezig;
- Stikstof bevindt zich in het aardgas en zal door de NAM aan de Gasunie worden geleverd. Afhankelijk van de bijdrage van stikstof is sprake van hoog calorisch gas (weinig stikstof) of laag calorisch gas (meer stikstof). De samenstelling van het gas uit het Groningen-gasveld geldt als standaard voor het Nederlandse gasnet. Dit is laag calorisch gas. Indien aardgas wordt gewonnen waarin weinig stikstof voorkomt, zal voor huishoudelijk gebruik een deel stikstof moeten worden bijgemengd.

5.2.2 Toepassing van stikstof in het project

Algemeen

In het project Aardgas+ wordt stikstof toegepast als mijnbouwhulpstof. De specifieke eigenschappen van stikstof maken het een geschikte stof voor deze toepassing. In de voorgaande paragraaf is meer generiek ingegaan op de kenmerken van stikstof. In deze paragraaf wordt beschreven hoe stikstof wordt ingezet in het project, rekening houdend met deze kenmerken.

In eerste instantie wordt ingegaan op de samenstelling van de stikstof, die wordt geproduceerd in de LSI. De samenstelling zal niet veranderen bij compressie of transport. Vervolgens wordt nader ingegaan op de benodigde druk van de stikstof. Deze wordt gereguleerd met behulp van compressie. Tot slot wordt ingegaan op de hoeveelheid stikstof, die wordt geproduceerd, geïnjecteerd en uiteindelijk teruggewonnen.

Overigens gebruikt de NAM stikstof om installaties en leidingen te conserveren, wanneer deze tijdelijk buiten gebruik zijn. Op deze manier kunnen installaties en leidingen goed worden bewaard en later worden hergebruikt.

Samenstelling van stikstof

Stikstof wordt in het reservoir gebracht met als doel de druk in het reservoir op peil te houden. Het is daarbij niet wenselijk dat de geïnjecteerde stikstof leidt tot chemische reacties in de putten, de winningsinstallaties, in het reservoir en met het gesteente van de afsluitende lagen of met het aanwezige gas in het reservoir. Om deze chemische reacties in de putten en de reservoirs te voorkomen, is het van belang dat de stikstof zo 'zuiver' mogelijk is, dat wil zeggen met zo min mogelijk verontreinigingen van andere gassen. 'Zuiver' is een chemische term om aan te duiden dat een gas bijna voor 100% uit dezelfde moleculen bestaat. De aanwezigheid van vooral water en zuurstof dient zoveel mogelijk voorkomen te worden, aangezien dit kan leiden tot corrosie van de transportleidingen of de putten.



Gasdruk bij verschillende projectonderdelen

Binnen het project Aardgas⁺ is op een centrale plaats, nabij de LSI een compressor gepland om de stikstof op de gewenste injectiedruk te brengen. Deze compressor brengt de stikstof naar een relatief lagere (medium) druk (83 bar) voor injectie op de locaties De Wijk-17, De Wijk-24 en De Wijk-200. Er zijn reservoirs waar een hogere injectiedruk nodig zal zijn. Voor injectie van stikstof op de locaties De Wijk-20 en De Wijk-15 wordt de stikstof met behulp van een extra compressorstap op een hoge druk gebracht (130 bar). Binnen dit project wordt voor de putten en transportleidingen met een druk van circa 83 bar de aanduiding medium druk aangehouden, in tegenstelling tot de aanduiding hoge druk voor putten en leidingen met een druk van circa 130 bar.

Productiecapaciteit LSI

De productiecapaciteit van de LSI bedraagt circa 0,6 miljoen m³ stikstof per dag. Van deze hoeveelheid kan maximaal circa 0,2 miljoen m³/dag onder hoge druk worden geïnjecteerd. De overige circa 0,4 miljoen m³/dag wordt onder medium druk geïnjecteerd.

Benodigde hoeveelheid stikstof voor injectie

Afhankelijk van hoe de injectie van stikstof en de winning van aardgas verloopt, wordt tijdens de operationele fase bepaald hoeveel stikstof daadwerkelijk wordt geïnjecteerd. Daarbij kan ervoor worden gekozen de injectiestroom tijdelijk te verminderen, om een meer gelijkmatige spreiding van stikstof in de reservoirs te verkrijgen. Het doel hierbij is om zoveel mogelijk aardgas uit de reservoirs te kunnen winnen, bodemdaling zoveel mogelijk te beperken en de druk in de reservoirs te controleren. Indien minder stikstof nodig is, zal een deel van de geproduceerde stikstof naast de afgescheide zuurstof weer in de atmosfeer worden gelaten (via het zogenaamde venten).

Geproduceerde stikstof

Het stikstof komt in het reservoir en verplaatst zich geleidelijk in de richting van de winputten. Na verloop van tijd zal het stikstof de winputten bereiken en in het geproduceerde gas terecht komen. Samen met het aardgas zal het stikstof via de transportleidingen naar de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo worden getransporteerd. Een deel van de stikstof zal in het aardgas aanwezig blijven, aangezien hiermee de juiste calorische waarde van het aardgas kan worden verkregen. Zodra meer dan 50% van het geproduceerde gas dat wordt getransporteerd naar Ten Arlo uit stikstof bestaat, wordt de winning als niet meer rendabel beschouwd.

5.3 Luchtscheidingsinstallatie (LSI)

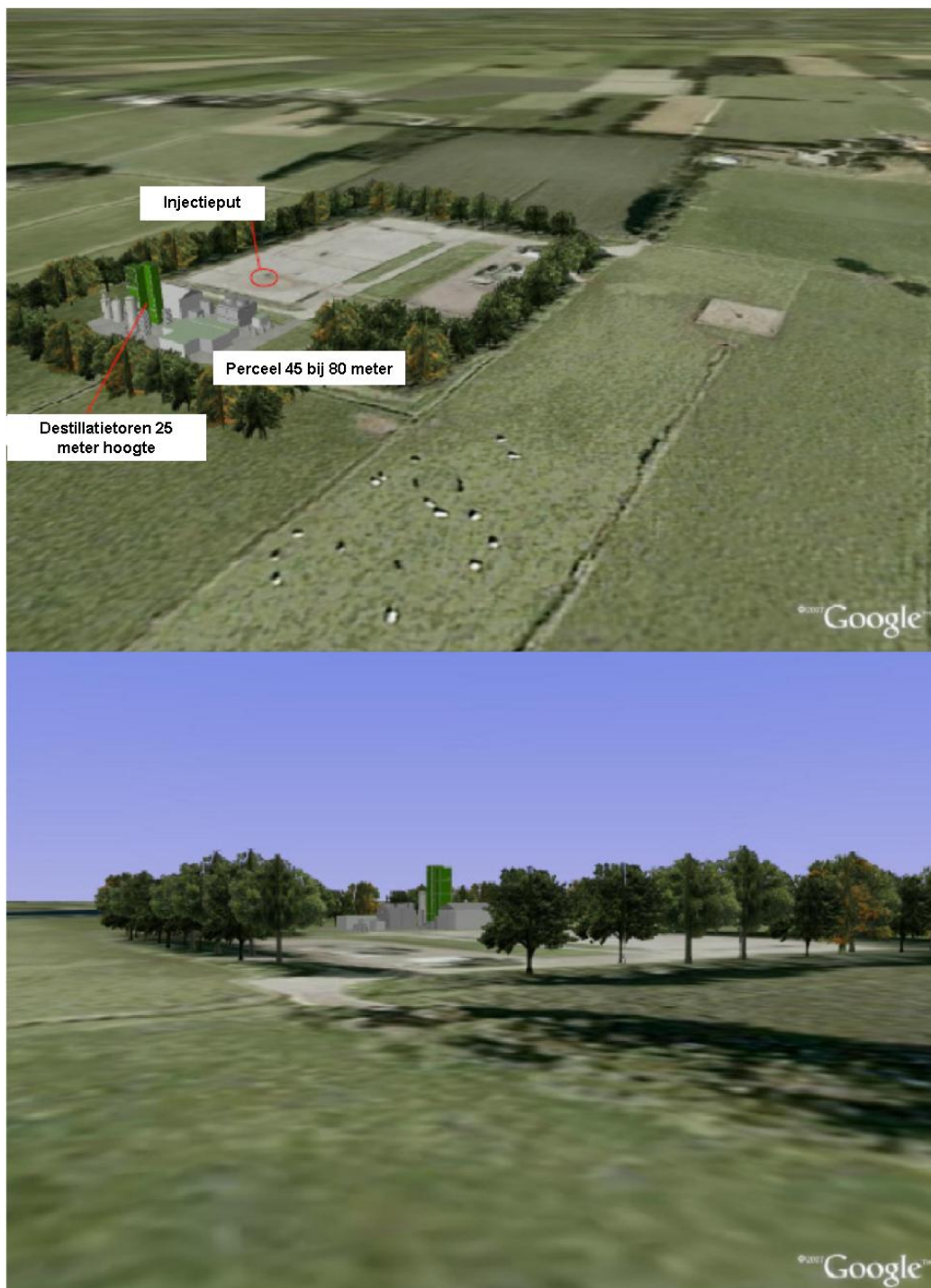
Voor de productie van stikstof zal gebruik worden gemaakt van een luchtscheidingsinstallatie. In Nederland zijn tientallen LSI's in bedrijf en wereldwijd duizenden, wat aangeeft dat het een beproefde technologie betreft. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de luchtscheidingsinstallatie (LSI), waar de stikstof geproduceerd wordt. Daarbij komt aan bod de ligging van de locatie, de installatie, de verschillende processen op de LSI en mogelijke emissies.



LSI-Locatie

De LSI is gepland op een aparte, nieuwe locatie, nabij een van de huidige winlocaties. De LSI locatie zal een separate inrichting vormen en wordt niet gezien als mijnbouwlocatie. De LSI kan niet op een van de NAM-locaties geplaatst worden wegens ruimtegebrek, mede veroorzaakt door de veiligheidscontouren rondom de putten op de locaties. Daarbij komt dat de bouw en het operationeel beheer niet zal worden uitgevoerd door de NAM, maar door een gespecialiseerd bedrijf. Vanaf de LSI locatie zal met behulp van een pijp de geproduceerde stikstof worden aangeleverd aan een interfacegebied op de locatie De Wijk-20, waarna met behulp van pijpleidingen de stikstof naar de verschillende NAM locaties wordt getransporteerd.

In de voorgenomen activiteit staat de LSI gepland nabij de NAM locatie De Wijk-20, aan de zuidkant van de bestaande toegangsweg en ten westen van de grondopslag. De situering nabij de locatie De Wijk-20 heeft als belangrijkste reden de centrale ligging in het plangebied, waarbij de lengte van de aan te leggen stikstofleidingen het kortst is. De omvang van het perceel van de LSI is circa 45 bij 80 meter. De LSI is een installatie die wordt opgesteld in een gebouw met twee cryogene destillatiekolommen van circa 25 meter hoog. Het perceel ligt los van de locatie De Wijk-20 en heeft een eigen afrastering. Vanaf het perceel worden een ondergrondse hoge druk en een medium druk stikstofleiding aangelegd naar het zogenaamde interfacegebied op de locatie De Wijk-20, waar de stikstof aan de NAM wordt afgeleverd. In onderstaande figuur 5.1 is een impressie gegeven van de LSI, nabij de locatie De Wijk-20.



Figuur 5.1 Impressie van de luchtscheidingsinstallatie nabij De Wijk-20.

Processen

De stikstofproductie vindt plaats met behulp van lokaal aangezogen buitenlucht. Met behulp van een zogenaamd cryogeen proces vindt scheiding plaats van de twee hoofdcomponenten uit de buitenlucht, stikstof en zuurstof. Daarbij vindt tevens compressie plaats, waarbij het stikstof op hogere druk wordt gebracht. Via 5 stappen vindt dit proces plaats. Figuur 5.2 geeft deze stappen schematisch weer. Onderstaand worden deze stappen nader toegelicht.



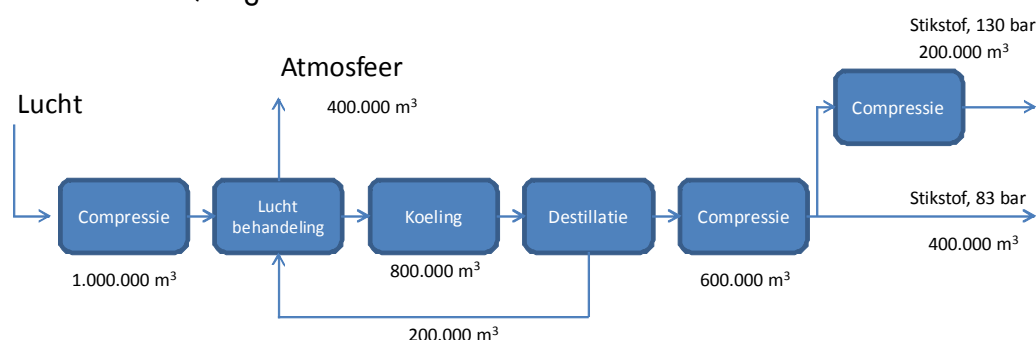
Scheiding zuurstof en stikstof bij lage temperatuur

De scheidingsmethodiek bestaat eruit dat de buitenlucht in de installatie wordt afgekoeld door middel van een warmtewisselaar en expander tot een temperatuur waarbij de stikstof kan worden gescheiden van de andere gasen in een koude destillatiekolom. Dit scheidingsproces, uitgevoerd bij zeer lage temperatuur van circa -160 graden Celsius, wordt een cryogeen proces genoemd. Bij deze temperatuur en druk van circa 8 bar zal de zuurstof vloeibaar worden, terwijl de stikstof juist gasvormig blijft. Via destillatie kan nu de stikstof worden gescheiden van de zuurstof. Dit proces levert pure stikstof met maximaal 10 ppm zuurstof (= 0,001%).

Compressiestappen

In de luchtscheidingsinstallatie komen drie compressiestappen voor:

- De buitenlucht komt met atmosferische druk (circa 1 bar) in de luchtscheidingsinstallatie. Hierin wordt de druk verhoogd naar circa 8 bar voor een optimale scheiding van zuurstof en stikstof in het cryogene proces. Hierna wordt de lucht gefilterd in een adsorber sectie van stof en enige componenten zoals CO₂, NO_x, water en mogelijk koolwaterstoffen;
- De stikstof wordt na afscheiding van de zuurstof via compressoren tot een druk van circa 83 bar gebracht. Deze druk is nodig om voldoende injectiedruk te hebben in de reservoirs, met uitzondering van het waterreservoir. De eerste compressorsectie heeft een capaciteit van circa 600.000 m³/dag;
- Er is een volgende compressiestap nodig voor een deel van de stikstof, welke bestemd is voor injectie in het waterhoudende gasreservoir en mogelijk in een latere fase in een van de twee andere diepe reservoirs. Deze compressor heeft een capaciteit van circa 200.000 m³/dag.



Figuur 5.2 Schematische weergave van de werking van de LSI.

Emissie van zuurstof vanuit proces LSI

In de LSI vindt scheiding plaats van stikstof en de overige gasen uit de buitenlucht (voornamelijk zuurstof). De stikstof wordt geleverd aan de NAM, de overige gasen worden lokaal weer terug in de buitenlucht geëmitteerd. De overige gasen bestaan voor circa de helft uit zuurstof en circa de helft uit stikstof.

Uitgangspunt bij de emissie van overige gasen is dat de zuurstofconcentratie in de buitenlucht op normaal bereikbare plaatsen rondom de LSI zich bevindt tussen de 17 en de 25%. Hiermee wordt er voor gezorgd dat ruim binnen de risicogrens wordt gewerkt.



Emissie van stikstof bij lagere injectie

De LSI levert een gemiddelde stroom van circa 600.000 m³ stikstof per dag. De hoeveelheid te injecteren stikstof is naar verwachting niet continu en zal regelmatig lager zijn dan deze circa 600.000 m³ per dag. Op de momenten dat de te injecteren hoeveelheid lager is, wordt de teveel geproduceerde stikstof samen met de geproduceerde stikstof geëmitteerd naar de lucht.

Ondersteunende processen

Tot de LSI en compressor gerelateerde installaties behoren tevens de volgende onderdelen:

- civiele werken, gotensysteem, afrastering en verlichting;
- toegangsweg;
- telefoonlijn;
- electriciteitskabel / elektrische voeding;
- blusvoorzieningen;
- waterleiding;
- eventueel een reservetank met vloeibare stikstof.

Koeling

Voor de koeling van de compressoren wordt een gesloten koelsysteem met een glycol-watmengsel als koelmedium gebruikt. Het glycol-watmengsel wordt gekoeld met behulp van luchtkoelers. Er zullen koelers geplaatst worden die een totale oppervlakte van circa 100 m² zullen innemen. De koelers zijn circa 2,5 meter hoog.

Bij de scheiding van stikstof en zuurstof komt water vrij. Het betreft schoon water, dat bij de koeling van de buitenlucht ontstaat. Doordat het vochtgehalte van de buitenlucht varieert, zal ook de hoeveelheid water uit de buitenlucht verschillen. Er ontstaat naar verwachting tussen 15 en 30 m³ water per dag. Het water zal ter plaatse worden geloosd op het oppervlaktewater.

Vermogen

Het vermogen van de LSI is in totaal circa 10 MW. Het vermogen van de LSI wordt grotendeels gebruikt ten behoeve van de compressoren voor de luchtinlaat en voor het comprimeren van de stikstof. Het gaat om circa 3,5-4 MW voor zowel de compressor bij de luchtinlaat en om als voor de compressoren voor de stikstofcompressie. Er zijn twee stikstofcompressoren; één voor de compressie naar medium druk en één voor de compressie van medium druk naar hoge druk (voor een deel van de stikstof). Het benodigde vermogen voor de compressor naar de hoge druk is relatief laag. Voor het luchtscheidingsproces zelf is circa 2-3 MW benodigd.

Hergebruik

Om de LSI in de toekomst te kunnen hergebruiken op andere locaties, wordt de LSI inclusief compressor zoveel mogelijk modulair opgebouwd. Op deze manier kan de installatie snel en eenvoudig worden verplaatst en kunnen de bouwwerkzaamheden op de locatie worden geminimaliseerd.



5.4 Stikstof- en aardgastransport

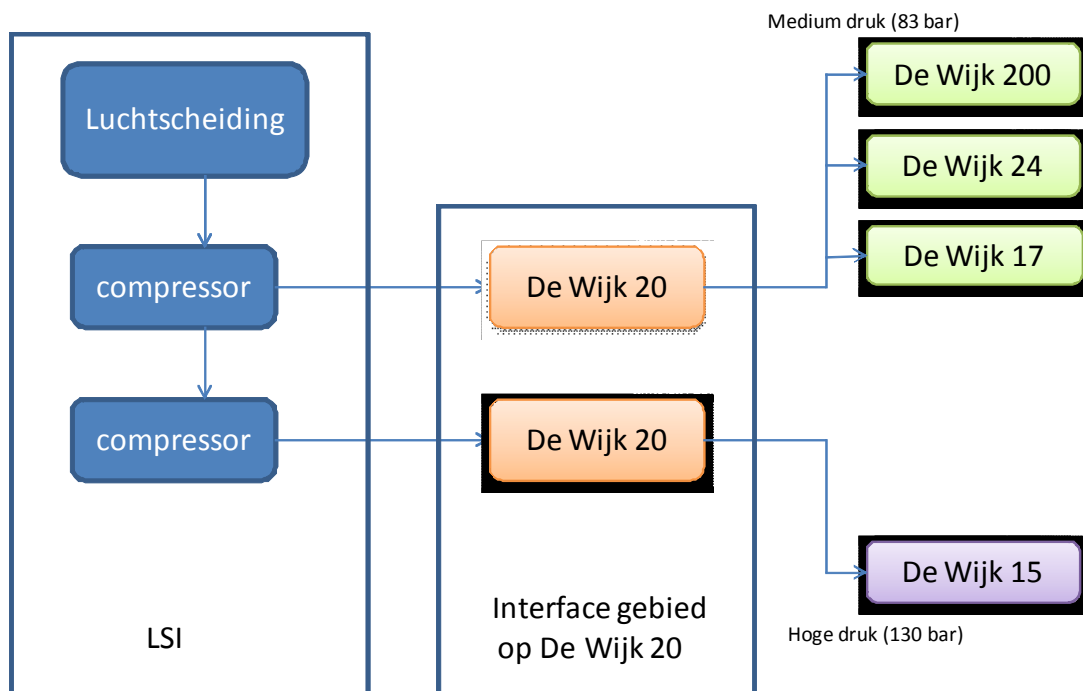
Door het gebruik van stikstof als mijnbouwhulpstof zijn extra transportleidingen nodig. Niet alleen dient het gewonnen aardgas afgevoerd te worden, tevens dient stikstof vanaf de LSI naar de injectieputten getransporteerd te worden. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van ondergrondse transportleidingen. Dankzij de stikstofinjectie kan ook uit het ondiepe reservoir en uit de waterlaag gas gewonnen worden.

Voor de afvoer van dit aardgas is vanaf nieuwe locaties tevens een uitbreiding nodig van het pijpleidingtransportnet. In het ontwerp is getracht optimaal gebruik te maken van de bestaande leidingen. Onderstaand wordt nader ingegaan op het gehele netwerk en in het bijzonder de aanpassingen.

5.4.1 Stikstoftransportleidingen

Vanaf de LSI komen twee pijpen naar de nabijgelegen locatie De Wijk-20. Op de locatie De Wijk-20 bevindt zich het zogenaamde interfacegebied, waar deze pijpen op aansluiten. Vanaf het interfacegebied wordt de stikstof naar een hoge druk transportleiding (130 bar) en een medium druk transportleiding (83 bar) geleid. De installatie op het interfacegebied bevat extra veiligheidsvoorzieningen ten behoeve van de hoge druk, temperatuur etc.

Op De Wijk-20 zal in eerste instantie injectie met medium druk plaatsvinden, gevolgd door een periode met hoge druk. Vanaf het interface gebied gaat de medium druk transportleiding naar De Wijk-17 en vervolgens naar De Wijk-24 en De Wijk-200. Voor het eerste deel van deze transportleiding, van De Wijk-20 naar De Wijk-17 kan gebruik worden gemaakt van een bestaande leiding. Deze leiding zal daarmee een functiewijziging krijgen. De transportleiding vanaf De Wijk-17 naar De Wijk-24 en vervolgens naar De Wijk-200 wordt nieuw aangelegd. Vanaf De Wijk-20 wordt een nieuwe hoge druk transportleiding aangelegd richting De Wijk-15. Figuur 5.3 geeft schematisch het hoge druk en medium druk systeem weer.



Figuur 5.3 Schematische weergave stikstofaanvoer naar de injectielocaties.

5.4.2 Aardgastransportleidingen

De bestaande locaties voor de winning van aardgas zijn onderling verbonden met ondergrondse transportleidingen voor de afvoer van het gewonnen aardgas. Het aardgas wordt afgevoerd naar de NAM gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo. Dit systeem blijft als zodanig functioneren. Voor de winning van aardgas uit deelproject 1 wordt de locatie De Wijk-100 aangelegd. De afvoer van het gewonnen aardgas zal plaatsvinden via De Wijk-16. Er zal daarom een nieuwe afvoerleiding aangelegd worden tussen de nieuwe locatie De Wijk-100 en de bestaande locatie De Wijk-16. Ook De Wijk-200 is een nieuwe locatie. Vanaf deze locatie zal eveneens een aansluiting worden gemaakt op het bestaande leidingtracé om aardgas vanuit deelproject 4 te transporteren.

5.4.3 Overzicht nieuwe transportleidingen

De beschreven aanpassingen in het leidingensysteem zijn onderstaand samengevat in tabel 5.1. Hierin is tevens een indicatie gegeven van de lengte van de leidingen en de diameter.



