

**Bestemmingsplan 48 inch
aardgastransportleidingen (Noord-Zuid
Project Gasunie)**

GEMEENTE WIJCHEN

V A S T G E S T E L D



BügelHajema

Plek voor ideeën

**Bestemmingsplan 48 inch
aardgastransportleidingen (Noord-Zuid
Project Gasunie)**

V A S T G E S T E L D

Inhoud

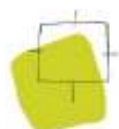
Toelichting en bijlagen

Regels

Verbeelding

14 oktober 2010

Projectnummer 700.10.54.00.00



Ideeën voor een plek

Toelichting

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Algemeen	7
1.2	Doel	8
1.3	Milieueffectrapportage	9
1.4	Het voorliggende plangebied	11
1.5	Geldend bestemmingsplan	12
1.6	Leeswijzer	13
2	Huidige situatie	15
3	Beleidskader en regelgeving	17
3.1	Inleiding	17
3.2	Rijk	17
3.2.1	Beleid	17
3.2.2	Wet- en regelgeving	18
3.3	Provincie Gelderland	25
3.4	Regionaal beleid	30
3.5	Gemeente	30
4	Planologische randvoorwaarden	31
4.1	Bodem en water	31
4.2	Natuur	36
4.3	Geomorfologie, cultuurhistorie en visueel-ruimtelijke kenmerken	40
4.3.1	Geomorfologie	40
4.3.2	Cultuurhistorie	41
4.3.3	Visueel-ruimtelijke kenmerken	41
4.4	Archeologie	42
4.5	Externe veiligheid	44
4.6	Geluid, trillingen en luchtkwaliteit	51
4.7	Ruimtelijke omgeving	52
5	Uitgangspunten plan	55
5.1	Uitgangspunten tracékeuze	55
5.2	Uitgangspunten voor veilig gebruik	56
5.3	Uitgangspunten bij de aanleg	58
5.4	Reduceerstation Hernen	59
6	Juridische toelichting	63
6.1	Inleiding	63
6.2	Economische uitvoerbaarheid	64
6.3	Maatschappelijke uitvoerbaarheid	64