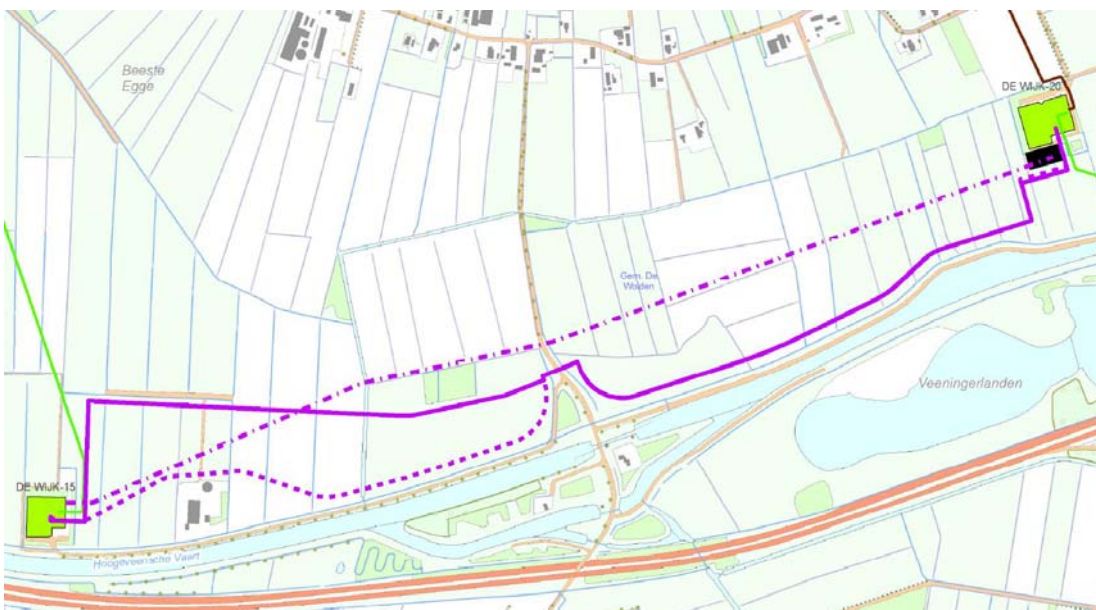
Tabel 5.1 Aanpassingen leidingennet				
Leiding	Traject	Lengte (m)	Diameter (cm)	Druk
Nieuwe stikstofleiding.	1 - De Wijk-20 - De Wijk-15.	2.500	10,2	hoog
	2 - De Wijk-17 - De Wijk-24.	2.000	10,2	medium
	3 - De Wijk-24 - De Wijk-200.	1.500	10,2	medium
Functieverandering bestaande aardgastransportleiding naar stikstofleiding.	De Wijk-20 - De Wijk-17.	2.000	10,2	medium
Nieuwe aardgastransportleiding.	4 - De Wijk-100 - bestaande aardgasleiding.	200	15,2	laag
	5 - De Wijk-200 - bestaande aardgasleiding.	100	15,2	laag

5.4.4 Tracekeuze

Zoals blijkt uit tabel 5.1 zijn er 5 nieuwe leidingsegmenten nodig. Onderstaand wordt nader ingegaan op de keuze van de leidingtracés:

1 - Tracé nieuwe stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-15

Voor het tracé vanaf de locatie De Wijk-20 naar De Wijk-15 zijn meerdere mogelijkheden onderzocht. Het voorkeurstracé loopt vanaf De Wijk-20 eerst zoveel mogelijk parallel aan de Kanaalweg langs de Hoogeveensche Vaart. Vanaf de kruising met de Koekangerweg loopt het tracé niet meer parallel aan de Hoogeveensche Vaart, maar is deze loodrecht op de verkavelingsstructuur geprojecteerd. Daarmee wordt de leiding met een boog om de boerderij aan de Oosterbroeken gelegd. In figuur 5.4 is het voorkeurstracé met een niet onderbroken lijn weergegeven. De onderbroken lijnen geven de onderzochte varianten weer.

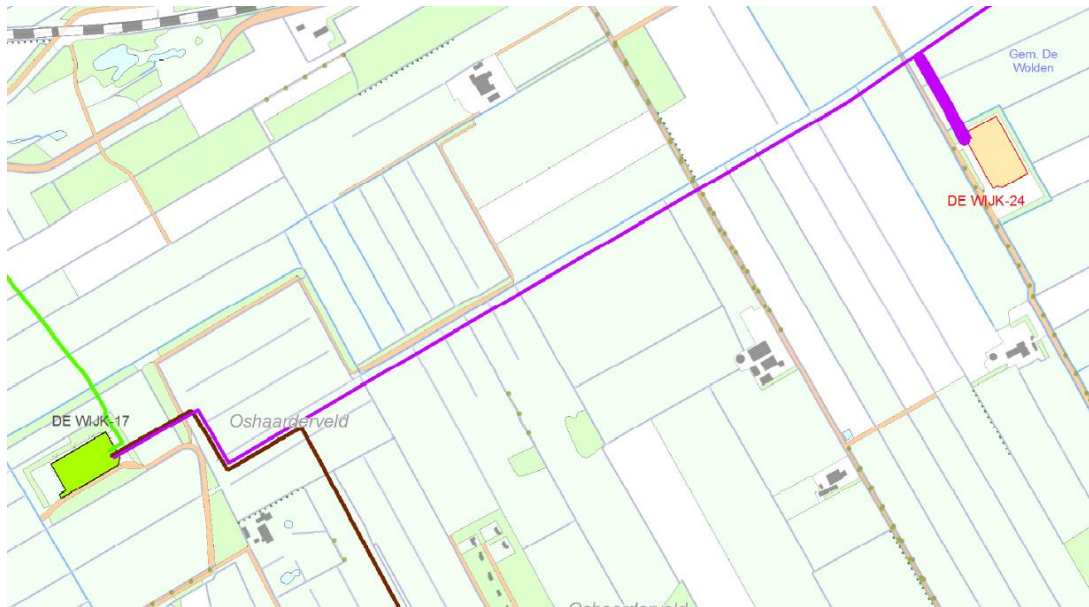


Figuur 5.4 Tracé leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15, inclusief varianten (onderbroken).



2 - Tracé nieuwe stikstofleiding van De Wijk-17 naar De Wijk-24

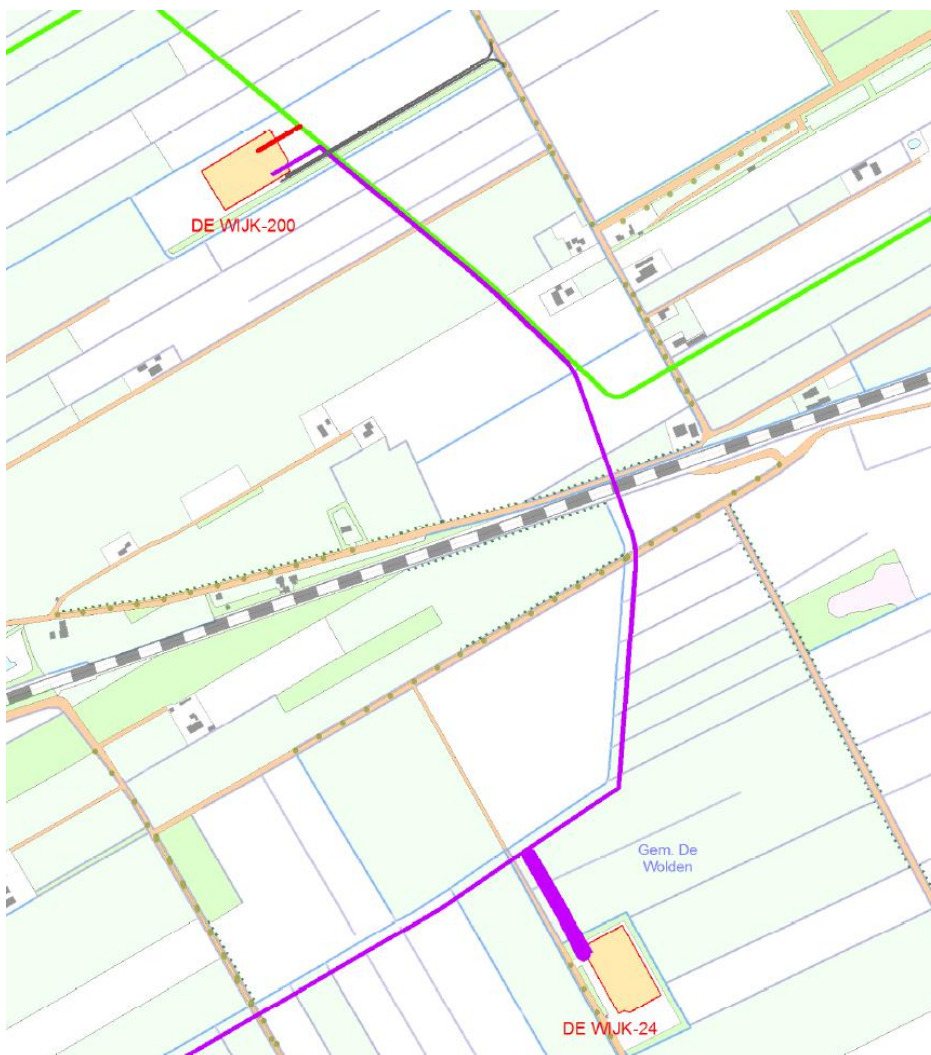
Het geprojecteerde tracé loopt vanaf de locatie De Wijk-17 vrijwel recht naar de locatie De Wijk-24, grotendeels parallel aan een bestaande watergang. Daarbij is de ligging van de leiding afgestemd op de richting van de landschappelijke structuur.



Figuur 5.5 Tracé leiding tussen De Wijk-17 en De Wijk-24.

3 - Tracé nieuwe stikstofleiding van De Wijk-24 naar De Wijk-200

Het tracé gaat vanaf de locatie De Wijk-24 naar het noorden en loopt parallel aan een watergang naar het spoor (Meppel-Hoogeveen). Na de kruising met het spoor is de leiding grotendeels parallel aan de bestaande aardgastransportleiding van De Wijk-13 naar Ten Arlo geprojecteerd.



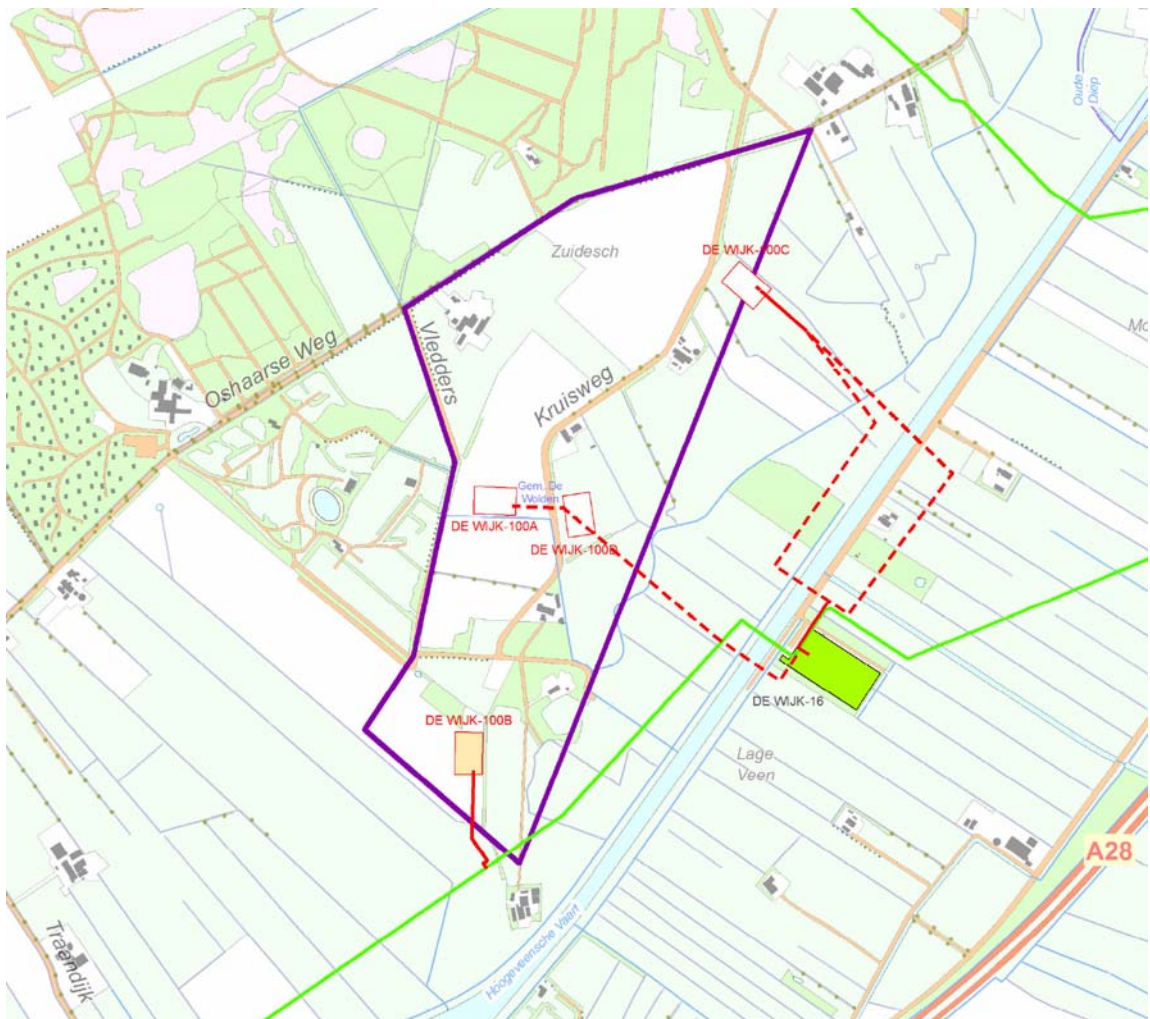
Figuur 5.6 Tracé leiding tussen De Wijk-24 en De Wijk-200.

Functieverandering bestaande aardgastransportleiding naar stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-17

De bestaande aardgastransportleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-17 wordt gebruikt voor het stikstoftransport tussen deze locaties. Het huidige gebruik als gasleiding zal worden gestaakt. Het geproduceerde aardgas vanaf de locatie De Wijk-17 kan dan alleen nog via de leiding naar De Wijk-13 worden afgevoerd in plaats van via twee leidingen. De leiding zal voor gebruik voor stikstoftransport worden schoongemaakt en geïnspecteerd. De bovenkant van de leiding ligt ruim 1,5 m beneden maaiveld.

4 - Nieuwe aardgastransportleiding van De Wijk-100 naar De Wijk-16

De toekomstige ligging van de winlocatie De Wijk-100 is tevens bepalend voor de keuze van het leidingtracé. In figuur 5.7 zijn de verschillende varianten weergegeven met bijbehorende transportleiding. De voorkeur van de NAM gaat uit naar de zuidelijke ligging van de locatie (De Wijk-100B). Vanaf deze locatie wordt de aardgasleiding aangesloten (met een 'tie-in') op de bestaande aardgasleiding die vanuit westelijke richting naar de locatie De Wijk-16 loopt.



Figuur 5.7 Tracé leiding tussen van De Wijk-100 en De Wijk-16, inclusief varianten (onderbroken).

5 - Nieuwe aardgastransportleiding van De Wijk-200 naar bestaande aardgastransportleiding

Voor het transport van gewonnen aardgas vanaf de locatie De Wijk-200 wordt een aansluiting gemaakt (een 'tie-in') vanaf de locatie naar de bestaande aardgastransportleiding van De Wijk-13 naar Ten Arlo. Deze aansluiting wordt in een latere fase van het project gemaakt. Het gaat hier om een leiding van circa 100 meter.

5.4.5 Uitgangspunten aanleg en onderhoud leidingen

Inspectie

Om de veiligheid en integriteit van de leidingen te waarborgen, worden deze geschikt gemaakt voor interne inspecties. Deze interne inspecties worden uitgevoerd met een raag (ook wel aangeduid als 'pig') en hebben als doel:

- Uitvoeren van activiteiten voor ingebruikname, zoals schoonmaken, drogen, hydrostatisch testen, inspectie (wanddikte), etc;
- Uitvoeren van toekomstige activiteiten zoals schoonmaken, testen van de geometrie en inspectie van de wanddikte.



Voor de interne inspecties wordt een mobiele inspectie-installatie gebruikt, die geplaatst kan worden aan de uiteinden van iedere leiding.

Overige uitgangspunten

Ten aanzien van de leidingen gelden voorts de volgende uitgangspunten:

- De minimale gronddekking voor de leidingen wordt afgestemd met het bevoegd gezag en de landeigenaren, en zal minimaal 1 meter bedragen;
- Na aanleg van de leidingen wordt de grond weer aangevuld met de oorspronkelijke grond, volgens de oorspronkelijke structuur;
- Alle nieuwe leidingen krijgen een polyethyleen coating ter voorkoming van corrosie;
- De stroomsnelheid van het geproduceerde gas in nieuwe (en ook bestaande) leidingen is maximaal 20 meter/seconde om vertering van de leiding door zand te voorkomen.

5.5 Stikstofinjectie- en aardgaswinning

5.5.1 Overzicht locaties

Voor de gaswinning uit het gasveld De Wijk zijn meerdere locaties met winputten operationeel of operationeel geweest. Een aantal locaties is in het recente verleden reeds afgesloten en weer in de oorspronkelijke staat terug gebracht. Het voornemen is om vanaf de nog bestaande locaties en een drietal nieuwe locaties stikstof te injecteren en aardgas te winnen. Eén van deze nieuwe locaties wordt aangelegd op de plek van een reeds opgeruimde locatie. In totaal zal Aardgas+ gebruik maken van tien locaties.

Tabel 5.2 Overzicht van de locaties te gebruiken voor Aardgas+

Locatie	Injectie	Winning	Bestaand / nieuw
De Wijk-6		X	Bestaand
De Wijk-13		X	Bestaand
De Wijk-15	X		Bestaand
De Wijk-16		X	Bestaand
De Wijk-17	X	X	Bestaand
De Wijk-20	X		Bestaand
De Wijk-24	X		Nieuw
De Wijk-26		X	Bestaand
De Wijk-100		X	Nieuw
De Wijk-200	X	X	Nieuw

De injectie van stikstof in het gasveld zal vanaf vijf centraal gelegen locaties plaatsvinden. Aan de uiteinden van het gasveld ten westen en ten oosten van de injectielocaties zal de gaswinning plaatsvinden. Doordat de reservoirs zich op verschillende dieptes bevinden, vindt op sommige locaties injectie plaats in een ondiep reservoir en winning uit een dieper gelegen reservoir.



Naast de locaties die betrokken zijn in het project Aardgas⁺ bevinden zich nog een aantal locaties bij het gasveld De Wijk. Het betreft:

- Drie voormalige locaties, die nu niet meer operationeel zijn, te weten De Wijk-2, De Wijk-5 en De Wijk-21. De locaties De Wijk-2 en De Wijk-21 zijn geabandonneerd en in oorspronkelijke staat teruggebracht. Van de locatie De Wijk-5 ligt er alleen nog de asfaltlaag;
- Twee locaties die doorproduceren los van de stikstofinjectie via Aardgas⁺, te weten de locaties De Wijk-4 en De Wijk-19. Het is de verwachting dat deze nog langere tijd door kunnen produceren, tot circa 2030.

Op verschillende bestaande locaties die binnen Aardgas⁺ worden gebruikt, bevindt zich een aantal putten die mogelijk doorproduceren, los van Aardgas⁺. Het betreft putten op de volgende locaties:

- Een put op de locatie De Wijk-15 (put Wijk-22);
- Een put op de locatie De Wijk-20 (put Wijk-20), indien deze put weer in productie wordt gebracht;
- Een put op de locatie De Wijk-17 (put Wijk-17), indien deze put niet gebruikt wordt voor injectie van stikstof.

5.5.2 Overzicht putten

Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van de bestaande locaties en putten. Voor een optimalisatie van het systeem zijn echter drie nieuwe locaties en nieuwe putten nodig. Het is mogelijk bestaande winputten om te vormen tot injectieputten. Dit zal voor vier putten worden toegepast.

Tabel 5.3 geeft een overzicht van alle locaties en van de bijbehorende putten. Het aantal putten per locatie verschilt van slechts één put bij De Wijk-20 tot maximaal vijf op De Wijk-200. Zoals eerder beschreven komen op De Wijk-17 en De Wijk-200 zowel injectie- als winputten voor. Uit de tabel blijkt verder dat voor de tien locaties gebruik wordt gemaakt van in totaal 27 putten, waarvan 10 bestaande putten. In totaal zullen 17 nieuwe putten geboord moeten worden.

Op voorhand zijn er nog een aantal beslissingen, die tijdens de uitvoering op basis van ervaring genomen kunnen worden. Dit betreft specifiek:

- De bestaande put (Wijk-17) op locatie De Wijk-17 kan voor stikstofinjectie worden gebruikt in het geval de injectiviteit van de injectieput (Wijk-31) op de locatie De Wijk-20 onvoldoende blijkt;
- De definitieve beslissing over het boren van twee nieuwe winputten op de locatie De Wijk-200 wordt gedurende de looptijd van het project Aardgas⁺ genomen.

Tabel 5.3 Voorgenomen putten te gebruiken voor Aardgas⁺

		Locatie	Aantal putten	
			Bestaand	Nieuw
Injectielocaties	Bestaand	De Wijk-15	2 *	
		De Wijk-17	1 *	
		De Wijk-20	1 *	
	Nieuw	De Wijk-24		3
		De Wijk-200		3
Winlocaties	Bestaand	De Wijk-6	3 **	
		De Wijk-13		1
		De Wijk-16	2 **	2
		De Wijk-17		1
		De Wijk-26	1 **	3
	Nieuw	De Wijk-100		2
		De Wijk-200		2

Toelichting:

* Winputten worden omgebouwd naar injectieputten.

** Winputten blijven winputten.

5.5.3 Beschrijving van een locatie

De locaties zijn allemaal enigszins verschillend, maar een aantal gemeenschappelijke aspecten komen steeds terug. Onderstaand worden de kenmerkende aspecten toegelicht.

Inrichting van de locatie

Het terrein van de locatie is circa een hectare groot, omringd door een hekwerk. Om de locatie te kunnen bereiken is een toegangsweg aanwezig of wordt deze speciaal aangelegd. Rondom de locatie kan een zandwal worden aangelegd met struiken, bosjes en bomen zodat het geheel past in de omgeving. Het terrein zelf bestaat uit een geasfalteerd gedeelte, van circa één hectare, omringd door een goot voor de afvoer van neerslag en een verzamelbak in een hoek van het terrein. Indien het water niet verontreinigd is, kan het op een nabijgelegen sloot worden geloosd.

In het geval van één of meerdere injectieputten komt een ondergrondse stikstofleiding aan op de locatie. Het betreft een hoge druk van circa 130 bar of een medium druk van circa 83 bar.

Op iedere locatie is een installatie beschikbaar die de verbinding vormt tussen de stikstofleidingen en de injectieput of tussen de winput en de aardgastransportleiding. Voor het project Aardgas⁺ wordt voor alle injectielocaties en voor de winlocaties waar geen bestaande putten worden gebruikt een zogenaamde MIPS (Multiwell Injection and Production Skid) toegepast. Op de locaties waar bestaande putten voor de winning van aardgas worden gebruikt, wordt het bestaande systeem gebruikt.



De MIPS is een gestandaardiseerde injectie- en productieskid, waarmee met één installatie meerdere putten kunnen worden aangesloten. Op drie locaties wordt het bestaande systeem gebruikt, met enkele aanpassingen voor het Aardgas+ project. Op twee locaties (De Wijk-16 en De Wijk-26) wordt zowel gebruik gemaakt van het bestaande systeem als een nieuw te installeren MIPS systeem.

Tabel 5.4 Overzicht aanpassingen locaties met MIPS		
Bestaande locaties waar een MIPS wordt geïnstalleerd:	Nieuwe locaties waar een MIPS wordt geïnstalleerd:	Locaties waar het bestaande systeem wordt hergebruikt voor aardgasproductie:
De Wijk-13 De Wijk-16 De Wijk-17 (2 skids) De Wijk-26 De Wijk-15 De Wijk-20	De Wijk-100 De Wijk-24 De Wijk-200 (2 skids)	De Wijk-6 De Wijk-16 De Wijk-26

Onderdeel van een MIPS voor de injectie van stikstof is een klep waarmee de hoeveelheid te injecteren stikstof kan worden geknepen. Op deze manier kan de te injecteren hoeveelheid worden gereguleerd.

Op de bestaande locaties bevindt zich nog een aantal bestaande faciliteiten zoals een controlekamer, een fakkel en op de locatie De Wijk-13 een afscheidingsfaciliteit voor meegeproduceerd water.

Rondom de locatie

Bij de locatie bevindt zich een klein parkeerterrein voor enkele auto's. De locaties zijn in principe onbemand, ze worden vanuit het kantoor in Assen centraal aangestuurd. Er is wel regulier onderhoud nodig, zodat periodiek medewerkers op de locatie aanwezig zullen zijn.

Boren van putten

In totaal worden circa 17 nieuwe putten aangelegd. Hiervoor vinden boringen plaats. Eén boring duurt circa 14 dagen tot een maand.