6.4	Procedurele uitvoerbaarheid	65
7	Inspiraak en overleg	67
7.1	Inspiraak	67
7.2	Overleg	67

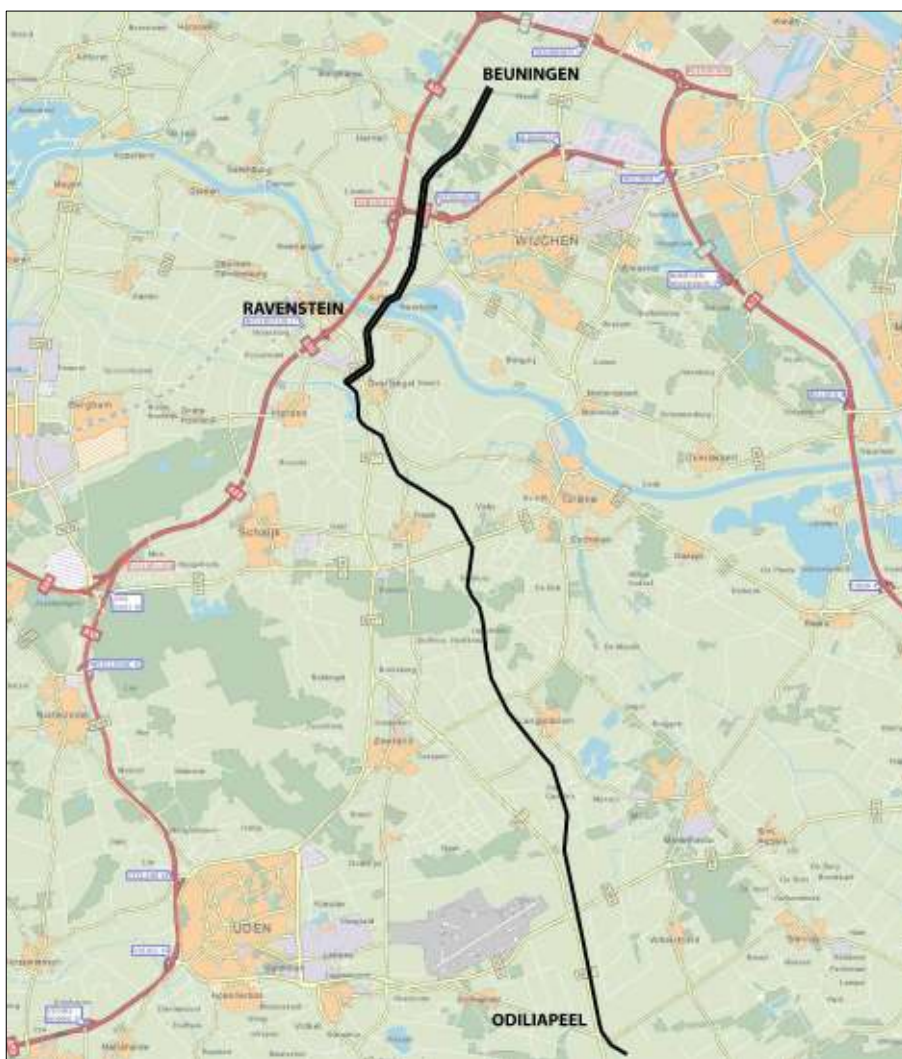
Bijlagen

Inleiding

1.1

Algemeen

N.V. Nederlandse Gasunie is voornemens tussen Beuningen en Odiliapeel één aardgastransportleiding en deels twee aardgastransportleidingen te realiseren in combinatie met de uitbreiding van het compressorstation Ravenstein.



Figuur 1. Schematische weergave van het tracé Beuningen-Odiliapeel (MER 7), dikke lijn: twee leidingen, dunne lijn: één leiding

De voorgenoemde activiteit maakt deel uit van het overkoepelende Noord-Zuid Project (zie paragraaf 1.2 en paragraaf 1.3), dat als resultaat heeft dat extra entrycapaciteit (invoer vanuit het buitenland), exitcapaciteit (uitvoer naar het

buitenland) en transportcapaciteit beschikbaar komt, ter compensatie van het afnemende bestaande aanbod van gas uit binnenlandse gasvelden (onder andere Slochteren).

In het traject tussen Beuningen en Odiliapeel wordt gedeeltelijk een dubbele leiding aangelegd en gedeeltelijk een enkele leiding, zie figuur 1. De leiding(en) hebben de volgende kenmerken:

- 48 inch leiding (48": diameter 120 cm) met een lengte van circa 28 km en een operationele druk van 80 bar.

Zoals figuur 1 duidelijk maakt, worden in de gemeente Wijchen twee leidingen aangelegd. Daarnaast wordt de afsluiterlocatie Hernen uitgebreid met een reduceerstation en extra afsluiters.

INITIATIEFNEMER

De initiatiefnemer voor het realiseren van de nieuwe aardgastransportleidingen is N.V. Nederlandse Gasunie uit Groningen.

1.2

Doel

Door de historisch sterk ontwikkelde gasinfrastructuur vanwege de vondst van het Groningengas en het kleine veldenbeleid¹ heeft Nederland een unieke en sterke positie in de gasvoorziening van Noordwest-Europa.

Een efficiënt werkende gasmarkt heeft een transportsysteem nodig dat voldoende capaciteit heeft om het gas van diverse aanbieders van gas bij de afnemers te brengen, zowel in Nederland als aan de grenzen van Nederland. Op grond van de Gaswet dient de netbeheerder van het landelijk gastransportnet (dochter GTS van Gasunie) te beschikken over voldoende capaciteit voor het transport van gas om te voorzien in de totale behoefte, nu en in de toekomst. GTS creëert hiermee de randvoorwaarde voor de aanvoer en doorvoer van gas. In 2005 is reeds gebleken dat een grote behoefte ontstaat aan extra transportcapaciteit, bovenop de beschikbare transportcapaciteit.