5.5.4 Deelprojecten

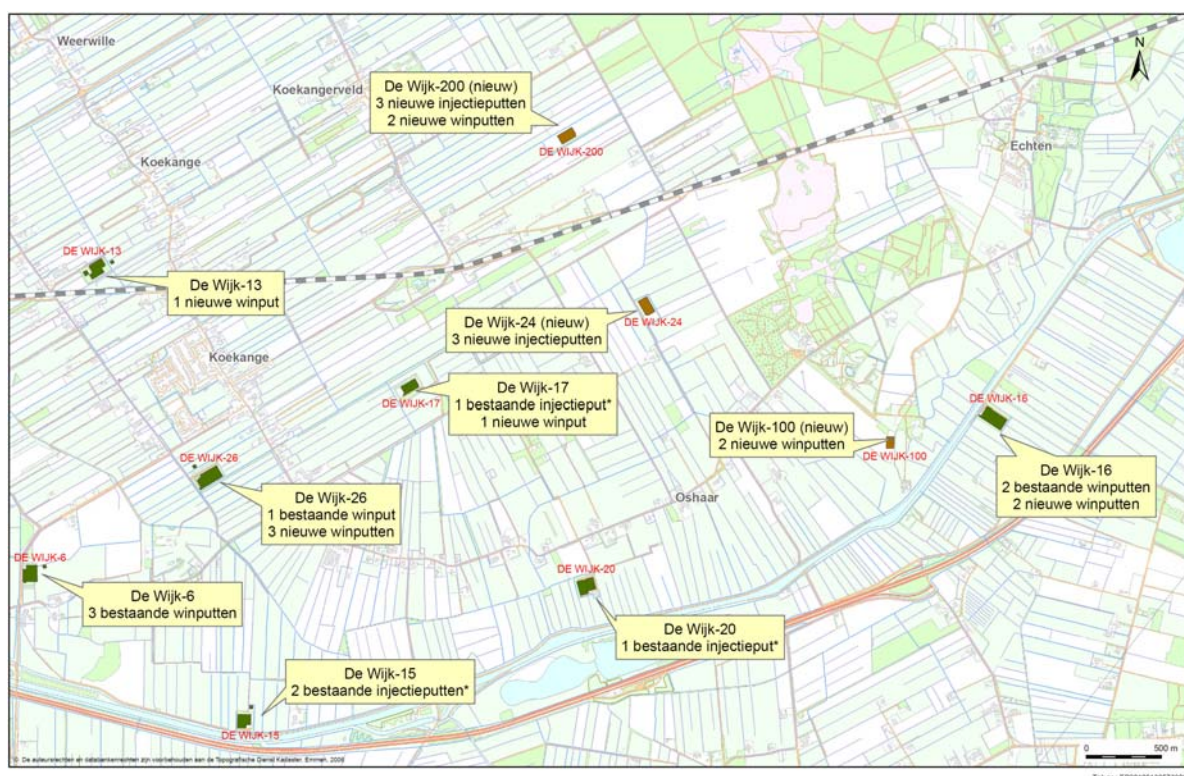
Het gasveld De Wijk bestaat uit vier verschillende boven en naast elkaar liggende gashoudende reservoirs. Voor ieder reservoir is een aparte aanpak vereist. Daarmee bestaat het project Aardgas+ eigenlijk uit vier deelprojecten. Door gebruik te maken van een gezamenlijke luchtbehandelingsinstallatie, transportleidingen en locaties, is het mogelijk de vier deelprojecten gezamenlijk efficiënt uit te voeren. In onderstaande tabel 5.5 zijn de verschillende deelprojecten en reservoirs weergegeven. Daarbij is aangegeven welke putten in de reservoirs voorkomen.



Tabel 5.5 Deelprojecten

Deelproject	Reservoir	Locaties	
		Injectie	Productie
Deelproject 1	Relatief ondiep Tuffiet/Kalk.	De Wijk-24 (3 putten) De Wijk-200 (3 putten)	De Wijk-16 (2 putten) De Wijk-17 (1 put) De Wijk-26 (3 putten) De Wijk-100 (2 putten)
Deelproject 2	Gasreservoir met veel water Solling/Volprieausen.	De Wijk-15 (1 put)	De Wijk-26 (1 put)
Deelproject 3	Westelijk deel Rogenstein.	De Wijk-15 (1 put)	De Wijk-6 (3 putten) De Wijk-26 (1 put) De Wijk-13 (1 put)
Deelproject 4	Oostelijk deel Vlieland/ Muschelkalk.	De Wijk-17 (1 put) of De Wijk-20 (1 put)	De Wijk-16 (2 putten) De Wijk-200 (2 putten)

De verschillende deelprojecten kunnen onafhankelijk van elkaar worden gerealiseerd. In beginsel zullen de eerste deelprojecten in 2012 opstarten. De fasering staat echter niet vast en kan worden aangepast.



Figuur 5.8 Overzicht locaties en puttenconfiguratie (* winputten worden omgebouwd naar injectieputten).

5.5.5 Beschrijving bestaande locaties

De Wijk-6

De bestaande locatie De Wijk-6 bevindt zich in het westen van het projectgebied en ligt langs de Schoonveldeweg tussen De Wijk en Koekange. Op de locatie zijn momenteel drie bestaande putten in gebruik voor de productie van aardgas (Wijk-6, 11 en 34).



Deze drie putten produceren in deelproject 3 en zullen tijdens het project Aardgas+ deze functie behouden en blijven produceren via de bestaande faciliteiten. Het gewonnen aardgas wordt via de bestaande leiding richting de locatie De Wijk-13 getransporteerd. Op de locatie De Wijk-6 bevinden zich vijf geabandonneerde putten:

De Wijk-13

De bestaande locatie De Wijk-13 ligt ten noordwesten van Koekange, ten noorden van de spoorlijn Meppel-Hoogeveen en is bereikbaar via de Koekangerdwarsdijk. Momenteel zijn op de locatie geen winputten in gebruik; één put (Wijk-13) is buiten werking gesteld en één put (Wijk-14) is geabandonneerd. Voor het Aardgas+ project zal een nieuwe put (Wijk-3x) worden geboord voor aardgasproductie in deelproject 3 en worden aangesloten met een MIPS.

Op de locatie bevindt zich een installatie waar meegeproduceerde vloeistoffen vanuit de locaties De Wijk-4, 6, 17 en 26 worden gescheiden van het gewonnen aardgas. Deze installatie blijft in gebruik en heeft voldoende capaciteit (circa 100 m³/d) om de meegeproduceerde vloeistoffen in het project Aardgas+ te kunnen verwerken op dezelfde wijze als waarop dit nu gebeurt. Het gewonnen aardgas wordt via een bestaande leiding naar de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo getransporteerd.

Bij De Wijk-13 zal afscheiding van productiewater plaatsvinden. In de huidige situatie wordt vanaf deze locatie water afgevoerd naar Delfzijl, waar het in de injectieputten bij Borgsweer wordt geïnjecteerd. Doordat de hoeveelheid af te voeren productiewater vanuit deelproject 2 sterk toeneemt, zullen vanaf de locatie De Wijk-13 meer trucks vertrekken met productiewater dan in de huidige situatie. Dit is echter een tijdelijke situatie voor een periode van 1 à 2 jaar.

De Wijk-15

De bestaande locatie De Wijk-15 bevindt zich ten zuiden van Koekange aan de noordzijde van de Hoogeveensche Vaart en is bereikbaar via de Koekangerweg en de Oosterbroeken. Momenteel bevinden zich op de locatie twee putten, waarvan één (Wijk-15) buiten werking is gesteld en de ander (Wijk-22) in gebruik is voor de productie van aardgas. In deelproject 2 van het Aardgas+ project blijft de put Wijk-22 in gebruik voor productie en wordt de put Wijk-15 omgebouwd naar een stikstof injectieput, aangesloten met een MIPS, voor injectie van stikstof onder hoge druk. Na voltooiing van deelproject 2 wordt de put Wijk-22 geschikt gemaakt voor injectie van stikstof onder hoge druk in deelproject 3. De MIPS wordt dan hergebruikt. De te injecteren stikstof wordt via een nieuwe leiding richting de locatie De Wijk-15 getransporteerd.

De Wijk-16

De bestaande locatie De Wijk-16 ligt in het oosten van het projectgebied in het gebied tussen de Hoogeveensche Vaart en de A28. De locatie is bereikbaar vanaf de Molenoeveren aan de zuidzijde van de Hoogeveensche Vaart. In de huidige situatie zijn op de locatie twee putten in gebruik voor de productie van aardgas (Wijk-16 en 29). Twee nieuwe putten worden geboord voor productie van aardgas in deelproject 1, aangesloten met een MIPS, en de twee bestaande putten worden gebruikt voor productie van aardgas in deelproject 4 via de bestaande faciliteiten. Het gewonnen aardgas wordt via de bestaande leiding richting de NAM gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo getransporteerd.



De Wijk-17

De locatie De Wijk-17 ligt in het centrum van het projectgebied ten oosten van Koekange en is bereikbaar via de Eggeweg. In de huidige situatie bevindt zich op de locatie één aardgas producerende put (Wijk-17). Deze bestaande put wordt in deelproject 4 gebruikt als alternatief voor de injectieput Wijk-31 op de locatie De Wijk-20, in het geval de injectiviteit van deze injectieput onvoldoende blijkt. De put wordt aangesloten met een MIPS. Het te injecteren stikstof wordt via een bestaande leiding richting de locatie De Wijk-17 getransporteerd. Indien deze put niet voor injectie zal worden gebruikt zal deze gas doorproduceren op dezelfde wijze als nu via de bestaande faciliteiten. Voor deelproject 1 wordt een nieuwe put voor de winning van aardgas geboord en aangesloten met een MIPS. Op de locatie bevindt zich één geabandonneerde put (Wijk-18). Het gewonnen aardgas wordt via een bestaande leiding richting de locatie De Wijk-13 getransporteerd.

De Wijk-20

De bestaande locatie De Wijk-20 ligt centraal in het zuidelijke gedeelte van het projectgebied en is bereikbaar via de Oshaarseweg tussen Koekange en Echten. In de huidige situatie is op de locatie één put in gebruik voor de productie van aardgas (Wijk-31). De bestaande put Wijk-20 is momenteel buiten werking gesteld. De put Wijk-31 wordt omgebouwd van een winput naar een injectieput voor gebruik in deelproject 4, aangesloten met een MIPS. Voor de put wordt de mogelijkheid open gehouden om onder hoge druk te injecteren, omdat het mogelijk is dat de injectiviteit van de put laag is. Indien op basis van injectietesten blijkt dat de injectiviteit te laag is, wordt de put op de locatie De Wijk-17 gebruikt en zal put Wijk-31 aardgas doorproduceren op dezelfde wijze als nu via de bestaande faciliteiten. De put op de locatie De Wijk-17 heeft een bewezen goede injectiviteit, waardoor injectie kan plaatsvinden onder medium druk.

Op de locatie De Wijk-20 bevindt zich het interfacegebied, waar de vanaf de LSI afkomstige stikstof wordt geleverd aan de NAM. Vanaf het interfacegebied wordt stikstof geleverd naar de put Wijk-31 op de locatie De Wijk-20 en naar de leidingen naar De Wijk-15 (hoge druk) en De Wijk-17 en verder naar De Wijk-24 en De Wijk-200 (medium druk). Op het interfacegebied wordt tevens een nieuwe elektriciteitsvoorziening geplaatst, waar vanaf elektriciteit wordt geleverd aan de LSI.

Voor de buiten werking zijnde put Wijk-20 bestaan plannen om op korte termijn (in 2011) de put opnieuw voor aardgasproductie te gebruiken. Het bestaande leidingenwerk op de locatie ten behoeve van de put Wijk-20 zal mogelijk enigszins worden omgelegd om plaats te maken voor het interfacegebied tussen de LSI en het injectiesysteem. Het gewonnen aardgas wordt via een bestaande leiding richting de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo getransporteerd.

De Wijk-26

De bestaande locatie De Wijk-26 ligt direct ten zuiden van Koekange en is bereikbaar via de Hoge Linthorst. Op de locatie worden drie nieuwe winputten geboord en aangesloten met een MIPS voor winning van aardgas in deelproject 1. Op de locatie is momenteel één put in gebruik voor de productie van aardgas (Wijk-26). Deze winput zal in gebruik blijven en geschikt worden gemaakt voor de winning van aardgas in deelproject 2 van het Aardgas+ project, via de bestaande faciliteiten.



Enige modificaties voor het goed controleren en beveiligen van de put Wijk-26 voor fase 2 zullen noodzakelijk zijn, in verband met de grote hoeveelheid mee te produceren water. Het gewonnen aardgas wordt via een bestaande leiding richting de locatie De Wijk-13 getransporteerd.

Op de locatie De Wijk-26 bevinden zich voorts twee geabandonneerde putten (Wijk-27 en 28).

Bemanning locaties

Onder normale omstandigheden zijn de locaties onbemand en wordt de winning aangestuurd vanuit de NAM controlekamer in Assen. Vanuit de controlekamer kan de geïnjecteerde hoeveelheid stikstof worden bijgesteld. Daarnaast kan de geproduceerde hoeveelheid aardgas worden bijgesteld. Specifiek is dit relevant voor de productie in deelproject 2, wanneer de hoeveelheid meegeproduceerd water de maximale capaciteit van de installatie voor de verwerking van vloeistoffen op De Wijk-13 nadert.

5.5.6 Beschrijving nieuwe locaties

De locaties De Wijk-100 en De Wijk-200 zijn nieuwe locaties. De locatie De Wijk-24 is een nieuwe locatie op de plek van een al opgeruimde locatie. Deze zal opnieuw worden aangelegd.

De Wijk-24

De locatie De Wijk-24 is een nieuwe locatie, die geprojecteerd is halverwege de lijn Koekange – Echten. De locatie is geprojecteerd op de plaats van de voormalige locatie De Wijk-24, die in het recente verleden is opgeruimd (geabandonneerd) en waar het landschap in oorspronkelijke staat is teruggebracht. De locatie De Wijk-24 wordt dus opnieuw aangelegd en is bereikbaar via een zijweg van de Oshaarseweg. Op de locatie worden drie nieuwe putten geboord voor injectie van stikstof in deelproject 1, aangesloten met een MIPS. Het te injecteren stikstof wordt via een nieuwe leiding aangeleverd. Op de plek van de nieuwe locatie bevindt zich een geabandonneerde put (Wijk-24).

De Wijk-100

Voor locatie De Wijk-100 is een zoekgebied beschouwd. Het is beperkt mogelijk het betreffende reservoir vanaf een bestaande NAM locatie aan te boren. Vanwege de ondiepe ligging van het reservoir en technische beperkingen moet het reservoir vrijwel verticaal worden aangeboord.

De locatie De Wijk-100 is een nieuwe locatie in een gevoelig gebied. En is bij voorkeur gesitueerd aan de zuidkant van de Zuidesch ten zuiden van Echten. De locatie is bereikbaar vanaf de Kruisweg, een zijweg van de Oshaarseweg. Op de locatie worden twee nieuwe winputten geboord voor winning van aardgas in deelproject 1, die worden aangesloten met een MIPS. Het gewonnen aardgas wordt via een korte tie-in op een bestaande leiding naar de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo (via De Wijk-16) getransporteerd.



De Wijk-200

De locatie De Wijk-200 is een nieuwe locatie in het noorden van het projectgebied, ten noorden van de spoorlijn Meppel – Hoogeveen en ten oosten van Koekangerveld. De locatie ligt midden in het landschap en wordt bereikbaar gemaakt via een nieuw aan te leggen weg vanaf de Koekangerveldweg. Op de locatie worden drie putten geboord voor de injectie van stikstof in deelproject 1, die worden aangesloten met een MIPS. Het te injecteren stikstof wordt via een nieuwe leiding aangeleverd. Daarnaast wordt de locatie ontworpen, rekening houdend met de mogelijkheid dat in deelproject 4 twee putten worden geboord voor de productie van aardgas. Deze putten worden aangesloten met een tweede MIPS. De locatie wordt met een nieuwe korte leiding aangesloten op een bestaande aardgasleiding, zodat het gewonnen aardgas naar de NAM gasbehandelingsinstallatie kan worden getransporteerd.

Elektriciteitsvoorziening

Voor alle nieuwe locaties en voor de bestaande locatie De Wijk-20 zijn nieuwe elektriciteitsverbindingen benodigd.

5.6 Gasbehandeling en waterafvoer

Afvoer water

Een deel van de behandeling van het aardgas uit De Wijk vindt plaats op de locatie De Wijk-13, waar een groot deel van de meegeproduceerde vloeistoffen reeds van het aardgas wordt gescheiden. Deze vloeistoffen worden naar Delfzijl getransporteerd. De overgebleven vloeistoffen worden in de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo uit het aardgas gehaald.

Ten Arlo

Het gewonnen aardgas wordt via het bestaande netwerk van aardgastransportleidingen naar de bestaande NAM gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo getransporteerd. De locatie Ten Arlo ligt tussen het plangebied en Hoogeveen in, juist ten westen van Hoogeveen en ten noorden van de A28.

In de huidige situatie wordt naast aardgas vanuit De Wijk ook aardgas vanuit de gasvelden van Wanneperveen, Coevorden en Hardenberg (en Den Velde Hoogenweg) behandeld in Ten Arlo. Het aardgas vanuit Wanneperveen wordt via de leidingen van het De Wijk-systeem naar Ten Arlo getransporteerd.

In Ten Arlo wordt het aardgas van De Wijk gecompriëerd en geschikt gemaakt voor levering aan de Gasunie. Hier wordt ondermeer stikstof met het aardgas bijgemengd om de juiste calorische waarde te bereiken.

In de huidige situatie wordt het gewonnen aardgas in De Wijk in Ten Arlo behandeld en dat blijft zo in het Aardgas+ project. De extra hoeveelheid stikstof die geleidelijk aan meegeproduceerd wordt, kan dienen om het gas uit andere velden op de juiste calorische waarde te brengen.



Hoewel de gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo grotendeels geschikt is voor behandeling van het aardgas vanuit De Wijk, zijn op termijn mogelijk kleine aanpassingen nodig, vanwege geleidelijk hogere gehalten aan stikstof in het aardgas.

Verlengde levensduur

Vanwege het Aardgas+ project blijft de gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo langer in bedrijf dan oorspronkelijk bedoeld. Indien het Aardgas+ project niet zou worden uitgevoerd, zou de gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo tot minstens 2020 in gebruik blijven. Door het Aardgas+ project wordt de levensduur van Ten Arlo verlengd tot circa 2030. Dit betekent dat ook voor de andere velden een langere productie mogelijk is aangezien de capaciteit van Ten Arlo niet onder een minimaal rendabel volume komt door de extra toevoer vanuit De Wijk.

De benodigde aanpassingen die nodig zijn om de levensduur van Ten Arlo te verlengen en gas met hogere stikstofconcentratie te comprimeren en te behandelen zijn in kaart gebracht, maar vallen buiten de scope van het Aardgas+ project. De precieze aanpassingen die nodig zijn voor de verlenging van de levensduur worden in een later stadium verder ontworpen en uitgevoerd. Het betreft hier beperkte modificaties aan bestaande faciliteiten.

5.7 Eindsituatie

5.7.1 Hergebruik

Traditioneel wordt aangegeven, dat na afronding van de winning de locaties in de oorspronkelijke situatie worden opgeleverd. Met de discussie over hergebruik van leeggeproduceerde gasvelden is dit echter in een ander daglicht komen te staan. Dat betekent, dat naderhand zal worden bepaald in hoeverre na afronding van de verlengde gaswinning de locaties en pijpleidingen mogelijk nog zullen worden gebruikt voor andere toepassingen.

Bestaande apparatuur op de locaties die voor Aardgas+ niet wordt gebruikt, wordt gedurende de operationele fase geconserveerd en pas in de abandonneringsfase weggehaald. Het gaat specifiek om apparatuur op de locatie De Wijk-15 en voor De Wijk-17 indien daar geen stikstof wordt geïnjecteerd.

5.7.2 Abandonnering

Mocht hergebruik niet het geval zijn, dan worden de locaties geabandoneerd, oftewel afgesloten, opgeruimd en weer in oorspronkelijke staat teruggebracht.

Locaties en leidingen

Bij de locaties zullen de installaties worden verwijderd. Vervolgens zal de verharding worden verwijderd en afgevoerd. Tot slot wordt de locatie weer terug gebracht in de oorspronkelijke situatie, of in overleg met de eigenaar, een enigszins aangepaste situatie. In de afgelopen jaren zijn al een aantal locaties in het gasveld De Wijk opgeruimd en deze zijn nu niet meer herkenbaar in het landschap. De leidingen zullen worden verwijderd, indien hier voor geen nuttige toepassing meer bestaat.



Stabiele eindsituatie

Voor het gasveld geldt dat na afronding van de winning een laatste restant aardgas over blijft samen met stikstof. De druk in de velden is lager dan de oorspronkelijke druk (van voor de winning), zoals na afronding van iedere winning. Mogelijk treedt in de jaren na afsluiting nog een laatste hoeveelheid compactie op, wat kan leiden tot een langere bodemdaling, ook na afronding van de winning.

Nazorg

Doordat mogelijk op langere termijn nog bodemdaling kan blijven optreden, zal monitoring van mogelijke bodemdaling worden voortgezet totdat aantoonbaar geen vervolgdaling meer optreedt.

5.8 Bijzondere omstandigheden

De nadruk bij het ontwerp en de uitvoering van het project ligt bij het voorkomen van lekkage of andere ongelukken. Alle expertise en ervaring wordt hiervoor gebruikt. Het is vooraf echter nooit met volledige zekerheid te stellen dat er nooit iets mis zal gaan. Daarom is het van belang na te gaan, wat de mogelijke effecten zouden kunnen zijn, mocht er toch iets mis gaan. De effecten zouden kunnen bestaan uit mogelijke gezondheidsrisico's voor mensen en dieren, maar ook tot aantasting van het milieu. Hiervoor worden binnen het MER de onderstaande scenario's en beheersmaatregelen beschreven.

5.8.1 Calamiteitenscenario's en beheersmaatregelen

Verontreinigde buitenlucht in de LSI

Bij de LSI wordt buitenlucht in de installatie gebracht, waarbij vervolgens zuurstof en stikstof wordt gescheiden. Zuivere zuurstof wordt bijgemengd met een deel van de ingelaten buitenlucht, voordat het weer wordt geëmitteerd. Het principe is gebaseerd op een reguliere samenstelling van de buitenlucht, met circa 78% stikstof en 21% zuurstof. Indien de samenstelling van de lucht tijdelijk verandert, bijvoorbeeld door een gaslek of een brand in de nabijheid, kan de zuurstof in aanraking komen met gassen waardoor het explosief wordt. De situatie waarbij van buitenaf verontreinigde buitenlucht in de LSI komt, vormt een calamiteitenscenario.

De voornaamste beheersmaatregel is het ontwerp van de LSI zelf. Hierbij zullen voorzieningen getroffen moeten worden, waardoor de productie van stikstof en zuurstof wordt stopgezet, zodra de samenstelling van de ingelaten buitenlucht afwijkt van de standaard samenstelling. Ook staat de LSI buiten de veiligheidscontour van de locatie De Wijk-20 en wordt de inlaat van lucht indien mogelijk aan de zuidkant van de locatie geplaatst om de kans op aanzuigen van koolwaterstoffen te verlagen. Als beheersmaatregel wordt een noodplan opgesteld.

Transportleidingen

De transportleiding bevindt zich op een veilige diepte. Uit ervaring blijkt dat aantasting van de leiding vrijwel alleen plaatsvindt door activiteiten van derden. In dat geval kan een lek of breuk ontstaan, waardoor stikstof of aardgas in de lucht komt. Indien aardgas eenmaal is ontsnapt, bestaat de mogelijkheid van een explosie. Dit geldt echter voor de huidige situatie ook al, zodat in het project Aardgas+ dit niet leidt tot een nieuw calamiteitenscenario.



Het stikstof vanuit de stikstoftransportleiding zal bij een lekkage vanuit de transportleiding door de relatief hoge druk zich vermengen met de buitenlucht. Stikstof is niet brandbaar of explosief, maar toch is de uitstroom van stikstof uit leidingen als calamiteitenscenario meegenomen in het MER, vanwege het verstikkingsgevaar bij hoge concentraties.

Als ongevalsscenario langs het gasleidingtracé wordt een breuk in de ondergrondse leiding beschreven, ontstaan door graafwerkzaamheden van derden. Vrijkomen van stikstof wordt gezien als calamiteit. De NAM kan een drukafname in de leidingen constateren, duidend op een lekkage. In een dergelijke situatie kunnen leidingen automatisch worden afgesloten waardoor de lekkage beperkt blijft. Voorts kunnen de leidingen worden geïnspecteerd door het tracé langs te lopen. Het is ook mogelijk dat bewoners in de buurt iets merken. Daarvoor zal NAM de bewoners informeren wat te doen als ze vermoeden dat er een lekkage optreedt. Als beheersmaatregel wordt een noodplan opgesteld.

Injectie- en winlocaties

Op de locatie wordt een calamiteit bij de injectie- of winput middels een blow-out (explosie) beschreven. Bij de winning van gas kan een blow out van de winput ontstaan. Dit wordt gezien als een van de ongevalsscenario's.

NAM heeft standaardprocedures om een blow-out te voorkomen en hoe te handelen in geval dat dit toch mocht optreden. Bij ernstige ongevallen kan brand ontstaan. Als ongevalsscenario wordt gekeken naar de gevolgen van een brand op een van de locaties. Er zijn voorzieningen getroffen om een brand te beheersen. Hierover worden afspraken gemaakt met de lokale brandweer. Als beheersmaatregel worden voorts noodplannen opgesteld.

Transport in de aanlegfase

Gedurende de aanlegfase vindt transport van installatie-onderdelen plaats. Veilige transportroutes moeten er voor zorgen dat dit zonder problemen verloopt. Hierbij worden kwetsbare routes zoveel mogelijk vermeden. Het betreft echter geen gevaarlijke stoffen, zodat bij een eventueel ongeluk geen gevaarlijke stoffen in het milieu terecht komen.

Transport in de productiefase

Tijdens het transport van productiewater en onderhoudsmaterialen kan een tankwagen bij een verkeersongeval betrokken raken. Als ongevalsscenario worden de gevolgen van een ongeval met een tankwagen beschreven. Ook hier geldt dat kwetsbare transportroutes zoveel mogelijk worden vermeden.

Ondergrond

Een calamiteit in de ondergrond zou er uit kunnen bestaan dat stikstof uit het reservoir of via de putten weglekt en in het omringende gesteente komt. Doordat de druk in het reservoir steeds veel lager is dan de druk in de omringende ondergrond, is dit niet waarschijnlijk. In deelrapport 3 wordt hier nog verder op ingegaan.





6 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN

6.1 Inleiding

Het MER geeft een overzicht van de te verwachten effecten op het milieu bij de productie en de injectie van stikstof, de winning van aardgas, het transport van stikstof en aardgas en het langdurige verblijf van stikstof in de diepe ondergrond. Centraal hierbij staan de effecten van de voorgenomen activiteit, waarbij het project wordt uitgevoerd volgens de keuzes en werkwijze van de initiatiefnemer. De initiatiefnemer heeft bij het bepalen van de uitvoering echter keuzemogelijkheden afgewogen. Dit hoofdstuk beschrijft de kernelementen van de voorgenomen activiteit, met daarbij verschillende bestudeerde alternatieve mogelijkheden.

6.1.1 Afbakening

Het MER beschrijft de activiteiten van het project Aardgas+ in De Wijk. Doordat het project als doel heeft het verlengen van de aardgaswinning uit het gasveld De Wijk, is de afbakening van mogelijke alternatieven en varianten hierop gebaseerd.

Voor de uitvoering van het project gelden voor de afbakening van mogelijk te onderzoeken alternatieven en varianten de centrale randvoorwaarden zoals beschreven in hoofdstuk 1:

- Alleen veilige opties worden meegenomen;
- De opties dienen kosteneffectief te zijn;
- De opties dienen binnen de randvoorwaarden vanuit wetgeving en beleid te vallen.

Dit heeft geleid tot onderstaande alternatieven en varianten, die in lijn met de startnotitie voor het MER zijn bepaald.

6.1.2 Indeling alternatieven en varianten

Het verschil tussen alternatieven en varianten in de MER-methodiek is dat alternatieven een integrale andere aanpak van het project betreffen. Een variant heeft betrekking op de variatie binnen een specifiek onderdeel van de voorgenomen activiteit.

Referentiesituatie

De verschillende alternatieven en varianten worden vergeleken ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie, inclusief autonome ontwikkelingen. Hiervoor is een scherpe afbakening van autonome ontwikkelingen van belang.

Basisalternatief (BA)

In de startnotitie zijn de geplande activiteiten beschreven. De beschrijving van het project zoals in de startnotitie verwoord, geeft het basisalternatief weer. Tijdens de verdere uitwerking van het project en mede gebaseerd op gevonden milieueffecten, zijn aanpassingen in dit ontwerp aangebracht. Dit heeft geleid tot het voorkeursalternatief.



Voorkeursalternatief (VA)

Het voorkeursalternatief staat centraal in dit MER, aangezien dit overeenkomt met de voorgenomen activiteit. De effecten van het voorkeursalternatief worden ten opzichte van de referentiesituatie beschreven. Over het algemeen is het voorkeursalternatief afgeleid van het basisalternatief, waarin een aantal aanpassingen is aangebracht, op basis van de bevindingen van de milieueffectenstudie en van nieuwe inzichten of het beschikbaar komen van meer detailinformatie.

Diepere compressie alternatief (DCA)

In het Voorkeursalternatief is sprake van injectie van stikstof om de gaswinning te kunnen verlengen. Een andere manier om de gaswinning nog een aantal jaren langer in stand te houden is door diepere compressie toe te passen. Dit houdt in dat het gas harder uit het gasveld gezogen wordt, dan dat in de huidige situatie reeds wordt gedaan. Gebruik maken van diepere compressie heeft gevolgen voor het gehele projectontwerp (zie hoofdstuk 5). Van dit diepere compressie alternatief worden eveneens de effecten onderzocht.

Varianten

Voor verschillende onderdelen (LSI, leidingen, etc.) binnen het project zijn varianten overwogen. De effecten van deze varianten zijn getoetst. Daarbij wordt het milieueffect van de variant bepaald ten opzichte van de referentiesituatie en tevens vergeleken met het milieueffect van het Voorkeursalternatief.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) - mitigatie

Bij het bepalen van milieueffecten kunnen mitigerende maatregelen worden benoemd. Dit zijn aanpassingen aan de voorgenomen activiteit, waardoor het milieueffect gereduceerd kan worden. Bij de bespreking van de afzonderlijke milieuaspecten (deelrapport 2) worden deze beschreven. De mitigerende maatregelen, mogelijk in combinatie met varianten, worden gecombineerd tot het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA). De milieueffecten van het Voorkeursalternatief worden vergeleken met de milieueffecten van het MMA.

Tabel 6.1 Overzicht van de alternatieven en varianten	
Te toetsen	Beschrijving
Referentiesituatie	Bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen.
Basisalternatief	Oorspronkelijk ontwerp zoals beschreven in de startnotitie.
Voorkeursalternatief	Beschrijving van de voorgenomen activiteit.
Diepere compressie alternatief	Beschrijving van een scenario waarin de gaswinning wordt verlengd door de druk te verlagen.
MMA	Meest milieuvriendelijke alternatief om het project uit te voeren: alternatief met de minste negatieve milieueffecten (door het meenemen van mitigerende maatregelen en varianten).
Varianten	Afgewogen opties bij het voorkeursalternatief.
Mitigatie	Maatregelen ter beperking van de milieueffecten van het voorkeursalternatief.



In dit hoofdstuk wordt de referentiesituatie beschreven (6.2). Vervolgens worden de kenmerken van het basisalternatief kort beschreven (6.3). Voor een uitgebreide beschrijving van het basisalternatief wordt verwezen naar de startnotitie. In 6.4 komt het voorkeursalternatief ter sprake en in 6.5 het diepere compressie alternatief. Daarna wordt ingegaan op de varianten voor inpassing van de locatie De Wijk-100 (6.6) en op de overige varianten (6.7). Er is aandacht voor mogelijke varianten die voorafgaand aan het MER bekeken zijn, maar niet haalbaar blijken te zijn. Deze worden nader toegelicht maar verder niet getoetst (6.8). Tot slot wordt het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) beschreven (6.9).

6.2 Referentiesituatie

De referentiesituatie dient als referentie bij de bepaling van effecten van de verschillende alternatieven voor verlenging van de aardgaswinning in De Wijk. Het alternatief beschrijft de situatie, die optreedt indien het project niet zal worden uitgevoerd. De referentiesituatie is gebaseerd op de huidige situatie, inclusief de ontwikkelingen die met grote zekerheid zullen optreden (de autonome ontwikkelingen).

Huidige situatie

De belangrijkste kenmerken van de huidige situatie zijn beschreven in hoofdstuk 4. In het deelrapport 2 van dit MER wordt per milieuaspect nader ingegaan op de huidige situatie vanuit het milieuaspect.

Specifiek houdt de huidige situatie in dat uit het gasveld De Wijk aardgas wordt gewonnen vanaf de bestaande locaties De Wijk-6, De Wijk-13, De Wijk-15, De Wijk-16, De Wijk-17, De Wijk-20 en De Wijk-26. Op de locatie De Wijk-13 wordt een deel van de meegeproduceerde vloeistoffen (voornamelijk water) van het gas gescheiden. Het gewonnen aardgas wordt op de NAM gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo bewerkt voor levering aan de Gasunie.

Autonome ontwikkelingen

Voor De Wijk geldt als autonome ontwikkeling dat de gaswinning stopt rond 2020, wanneer de druk in het veld verder is gedaald. Na het stoppen van de winning zit er nog aardgas in het veld, echter is winning op conventionele wijze niet meer economisch rendabel. Doordat de winning zonder stikstofinjectie nog circa 10 jaar vanaf heden zal worden voortgezet, vormt deze voortzetting van de winning de autonome ontwikkeling.

6.3 Basisalternatief

Het basisalternatief is de voorgenomen activiteit zoals beschreven in de startnotitie en omvat de productie van stikstof in de LSI, het transport van stikstof, de injectie van stikstof, de winning van aardgas en het transport van aardgas naar de NAM gasbehandelingsinstallatie in Ten Arlo.



Onderstaand zijn de belangrijkste kenmerken weergegeven:

Tabel 6.2 Belangrijkste kenmerken basisalternatief	
Projectonderdeel	Omschrijving
Luchtscheidingsinstallatie	Nieuwe locatie nabij De Wijk-20.
Leidingen	Nieuwe stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-15.
	Nieuwe stikstofleiding van De Wijk-17 naar De Wijk-24.
	Nieuwe stikstofleiding van De Wijk-24 naar De Wijk-200.
	Functieverandering bestaande aardgastransportleiding naar stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-17.
	Nieuwe aardgastransportleiding van De Wijk-100 naar De Wijk-16.
	Nieuwe aardgastransportleiding van De Wijk-200 naar nabij gelegen bestaande aardgastransportleiding.
Locaties	De Wijk-6
	De Wijk-13
	De Wijk-15
	De Wijk-16
	De Wijk-17
	De Wijk-20
	De Wijk-24
	De Wijk-26
	De Wijk-100 (zoekgebied)
	De Wijk-200

6.4 Voorkeursalternatief

Ten opzichte van het basisalternatief zijn enkele aanpassingen gedaan wat heeft geleid tot het voorkeursalternatief. De aanpassingen zijn gebaseerd op de richtlijnen van het Ministerie van Economische Zaken, de reacties van omwonenden tijdens informatiebijeenkomsten en op de website, overleg met de bevoegde gezagen en voortschrijdend technisch en praktisch inzicht. De onderstaande aanpassingen ten opzichte van het Basisalternatief, zoals verwoord in de startnotitie, zijn doorgevoerd:

- De voorkeursroute van het leidingtracé voor de stikstofleiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 is iets aangepast;
- Voor de locatie De Wijk-100 is de voorkeur vastgesteld op de locatie ten zuiden van de Zuidesch (De Wijk-100B);
- Voor het transport van aardgas vanaf de locatie De Wijk-100 heeft het de voorkeur om een verbinding ('tie-in') te maken met de nabij gelegen bestaande aardgasleiding, waardoor geen boring onder de Hoogeveense Vaart nodig is.

6.5 Diepere compressie alternatief (DCA)

Bij het voorkeursalternatief (de voorgenomen activiteit) wordt extra aardgas gewonnen uit het gasveld De Wijk door stikstof te injecteren waardoor het aardgas naar de winputten wordt geduwd. Als alternatief voor de gaswinning door stikstofinjectie, kan de gaswinning worden verlengd door het toepassen van zogenaamde diepere compressie. Normaal gesproken stroomt het aardgas bij winning vanzelf uit het gasveld naar de put, vanwege de druk in het reservoir.



De afgelopen 15 jaar is al compressie toegepast met een centraal compressorstation op de NAM-locatie Ten Arlo. Bij diepere compressie wordt de druk in de put verder verlaagd, waardoor ook bij een geleidelijke verdere verlaging van de druk in het reservoir nog aardgas kan worden gewonnen. Bij diepere compressie wordt het aardgas als het ware met een nog lagere druk uit het reservoir gezogen.

Waar in het voorkeursalternatief vanuit vier reservoirs aardgas wordt gewonnen, gebeurt dit in het DCA slechts vanuit drie reservoirs. Het waterhoudende reservoir kan niet ontwikkeld worden door toepassing van diepere compressie. De verwachting is dat bij diepere compressie voornamelijk water wordt geproduceerd uit de waterhoudende laag, met een geringe hoeveelheid aardgas. De verwerking hiervan in deze hoeveelheden is niet economisch rendabel.

Ten opzichte van het voorkeursalternatief hoeft in het diepere compressie alternatief geen luchtscheidingsinstallatie gebouwd te worden. Ook hoeven geen leidingen te worden aangelegd voor stikstoftransport en hoeven geen injectieputten te worden geboord. Dit betekent dat de locatie De Wijk-24 niet hoeft te worden aangelegd en dat de locatie De Wijk-200 kleiner in omvang zal zijn dan in het voorkeursalternatief. Voor de ontwikkeling van deelproject 1 zijn minder winputten nodig. Op de locaties De Wijk-16, 17, 26 en 100 kan in het DCA volstaan worden met één winput in plaats van met respectievelijk 2, 1, 3 en 2 winputten.

Aanpassing bij Ten Arlo

Er is een aanvullende compressor centraal op Ten Arlo nodig. Deze compressor zal de zuigdruk verlagen tot 2,5 bar en heeft een vermogen van 1,3 tot 1,8 MW.

Voor het alternatief diepere compressie kan op voorhand worden voorspeld dat in totaal minder aardgas kan worden gewonnen dan in het basisalternatief. Voorts zal de bodemdaling in potentie groter zijn, omdat de druk in het reservoir – in tegenstelling tot in het basisalternatief – wordt verlaagd. De productiecapaciteit van het DCA zal in de beginfase van de winning tussen de 0,7 en 1,0 Nm³ per dag liggen en zal na verloop van tijd afnemen.

6.6 Varianten

In het MER wordt een aantal varianten op het voorkeursalternatief besproken. Het gaat om mogelijke varianten in het ontwerp of in de uitvoering. Doordat de varianten in de ontwerpfase onderzocht zijn, geldt voor de meeste onderzochte mogelijkheden dat deze ofwel als verbetering opgenomen zijn in het voorkeursalternatief (dit blijkt uit de verschillen tussen het voorkeursalternatief en het basisalternatief) danwel als mogelijke mitigatie benoemd zijn.

In het MER zijn drie groepen van varianten beschreven:

- Varianten voor de inpassing van de nieuwe locatie De Wijk-100, inclusief route aardgasleiding;
- Varianten met betrekking tot de LSI;
- Varianten voor de ligging van leidingtracés.



Onderstaand worden de varianten nader toegelicht.

6.6.1 Varianten voor de inpassing van de nieuwe locatie De Wijk-100, inclusief route aardgasleiding

Het zoekgebied voor de locatie De Wijk-100 is beperkt tot een gevoelig gebied in het oosten van het projectgebied. Het gaat hier om een gebied rondom een es aan de rand van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), met een aantal boerderijen en een camping op korte afstand. Vanwege deze gevoeligheden is zorgvuldige locatie afweging noodzakelijk.

Het zoekgebied voor de locatie De Wijk-100 is beperkt tot dit gebied vanwege de ondiepe ligging (circa 500 meter beneden maaiveld) van het reservoir waaruit het gas kan worden gewonnen. Door de ondiepe ligging is er weinig ruimte om het reservoir schuin aan te boren, waardoor de locatie vrijwel recht boven het reservoir geplaatst moet worden.

Binnen het zoekgebied voor de locatie De Wijk-100 zoals aangegeven in de startnotitie, is een viertal opties A t/m D nader uitgewerkt.

Optie A

Optie A is vanuit het reservoir gezien de meest optimale locatie. De locatie is gesitueerd midden op de es en dicht bij de camping. Deze locatie ligt buiten de EHS, maar binnen een zoekgebied voor een robuuste verbindingszone. Onderdeel van optie A is de aanleg van een aardgasleiding naar de locatie De Wijk-16 over de es, door het beekdal en onder de Hoogeveense Vaart door.

Optie B (onderdeel voorkeursalternatief)

Optie B is gesitueerd ten zuiden van de es, op 230 en 350 meter van huizen en 200 meter van de camping. Deze locatie ligt aan de rand binnen de EHS en binnen een zoekgebied voor een robuuste verbindingszone. Onderdeel van optie B is de aanleg van een korte verbinding met de nabijgelegen bestaande aardgasleiding ('tie-in').

Optie C

Optie C is gesitueerd aan de noordoostkant van de es, op 200 en 250 meter van huizen en op meer dan 800 meter van de camping. Deze locatie ligt in de EHS en binnen een zoekgebied voor een robuuste verbindingszone. Onderdeel van optie C is de aanleg van een aardgasleiding naar de locatie De Wijk-16 door het beekdal en onder de Hoogeveense Vaart door.

Optie D

Optie D is gesitueerd aan de oostkant van de es, op 150 meter van huizen en op 350 meter van de camping. Deze locatie ligt in de EHS en binnen een zoekgebied voor een robuuste verbindingszone. Onderdeel van optie D is de aanleg van een aardgasleiding naar de locatie De Wijk-16 door het beekdal en onder de Hoogeveense Vaart door.



6.6.2 Varianten met betrekking tot de LSI

Voor de LSI zijn twee varianten onderzocht. De eerste variant heeft betrekking op de inrichting van de LSI, de tweede op de ligging van de LSI.

Ontwerp LSI – scheiding in één kolom

In het voorkeursalternatief wordt de LSI ontworpen op een manier waarbij het cryogene scheidingsproces van stikstof uit de lucht in een opstelling van twee kolommen plaatsvindt. Als variant kan het scheidingsproces in een opstelling van één kolom plaatsvinden. In dit geval zal de installatie hoger worden. In de opstelling van twee kolommen is het gebouw waar de installatie in wordt geplaatst circa 25 meter hoog. Bij een opstelling in één kolom is de hoogte circa 40 meter.

LSI nabij locatie De Wijk-15

In het voorkeursalternatief wordt de luchtscheidingsinstallatie (LSI), nabij de locatie De Wijk-20 geplaatst. Als variant kan de LSI nabij de locatie De Wijk-15 worden geplaatst.

Ten opzichte van het voorkeursalternatief ligt de locatie De Wijk-15 minder centraal. Voor de locaties De Wijk-15 en De Wijk-20 is injectie onder hoge druk voorzien, voor de overige locaties injectie onder medium druk. Bij situering van de LSI nabij de locatie De Wijk-20 is een hoge druk stikstofleiding benodigd van De Wijk-20 naar De Wijk-15 en een medium druk stikstofleiding naar de andere locaties. Bij situering van de LSI nabij de locatie De Wijk-15 is tevens een hoge druk stikstofleiding benodigd tussen De Wijk-20 en De Wijk-15, maar is een langere medium druk stikstofleiding nodig: vanaf De Wijk-15 via De Wijk-20 naar de andere locaties. Dit betekent dat bij een LSI nabij De Wijk-15 zowel een hoge druk als een medium druk stikstofleiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 moeten worden aangelegd.

Voorts biedt de omgeving van de locatie De Wijk-20 meer beschutting (bomen), waardoor de LSI minder zichtbaar is in het landschap.

Locatie De Wijk-15 lijkt vooral gunstiger vanuit geluidsperspectief. De afstand van de LSI tot de bebouwing bij De Wijk-20 is circa 400 meter voor meerdere woningen; bij De Wijk-15 is dit ruim 400 meter voor slechts één woning. De locatie De Wijk-15 ligt zodanig dicht bij de A28 dat deze binnen de geluidscontour van deze snelweg ligt, waar een ruimere norm geldt ten aanzien van geluid.

6.6.3 Tracé varianten

Voor drie leidingtracés is naar een variant onderzoek gedaan. Het betreft de nieuwe leiding van De Wijk-20 naar De Wijk-15 en van De Wijk-100 naar De Wijk-16. Daarnaast is als variant onderzocht de aanleg van een nieuwe leiding van De Wijk-20 naar De Wijk-17, in plaats van hergebruik van de bestaande leiding.



Varianten tracé stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-15

Voor de route van de stikstofleiding van De Wijk-20 naar De Wijk-15 zijn verschillende mogelijkheden in beeld. Waar in het basisalternatief uit is gegaan van de kortste route, zijn optimalisaties onderzocht waarbij minder agrarisch gebied wordt doorkruist. Deze optimalisaties hebben geleid tot de volgende varianten:

- een route volledig langs de Hoogeveensche Vaart;
- een route die vanaf De Wijk-20 eerst zoveel mogelijk langs de Hoogeveensche Vaart loopt en vanaf de kruising met de Koekangerweg loodrecht op de verkavelingsstructuur is geprojecteerd, met een boog om de boerderij aan de Oosterbroeken. Deze variant maakt deel uit van het voorkeursalternatief.

Nieuwe stikstofleiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-17

In het voorkeursalternatief wordt voor het transport van stikstof van de locatie De Wijk-20 naar De Wijk-17 gebruik gemaakt van de bestaande aardgastransportleiding tussen deze twee locaties. Als variant op dit hergebruik van de bestaande leiding, kan een nieuwe stikstofleiding worden aangelegd tussen deze twee locaties. Deze variant kan toegepast worden indien na inspectie van de bestaande leiding blijkt dat deze onvoldoende geschikt is voor hergebruik voor stikstoftransport. Oorzaken hiervan kunnen bijvoorbeeld slijtage en ouderdom zijn.

6.6.4 Optimalisaties

Naast de getoetste varianten is in het MER aandacht besteed aan mogelijke optimalisatie. Deze hebben te maken met de werkwijze in de aanlegfase en met de operationele bijstellingen tijdens de productiefase.

Periode werkzaamheden

Als variant op de planning voor de werkzaamheden in de aanlegfase kan de aanleg van locaties, installaties en leidingen en het boren van putten zoveel mogelijk buiten het broedseizoen en het vakantieseizoen plaatsvinden om daarmee verstoring van respectievelijk vogels en recreanten te voorkomen.

6.7 Niet geselecteerde varianten

Proceskeuze stikstof

Om uit de buitenlucht stikstof te produceren zijn verschillende processen mogelijk. Er is gekozen voor een cryogeen proces voor de stikstofscheiding. Dit levert vrijwel pure stikstof met hooguit 10 ppm zuurstof (= 0,001%). Andere mogelijkheden zijn stikstofscheiding door middel van Pressure Swing Adsorption ofwel adsorptietechnologie, of stikstofscheiding via een membraan-luchtscheidingsunit. Nadeel van deze technologieën is dat resterende hoeveelheid zuurstof in de uitgaande stroom hoger is, wat kan leiden tot aantasting van met name de winputten en bijbehorende faciliteiten en in mindere mate van het reservoir. Tevens is de stikstofproductiecapaciteit per unit relatief laag waardoor meerdere kleinere units nodig zijn.



Andere bron voor stikstof

Stikstof kan ook verkregen worden via een pijpleiding vanaf een bestaande luchtscheidingsinstallatie in Ommen (Gasunie). Nadeel van deze optie is met name de lange pijpleiding van circa 30 km. Ook levert de luchtscheidingsinstallatie in Ommen een te hoge zuurstofconcentratie en is stikstof mogelijk niet altijd beschikbaar. De andere mogelijkheden om stikstof te produceren of te verkrijgen worden in het MER niet verder onderzocht.