Deze behoefte aan extra transportcapaciteit komt door:

- de groeiende vraag naar gas, mede door de toenemende inzet van aardgas voor elektriciteitsopwekking, zowel bij bedrijven als bij centrales (bijvoorbeeld de Flevocentrale). Gelet op de concentratie van industrie en van huishoudens in het zuidwesten van Nederland vindt de groei van industrieel gas en gas geschikt voor huishoudelijk gebruik vooral in deze regio plaats;

¹ Het kleine veldenbeleid heeft tot doel de opsporing van en de winning uit kleine velden te stimuleren en het Groningenveld te gebruiken als balansvoorraad.

- de afname van het huidige binnenlandse gasaanbod, door de afname van de gasproductie uit kleine velden en het productieplafond van het Groningenveld;
- de extra vraag naar transportcapaciteit voor doorvoer op de internationale markt, waarbij gas wordt aangeboden in Rysum en Oude Statenzijl om dit door te voeren naar (de binnenlandse markt en naar) Bocholtz (doorvoer naar Duitsland), 's Gravenvoeren (doorvoer naar België en Frankrijk) en Zelzate (doorvoer naar België en Engeland).

Vanwege de beschikbaarheid van gas buiten Nederland is de belangrijkste entry gelokaliseerd in het noordoosten van Nederland. De belangrijkste nieuwe exit is gelokaliseerd in het zuidwesten van Nederland. Hierdoor moet het gehele transportsysteem van Noordoost- naar Zuidwest-Nederland worden verzwakt. Door de omvang van het project, circa 470 km leiding en drie compressorstations, wordt het gefaseerd uitgevoerd. De totale uitbreiding van het leidingennetwerk valt onder de projectnaam 'het Noord-Zuid Project'.

NOORD-ZUIDTRAJECT

Met de voorgenomen activiteit worden de volgende doelstellingen bereikt:

- het garanderen van de leveringszekerheid van gas in Nederland;
- het realiseren van een adequate aansluiting op een grensoverschrijdend gasnetwerk;
- toename van de economische mogelijkheden voor de Nederlandse gassector;
- bevordering van de Europese energiehandel, die past binnen het EU-beleid van vrije handel in energie.

De realisatie van het project zal plaatsvinden met inachtneming van de volgende maatschappelijke belangen en milieubelangen:

- een duurzaam veilige ligging van de aardgastransportleidingen ten opzichte van de omgeving, binnen de vigerende regelgeving;
- minimalisatie van het ruimtebeslag en optimale beheersbaarheid door bundeling met bestaande aardgastransporten en andere infrastructuur. Dat betekent dat het streven is om de nieuwe leidingen naast bestaande aardgastransportleidingen te realiseren;
- aanleg en bedrijfsvoering binnen de geldende milieuwetgeving.

1.3

Milieu effectrapportage

Voor de nieuwe aardgasleidingen dienen bestemmingsplannen te worden herzien. Voorafgaand aan deze herzieningen is een milieueffectrapportage (m.e.r.) ingezet. De realisatie van een aardgastransportleiding is m.e.r.-plichtig indien deze een diameter van meer dan 80 cm en een lengte van meer dan 40 km heeft. Het tracé tussen Beuningen en Odiliapeel heeft een lengte van 26,5 km en zou daarmee niet voldoen aan het lengte criterium van 40 km. Het tracé Beuningen-Odiliapeel is echter onderdeel van een groter project dat

in zijn geheel m.e.r.-plichtig is. Het gehele project is opgedeeld in meerdere deelprojecten waarvoor afzonderlijke m.e.r.-procedures worden doorlopen. In tabel 1 is een overzicht weergegeven.

Voor de aanleg van de aardgastransportleidingen van Beuningen naar Odiliapeel wordt de project-m.e.r.-procedure gevolgd. Door het doorlopen van de project-m.e.r.-procedure wordt tevens invulling gegeven aan de procedurele vereisten van een plan-m.e.r.-procedure. Ook inhoudelijk wordt aan de vereisten van beide procedures voldaan.

Gasunie is voornemens het compressorstation Ravenstein uit te breiden. De Wet milieubeheer is hierop van toepassing. Ondanks dat het geen m.e.r.-plichtig besluit is, worden de effecten van de uitbreiding van het compressorstation wel meegenomen in het MER.

Tabel 1. M.e.r.-procedures Noord-Zuid Project

MER-nummer	Traject
1.	Rysum (Duitsland)-Midwolda-Tripscompagnie en Oude Statenzijl-Midwolda (inclusief nieuw compressorstation)
2.	Midwolda-Meeden-Ommen
3.	Ommen-Angerlo
4.	Angerlo-Beuningen
5a.	Wijngaarden-Ossendrecht (inclusief nieuw compressorstation Wijngaarden)
5b.	Ossendrecht-Zelzate
6.	Hattem-Flevocentrale
7.	Beuningen-Odiliapeel (inclusief uitbreiding compressorstation Ravenstein)
8.	Odiliapeel-Bocholtz (Duitsland)/'s Gravenvoeren (België)

BEVOEGD GEZAG

De project-m.e.r.-plichtige besluiten met betrekking tot de aanleg van de aardgastransportleidingen worden genomen door het wettelijk bevoegd gezag. De m.e.r.-procedure is gekoppeld aan de te verlenen vergunningen met betrekking tot de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr-vergunningen) en de Grondwaterwet (Gww-vergunningen). Het bevoegd gezag voor de Wbr-vergunningen is Rijkswaterstaat. Voor de Gww-vergunningen is de provincie het bevoegd gezag.

De plan-m.e.r.-plicht is van toepassing voor de ruimtelijke plannen (de bestemmingsplannen) die een kader vormen voor de Wbr-vergunningen en de passende beoordeling. Het bevoegd gezag voor MER 7 zijn de gemeenten waarvoor het tracé loopt.

Bureau Energieprojecten (BEP) heeft zich bereid verklaard het betrokken bevoegd gezag te coördineren. Bureau Energieprojecten is een samenwerkingsverband tussen de Ministeries van Economische Zaken, Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu en Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en heeft als doel de besluitvorming van grote energieprojecten te ondersteunen. Bureau Energieprojecten is ondergebracht bij SenterNovem, een agentschap van het Ministerie van Economische Zaken.

De m.e.r.-procedure en met name de rol van de Commissie voor de milieueffectrapportage (hierna te noemen: Commissie m.e.r.) geeft alle belanghebbenden de garantie dat de besluitvorming een toetsbare weg doorloopt, waarbij inspraak en advies wezenlijke elementen zijn. De Commissie m.e.r. adviseert het bevoegd gezag in een 'Advies voor Richtlijnen' over de onderwerpen die in het milieueffectrapport (MER) aan de orde moeten komen. Hierbij beoordeelt de Commissie m.e.r. de reacties op de startnotitie en betreft deze bij haar oordeel, indien ze relevante aandachtspunten opleveren voor het MER. De Commissie m.e.r. heeft op 16 juni 2008 haar toetsingsadvies uitgebracht. Dit advies is als bijlage aan het plan toegevoegd. De Commissie m.e.r. is van oordeel dat de benodigde informatie voor de besluitvorming over de bestemmingsplannen en de Gww- en Wbr-vergunningen in het MER en de aanvulling aanwezig is.

COMMISSIE M.E.R.