Locatiekeuze en stikstofkeuze

In hoofdstuk 2 is al uitgelegd waarom het gasveld De Wijk juist bij uitstek geschikt is voor dit project, zodat in dit MER geen afweging van verschillende te gebruiken gasvelden is opgenomen. Tevens is in hoofdstuk 2 aangegeven waarom gebruik wordt gemaakt van stikstof in plaats van een ander soortig gas, zoals bijvoorbeeld CO₂. De eenvoudige beschikbaarheid van stikstof en de geschikte stofeigenschappen geven hierin de doorslag.

LSI procesoptimalisaties (koeling)

De compressoren van de LSI vanuit de verschillende compressietrappen (van de luchtinlaat en voor het stikstoftransport) dienen continue te worden gekoeld. In het voorkeursalternatief is gekozen om hiervoor een gesloten koelsysteem te gebruiken. Er is echter ook gekeken naar andere mogelijkheden, namelijk koeling met behulp van een open systeem en gebruik van oppervlakte- of grondwater binnen het gesloten koelsysteem. Deze mogelijkheden zijn onderstaand beschreven, maar niet verder uitgewerkt in het MER.

Open koeling

Bij een open systeem wordt een open koeltoren gebruik die opgewarmde koelwater van de compressor koelers (warmtewisselaren) door middel van direct contact met lucht koelt. Met de luchtstroom zal enig water worden meegevoerd de atmosfeer in (hoofdzakelijk doordat de lucht wordt verzadigd). Het koelwatersysteem verbruikt hierdoor ongeveer 20 m³ water per uur, dat moet worden bijgevuld. Aanvoer van water kan op verschillende manieren, bijvoorbeeld aanvoer van water met een truck en het installeren van een grote opslagtank bij de LSI, of het aansluiten van de LSI op de drinkwaterleiding. Een derde mogelijkheid is de aanvoer van oppervlakte- of grondwater, indien dit geschikt is qua samenstelling of geschikt wordt gemaakt. Voor deze laatste mogelijkheid dient een leidingnetwerk te worden aangelegd naar een waterbron, met mogelijk een zuiverings- of filterinstallatie.

Bij gebruik van een open systeem met koeltoren kunnen onder sommige omstandigheden (op dagen met hoge luchtvochtigheid) pluimen van waterdamp worden uitgestoten, wat als mist kan worden aangezien door de directe omgeving. De zichtbaarheid van de koeltoren en mogelijke mistvorming, en de relatief grote hoeveelheid benodigd koelwater heeft ertoe geleid dat in het voorkeursalternatief gekozen is voor een gesloten koelsysteem.

Een nadeel van de gesloten koeling is dat deze meer ruimte in beslag neemt dan een open koeling systeem, waardoor de locatie voor de LSI groter moet worden uitgevoerd. Een gesloten koelingsysteem heeft ook een circa 10% hoger energieverbruik dan de open koeling.



Gebruik oppervlakte- of grondwater binnen gesloten koelsysteem

Voor het gesloten koelsysteem is in het voorkeursalternatief uitgegaan van koeling van het koelwater door middel van luchtkoeling, zonder dat het koelwater in direct contact met de lucht komt. Een alternatief is om oppervlakte- of grondwater te gebruiken in plaats van lucht, dat zo koel mogelijk wordt ingenomen. Na de warmteuitwisseling met het koelwater uit het gesloten koelsysteem wordt het water weer in de bodem gebracht of op het oppervlaktewater geloosd. Voor de LSI zou voor deze optie gebruik kunnen worden gemaakt van oppervlaktewater uit de Hoogeveense Vaart of uit de diepe zandwinputten. Er dienen leidingen te worden aangelegd voor het gesloten koelsysteem voor aan- en afvoer van koelwater, bijvoorbeeld naar de Hoogeveense Vaart, waar dan ook een pomp(station) moet worden geplaatst voor de inname en lozing van het oppervlaktewater. De lozing van het opgewarmde water in de Hoogeveense Vaart leidt mogelijk tot temperatuureffecten. Vooral de benodigde extra ruimte voor de aanleg van aan- en afvoerleidingen en pompstation hebben er toe geleid dat de voorkeur uitgaat naar het gesloten koelsysteem met luchtkoeling.

6.8 Meest milieuvriendelijk alternatief

Op basis van de toetsing aan milieueffecten is uit het Voorkeursalternatief in combinatie met milieuvriendelijke varianten het Meest Milieuvriendelijke Alternatief samengesteld. In hoofdstuk 7 worden de milieueffecten van de alternatieven en varianten beschreven. In hoofdstuk 8 vindt vergelijking plaats tussen de alternatieven en varianten en op basis van die bevindingen wordt in hoofdstuk 9 gekomen tot het Meest Milieuvriendelijke Alternatief en de vergelijking met het Voorkeursalternatief.



7 MILIEUEFFECTEN – BIOSFEER

7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt een samenvattend overzicht gegeven van de milieueffecten van het Voorkeursalternatief, de alternatieven en de varianten. De milieueffecten komen uitgebreid aan bod in deelrapport 2, waarin tevens wordt ingegaan op het beleidskader per milieuaspect en de huidige situatie.

7.2 Overzicht toetsingscriteria

Voor de bepaling van milieueffecten is gebruik gemaakt van beoordelingscriteria. Deze zijn samengebracht in de onderstaande tabel.

Tabel 7.1 Toetsingscriteria	
Milieuaspect	Omschrijving
Bodem	
Bodemverstoring	Doorgraven van bodemlagen met een bijzondere aardkundige waarde. Hierbij wordt tevens aandacht besteed aan ontstane grondstromen.
Bodemkwaliteit	Het aantreffen van mogelijke (historische) bodemverontreinigingen tijdens de aanlegfase of het risico dat ten gevolge van de activiteiten een (nieuwe) bodemverontreiniging ontstaat.
Water	
Bodemdaling	Effecten op het watersysteem (grondwaterstand, stromingsrichting).
Grondwater	Kwantiteitsaspecten (verandering van de grondwaterstand), waterkwaliteitsaspecten (beïnvloeding grondwaterkwaliteit) en beïnvloeding van de grondwateraanvulling (door verandering hoeveelheid verhard oppervlak) en waterberging.
Oppervlaktewater	Kwantiteitsaspecten (afvoer hoeveelheid geloosd water), kwaliteitsaspecten (beïnvloeding waterkwaliteit oppervlaktewater), watersysteem (kruising van watergangen in de aanlegfase).
Ecologie	
Gebieden	Gekeken is naar de effecten op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), Ecologische Verbindingszones (EVZ) en Robuuste Verbindingszones (RVZ). Natura 2000-gebieden en stiltegebieden liggen buiten de invloedssfeer van het Aardgas* project.
Beschermde soorten	Gekeken is naar de effecten op beschermde soorten (planten en dieren) volgens de Flora- en Faunawet en specifiek beschermde soorten en habitattypen in de EHS.
Landschap en cultuurhistorie	
Zichtbaarheid en aantasting karakteristieken	Gekeken is naar de landschappelijk waardevolle gebieden, lijnen en elementen en de kernkwaliteiten in het plangebied. Ten aanzien van de nieuwe bovengrondse bouwwerken is met name aangegeven hoe de impact op het landschap (zichtbaarheid en aantasting karakteristieken) kan worden beperkt door inpassingmaatregelen.



Tabel 7.1 Toetsingscriteria	
Milieuaspect	Omschrijving
Archeologie	
Archeologisch waardevolle gebieden	Verstorende invloeden op archeologisch waardevolle gebieden vormen de aandachtspunten in dit hoofdstuk. Dit kan optreden bij vergraving en versterking van nog niet eerder verstorende grond.
Geluid	
Geluidhinder	Berekening geluidscontouren LSI en locaties.
Emissies	
Procesemissies vanuit de luchtscheidingsinstallatie	Zuurstof met nog een deel overige gassen die in de lucht voorkomen en stikstof, wanneer niet de volledige geproduceerde hoeveelheid stikstof wordt geïnjecteerd.
Luchtkwaliteit	Beïnvloeding van de luchtkwaliteit ten gevolge van overige emissies, inclusief mogelijke geureffecten.
Licht	
Lichthinder	Effecten ten gevolge van verlichting van de locaties (het gebruik van licht kan als hinderlijk worden ervaren).
Verkeer en vervoer	
Verkeersbewegingen	Aantal verkeersbewegingen als gevolg van aanleg en beheer.
Afgeleide effecten	Verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder, als gevolg van verkeersbewegingen die tot hinder in de omgeving kunnen leiden.
Externe veiligheid	
Plaatsgebonden risico en groepsrisico	Berekening QRA voor de LSI, locaties, stikstofleidingen, aardgasleidingen en het transport van productiewater.
Afvalstoffen en hulpstoffen	
Verwerking afvalstoffen	De afvalstoffen die ontstaan als onderdeel van het project en de afhandeling van de afvalstromen.
Energie- en CO₂-balans	
Energieverbruik en energieopbrengst	Met behulp van de benodigde energie en de hoeveelheid geproduceerde energie wordt de energiebalans inzichtelijk gemaakt.
Ondergrond – wordt behandeld in hoofdstuk 8	
Bodembeweging	Bodemdaling, bodemstijging, bodemtrilling.
Risico op lekkage	Fracturing, spill-point, putten, breuken, chemische reacties.
Afgeleide duurzaamheidseffecten	Integriteit van het reservoir, capaciteit voor opslag andere stoffen.

7.3 Classificatie

In deze MER wordt gebruik gemaakt van een 7-punt score, vanaf ' - - - ' tot aan ' + + + '. Daarbij is de beschrijving uit tabel 7.2 aangehouden.

Tabel 7.2 Classificatie van effecten op het milieu volgens 7-punts schaal	
Effect	Omschrijving
- - -	Negatief effect, zodanig dat milieu effect buiten de normen van regelgeving en beleid valt.
- -	Negatief effect, relatief groot of in een kritische periode of gebied.
-	Negatief effect, maar relatief beperkt of lokaal.
0	Geen effect of zodanig beperkt dat het niet significant is.
+	Positief effect, maar relatief beperkt of lokaal.
+ +	Positief effect vrij groot of in een kritisch gebied.
+ + +	Positief effect, groot van omvang en zodanig dat een overschrijding van normen wordt opgeheven.
Nvt	Niet van toepassing.



7.4 Effectbeschrijving

7.4.1 Bodem

Effecten bij het milieuaspect bodem kunnen betrekking hebben op bodemverstoring, doordat afsluitende bodemlagen of bodemlagen met een bijzondere aardkundige waarde worden doorgraven. Daarnaast heeft het aspect bodem te maken met bodemkwaliteit, wanneer mogelijke bodemverontreinigingen worden doorgraven of wanneer er een risico bestaat dat ten gevolge van de activiteiten een (nieuwe) bodemverontreiniging ontstaat.

Bodemverstoring

Het belangrijkste effect met betrekking tot het aspect bodem is verstoring van de bodem. Dit geldt specifiek voor de hoeveelheden grondverzet bij het aanleggen van de leidingen en de nieuwe locaties. Er worden echter geen afsluitende of bijzondere bodemlagen vergraven. Bij de aanleg van de pijpleiding wordt de te vergraven grond weer teruggelegd in de oorspronkelijke gelaagdheid. Het effect van bodemverstoring is lokaal en wordt als licht negatief gescoord.

Bodemkwaliteit

De effecten op bodemkwaliteit zijn nihil, omdat in het gebied van de locaties en het leidingentracé geen verdachte locaties zijn waar de bodem mogelijk verontreinigd is. Bij de bouw en aanleg van de LSI, leidingen en locaties worden dusdanige maatregelen getroffen dat nieuwe verontreinigingen worden voorkomen.

Tabel 7.3 Overzicht effecten bodem				
Bodem		LSI	Leidingen	Locaties
Bodemverstoring aanlegfase		-	-	Bestaand Nieuw
				0 -
Bodemkwaliteit		0	0	0
Basisalternatief				
		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Diepere compressie alternatief		Minder vergraving omdat stikstofleidingen, locatie De Wijk-24 en de LSI niet worden aangelegd.		
Varianten De Wijk-100	Optie A	Vergraving bijzondere bodem wegens ligging op de es.		
	Optie C/D	Geen verschil met het voorkeursalternatief (optie B).		
Variant LSI nabij De Wijk-15		Meer vergraving door dubbele leiding tussen De Wijk-15 en De Wijk-20.		
Overige varianten		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		

7.4.2 Water

De effecten voor het milieuaspect water hebben in eerste instantie te maken met de effecten van bodemdaling op het watersysteem. Daarnaast zijn er effecten van bemaling op de grondwaterstand met mogelijke zettingen van de bodem tot gevolg en wordt de grondwateraanvulling en de waterberging beïnvloed door de toename van verhard oppervlak. Met betrekking tot het oppervlaktewater heeft het lozen van bemalingswater zowel kwantiteits- als kwaliteitseffecten en dienen watergangen bij de aanleg gekruist te worden.



Bodemdaling

- Als gevolg van bodemdaling zal het gebied geleidelijk iets natter worden. Voor een aantal plaatsen kan het zijn dat peilverlagingen in de toekomst gewenst zijn. In de kwelgebieden (beekdalen) leidt een peilverlaging tot een toename van de waterafvoer;
- Als afgeleid effect van het verlagen van het waterpeil als gevolg van bodemdaling kan de stromingsrichting in watergangen veranderen. Daarnaast kan aanpassing van peilvakken of kunstwerken nodig zijn. De verwachting is dat er geen invloed zal optreden op de stromingsrichting en zal geen aanpassing van peilvakken en kunstwerken nodig zijn;
- Als afgeleid effect van bodemdaling zal op termijn de bergingscapaciteit van de bodem afnemen in gebieden waar het waterpeil niet wordt verlaagd. Dit zal met name in de infiltratiegebieden het geval zijn;
- Als afgeleid effect van het verlagen van het waterpeil als gevolg van bodemdaling kunnen cumulatieve vernattingseffecten optreden met waterberging en zandwinning.

Grondwater

- In de aanlegfase is bemaling nodig. Op een aantal plaatsen in het gebied kan dit leiden tot zettingen met zettingsschade aan bebouwing. Het gaat hier om de leiding tussen De Wijk-24 en De Wijk-200, waar aan de Koekangerveldweg een woning op korte afstand (30 meter) van het tracé ligt. Het advies is om hier nader onderzoek uit te voeren nabij de woning. Op basis hiervan kan in een latere fase uitsluitel gegeven worden of aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn;
- In de operationele fase is sprake van een toename van de verharding waardoor de grondwateraanvoer en het waterbergende vermogen van de bodem wordt beperkt. Voor de toename van verhard oppervlak geldt als regel dat 10% van het verharde oppervlak wordt ingezet als wateroppervlak ter compensatie voor de versnelde afvoer van het afstromende regenwater. Aan deze eis zal voldaan worden door middel van sloten langs de locaties.

Oppervlaktewaterberging

- De LSI wordt gebouwd in een gebied dat ingericht zal worden als waterbergingsgebied. De LSI beslaat daarmee tijdelijk (gedurende ca 15 jaar) circa 0,3% van het oppervlak van het in te richten waterbergingsgebied. Om te voorkomen dat de LSI beperkingen oplegt voor de waterberging, kan aan de volgende mogelijkheden worden gedacht:
 - o Aanpassing van de grens van het waterbergingsgebied;
 - o Afgraven van grond (verdiepen van het bergingsgebied);
 - o Verwijderen van de grondopslag van de NAM ter compensatie;
 - o Verwijderen fakkelterrein ter compensatie.

Oppervlaktewater

- In de aanlegfase dient veel bemalingswater geloosd te worden. Op een aantal plaatsen is het ijzergehalte van het te lozen water hoger dan de norm. Het gaat hier om de locatie De Wijk-24, de leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15, de leiding tussen De Wijk-17 en De Wijk-24, de tie-in voor De Wijk-100 en de LSI (indien bemaling nodig is). Voordat lozing plaatsvindt, zal een vervolgstap genomen moeten worden. In overleg met het waterschap gaat het om de volgende mogelijkheden:
 - o Niets doen;
 - o Ontijzeren;



- o Retourbemalen in plaats van lozen.
- Omdat het gebied ingericht is om veel water af te voeren, zal het af te voeren bemalingswater naar verwachting niet tot problemen leiden;
- Voor de aanleg van de transportleidingen worden watergangen gekruist, maar dat leidt niet tot beperking in het functioneren;
- Bij het scheidingsproces van de LSI komt gecondenseerd water vrij, dat geloosd kan worden op het oppervlaktewater. Omdat het gebied ingericht is om veel water af te voeren, zal dit naar verwachting niet tot problemen leiden.

Tabel 7.4 Overzicht effecten water						
Water	LSI	Leidingen			Locaties	
Bodemdaling (aanpassing waterpeil in kwelgebieden).	-					
Bodemdaling (aanpassing waterpeil in infiltratiegebieden).	0					
Bodemdaling (stromingsrichting in watergangen).	0					
Bodemdaling (aanpassing peilvakken en kunstwerken).	0					
Bodemdaling (invloed op bergingscapaciteit van de bodem).	-					
Bodemdaling (cumulatie met waterberging en zandwinning) (vernatting).	-					
Grondwater – zetting door bemaling.	--	De Wijk-20 – De Wijk-15 De Wijk-17 – De Wijk-24 De Wijk-24 – De Wijk-200 Tie-in De Wijk-100	- 0 -- -	Bestaand De Wijk-24 De Wijk-100 De Wijk-200	0 0 - 0	
Grondwater – toename verharding en waterberging.	--	0			Bestaand De Wijk-24 De Wijk-100 De Wijk-200	0 - - -
Oppervlaktewater – lozing bemalingswater (kwaliteit).	--	De Wijk-20 – De Wijk-15 De Wijk-17 – De Wijk-24 De Wijk-24 – De Wijk-200 Tie-in De Wijk-100	-- - -- -	Bestaand De Wijk-24 De Wijk-100 De Wijk-200	0 -- - 0	
Oppervlaktewater – lozing bemalingswater (kwantiteit).	-					
Oppervlaktewater – kruising van watergangen in aanlegfase.	-					
Oppervlaktewater – lozing in operationele fase (kwantiteit).	-	Nvt				
Basisalternatief.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.					
Diepere compressie alternatief.	Bodemdaling gelijk aan voorkeursalternatief door beperking van de te winnen hoeveelheid aardgas. Minder effecten grond- en oppervlaktewater omdat stikstofleidingen, locatie De Wijk-24 en de LSI niet worden aangelead.					



Tabel 7.4 Overzicht effecten water				
Water		LSI	Leidingen	Locaties
Varianten De Wijk-100.	Optie A/C/D.	Meer bemaling nodig dan in voorkeursalternatief optie B vanwege langere aardgasleiding en (enigszins) hogere grondwaterstand.		
	Optie C.	Mogelijk zettingsschade bij aanleg aardgasleiding naar De Wijk-16.		
Variant LSI nabij De Wijk-15.		Geen ligging van LSI in waterbergingsgebied. Meer bemaling door dubbele leiding tussen De Wijk-15 en De Wijk-20.		
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		

7.4.3 Ecologie

De effecten van de voorgenomen activiteit voor het milieuaspect ecologie hebben betrekking op gebieden en op beschermde soorten. Ten aanzien van gebieden is gekeken naar de effecten op de Ecologische Hoofdstructuur (EHS), Ecologische Verbindingszones (EVZ) en Robuuste Verbindingszones (RVZ). Natura 2000-gebieden en stiltegebieden liggen buiten de invloedssfeer van het Aardgas+ project. Qua beschermde soorten is gekeken naar de effecten op beschermde soorten (planten en dieren) volgens de Flora- en Faunawet en specifiek beschermde soorten en habitattypen in de EHS.

Effecten op gebieden

De effecten op EHS en RVZ gebieden hebben betrekking op:

- Een afname in kwaliteit door geluidsbelasting en verdroging;
- Een afname in oppervlakte door ruimtebeslag;
- Een toename in versnippering door tijdelijke werkzaamheden.

In de aanlegfase kunnen negatieve effecten bij alle locaties worden uitgesloten behalve bij De Wijk-16 en De Wijk-100. Hier kan de aanleg van leidingen of het realiseren van nieuwe boorputten leiden tot tijdelijke verstoring van de EHS of RVZ. De effecten kunnen worden gemitigeerd door te werken buiten de gevoelige periodes van de doelsoorten. Het werken in de winterperiode heeft als bijkomend voordeel dat eventuele lichte natuurschade door verdroging valt uit te sluiten.

In de operationele fase zijn voornamelijk geluidsemissie en ruimtebeslag van belang. Ruimtebeslag kan worden gecompenseerd door natuur elders te versterken. Indien mitigerende maatregelen worden genomen om de geluidsemissie te beperken, zullen de effecten gering zijn. Bij het diepere compressie alternatief is het effect van geluidsverstoring kleiner dan voor het voorkeurs- of basisalternatief.

Effecten op beschermde soorten

De aanlegwerkzaamheden zullen leiden tot een (tijdelijke) aantasting/vernietiging van leefgebieden en verstoring van beschermde soorten door mensen, machines en geluid. Effecten op beschermde reptielen, amfibieën, ongewervelden en planten kunnen echter worden uitgesloten. Negatieve effecten tijdens de aanlegfase op broedvogels, zoogdieren en vissen kunnen niet op voorhand worden uitgesloten, maar deze kunnen wel worden gemitigeerd. Na het nemen van mitigerende maatregelen zijn negatieve effecten uit te sluiten.



Tijdens de operationele fase vindt geluidsemissie plaats door de LSI en op de locaties, wat kan resulteren in verstoring van beschermde soorten. De effecten op vogels zullen echter gering zijn, en effecten op zwaar beschermde zoogdieren, vissen en andere soortgroepen kunnen worden uitgesloten. Bij het diepere compressie alternatief is de geluidsemissie kleiner dan bij het voorkeurs- of basisalternatief. Indien ruimtebeslag wordt gecompenseerd zijn negatieve effecten hiervan uit te sluiten.

Tabel 7.5 Overzicht effecten ecologie					
Ecologie	LSI	Leidingen		Locaties	
Gebieden – aanlegfase.	0	De Wijk-20 – De Wijk-15	0	Bestaand	0
		De Wijk-17 – De Wijk-24	0	De Wijk-24	0
		De Wijk-24 – De Wijk-200	0	De Wijk-100	-
		Tie-in De Wijk-100	-	De Wijk-200	0
Gebieden – operationele fase.	0	0		Bestaand	0
				De Wijk-16	0
				De Wijk-24	0
				De Wijk-100	-
				De Wijk-200	0
Beschermde soorten – aanlegfase.	0	0		Bestaand	0
				De Wijk-24	0
				De Wijk-100	0
				De Wijk-200	0
Beschermde soorten – operationele fase.	-	0		-	
Basisalternatief.		Geen significant verschil met het voorkeursalternatief.			
Diepere compressie alternatief.		Minder verstoring omdat stikstofleidingen, locatie De Wijk-24 en de LSI niet worden aangelegd en minder nieuwe putten worden geboord.			
Varianten De Wijk-100.	Optie A.	Ligging buiten de EHS, wel verstoring door aanleg leiding.			
	Optie C/D.	Geen significant verschil met het voorkeursalternatief (optie B).			
Periode werkzaamheden.		Voorkomen van effecten door werkzaamheden buiten broedseizoen.			
Overige varianten.		Geen significant verschil met het voorkeursalternatief.			
Mitigatie en compensatie.		Effecten op ecologie kunnen veelal worden gemitigeerd of gecompenseerd waardoor (licht) negatieve effecten worden voorkomen.			

7.4.4 Landschap en cultuurhistorie

Met betrekking tot landschap en cultuurhistorie is gekeken naar de landschappelijk waardevolle gebieden, lijnen en elementen en de kernkwaliteiten in het plangebied. Ten aanzien van de nieuwe bovengrondse bouwwerken is met name aangegeven hoe de impact op het landschap (zichtbaarheid en aantasting karakteristieken) kan worden beperkt door inpassingmaatregelen.

Het belangrijkste effect voor het milieueffect landschap en cultuurhistorie zijn de beperkt negatieve effecten van de aanwezigheid van de LSI en de nieuwe locaties De Wijk-24, De Wijk-100 en De Wijk-200 in het landschap.