1.4

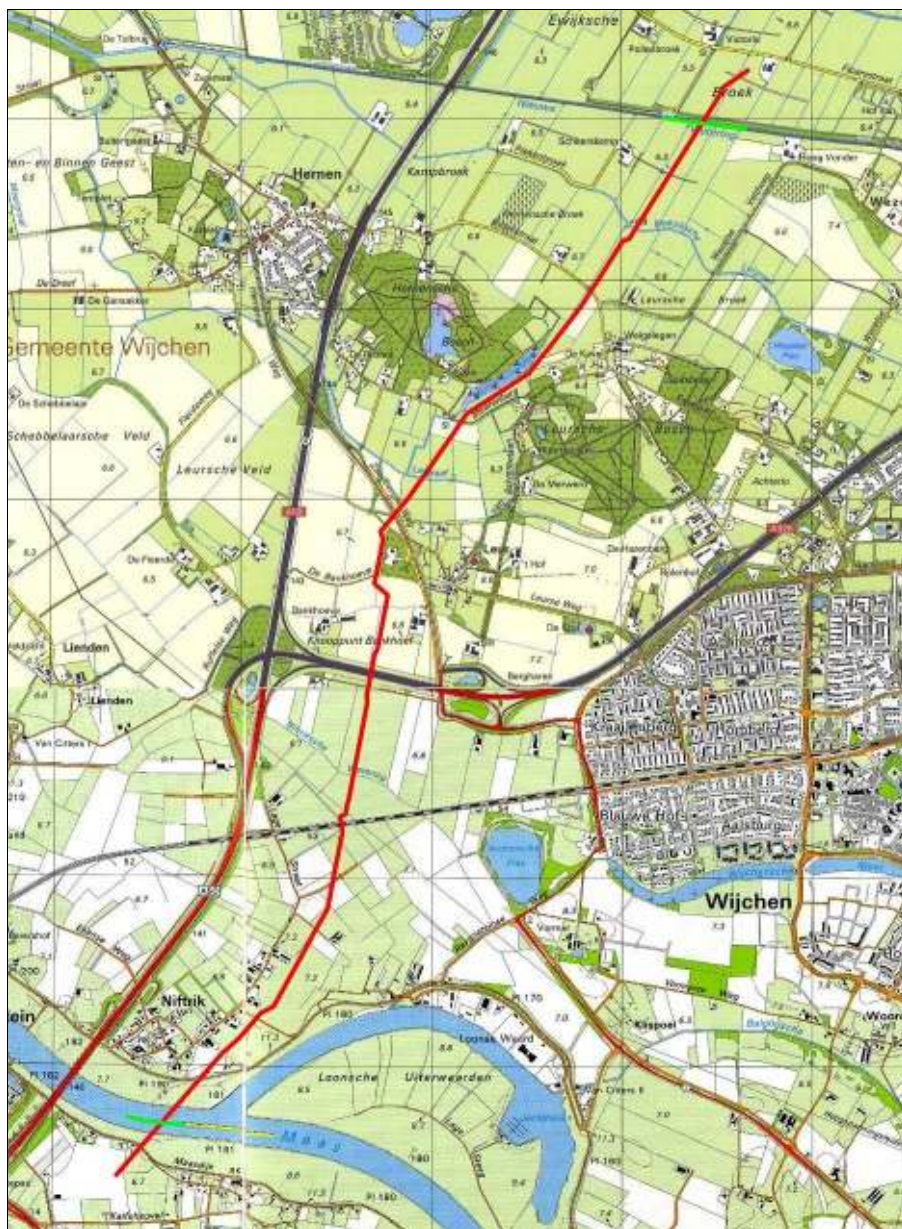
Het voorliggende plangebied

Zoals blijkt uit figuur 1, doorkruist het nieuwe leidingtracé verschillende gemeenten. Over een lengte van 6 km loopt het tracé door de gemeente Wijchen, grotendeels door het landelijk gebied. Figuur 2 geeft de ligging van de toekomstige gasleidingen weer.

TRACÉ

Het tracé start bij de gemeentegrens van Beuningen. Tot aan de afsluiterlocatie Hernen, welke wordt opgewaardeerd tot reduceerstation, omvat het tracé één leiding. Vanaf de locatie Hernen worden twee nieuwe leidingen gebundeld aangelegd met bestaande leidingen tot aan het compressorstation Ravenstein (gemeente Oss).

Het traject loopt in de gemeente Wijchen van het noorden richting het zuiden. Belangrijke (spoor)wegen die worden gekruist, zijn de A326 en de spoorlijn Nijmegen-Den Bosch.



Figuur 2. Ligging van het tracé in de gemeente

1.5

Geldend bestemmingsplan

VIGEREND
BESTEMMINGSPLAN

Voor het leidingtracé is het volgende bestemmingsplan vigerend:

- bestemmingsplan Buitengebied: vastgesteld door de raad op 26 maart 1998 en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van Gelderland op 10 november 1998.

De leidingen zijn in het vorengenoemde bestemmingsplan specifiek aangegeven met 'gasleiding' en vallen onder de dubbelbestemming Leidingen.

1.6

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van deze toelichting wordt nader ingegaan op de huidige situatie in het plangebied. In hoofdstuk 3 wordt het kader beschreven waarbinnen de ontwikkeling mogelijk wordt gemaakt. Naast het bestaande beleid wordt in dit hoofdstuk ingegaan op de wet- en regelgeving en de milieuaspecten.

In hoofdstuk 4 komen de concrete randvoorwaarden aan de orde waaraan de aanleg van de gasleidingen dient te voldoen. In hoofdstuk 5 worden de uitgangspunten van de leidingaanleg behandeld en wordt ingegaan op het reduceerstation Hernen. In hoofdstuk 6 volgt een toelichting op de regels en wordt ingegaan op de economische, maatschappelijke en procedurele uitvoerbaarheid van het plan.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 7 ingegaan op de resultaten van de inspraak en het overleg.

Huidige situatie



Huidige ruimtelijke en functionele structuur

Het tracé loopt in de gemeente Wijchen door het landelijk gebied met verspreide bebouwing. Grotendeels heeft het gebied een agrarische bestemming. Het tracé loopt tevens tussen twee bosgebieden door. In de gemeente Wijchen doorsnijdt het tracé twee cultuurhistorisch waardevolle gebieden, namelijk Rivierduin Wijchen-Bergharen en Land van Maas en Waal.

LANDSCHAP

Het tracé kruist een aantal grote wegen, waaronder de A326, een spoorlijn en de Maas.

INFRASTRUCTUUR

In het gebied komen verspreid liggende boerderijen voor. Daarnaast loopt het tracé dicht langs een aantal kleine kernen, waaronder Leur en Niftrik. Wijchen ligt circa 1 km ten oosten van het tracé.

BEBOUWING

Beleidskader en regelgeving

3

3.1

Inleiding

In dit hoofdstuk komen het bestaande beleid en de regelgeving van het Rijk, de provincie en de gemeente aan de orde, voorzover relevant voor de onderhavige bestemmingsregeling. De belangrijkste thema's in dit verband zijn de bodem (eventuele aantasting van archeologische waarden), het risico van calamiteiten, de bescherming van het landschap, de natuur en het water, plus uiteraard de regelgeving rond de aanleg van hogedruk aardgastransportleidingen.

Een niet relevant thema, waar dus ook niet op wordt ingegaan, is bijvoorbeeld de luchtkwaliteit, omdat niet is te verwachten dat een gasleiding de luchtkwaliteit in haar omgeving zal verslechteren. Dit zou wel het geval kunnen zijn tijdens de aanleg van de leiding (door de inzet van vervoermiddelen en ander motorisch materieel die de lucht vervuilen), maar de geldende regelgeving (onderdeel luchtkwaliteit Wet milieubeheer 2007) is niet van toepassing op werklocaties en richt zich bovendien op de toekomst en niet op verstoringen van zeer tijdelijke aard.

LUCHTKWALITEIT

3.2

Rijk

3.2.1

Beleid

Nota Ruimte (2006)

Hoofddoel van het nationaal ruimtelijk beleid, zoals dat in de Nota Ruimte is verwoord, is ruimte te scheppen voor de verschillende ruimtevragende functies. De Nota Ruimte bevat generieke regels ter waarborging van de algemene basiskwaliteit, de ondergrens voor alle ruimtelijke plannen. Op het gebied van economie, infrastructuur en verstedelijking gaat het bijvoorbeeld om het bundelingsbeleid, het locatiebeleid, milieuwetgeving en veiligheid. Uitgangspunt is dat de initiatiefnemer zorgt voor opheffing van veroorzaakte knelpunten.