Tabel 7.6 Overzicht effecten landschap en cultuurhistorie				
Landschap en cultuurhistorie		LSI	Leidingen	Locaties
Aanlegfase.		0	0	0
Operationele fase.		-	0	Bestaand Nieuw
				0 -
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Diepere compressie alternatief.		Minder ingrepen in landschap dan in het VA (0).		
Varianten De Wijk-100.	Optie A.	Grote zichtbaarheid en grove aantasting landschappelijke en cultuurhistorische waarden (- -).		
	Optie C/D.	Grote zichtbaarheid en substantiële aantasting landschappelijke en cultuurhistorische waarden (- -).		
Variant ontwerp LSI – scheiding in één kolom.		Grotere zichtbaarheid dan in het voorkeursalternatief door grotere hoogte (totaal 40 m) (- -).		
Variant LSI nabij De Wijk-15.		Grotere zichtbaarheid dan in het voorkeursalternatief (- -).		
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		

7.4.5 Archeologie

Verstorende invloeden op archeologisch waardevolle gebieden vormen de aandachtspunten voor archeologie. Dit kan optreden bij vergraving en verstoring van nog niet eerder verstoorte grond.

Effecten met betrekking tot archeologie doen zich voor in de aanlegfase. De belangrijkste constatering vanuit het archeologisch onderzoek is dat in het gehele te verstoren gebied geen archeologische indicatoren zijn aangetroffen. Ook zijn er in grote delen van het gebied geen cultuurlagen of duidelijke vegetatieniveaus aangetroffen welke een indicatie zouden kunnen zijn voor de aanwezigheid van archeologische vindplaatsen in de directe omgeving.

Voor de leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 geldt dat afvaldumpen, rituele deposities, voorden, bruggen, losse steigers en gegraven waterwerken worden verwacht. Er wordt geadviseerd de werkzaamheden onder archeologische begeleiding plaats te laten vinden. Vanwege de aanwezigheid van (deels) intacte podzolprofielen op het leidingtracé tussen de locaties De Wijk-24 en De Wijk-200 en op de locatie De Wijk-100 (B-optie), dient hier nader karterend onderzoek te worden uitgevoerd. Voor de varianten voor de inpassing van de locatie De Wijk-100 geldt dat sprake is van een geringe kans op de aanwezigheid van archeologie.



Tabel 7.7 Overzicht effecten archeologie					
Archeologie		LSI	Leidingen	Locaties	
Aanlegfase.		0	De Wijk-20 naar De Wijk-15 Overig	- 0	De Wijk-200 Overig 0
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.			
Diepere compressie alternatief.		Minder potentiële verstoring van archeologische vindplaatsen omdat de leidingen van De Wijk-20 naar De Wijk-15 en van De Wijk-24 naar De Wijk-200 niet worden aangelegd.			
Varianten De Wijk-100.	Optie A/C/D.	Geen indicatie voor aanwezigheid van archeologische vindplaatsen (effect 0).			
Variant leiding De Wijk-20 – De Wijk-15.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.			
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.			

7.4.6 Geluid

Ten aanzien van het milieuaspect geluid zijn de volgende aspecten in beeld gebracht:

- Geluidhinder als gevolg van de luchtscheidingsinstallatie;
- Geluidhinder als gevolg van het boren van nieuwe winputten en injectieputten;
- Geluidhinder als gevolg van de win- en injectieapparatuur op de locaties.

De gevolgen van geluidhinder voor natuur zijn in het hoofdstuk 4 Ecologie beschreven.

Geluidhinder

Met behulp van geluidsberekeningen is de geluidsbelasting van het Aardgas+ project bepaald. De belangrijkste effecten zijn:

- Ten hoogte van de dichtstbijzijnde woningen nabij de LSI wordt de richtwaarde van 40 dB(A) in de operationele fase overschreden. De geluidsbelasting blijft binnen de grenswaarde van 50 dB(A);
- Voor alle locaties zal de geluidsbelasting op de dichtstbijzijnde woningen in de operationele fase toenemen. De richtwaarde van 40 dB(A) wordt echter niet overschreden;
- In de aanlegfase en de abandonneringsfase zullen constructiewerkzaamheden, waaronder het boren van putten en afbouwwerkzaamheden tot enige geluidhinder leiden.



Tabel 7.8 Overzicht effecten geluid					
Geluid		LSI	Leidingen	Locaties	
Aanlegfase.		-	-	-	
Operationele fase.		-	0	De Wijk-6	-
				De Wijk-13	-
				De Wijk-15	-
				De Wijk-16	-
				De Wijk-17	-
				De Wijk-20	-
				De Wijk-24	-
				De Wijk-26	-
				De Wijk-100	-
				De Wijk-200	-
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.			
Diepere compressie alternatief.		Minder geluidsbelasting omdat de LSI en de locatie De Wijk-24 niet worden aangelegd en tevens minder putten worden geboord. De benodigde extra compressor op de NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo leidt tot een toename van de geluidsbelasting (effect - -).			
Varianten De Wijk-100.	Optie A/D.	In de aanlegfase zijn aanvullende maatregelen noodzakelijk om de geluidsbelasting tijdens het boren van de putten te verminderen (effect - -).			
	C.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.			
LSI nabij De Wijk-15.		Vergelijkbare geluidsbelasting maar naar verwachting geen overschrijding richtwaarde vanwege hoger referentieniveau door nabijheid snelweg A28 (effect -).			
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.			

7.4.7 Emissies

Met betrekking tot emissies zijn de procesemissies vanuit de luchtscheidingsinstallatie in beeld gebracht. Het gaat hier om zuurstof met nog een deel overige gassen die in de lucht voorkomen en om stikstof, wanneer niet de volledige geproduceerde hoeveelheid stikstof wordt geïnjecteerd. Daarnaast is de beïnvloeding van de luchtkwaliteit ten gevolge van overige emissies bekeken, inclusief mogelijke geureffecten.

Procesemissies LSI

Vanuit het luchtscheidingsproces in de LSI worden met zuurstof verrijkte lucht en niet geïnjecteerd stikstof naar de lucht geëmitteerd. Omdat het hier gaat om stoffen die normaal in de lucht voorkomen, wordt dit niet als een belangrijk effect voor het aspect emissies gezien. De veiligheidsaspecten van deze emissies komen aan bod in hoofdstuk 11, externe veiligheid.



Luchtkwaliteit

Overige effecten qua emissies hebben te maken met het effect op luchtkwaliteit. Dit effect wordt veroorzaakt door verkeersbewegingen in de aanlegfase, door het (incidenteel) aflaten van aardgas en door oliedamp van compressoren. De effecten hiervan zijn beperkt. De hoeveelheid emissies is gering en de duur ervan is daarnaast tijdelijk. In geval van calamiteiten kan het effect groter zijn.

Tabel 7.9 Overzicht effecten emissies				
Emissies		LSI	Leidingen	Locaties
Procesemissies LSI.		0	Nvt	Nvt
Luchtkwaliteit – overige emissies.		-		
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Diepere compressie alternatief.		Geen procesemissies LSI.		
Varianten De Wijk-100.	Optie A/D/C.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Variant LSI scheiding in één kolom.		Mogelijk iets minder emissie van met zuurstof verrijkte lucht, maar met een hogere concentratie zuurstof vanwege een iets hogere efficiëntie.		
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		

7.4.8 Licht

Ten aanzien van licht zijn de effecten ten gevolge van verlichting van de locaties (het gebruik van licht kan als hinderlijk worden opgevat) in beeld gebracht.

De belangrijkste effecten met betrekking tot licht zijn dat in de aanlegfase bij het boren van nieuwe putten 24 uur per dag wordt gewerkt, waarbij sprake is van lichtuitstraling naar de omgeving. Dit komt met name voor op de nieuwe locaties, waar weinig beschutting is en het bij de werkzaamheden benodigde licht in de omgeving zichtbaar is. Overige effecten als gevolg van lichtuitstraling op de verschillende locaties zijn niet significant.

Tabel 7.10 Overzicht effecten licht				
Licht		LSI	Leidingen	Locaties
Aanlegfase.		0	0	De Wijk-6 De Wijk-13 De Wijk-15 De Wijk-16 De Wijk-17 De Wijk-20 De Wijk-24 De Wijk-26 De Wijk-100 De Wijk-200
Operationele fase.		0	0	0
Basisalternatief		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Diepere compressie alternatief.		Minder lichthinder in de aanlegfase omdat minder putten worden geboord.		
Varianten De Wijk-100.	Optie A/D/C.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.		



Tabel 7.10 Overzicht effecten licht			
Licht	LSI	Leidingen	Locaties
Periode werkzaamheden.	Bij aanlegwerkzaamheden in de winterperiode meer lichtuitstraling in met name de ochtend.		
Overige varianten.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.		

7.4.9 Verkeer en vervoer

Op het gebied van verkeer en vervoer is aandacht besteed aan het aantal verkeersbewegingen en afgeleide effecten daarvan (verkeersveiligheid, geluid- en trillingshinder, als gevolg van verkeersbewegingen die tot hinder in de omgeving kunnen leiden).

De belangrijkste effecten ten aanzien van verkeer en vervoer zijn:

- De toename van verkeer- en vervoersbewegingen in de aanlegfase is lokaal merkbaar, waardoor sprake is van een beperkt negatief effect zowel door de toename van het aantal verkeersbewegingen als de afgeleide effecten daarvan;
- In de operationele fase wordt vanwege het transport van productiewater (gevaarlijke stof) gedurende 1-2 jaar een beperkt negatief effect verwacht. Dit geldt zowel voor de toename van verkeersbewegingen als voor de afgeleide effecten. Hoewel de hoeveelheid transporten beperkt is (30 per week), zijn deze lokaal merkbaar;
- In de abandonneringsfase is sprake van een toename van verkeersbewegingen, met bijbehorende afgeleide effecten. Deze effecten zijn lokaal merkbaar en worden als beperkt negatief (-) beoordeeld;
- Bij eventuele calamiteiten kunnen verkeersbewegingen gegenereerd worden die lokaal merkbaar zijn. Dit wordt beschouwd als een beperkt negatief effect (-) voor de toename van verkeersbewegingen en de afgeleide effecten daarvan.

Tabel 7.11 Overzicht effecten verkeer en vervoer				
Verkeer en vervoer		LSI	Leidingen	Locaties
Verkeersbewegingen aanlegfase en afgeleide effecten.		-		
Transport productiewater operationele fase en afgeleide effecten.		-		
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		
Diepere compressie alternatief.		Minder verkeersbewegingen in de aanlegfase omdat de LSI, de locatie De Wijk-24 en de stikstofleidingen niet worden aangelegd en er minder putten worden geboord. Daarnaast vindt geen toename van het transport van productiewater plaats.		
Varianten De Wijk-100.	Optie A/C/D.	Bij opties A, C en D hoeft een kleiner deel van de krappe Kruisweg gebruikt te worden.		
LSI nabij De Wijk-15.		Meer verkeersbewegingen in de aanlegfase door extra stikstofleiding tussen De Wijk-15 en De Wijk-20.		
Nieuwe leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-17.		Meer verkeersbewegingen in de aanlegfase omdat bestaande leiding niet wordt gebruikt maar een nieuwe wordt aangelegd.		
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.		



7.4.10 Externe veiligheid

Met behulp van veiligheidsberekeningen zijn het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico bepaald voor de verschillende onderdelen van het project.

Plaatsgebonden risico

Voor het Plaatsgebonden risico is de 10^{-6} risicocontour bepalend. Er komen geen kwetsbare objecten dan wel beperkt kwetsbare objecten voor binnen de contouren voor de LSI, de locaties, de stikstofleidingen, de aardgasleidingen en het transport van productiewater per truck. Op basis van de resultaten van deze veiligheidsanalyse blijkt dat alle situaties voldoen aan de grenswaarde voor het Plaatsgebonden Risico (de wettelijke norm).

Voorts kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

- Binnen het Aardgas+ project wordt voor alle onderdelen voldaan aan de wettelijke normen voor externe veiligheid;
- Voor de LSI valt de 10^{-6} contour binnen de inrichtingsgrens;
- Voor verschillende locaties zijn de 10^{-6} contouren in de huidige situatie (en ook in de berekende toekomstige situatie) kleiner dan de huidige vergunde contouren. De reden hiervoor is dat in de loop van de jaren vanaf het verlenen van de vergunning de druk in de putten is afgenomen door de voortgaande aardgaswinning, met een feitelijke afname van het plaatsgebonden risico tot gevolg;
- Voor zeven locaties valt de 10^{-6} contour tevens binnen de inrichtingsgrens. Het gaat hier om drie nieuwe locaties waar en om vier bestaande locaties. Voor één van de bestaande locaties (De Wijk-20) is de nieuwe 10^{-6} contour een verbetering ten opzichte van de huidige situatie waarin de 10^{-6} contour buiten de locatie lag;
- Voor drie locaties valt de 10^{-6} contour buiten de locatie. Voor twee van deze locaties (De Wijk-13 en De Wijk-16) is dit in de huidige situatie reeds het geval, voor de andere locatie (De Wijk-26) is sprake van een toename van de 10^{-6} contour van op de grens van de locatie naar buiten de locatie. Binnen de 10^{-6} contouren bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten;
- Voor de stikstofleidingen is het niet mogelijk gebleken een 10^{-6} contour te berekenen, maar is een effectafstand berekend op basis van een zogenaamde probitrelatie (zie 11.5.1, Modelleren van vrijkomend stikstof en zuurstof). De berekende effectafstand is klein en ligt binnen de zakelijk rechtstrook van de leidingen (binnen 5 meter aan beide kanten van de leiding). De effecten van stikstofleidingen voor externe veiligheid zijn nog altijd kleiner dan de effecten van aardgasleidingen, omdat stikstof in tegenstelling tot aardgas niet brandbaar is;
- Voor de nieuwe aardgasleidingen geldt dat de 10^{-6} contour op de leiding ligt;
- Het transport van productiewater per truck neemt gedurende 1 á twee jaar toe. De 10^{-6} contour blijft over de gehele route binnen de randen van de weg.

Groepsrisico

Voor zowel de LSI, de locaties, de stikstofleidingen en de aardgasleidingen geven de berekeningen aan dat er geen groepsrisico is. Voor het transport van productiewater blijft het groepsrisico voor de gehele route beneden de oriënterende waarde, ook op het meest kwetsbare gedeelte van de transportroute waar het transport het plaatsje De Wijk passeert.



Tabel 7.12 Overzicht effecten externe veiligheid						
Externe veiligheid	LSI	Leidingen		Locaties		Transport productiewater
Plaatsgebonden risico.	-	Nieuwe stikstofleidingen.	-	De Wijk-6	0	-
		Bestaande aardgasleidingen.	0	De Wijk-13	0	
		Nieuwe aardgasleidingen.	-	De Wijk-15	0	
				De Wijk-16	0	
				De Wijk-17	0	
				De Wijk-20	+	
				De Wijk-24	-	
				De Wijk-26	--	
				De Wijk-100	-	
				De Wijk-200	-	
Groepsrisico.	0	0		0		-
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.				
Diepere compressie alternatief.		Minder risico omdat de LSI, de locatie De Wijk-24 en de stikstofleidingen niet worden aangelegd en er minder putten worden geboord. Daarnaast vindt geen toename van het risico als gevolg van het transport van productiewater plaats. De benodigde extra compressor op de NAM Gasbehandelingsinstallatie op Ten Arlo leidt tot een extra risico (-).				
Varianten De Wijk-100.	Optie A/C/D.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.				
LSI nabij De Wijk-15.		Meer verkeersbewegingen in de aanlegfase door extra stikstofleiding tussen De Wijk-15 en De Wijk-20.				
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.				

7.4.11 Afvalstoffen en hulpstoffen

Ten aanzien van afvalstoffen en hulpstoffen ligt de nadruk op de afvalstoffen. Het milieuaspect voor de afvalstoffen heeft betrekking op de afvalstoffen die ontstaan als onderdeel van het project en de afhandeling van de afvalstromen.

Naar verwachting zijn de afvalstromen beperkt ofwel kan het afval dat vrijkomt op een daarvoor geschikte wijze worden verwerkt of hergebruikt. Er zal naar verwachting oliehoudend afval vrijkomen, wat wordt gezien als een gevaarlijke stof. Hergebruik van de afvalstromen vanuit het boren van de putten is in potentie mogelijk.

In de samenvattende tabel zijn de classificaties voor afvalstoffen weergegeven. In de verschillende alternatieven komen afvalstoffen vrij, maar deze kunnen volgens bestaande methoden en zonder complicaties verwerkt worden. Bijzondere effecten doen zich niet voor.



Tabel 7.13 Overzicht effecten afvalstoffen en hulpstoffen			
Afvalstoffen en hulpstoffen		LSI	Leidingen
Aanlegfase.		-	-
Operationele fase.		-	0
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.	
Diepere compressie alternatief.		Minder afvalstoffen in de aanlegfase, met name omdat minder putten worden geboord. Daarnaast worden de LSI, de locatie De Wijk-24 en de stikstofleidingen niet aangelegd. In de operationele fase vindt geen toename van het transport van productiewater plaats.	
Varianten De Wijk-100.	Optie A/D/C.	Geen verschil met het voorkeursalternatief.	
LSI nabij De Wijk-15.		Meer afvalstoffen vanwege aanleg extra stikstofleiding tussen De Wijk-15 en De Wijk-20.	
Nieuwe leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-17.		Meer afvalstoffen vanwege aanleg nieuwe leiding in plaats van gebruik bestaande leiding.	
Overige varianten.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.	

7.4.12 Energiebalans

Aspecten met betrekking tot de energie- en CO₂-balans zijn:

- De benodigde energie voor de LSI, de installaties op de locaties het transport van stikstof en aardgas en het transport (per truck) van productiewater;
- De hoeveelheid gewonnen energie als gevolg van het Aardgas+ project;
- Met behulp van de benodigde energie en de hoeveelheid geproduceerde energie wordt de energiebalans inzichtelijk gemaakt.

Een belangrijke component bij het vergelijken van de effecten is de doorlooptijd. Deze is voor het voorkeursalternatief circa 20 jaar en voor het diepere compressie alternatief circa 13 jaar. De autonome ontwikkeling zou nog circa 9 jaar door kunnen gaan.

In het verlengde ligt de vraag welk alternatief het meest efficiënt is. De winning van aardgas in het Diepere compressie alternatief (DCA) is efficiënter dan in het voorkeursalternatief, respectievelijk 98% ten opzichte van 93%. In het voorkeursalternatief wordt daarentegen absoluut meer energie gewonnen dan in het DCA, respectievelijk circa 2 miljard m³ ten opzichte van circa 0,5 miljard m³. De netto opbrengst in het voorkeursalternatief is daarmee circa 1,84 miljard m³ en 0,49 miljard m³ in het DCA. Ondanks de in vergelijking met het DCA lagere efficiëntie van de aardgaswinning in het voorkeursalternatief op zich, is de absolute efficiëntie van de aardgaswinning in het voorkeursalternatief groter dan in het DCA.



Tabel 7.14 Overzicht effecten energie- en CO ₂ -balans			
Energie- en CO ₂ -balans		LSI	Leidingen
Energieverbruik.		- -	0
Energieopbrengst.		+ + +	0
Basisalternatief.		Geen verschil met het voorkeursalternatief.	
Diepere compressie alternatief.		Lagere netto aardgasopbrengst ondanks relatief efficiëntere aardgaswinning dan in het voorkeursalternatief.	
Varianten De Wijk-100.	Optie A/D/C.	Geringe verschillen in aardgasopbrengst ten opzichte van het voorkeursalternatief.	
Variant ontwerp LSI – scheiding in één kolom.		Minder energieverbruik door hogere efficiëntie LSI.	
Overige varianten.		Geen significant verschil met het voorkeursalternatief.	

7.5 Samenvatting milieueffecten bij voorkeursalternatief

Nadat in de voorgaande paragrafen een uitgebreid overzicht van milieueffecten is gegeven, worden onderstaand de belangrijkste bevindingen samengevat. De nadruk ligt op de milieueffecten met een wat hogere score. Een score met een min of plus is een aanduiding dat er wel een effect is, maar dat het relatief weinig gevolgen heeft. Bij een score van een dubbele plus of min geldt dat het een aandachtspunt is. Bij drie minnen geldt dat dit mogelijk buiten de randvoorwaarden voor het project valt.

7.5.1 Milieueffecten tijdens de aanlegfase

In de aanlegfase vinden werkzaamheden plaats op de locatie voor de LSI, de injectie en productielocaties en aan de geprojecteerde leidingtracés. Tabel 7.15 geeft een samenvattend overzicht van de milieueffecten tijdens de aanlegfase. Over het algemeen geven de scores aan dat het effect nihil is of beperkt. In de tabel zijn grotere scores met een kleur aangegeven, groen voor een positieve score en oranje voor een negatieve score. De belangrijkste effecten zijn:

- Door de bemaling die nodig is bij de aanleg van de nieuwe locaties en de leidingen, kunnen zettingen van de bodem optreden. Daarnaast kan de lozing van het bemalingswater op een aantal plaatsen gevolgen hebben voor de waterkwaliteit van het oppervlaktewater. De effecten kunnen beperkt blijven door het nemen van nadere maatregelen naar aanleiding van grondonderzoek in verband met zettingen en door het zuiveren van het bemalingswater voor lozing;
- Vanwege de ligging van de locatie De Wijk-100 kan de aanleg van de locatie leiden tot tijdelijke verstoring van de EHS of de RVZ. De effecten kunnen beperkt blijven mits rekening wordt gehouden met het broedseizoen voor vogels;
- Bij het boren van de putten is sprake van tijdelijke geluid- en lichtemissies. Daarnaast neemt het aantal verkeersbewegingen in de omgeving tijdelijk toe en komt in de aanlegfase afval vrij, voornamelijk in de vorm van boorgruis en boorvloeistof.



Tabel 7.15 Overzicht milieuscore voorkeursalternatief tijdens aanlegfase

Milieu aspect												
Onderdeel	Bodem	Water	Ecologie	Landschap	Archeologie	Geluid	Emissies	Licht	Verkeer en vervoer	Externe veiligheid	Afvalstoffen	Energiebalans
LSI	-	-	0	0	0	-	0	0	-	0	-	0
Locaties												
De Wijk-6	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0
De Wijk-13	0	0	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-15	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0
De Wijk-16	0	0	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-17	0	0	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-20	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0
De Wijk-24	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-26	0	0	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-100	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	0
De Wijk-200	-	-	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0
Leidingen												
De Wijk-20 naar 15	-	-	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0
De Wijk-17 naar 24	-	-	0	0	0	0	0	0	-	0	-	0
De Wijk-24 naar 200	-	-	0	0	-	0	0	0	-	0	-	0
Tie-in De Wijk-100	0	-	-	0	0	0	0	0	-	0	-	0

7.5.2 Milieueffecten tijdens de operationele fase

Tijdens de operationele fase is sprake van reguliere productie van stikstof, injectie van stikstof en productie van aardgas. Tabel 7.16 geeft een samenvattend overzicht van de milieueffecten tijdens de operationele fase. Over het algemeen geven de scores aan dat het effect nihil is of beperkt. In de tabel zijn grotere scores met een kleur aangegeven, groen voor een positieve score en oranje voor een negatieve score. De belangrijkste effecten zijn:

- De geluidsemissie van de LSI is zodanig dat hiervoor een geluidszone wordt aangevraagd waarmee voor de dichtstbijzijnde woning een maximale geluidsbelasting van 50 dB(A) geldt. Gestreefd wordt om de belasting op de dichtstbijzijnde woning te minimaliseren, door het nemen van zoveel mogelijk (redelijk verantwoorde) mitigerende maatregelen. Van geluidsuitstraling is voorts sprake bij de verschillende locaties; de richtwaarde van 40 dB(A) op woningen wordt echter niet overschreden. De geluidsuitstraling werkt door naar het milieuaspect ecologie, waarvoor in een zeer klein gebied rond de locaties vogels verstoord zullen worden;
- Voor externe veiligheid is er bij de locatie De Wijk-26 sprake van een toename van de risicocontour, waarbij de 10^{-6} risicocontour voor het plaatsgebonden risico buiten de locatie ligt. Binnen de contour komen geen (beperkt) kwetsbare objecten voor, waardoor voldaan wordt aan de wettelijke norm. Op de nieuwe locaties is ook sprake van een risicocontour, echter blijft deze binnen het hek van de locatie;



- Voor wat betreft de energie- en CO₂-balans wordt geconcludeerd dat benodigde energie voor het Aardgas+ project circa 7% bedraagt van de energieopbrengst. Het overgrote deel van het energieverbruik is benodigd voor de LSI. Gedurende het Aardgas+ project is de CO₂-emissie als gevolg van het energieverbruik geschat op ruim 1 Mton;
- Het Aardgas+ project leidt tot bodemdaling, dat afgeleide effecten heeft voor het watersysteem;
- Voorts zijn er beperkte effecten van de LSI voor water (door lozing van gecondenseerd water vanuit het scheidingsproces), landschap en cultuurhistorie (vanwege de zichtbaarheid in het landschap), emissies (oliedamp van de compressor) en afval (procesafhankelijke afvalstoffen). Op de locatie De Wijk-13 is er een beperkt effect voor afval, vanwege een tijdelijke toename van het vrijkomen van meegeproduceerd productiewater. Het transport van het productiewater per truck werkt in kleine mate door voor de aspecten verkeer en vervoer en externe veiligheid.