In de Nota Ruimte is ten aanzien van ondergronds transport aangegeven dat het voor de toekomst van met name de Nederlandse industrie belangrijk is om netwerken van hoofdtransportleidingen voor het transport van grondstoffen

BUISLEIDINGEN

(zoals aardgas, aardolie, water en chemicaliën), halffabricaten en rest- en afvalstoffen te creëren tussen de zeehavens en de industriële centra. Voor de energievoorziening in Nederland en de omliggende landen is het netwerk van hogedruk aardgastransportleidingen belangrijk. Doel van het beleid ten aanzien van hoofdtransportleidingen is om problemen en knelpunten bij de ondergrondse ordening te voorkomen, waar mogelijk bundeling met andere lijninfrastructuur te bevorderen en de veiligheid rondom deze leidingen te waarborgen.

Het Rijk ondersteunt het beleid van de Europese Unie ten aanzien van een Trans-Europees Netwerk Energie (TEN-E). De rol van de overheid ligt daarnaast bij de ruimtelijke reservering van tracés voor hoofdtransportleidingen. Er zijn op dit moment in de Nota Ruimte geen nieuwe tracés voorzien. Op een eventuele ruimtelijke reservering voor tracés met hoofdtransportleidingen is het beleid van toepassing, zoals weergegeven in de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Rnvgs, 1996). Daarin staan normen voor onder andere buisleidingen. De normen uit deze nota vormen de basis voor besluiten over ruimtelijke gevolgen van buisleidingen. Ten slotte zal het Rijk, in nader overleg met betrokken partijen, onderscheid maken in tracés waar (indien gewenst) nieuwe aardgastransportleidingen bij kunnen en mogen worden gelegd en tracés waar dat niet het geval is (conserverende aardgastransportleidingentracés).

Provincies en gemeenten nemen de feitelijke ligging van de tracés van het landelijk net van hoofdtransportleidingen onverkort op in de streek- en bestemmingsplannen met een veiligheidsgebied. In het veiligheidsgebied gelden beperkingen ten aanzien van grote ruimtelijke ontwikkelingen zoals woonwijken en flatgebouwen. Waar de ruimte beperkt is, kan de breedte van het tracé, in overleg met het Rijk, over een korte lengte worden beperkt door risicoreducerende maatregelen te treffen. Het Rijk zal op grond van de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, alsmede het beleid zoals dat voortvloeit uit de beleidsvernieuwing van het Vierde Nationaal Milieubeleidsplan (NMP4), opnieuw de veiligheidsafstanden uitwerken die gelden vanaf de leidingen tot aan andere activiteiten en bestemmingen die zich niet laten verenigen met het karakter van de vervoerde (gevaarlijke) stoffen. Ten slotte zal het Rijk een beheersstrategie voor hoofdtransportleidingen uitwerken.

3.2.2

Wet- en regelgeving

Water

Startovereenkomst Waterbeleid 21e eeuw (2001)

Op verzoek van de staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat en van de voorzitter van de Unie van Waterschappen heeft de Commissie Waterbeheer 21e eeuw een advies (CWB21, 2000) uitgebracht over de waterstaatkundige toestand van Nederland met aanbevelingen voor het waterbeleid. Een van de aandachtspunten in het advies is dat ruimte voor water noodzakelijk is en dat

geen ruimte meer aan het waterhuishoudkundig systeem moet worden onttrokken. Water moet een sturend principe worden in de ruimtelijke ordening. Ruimtelijke besluiten moeten beter worden getoetst op de gevolgen voor het watersysteem en in beleidsplannen moeten concrete taakstellingen voor ruimte voor water worden opgenomen.