Tabel 7.16 Overzicht milieuscore voorkeursalternatief tijdens operationele fase

Milieu aspect												
Onderdeel	Bodem	Water	Ecologie	Landschap	Archeologie	Geluid	Emissies	Licht	Verkeer en vervoer	Externe veiligheid	Afvalstoffen	Energiebalans
LSI	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	-	-
Locaties												
De Wijk-6	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0
De Wijk-13	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	-	0
De Wijk-15	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0
De Wijk-16	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0
De Wijk-17	0	0	-	0	0	-	0	0	0	0	0	0
De Wijk-20	0	0	-	0	0	-	0	0	0	+	0	0
De Wijk-24	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	0	0
De Wijk-26	0	0	-	0	0	-	0	0	0	-	0	0
De Wijk-100	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	0	0
De Wijk-200	0	-	-	-	0	-	0	0	0	-	0	0
Leidingen												
De Wijk-20 naar 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
De Wijk-17 naar 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
De Wijk-24 naar 200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0
Tie-in De Wijk-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0



Tabel 7.16 Overzicht milieuscore voorkeursalternatief tijdens operationele fase

Milieu aspect												
Onderdeel	Bodem	Water	Ecologie	Landschap	Archeologie	Geluid	Emissies	Licht	Verkeer en vervoer	Externe veiligheid	Afvalstoffen	Energiebalans
Overig												
Afgeleide effecten van bodemdaling.		-										
Luchtkwaliteit – verspreide emissies.							-					
Bestaande stikstofleiding De Wijk-20 naar 17.										-		
Transport productiewater.									-	-		
Algemeen effect gasopbrengst.												+++

7.5.3 Overige milieueffecten

Abandonnering

Na beëindiging van de stikstofinjectie en de aardgasproductie worden de putten op de verschillende locaties afgesloten, worden de locaties ontruimd en het gebied in oorspronkelijke staat teruggegeven aan de eigenaren. In deze fase vindt afvoer van vooral afvalstoffen plaats. Dit wordt lokaal als een negatief effect gescoord. Ook in de referentiesituatie zal abandonnering plaatsvinden, echter door de voorgenomen activiteit zijn er meer locaties om te abandonneren. Het is op voorhand niet mogelijk hergebruikmogelijkheden te benoemen, maar deze zullen zeker benut moeten worden.

Lange termijn

Voor de lange termijn vindt een periode van monitoring plaats, totdat in de ondergrond een stabiele eindsituatie is bereikt (2060). In deze periode zal de bodemdaling ten gevolge van Aardgas+ zich stabiliseren tot een maximum van 12 cm.

Calamiteiten

In hoofdstuk 5.8 is een aantal calamiteitenscenario's beschreven. Indien zich calamiteiten voordoen, kan dit afhankelijk van de aard en de omvang van de calamiteit gevolgen hebben voor bodem en water (vervuiling) en ecologie (verstoring). Voorts kan sprake zijn van tijdelijke geluidhinder, vrijkomen van emissies en lichtuitstraling en kunnen tijdelijk verkeersstromen toenemen en kan afval vrijkomen.





8 MILIEUEFFECTEN – ONDERGRONDS

8.1 Inleiding

Het Voorkeursalternatief van Aardgas+ leidt tot veranderingen in de ondergrond ten opzichte van de Referentiesituatie. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op deze veranderingen. Daarbij wordt tevens beschreven welke veranderingen in de ondergrond optreden als het alternatief van Diepe Compressie wordt toegepast. In deelrapport 3 wordt uitgebreid ingegaan op de aspecten van de ondergrond en de mogelijke veranderingen. De bevindingen uit deelrapport 3 zijn in dit hoofdstuk samengebracht.

8.2 Mogelijke effecten

In de diepe ondergrond treden geen milieueffecten op waarvan de aard vergelijkbaar is met de effecten rond maaiveld. De milieuwetgeving en het milieubeleid is met name gericht op de biosfeer. Daaronder, in de diepe ondergrond, kunnen echter wel veranderingen optreden, die invloed hebben op de diepe ondergrond of indirect op de situatie aan maaiveld. Daarom wordt in dit MER tevens aandacht besteed aan de mogelijke gevolgen van beide alternatieven in de ondergrond.

In dit MER zijn vier verschillende mogelijke effecten uitgewerkt:

- Bodemdaling door compactie van reservoirgesteente;
- Lekkage van stikstof uit de reservoirs;
- Aantasting van het reservoir of het afdekkende gesteente;
- Beïnvloeding van hergebruikmogelijkheden van de reservoirs.

Daarnaast leiden verschillende alternatieven tot een verschillende hoeveelheid te winnen gas. Dit is eveneens als indirect milieueffect beschreven. Onderstaand worden deze mogelijke effecten beschreven.

8.2.1 Bodemdaling

Indien de druk in een reservoir verlaagd wordt, zal het gewicht van het bovenliggende gesteente leiden tot het ineendrukken van het gesteente. Dit wordt compactie genoemd. De mate waarin compactie optreedt, is afhankelijk van het soort reservoirgesteente. De gaswinning heeft in het verleden aangetoond dat mogelijke bodemdaling door gaswinning uit de drie diepere reservoirs gering is. Het ondiepe Tuffiet blijkt wel gevoelig voor compactie en in het verlengde hiervan bodemdaling.

Referentiesituatie

Met behulp van monitoring is in de afgelopen jaren de opgetreden bodemdaling vastgesteld. In 2000 was de gemeten bodemdaling in het centrum van het gebied boven het gasveld De Wijk minder dan 8 cm over een periode van circa 50 jaar. De bodemdaling is vooral veroorzaakt door de periode van gaswinning uit de Tuffiet laag.



In de referentiesituatie zal nog enigszins bodemdaling optreden. Modelberekeningen geven aan dat maximaal 10 cm extra bodemdaling wordt verwacht, maar met een onzekerheid van 2 cm, dus tot maximaal 12 cm.

Voorkeursalternatief

Aan de hand van modelberekeningen is vervolgens de mogelijke bodemdaling bij het project Aardgas+ bepaald. Hieruit blijkt dat de bodemdaling in de productiefase zal toenemen met 5 tot 10 cm, die ontstaat als gevolg van een tijdelijke drukverlaging rond de winputten. Hierbij is nog steeds een onzekerheid in de berekeningen, maar de bodemdaling zal in geen geval meer zijn dan een extra 12 cm. Op langere termijn zal ook na de productiefase de bodemdaling nog enigszins doorgaan, zodat de resterende gassen zich verspreiden vanaf de winput door het reservoir, tot een stabiele eindsituatie wordt bereikt. De bodemdaling tot maximaal 12 cm wordt als een negatief effect gezien, met een score van '- -'.

Diepe Compressie Alternatief

Bij het Diepe Compressie Alternatief wordt als bovengrens een bodemdaling van 10 cm aangehouden. Doordat geen stikstof wordt geïnjecteerd, zal de druk in de reservoirs steeds verder afnemen bij dit alternatief. Vooral de ondiepe Tuffietlaag is hier gevoelig voor, zodat hieruit veel minder aardgas kan worden gewonnen dan bij het Voorkeursalternatief. Als milieueffect wordt dit eveneens een negatief effect genoemd, met een score van '- -'.

8.2.2 Mogelijke lekkage

Bij het injecteren van stikstof in de reservoirs is afgewogen welke risico's er zijn dat het stikstof uit het reservoir weglekt. Indien dit daadwerkelijk zou gebeuren, is het vervolgens de vraag hoe erg dat is.

Voorkeursalternatief

Een overzicht van mogelijke lekkagepaden bestaat uit:

- Lekkage door scheuren in de afdekkende laag (fractures);
- Lekkage langs het overlooppunt (spill point) aan de randen van het reservoir;
- Lekkage via breukzones;
- Lekkage via de putwand.

De kans op lekkage is klein doordat ondanks de injectie van stikstof de druk in het reservoir aanzienlijk lager blijft dan de oorspronkelijke druk, wat overeenkomt met de druk in de omgeving. Er heerst in het reservoir dus een onderdruk waardoor het stikstof niet uit het reservoir kan lekken. Daarbij is stikstof een neutrale stof die in zuivere vorm niet of nauwelijks reageert met het gesteente, zodat de ondergrondse structuren in tact blijven. De enige reële route is via de putwand. Dit kan de injectieput zijn, maar ook geabandonneerde putten. De druk in de geabandonneerde putten neemt niet toe door de stikstofinjectie of slechts lokaal in beperkte mate. Alleen bij de injectieput bestaat een mogelijkheid van lekkage. Doordat de stikstofinjectie bij de put goed kan worden gecontroleerd, kan hier met technische maatregelen voor gezorgd worden dat hier geen operationele problemen ontstaan.



Lekkage van stikstof naar bovenliggende lagen hoeft geen nadelige gevolgen te hebben. Indien het via de putwand in het grondwater komt, dan is dat bij waterwinning en waterzuivering zonder problemen te verwijderen. De kans dat stikstof ten eerste weglekt en vervolgens zover omhoog migreert dat het in het zoete grondwater terecht komt is echter verwaarloosbaar klein. Dit leidt tot een neutrale score ('0').

Referentiesituatie en Diepe Compressie Alternatief

Zowel in de referentiesituatie als bij het Diepe Compressie Alternatief vindt geen injectie van stikstof plaats, zodat hier geen sprake is van mogelijke lekkage. Daarom is een neutrale score toegekend ('0').

8.2.3 Risico aantasting reservoir

De structuren van de diepe ondergrond reageren, indien ongeroerd, in zekere mate voorspelbaar, doordat ze in geologische tijden zijn ontstaan. Het aantasten van deze lagen bij de winning of hergebruik kan er toe leiden dat de structuren minder voorspelbaar worden en wellicht in de toekomst minder bruikbaar. Het zoveel mogelijk in stand houden van de ondergrondse structuren is daarom van belang.

Referentiesituatie

In de referentiesituatie vindt voortzetting van de winning plaats, waarbij geen extra spanning op de reservoirs wordt gezet.

Voorkeursalternatief

Bij het Voorkeursalternatief vindt stikstofinjectie plaats. Bij een goede injectiviteit zal het reservoir niet worden aangetast. De proefinjectie bij Wanneperveen geeft aan dat naar verwachting de injectiviteit goed zal zijn. Vanwege de inertheid van stikstof, vindt voorts geen chemische aantasting van het reservoir plaats. Het effect is naar verwachting nihil ('0').

Diepe Compressie Alternatief

Bij diepe compressie wordt het gas onder meer druk uit het reservoir gezogen. Dit heeft een risico dat de structuur van het reservoirgesteente wordt aangetast, leidend tot compactie of het ontstaan van scheurtjes. Hoewel het risico beperkt is, wordt hier een kleine negatieve score aangehouden ('-').

8.2.4 Hergebruiksmogelijkheden

Leeggeproduceerde gasvelden bieden mogelijkheden voor hergebruik. Dit kan zijn de permanente opslag van CO₂ of productiewater, maar ook tijdelijke opslag of buffering van aardgas. Indien een gasveld tijdens de aardgasproductie al gedeeltelijk wordt gevuld met een ander gas, beperkt dit de hergebruiksmogelijkheden. Ten aanzien van de hergebruiksmogelijkheden is puur gekeken naar volume en druk van de reservoirs.

In tabel 8.1 is een overzicht gegeven van de einddrukken per alternatief en per reservoir, inclusief de begindruk.



Tabel 8.1 Overzicht van begin en einddruk in de reservoirs in bar				
	begin	Eind referentie	Eind Voorkeur	Eind Diepe Compressie
Deelproject 1	60	51	45	45
Deelproject 2	140	115	115	115
Deelproject 3	140	34	40	31
Deelproject 4	140	20	30	18

Referentiesituatie

In de referentiesituatie vindt voortzetting van de winning plaats, waarbij de druk in de reservoirs nog verder afneemt. Hierdoor ontstaan leeggeproduceerde reservoirs met hergebruik mogelijkheden.

Voorkeursalternatief

De druk in de reservoirs zal door de stikstofinjectie en aardgaswinning op ongeveer het huidige peil blijven. Het gevolg is dat er nog steeds goede hergebruikmogelijkheden zijn, maar iets minder dan bij de referentiesituatie. Dit leidt tot een kleine negatieve score ('-').

Diepe Compressie Alternatief

De diepe compressie leidt tot een toename van de aardgaswinning. Daarbij zal de einddruk in reservoir 3 en 4 iets lager zijn, wat meer hergebruikmogelijkheden biedt. Dit wordt gezien als een kleine positieve score aangehouden ('+').

8.2.5 Gaswinning

De verschillende alternatieven leiden tot meer of minder gaswinning. Dit is een enigszins indirect milieueffect. Gas wordt over het algemeen gezien als een schone vorm van fossiele energie. Het meer produceren van gas betekent daarmee indirect dat er minder vraag zal zijn naar minder schone vormen van energie. Vandaar dat ook de hoeveelheid gaswinning in de scoretabel is weergegeven.

Het belangrijkste verschil is gelegen in de gasopbrengst. In de referentiesituatie wordt naar verwachting nog circa 400 miljoen m³ aardgas gewonnen. Bij het Voorkeursalternatief kan aanvullend nog 2.050 miljoen m³ aardgas worden gewonnen, aanzienlijk meer dan bij de referentiesituatie. Het diepe compressie alternatief levert aanvullend nog 500 miljoen m³ aardgas op, een mindere toename ten opzichte van de referentiesituatie.

Tabel 8.2 Overzicht gasopbrengst bij referentiesituatie en alternatieven			
In mln Nm ³	Referentiesituatie	Voorkeursalternatief	Diepere compressie
	Resterende winning [miljoen m ³].	Extra winning [miljoen m ³].	Extra winning [miljoen m ³].
Reservoir 1.	0	1.000	280
Reservoir 2.	0	50	0
Reservoir 3.	200	600	120
Reservoir 4.	200	400	100
Totaal alternatief.	400	2.050	500
Totale winning.	400	2.450	900



8.3 Conclusies

De effecten in de ondergrond zijn in de onderstaande tabel bijeengebracht. Het Diepe Compressie Alternatief scoort iets beter op hergebruikmogelijkheden, terwijl het Voorkeursalternatief iets beter scoort op het (geen) risico voor aantasting van het reservoir. De effecten leveren geen serieuze knelpunten op, behalve mogelijk de bodemdaling. Daarvoor geldt dat beide alternatieven zeker leiden tot extra bodemdaling, waarbij de mate zoveel mogelijk beperkt moet worden. Het verschil in score bij hergebruikmogelijkheden en het risico van aantasting van het reservoir is beperkt. Er is wel een relatief groot verschil in gasopbrengst tussen beide alternatieven.

Tabel 8.3 Overzicht van de effectscores per alternatief		
	Voorkeurs Alternatief	Diepe compressie Alternatief
Milieueffecten		
Bodemdaling	--	--
Mogelijke lekkage	0	0
Risico aantasting reservoir	0	-
Hergebruikmogelijkheden	-	+
Gaswinning		
Gasproductie	+++	+





9 VERGELIJKING VAN VARIANTEN EN ALTERNATIEVEN

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste milieueffecten per variant in beeld gebracht, gevolgd door de belangrijkste milieueffecten per alternatief.

9.2 Afweging van varianten

In het MER zijn meerdere varianten afgewogen. Er zijn verschillende locaties voor de nieuw aan te leggen winlocatie De Wijk-100 onderling vergeleken. Voor de aan te leggen LSI zijn twee verschillende locaties vergeleken. Daarnaast zijn meerdere tracés vergeleken voor de nieuw aan te leggen transportleiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15.

9.2.1 Afweging ligging locatie De Wijk-100

De locatie De Wijk-100 vormt een nieuwe winlocatie, te benutten voor gaswinning uit de ondiepe Tuffiet laag. Doordat het reservoir relatief ondiep ligt op circa 500 meter, is schuin boren niet mogelijk. Dit betekent dat het de voorkeur heeft recht boven de optimale positie in het veld de winlocatie te plaatsen. Er zijn echter ook andere posities denkbaar waar wellicht de milieueffecten kleiner zijn. Dit heeft geleid tot vier locatievarianten, Noord, Centraal, Oost en Zuid. Bij de afweging is gekeken naar de mogelijke locatie en naar de bijbehorende nieuw aan te leggen transportleiding en toegangsroute.

In de onderstaande tabel staan de belangrijkste bevindingen weergegeven. Indien de score in de aanlegfase en operationele fase gelijk is, wordt dit als één score aangegeven. Indien er een verschil is, wordt eerst de score uit de aanlegfase getoond en daarna de score uit de operationele fase.

Tabel 9.1 Samenvattende tabel met afweging varianten voor de locatie De Wijk-100				
	Noord C	Centraal A	Oost D	Voorkeur Zuid B
Bodem	0	- / 0	0	0
Water	-- / 0	- / 0	- / 0	- / 0
Ecologie	- / -	0	- / -	- / -
Landschap en cultuurhistorie	0 / --	0 / ---	0 / --	0 / -
Archeologie	0	0	0	- / 0
Geluid	- / -	-- / -	- - / -	- / -
Emissies	0	0	0	0
Licht	-- / 0	-- / 0	-- / 0	-- / 0
Verkeer en vervoer	- / 0	- / 0	- / 0	- / 0
Externe veiligheid	0 / -	0 / -	0 / -	0 / -
Afval- en hulpstoffen	- / 0	- / 0	- / 0	- / 0
Ondergrond	0	0	0	0
Specifieke vergelijking De Wijk 100				
Energie / opbrengst	+	+++	+	++



Uit de tabel blijkt dat de Variant Centraal energetisch de meeste voordelen biedt, maar tevens door de ligging op de Zuidesche landschappelijk de meeste effecten heeft. Minder effecten, maar met iets minder energie opbrengst is de variant Zuid. Voor de Variant Oost geldt dat de milieueffecten vergelijkbaar zijn met Variant Zuid, maar de energieopbrengsten lager. De Variant Noord scoort lager op milieueffecten en op energieopbrengst. Op basis van bovenstaande afweging is de Variant Centraal economisch de meest gunstige, terwijl de Variant Zuid het Meest Milieuvriendelijk. De Variant Zuid vormt onderdeel van Voorkeursalternatief.

9.2.2 Afweging ligging LSI

Locatie LSI

Vanaf de LSI wordt stikstof onder hoge druk in de transportleidingen gebracht. Hiervoor zijn twee locaties mogelijk voor de LSI, dicht bij de injectieputten. Het betreft een ligging ten zuiden van De Wijk-20, vanwaar een hoge druk en een medium druk leiding de stikstof brengt naar de injectieputten. De hoge druk leiding gaat van De Wijk-20 naar De Wijk-15 en de medium druk leiding gaat van De Wijk-20 naar De Wijk-17 en verder naar De Wijk-24 en De Wijk-200. Als variant kan de LSI bij De Wijk-15 worden geplaatst, nabij de rijksweg A28. Vanaf De Wijk-15 gaat zowel een hoge druk leiding als een medium druk leiding naar De Wijk-20. De medium druk leiding gaat door naar de locaties De Wijk-17, 24 en 200. Het belangrijkste fysieke verschil tussen beide varianten is:

- bij een situering van de LSI bij De Wijk-20 is er één leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 benodigd, met hoge druk;
- bij een situering van de LSI bij De Wijk-15 zijn er twee leidingen tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 benodigd, één met hoge druk en één met medium druk.

In de **aanlegfase** scoort de variant bij De Wijk-20 op de aspecten bodem en water (bemaling) beter dan de variant bij De Wijk-15. De reden hiervoor is dat bij de variant bij De Wijk-15 een dubbele leiding tussen De Wijk-20 en De Wijk-15 benodigd is, met meer bodemvergraving en meer bemaling tot gevolg. Daarnaast leidt de aanleg van een dubbele leiding tot een beperkte hoeveelheid meer verkeersbewegingen en meer afvalstoffen.

Daarentegen scoort de variant bij de Wijk-15 juist beter op het aspect water (berging), omdat bij de aanleg geen rekening gehouden hoeft te worden met de ligging van de LSI in een waterbergingsgebied.

In de **operationele fase** geldt dat de variant bij De Wijk-20 beter scoort op het aspect landschap, omdat de omgeving daar meer natuurlijke afscherming biedt dan de omgeving nabij De Wijk-15. Daarnaast is het energieverbruik in de variant bij De Wijk-15 in beperkte mate groter, vanwege de grotere lengte van de leiding voor transport van stikstof.

Daar tegenover staat dat de variant bij De Wijk-15 in de operationele fase beter scoort op het aspect geluid. In de variant bij de locatie De Wijk-20 wordt immers de richtwaarde voor geluid nabij de (meerdere) dichtstbijzijnde woningen overschreden.



In de variant bij De Wijk-15 wordt de richtwaarde nabij de (enkele) dichtstbijzijnde woning niet overschreden, omdat daar een hogere richtwaarde wordt gehanteerd in verband met de nabijheid van de snelweg A28.

De **conclusie** is dat vanuit het milieu geredeneerd de variant bij de locatie De Wijk-20 gunstiger scoort in de aanlegfase, omdat geen dubbele leiding tussen de locaties De Wijk-20 en De Wijk-15 hoeft te worden aangelegd. De milieueffecten in de operationele fase houden elkaar min of meer in evenwicht. De variant bij De Wijk-20 scoort beter voor landschap en (beperkt) voor energie; de variant bij De Wijk-15 scoort beter voor geluid.

Ontwerp LSI

Uit de scores blijkt dat het energetisch gunstiger is een LSI met één hoge kolom te plaatsen, dan een LSI met twee kleinere kolommen. De hoogte is landschappelijk echter voor de ruimtelijke inpassing te hoog, zodat dit als een zeer negatieve score is opgenomen.

Indien de score in de aanlegfase en operationele fase gelijk is, wordt dit als één score aangegeven. Indien er een verschil is, wordt eerst de score uit de aanlegfase getoond en daarna de score uit de operationele fase.

Tabel 9.2 Samenvattende tabel met afweging varianten voor de LSI			
	LSI bij De Wijk-20	Variant De Wijk-15 (extra leiding)	Variant enkele kolom
Bodem	- / 0	-- / 0	- / 0
Water	-- / -	-- / -	-- / -
Ecologie	0 / -	0 / -	0 / -
Landschap en cultuurhistorie	0 / -	0 / --	0 / --
Archeologie	0	0	0
Geluid	- / --	- / -	- / --
Emissies	0	0	0
Licht	0	0	0
Verkeer en vervoer	- / 0	- / 0	- / 0
Externe veiligheid	0	0	0
Afval- en hulpstoffen	- / 0	- / 0	- / 0
Energie- en CO ₂ -balans	0 / --	0 / --	0 / --
Ondergrond	0	0	0

9.2.3 Afweging ligging tracé transportleiding

Er zijn drie nieuwe leidingtracés voorzien tussen winlocaties. Het betreft de tracés:

- De Wijk 20 naar De Wijk 15;
- De Wijk 17 naar De Wijk 24;
- De Wijk 24 naar De Wijk 200.



De milieuonderzoeken wijzen uit dat er geen wezenlijke verschillen zijn op milieugebied tussen de getoetste varianten. Dit betekent dat de afweging om varianten op te nemen in het Voorkeursalternatief genomen zijn op andere dan milieuafwegingen.

9.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

Op basis van bovenstaande bevindingen en de resultaten van het Voorkeursalternatief, zijn de volgende mitigerende maatregelen mogelijk. De combinatie van deze maatregelen bij het Voorkeursalternatief vormt het Meest Milieuvriendelijke Alternatief. In het Voorkeursalternatief zijn verbeteringen opgenomen ten opzichte van het Basisalternatief. Uit vergelijking van de varianten blijkt dat geen wezenlijke milieuoptimalisaties kunnen worden aangebracht, zodat het opstellen van een separaat MMA in dit geval niet benodigd is.

9.4 Afweging alternatieven

Het MER is bedoeld om zicht te krijgen op de mogelijke milieueffecten van het Voorkeursalternatief. Daarnaast is inzichtelijk gemaakt welke keuzes mogelijk zijn en wat de milieugevolgen van deze keuzes zijn.

In tabel 2 is een overzicht van de effecten gegeven voor het Voorkeursalternatief en voor het Alternatief Diepe Compressie. In de tabel zijn de belangrijkste effecten geclassificeerd met plussen en minnen. De scores zijn weergegeven ten opzichte van de referentiesituatie. Een min staat voor een meetbaar effect, dat gering is in omvang en tijd. Een dubbele min staat voor een negatief effect dat duidelijk merkbaar is, maar binnen de wettelijke grenzen blijft. Bij een nul is het effect nihil. Indien een dubbele score is opgenomen, zowel een nul als een min, betekent dit dat het effect nihil is met uitzondering van een enkel onderdeel. Er zijn tevens plussen aangegeven, waarbij de mate van het positief effect bepaalt of sprake is van één, twee of zelfs drie plussen.

Tabel 9.3 Samenvattende tabel met score per alternatief		
	Voorkeur	Diepe compressie
Bodem (vergraving, bodemkwaliteit).	0	0
Water (vooral bij bemaling aanlegfase)	-	-
Waterhuishouding bodemdaling.	-	-
Ecologie (inpassing in EHS).	-	-
Landschap (zichtbaarheid).	-	0 / -
Archeologie (aanleg leidingen/locaties).	-	0 / -
Geluid (LSI / Ten Arlo).	--	--
Licht.	0	0
Luchtemissies (aanlegfase).	-	0 / -
Verkeer (aanlegfase, watertrucking).	-	0
Externe veiligheid (installaties / Ten Arlo).	-	-
Afval- en hulpstoffen (aanlegfase).	-	0
Energie-opbrengst (meer gaswinning).	+++	+
Effecten ondergrond.		
Bodemdaling.	--	--
Mogelijke lekkage stikstof.	0	0
Risico aantasting reservoir (compactie).	0	-
Hergebruikmogelijkheden (opslagvolume).	-	+



10 DE M.E.R.-PROCEDURE

10.1 Inleiding

Geen m.e.r.-plichtige activiteit

Uit de Wet milieubeheer (Wm) volgt dat voor activiteiten die belangrijke nadelige effecten kunnen hebben voor het milieu een milieueffectrapport (MER) moet worden gemaakt. In het Besluit milieueffectrapportage 1994 zijn de categorieën genoemd van activiteiten waarvoor een m.e.r.-procedure verplicht is. Zo is het in de diepe ondergrond brengen van niet-gevaarlijke afvalstoffen (evenals gaswinning) een m.e.r.-plichtige activiteit. Stikstof is echter geen afvalstof, maar is in deze toepassing een mijnbouwhulpstof. Ook de benodigde installaties en pijpleidingen overschrijden door hun omvang of capaciteit geen MER-drempels. De voorgenomen activiteit is dan ook niet m.e.r.– (beoordelings)plichtig.

Vrijwillige MER

De NAM heeft desalniettemin besloten een MER op te stellen. Met het opstellen van dit MER wilt de NAM in een open planproces naar de omgeving toe haar plannen communiceren met als doel begrip en acceptatie van de lokale belanghebbenden te verkrijgen. Dit MER volgt de reguliere procedures.

Formele rol van het MER

Het MER is gekoppeld aan de vergunningaanvragen en de planologische inpassing voor het project Aardgas⁺:

- De m.e.r. voor de verlengde gaswinning uit het gasveld De Wijk is gekoppeld aan de vergunningverlening in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo);
- Het op te stellen MER bevat de benodigde informatie in het kader van het plan-MER voor de bestemmingsplanprocedures die gevolgd moeten worden voor de inpassing van nieuwe locaties en van de luchtscheidingsinstallatie.

Rolverdeling

Vanaf 1 oktober 2010 treedt de Wabo in werking. Dit MER wordt ingediend voor deze datum, maar de vergunningprocedures zullen zich uitstrekken tot na 1 oktober 2010. Daarom wordt in dit MER rekening gehouden met de wijzigingen die optreden door het inwerking treden van de Wabo. Dit leidt tot de volgende rolverdeling:

- De NAM treedt op als initiatiefnemer in de m.e.r.-procedure;
- De Minister van Economische Zaken is het bevoegd gezag voor de milieuvergunning(en). Voor de op te richten luchtscheidingsinstallatie, waar het benodigde stikstof wordt geproduceerd, is tot 1 oktober 2010 de provincie Drenthe bevoegd gezag. Onder de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) gaat deze bevoegdheid naar de gemeente De Wolden;
- De gemeente De Wolden is bevoegd gezag als het gaat om de bestemmingsplannen en de bouwvergunningen.



10.2 Doelstellingen van de m.e.r.-procedure

10.2.1 M.e.r.-procedure

Een m.e.r. is een hulpmiddel bij de besluitvorming over grote projecten en ingrepen. Het doel van een m.e.r. is om in de besluitvorming het milieubelang een volwaardige rol te laten spelen. In het MER worden op een samenhangende, objectieve en systematische wijze de milieueffecten beschreven, die naar verwachting zullen optreden als gevolg van de voorgenomen activiteit en de mogelijke alternatieven.

De m.e.r. -procedure bestaat uit vooraf vastgestelde stappen. De volgende stappen zijn al uitgevoerd:

- Opstellen van de startnotitie door de initiatiefnemer. Dit heeft inmiddels plaatsgevonden. De startnotitie is begin maart 2010 door de NAM ingediend bij het Ministerie van Economische Zaken;
- Opstellen Richtlijnen door het bevoegd gezag. Het Ministerie van Economische Zaken heeft de Commissie voor de m.e.r. advies gevraagd voor het opstellen van de Richtlijnen voor het MER. De Commissie voor de m.e.r. heeft een projectgroep samengesteld met deskundige van de verschillende projectonderdelen en vervolgens een veldbezoek gebracht aan het projectgebied. Tegelijkertijd is de startnotitie ter inzage gelegd, waarmee de gelegenheid tot het indienen van een zienswijze is geboden. Daarbij is een informatiedag georganiseerd, waarbij men op twee locaties informatie over het project heeft kunnen krijgen. Op basis van de zienswijzen, de startnotitie en de eigen deskundigheid heeft de commissie voor de m.e.r. haar advies Richtlijnen opgesteld voor het Ministerie van Economische Zaken. Het Ministerie van Economische Zaken heeft deze Richtlijnen overgenomen en aan de initiatiefnemer meegedeeld;
- Opstellen MER door de initiatiefnemer. De NAM heeft het voorliggende MER opgesteld en vervolgens ingediend bij het bevoegd gezag, het Ministerie van Economische Zaken;
- Vanaf 1 juli 2010 geldt een nieuwe m.e.r.-wetgeving. De m.e.r.-procedures van voor deze datum blijven van toepassing indien de Richtlijnen voor het MER voor 1 juli 2010 zijn vastgesteld. Dit is voor het project Aardgas+ het geval, zodat hier wordt uitgegaan van de 'oude' procedure.

De volgende stappen in de m.e.r.- procedure zien er als volgt uit:

- De Minister van Economische Zaken bepaalt of het MER aanvaardbaar is. Indien het MER compleet is ontvangen, kan de procedure worden vervolgd. Dit kan maximaal 6 weken duren;
- Er wordt dan binnen 2 weken een aankondiging gedaan in de lokale media hoe en waar het MER ter inzage wordt gelegd. Voor de ter inzage legging is een periode van 6 weken standaard beschikbaar;
- Het is gebruikelijk dat binnen deze periode een informatiebijeenkomst wordt georganiseerd, waarbij het bevoegd gezag samen met de initiatiefnemer de belangstellenden informeert over de bevindingen in het MER;



- De Commissie voor de m.e.r. wordt gevraagd het MER te beoordelen. Zodra de zienswijzen binnen zijn, stelt de commissie haar oordeel op. Hiervoor heeft de commissie standaard een periode van 5 weken. In haar oordeel geeft de commissie expliciet aan of het MER compleet is, de benodigde informatie bevat en goed toegankelijk is.

10.2.2 Betrokkenen

Tijdens het opstellen van het MER heeft afstemming plaatsgevonden met het Ministerie van Economische Zaken als bevoegd gezag. Daarnaast is meerdere keren overleg geweest met verschillende inhoudelijke afdelingen van de provincie Drenthe en op zowel bestuurlijk als ambtelijk niveau met vertegenwoordigers van de gemeente De Wolden. Met betrekking tot watersysteem gerelateerde aspecten is overleg geweest met het Waterschap, onder meer in relatie tot de watertoets.

De omwonenden zijn uitgenodigd voor informatie-inloopsessies, waarbij de wensen en voorkeuren zijn geïnventariseerd.

10.3 Bevoegde instanties en besluitvormingsprocedures

Voor de uitvoering van de activiteiten rond de gaswinning moet door het bevoegd gezag een aantal besluiten genomen worden. In tabel 10.1 staan de mogelijk te nemen besluiten opgesomd.

Tabel 10.1 Overzicht van te nemen besluiten		
Wettelijk kader	Bevoegd gezag	Toetsing en te nemen besluit
Wet milieubeheer. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.	Minister van Economische Zaken.	Oprichtingsvergunning locaties De Wijk-24, De Wijk-100 en De Wijk-200 revisievergunning Wm overige locaties.
Mijnbouwwet.	Minister van Economische Zaken.	Instemming aanpassing winningplan en instemming in gebruikneming leidingen.
Landinrichtingswet.	Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.	Ontheffing ruilverkaveling (artikel 71 Landinrichtingswet).
Flora- en faunawet.	Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit.	Ontheffing flora- en faunawet voor aanleg locaties en leidingen.
Winningsvergunning.	Minister van Economische Zaken.	Mededeling tracé leidingen en mogelijk planologische instemming.
Waterwet.	Provincie Drenthe.	Onttrekkingsvergunningen bronneringswater constructiewerkzaamheden locaties en aanleg leidingen.
Monumentenwet.	Provincie Drenthe.	Archeologische toetsing bij aanleg leidingen.
Wet milieubeheer. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.	Gemeente De Wolden.	Oprichtingsvergunning LSI.



Tabel 10.1 Overzicht van te nemen besluiten		
Wettelijk kader	Bevoegd gezag	Toetsing en te nemen besluit
Wet Ruimtelijke Ordening. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.	Gemeente De Wolden.	Toetsing aan bestemmingsplan en aanlegvergunningen leidingen.
Woningwet. Wet Ruimtelijke Ordening. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht.	Gemeente De Wolden.	Bouwvergunningen voor de faciliteiten op locaties.
Waterstaatswetgeving.	Waterschap Reest en Wieden.	Waterstaatkundige vergunningen aanleg leidingen (kruisen wegen/waterwegen + zonering).
Waterwet.	Waterschap Reest en Wieden.	Lozingsvergunningen bronneringswater constructiewerkzaamheden locaties en aanleg leidingen.



11 LEEMTEN IN KENNIS, MONITORING EN EVALUATIE

11.1 Inleiding

Het winnen van delfstoffen uit de diepe ondergrond gaat altijd gepaard met een bepaalde onzekerheid. In tegenstelling tot de bovengrond kan de samenstelling van de ondergrond niet of nauwelijks zichtbaar worden gemaakt. Slechts de boringen met boorkernen geven direct informatie over de ondergrond. Verder is de ondergrond slechts indirect in beeld gebracht, door seismiek, ervaringen met aardgasproductie en verwachtingen met betrekking tot geologische processen. De ondergrond is echter zeer divers door de geschiedenis van bodemopbouw in vele miljoenen jaren in combinatie met mogelijke bodembewegingen. In ieder ontwerp van aardgaswinning wordt daarom rekening gehouden met een bandbreedte, waarbinnen het project kan worden uitgevoerd.

Dit geldt eveneens voor het project Aardgas⁺, waardoor in het project rekening moet worden gehouden met onzekerheden. Onzekerheden over het functioneren van de diepe ondergrond heeft namelijk weer gevolgen voor de operationele aspecten van de bovengrondse installaties. In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de belangrijkste leemten in kennis en wordt een beschrijving gegeven van de monitoringsplannen die hier aan gekoppeld zijn.

11.2 Leemten in informatie en kennis

Injectiviteit

Voor de reservoirs en de putten is veel kennis en ervaring beschikbaar met betrekking tot het winnen van aardgas. Hierdoor is een goed beeld ontstaan van de reservoirs en de eigenschappen van de reservoirs. Daarnaast is een injectietest gedaan in de Tuffietlaag van het gasveld Wanneperveen. Hierdoor is het goed mogelijk om een onderbouwde verwachting uit te spreken over de injectiviteit. Dit dient echter in de praktijk nog bewezen te worden. Als gevolg hiervan zijn in het project een aantal mogelijke aanpassingen benoemd. Bijvoorbeeld als de injectiviteit vanaf De Wijk-20 lager is dan verwacht kan gebruik worden gemaakt van de locatie De Wijk-17.

Stroming van stikstof in de ondergrond

In meer algemene zin geldt dit voor het reageren van de reservoirs op de toepassing van stikstofinjectie. Met behulp van modellen is bepaald hoe de stroming van aardgas in de reservoirs ten gevolge van de injectie van stikstof zal plaatsvinden. Monitoring van druk en de samenstelling van het gewonnen aardgas zal duidelijk maken of het proces zich daadwerkelijk volgens deze verwachting voltrekt. Indien afwijkingen optreden, kan bijstelling van de injectie of van de winning plaatsvinden, zodat in de operationele fase kan worden bijgestuurd.



Bodemdaling

Bij de winning van aardgas uit een bodemlaag neemt de druk in deze laag af. Dit leidt tot een zekere mate van compactie, doordat de structuur van het gesteente enigszins samengedrukt wordt door de bovenliggende pakketten. De mate van compactie is bepalend voor de hoeveelheid bodemdaling die optreedt boven deze laag. Omgekeerd leidt stikstofinjectie tot een toename van de druk maar dit zal de compactie niet meer teniet doen, zodat geen elastische bodemstijging wordt verwacht. Kennis van de reservoirs en eerdere injectieprojecten van ondermeer aardgas en productiewater zorgen er voor dat een onderbouwde uitspraak kan worden gedaan over de te verwachten bodemdaling. De mate van compactie van de reservoirs van De Wijk, en dan vooral het ondiepe reservoir van Tuffiet, is echter niet geheel met zekerheid vast te stellen. Door regelmatige monitoring kan worden bepaald in hoeverre de bodemdaling afwijkt van de toegestane waarde. Indien dit het geval is, kan de injectie en winning worden aangepast, bijvoorbeeld door minder aardgas te winnen, maar een langere periode door te gaan.

Nadere uitwerking invloed op de waterhuishouding

Het waterschap heeft aangegeven dat voorafgaand aan de gangbare meld- en vergunningprocedures de mogelijke consequenties van de bodemdaling op de waterhuishouding nog kwantitatief in beeld gebracht moeten worden. Hierbij wordt specifiek aandacht gevraagd voor:

- De mogelijk grotere afvoer van kwel als gevolg van maaiveldddaling in kwelgebieden;
- De invloed van bodemdaling op de afvoer richting het gemaal ten noorden van de locatie De Wijk -13;
- De beperking van de bergingscapaciteit van de bodem in infiltratiegebieden.

Hoeveelheid meegeproduceerd water

De productie van aardgas met behulp van stikstofinjectie in een waterlaag is relatief nieuw. Dit betekent dat vooral de hoeveelheid meegeproduceerd water op voorhand niet met grote zekerheid is te voorspellen. Indien de waterproductie lager is dan voorspeld, dan zal dit de aardgaswinning vergemakkelijken. Indien veel meer water wordt meegeproduceerd, dan zal meer water afgevoerd moeten worden dan voorzien. Dit leidt ofwel tot meer truckbewegingen of tot een verlaging van de aardgasproductie.

Benodigde hoeveelheid stikstof

De LSI produceert een vaste hoeveelheid stikstof, onder hoge en medium druk. Afhankelijk van onder meer de injectiviteit, maar mogelijk nog meer omstandigheden, zal de vraag naar stikstof variëren. Dat betekent dat de LSI een overproductie heeft, dat samen met het geproduceerde zuurstof zal worden geëmitteerd. Er zijn veel injectieputten en er kan worden overgeschakeld van het medium druksysteem naar het hogedruksysteem. Hierdoor kan de capaciteit van de LSI zo optimaal mogelijk benut worden.



Verwerking aardgas NAM gasbehandelingsinstallatie Ten Arlo

Modelberekeningen hebben een redelijk betrouwbaar beeld gegeven van de aanvullende hoeveelheid aardgas die kan worden geproduceerd. Zodra de geïnjecteerde stikstof vanaf de injectieput tot bij de winput komt, zal het geproduceerde aardgas een steeds hoger percentage stikstof bevatten. Na circa vijftien jaar zal dit ertoe leiden dat de winning van aardgas in De Wijk wordt stopgezet.

Het exacte verloop van wanneer en hoeveel stikstof wordt meegeproduceerd zal in de praktijk moeten blijken. Deze onzekerheid heeft vooral betrekking op de periode van productie.

11.3 Monitoringsplan en (nood) reactieplan

Monitoring vindt in het kader van het MER plaats om vast te stellen of de voorspelde effecten optreden. Daarnaast zal de NAM voor operationele doeleinden nog veel meer monitoring uitvoeren. Een deel van de monitoringsgegevens vanuit operationele doeleinden zijn naar verwachting ook te gebruiken voor de toetsing van milieueffecten. Onderstaand zijn de belangrijkste monitoringsacties weergegeven, gekoppeld aan de projectfase.

11.3.1 Aanlegfase

In de aanlegfase dienen de uit te voeren activiteiten volgens de professionele standaarden uitgevoerd te worden. NAM zal hierop toezien. Specifiek aandacht wordt besteed:

- Bij de aanleg van transportleidingen aandacht voor archeologische aspecten;
- Voorkoming van verstoring voor natuur.

11.3.2 Operationele fase

Tijdens de operationele fase zal de mogelijke bodemdaling nauwlettend worden gemeten. Indien deze buiten de vooraf opgestelde bandbreedte komt, zal de productie worden aangepast. De bodemdaling wordt gemeten aan de hand van een monitoringsplan dat specifiek onderdeel uitmaakt van de voorgenomen activiteit. Vanuit dit monitoringsplan wordt de bodemdaling gemonitord op verschillende manieren (in-situ meting, satellietmetingen, GPS metingen en waterpassingen). Dit monitoringsplan is nader uitgewerkt in hoofdstuk 10.2.1 van deelrapport 3.

11.3.3 Lange termijn

Ook op de langere termijn zal de meting van bodemdaling doorgaan. Indien dit leidt tot schade zal dit worden vergoed.



11.4 Evaluatie en leereffectenplan

De NAM zal na een aantal jaar een evaluatie uitvoeren. Hierbij worden de bevindingen van het gasveld De Wijk gebruikt om te bepalen in hoeverre de techniek van stikstofinjectie in andere velden eveneens toepasbaar is. Bij deze evaluatie zal onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende typen reservoirs en de gebruikte technieken. In het verlengde van deze evaluatie zullen de opgetreden milieueffecten in beeld worden gebracht, samengevat uit de monitoringsronden. De effecten worden vergeleken met de voorspelde waarden uit het MER. Op basis hiervan zullen conclusies worden getrokken over correctheid of onjuistheden van de verwachtingen en de leerpunten voor het opstellen van een MER bij toekomstige stikstofinjectieprojecten.



12 LITERATUUR: REFERENTIERAPPORTEN

- Alterra, 2001. Handboek robuuste verbindingen: ecologische randvoorwaarden. Alterra, Wageningen.
- Alterra, 2005. Donkere nachten; de beleving van nachtelijke duisternis door burgers; Alterra-rapport / Reeks Belevingsonderzoek 1137 / 13, Alterra, Wageningen.
- CE, 2008. L.C. (Eelco) den Boer, F.P.E. (Femke) Brouwer, H.P. (Huib) van Essen STREAM Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten.
- Garniel et al, 2007. Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblichen Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. FuEVorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. 273 S. Bonn, Kiel.
- Gemeente De Wolden, 2008. Waterplan 2008-2012.
- Gemeente De Wolden. Gemeentelijk Verkeers- en Vervoersplan.
- Gemeente De Wolden. Gemeentelijk verkeers- en vervoersplan De Wolden 2010-2019.
- Gemeente De Wolden. Toekomstvisie De Wolden 2020.
- Grontmij, 2008. Plan-MER Robuuste verbinding Sallandse Heuvelrug-Drents Plateau in Drenthe (zuidelijk deel), Grontmij Nederland bv, Haren.
- Kabinetsnota NMP4, 2001. 'Een wereld en een wil: werken aan duurzaamheid', beter bekend als het vierde nationaal Milieubeleidsplan (NMP4).
- Ministerie van EZ, 1996. Derde energienota.
- Ministerie van EZ, 2010. Richtlijnen project Aardgas+, mede op basis van het advies van de Commissie voor de m.e.r.
- Ministerie van LNV, 2000. Natuur voor mensen, Mensen voor Natuur.
- Ministerie van VROM, 1979. Circulaire industrielawaai.
- Ministerie van VROM, 1984. Circulaire Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen.
- Ministerie van VROM, 1998. Handreiking industrielawaai en vergunningverlening.
- Ministerie van VROM, 2004. Nota Mobiliteit.
- Ministerie van VROM, 2004. Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen.
- Ministerie van VROM, 2005. Nota Ruimte.
- Ministerie van VROM, 2009. Convenant bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties.
- NAM, 2010. Startnotitie MER Aardgas+ De Wijk, Meer aardgas uit kleine velden.
- National Emissions Ceilings, NEC; EU, 2001.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige LSI NAM-locatie De Wijk-20. Revisie 02, 21 juli 2010.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-24. Revisie 01, 29 juni 2010.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-100A. Revisie 01, 29 juni 2010.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-100B. Revisie 01, 29 juni 2010.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-100C. Revisie 01, 29 juni 2010.



- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-100D. Revisie 01, 29 juni 2010.
- Oranjewoud, 2010. Verkennend bodemonderzoek toekomstige mijnbouwlocatie De Wijk-200. Revisie 01, 29 juni 2010.
- PBL, 2010. Grootschalige concentratiekaarten Nederland (GCN), Planbureau voor de Leefomgeving.
- Provincie Drenthe, 2004. Provinciaal omgevingsplan II (POPII).
- Provincie Drenthe. Het Cultuurhistorisch Kompas Drenthe (vast te stellen in december 2010).
- Provincie Drenthe, 2007. Provinciaal Verkeers- en Vervoersplan (PVVP).
- Provincie Drenthe, 2008. Nota Drenthe kiest.
- Provincie Drenthe, 2010. Plan-MER Structuurvisie Ondergrond.
- Provincie Drenthe. 2010. Ontwerp-Structuurvisie ondergrond (<http://www.provincie.drenthe.nl/thema/bodem/bodembescherming/diepe-ondergrond/>).
- Provincie Drenthe, 2010. Omgevingsvisie Drenthe (gewijzigd concept, na vaststelling Gedeputeerde Staten 6 april 2010).
- SenterNovem, 2007. Cijfers en Tabellen.
- TNO report 2007-A-R0198/B Risks of transport of natural gas condensate from Gasselternijveen to Delfzijl.
- Van Eck, T. F.H. Goutbeek, H.W. Haak and B. Dost, 2004. Seismic hazard due to small shallow induced earthquakes. Report KNMI, WR 2004-01, 52 pp.
- Van Eijs et al., 2004. Deterministische hazard analyse voor geïnduceerde seismiteit (zie ook rapport TNO-NITG 04-171-C).



13 AFKORTINGEN

- Besluit en de Regeling “niet in betekenende mate bijdragen (luchtkwaliteitseisen)” (NIBM).
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).
- Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi).
- Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond (DINO).
- Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG).
- Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG).
- Handleiding Risicoberekeningen (HARI).
- IPPC Richtlijn. Europese Richtlijn 96/61/EG inzake geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging; gecodificeerd 2008/1/EG.
- Landelijk Afvalbeheerplan (LAP).
- Luchtscheidingsinstallatie (LSI).
- Methodieontwikkeling Interactieve Planvorming ten behoeve van het Waterbeheer (MIPWA).
- Multiwell Injection and Production Skid (MIPS).
- Nationaal Bestuursakkoord Water (NBW).
- Nationaal Waterplan (NWP).
- Nederlandse emissierichtlijn Lucht (NeR).
- Nederlandse Richtlijnen Bodembescherming voor bedrijfsmatige installaties (NRB).
- Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen (PGS).
- Uitvoeringsbesluit Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen (REVI).
- Waterbeleid voor de 21^e eeuw (WB21).
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo).
- Wet luchtkwaliteit (WLK).
- Wet milieubeheer (Wm).