Per 1 november 2003 is de watertoets als wettelijk instrument verankerd. Het besluit hierover verplicht de initiatiefnemer van een ruimtelijk plan tot het opnemen van een beschrijving van de wijze waarop rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishouding. Wettelijk verplichte onderdelen van het besluit vormen de waterparagraaf en het vooroverleg. Naast deze elementen omvat de watertoets ook een procesbeschrijving met tussenproducten en de definitie van taken en verantwoordelijkheden voor de betrokken partijen. Doel van de watertoets is het expliciet aangeven van het belang van water in de ruimtelijke ontwikkeling.

In paragraaf 4.1 wordt concreet ingegaan op de implicaties die de aanleg van de gasleiding op het grond- en oppervlaktewater heeft.

WATERTOETS

Wet beheer rijkswaterstaatswerken (1997)

De Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) is van toepassing op waterstaatswerken. Waterstaatswerken zijn de wateren, waterkeringen en wegen die in het beheer van het Rijk zijn. Ook vallen de kunstwerken die bij de waterstaatswerken horen hier onder. Voor alle handelingen in de buurt van een waterstaatwerk, met uitzondering van gewoon onderhoud, is een vergunning nodig. De Wbr-vergunning is een van de m.e.r.-plichtige besluiten voor dit project. De minister van Verkeer en Waterstaat is bevoegd gezag voor de vergunning.

Wet verontreiniging oppervlaktewateren (1969) en Wet op de waterhuishouding (1989)

De Wet verontreiniging oppervlaktewateren (Wvo) ziet toe op de kwaliteit van het oppervlaktewater in Nederland, waar de Wet op de waterhuishouding (Wwh) de kwantiteiten van de waterstromen beoogt te beschermen. In het kader van beide wetgevingen zijn vergunningen nodig. De Wvo-vergunning regelt primair de kwaliteit van effluent, de Wwh-vergunning de hoeveelheden te lozen en in te nemen water en de wijze waarop deze innames en lozingen plaatsvinden.

Grondwaterwet (1984)

Sinds 1984 is middels de Grondwaterwet één landelijk kader voor het doelmatig gebruik van grondwater van kracht. Deze wet draagt het grondwaterbeheer op aan het provinciaal bestuur.

Ecologie

Vogelrichtlijn (1979) en Habitatrichtlijn (1992)

De EG-Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn richten zich op de bescherming van soorten planten en dieren en hun leefgebieden. Het hoofddoel van de Vogelrichtlijn is het in stand houden van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten. De richtlijn onderscheidt daarbij te beschermen gebieden en te beschermen soorten. De Habitatrichtlijn heeft tot doel bij te dragen aan het waarborgen van de biologische diversiteit door het in stand houden van de natuurlijke habitatten en de wilde flora en fauna op het Europese grondgebied van de lidstaten waarop de richtlijn van toepassing is. De Habitatrichtlijn kent evenals de Vogelrichtlijn twee beschermingsdoelen:

- de bescherming van gebieden waarin belangrijke habitatten en soorten voorkomen;
- de bescherming van zeldzame en bedreigde planten- en diersoorten.

Elke lidstaat wijst gebieden als speciale beschermingszones aan. In Habitat- en Vogelrichtlijngebieden mogen geen significant negatieve effecten van (schadelijke) activiteiten optreden, tenzij:

- geen alternatieven voorhanden zijn;
- de activiteiten dwingend en van groot openbaar belang zijn;
- mitigerende (verzachtende) en compenserende maatregelen worden getroffen.

Alle lidstaten van de Europese Unie zijn verplicht de Vogel- en Habitatrichtlijn uit te voeren. De lidstaten moeten de bepalingen uit de richtlijn opnemen in de nationale regelgeving. Een belangrijk element hierin is het zogeheten afwegingskader van artikel 6 van de Habitatrichtlijn. Dit afwegingskader is opgenomen in de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998. De vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn vereiste bescherming van soorten is overgenomen in de Flora- en faunawet.

PLANGEBIED

Het tracé loopt door een gebied dat is aangewezen als Ecologische Hoofdstructuur. Dit gebied is echter geen Natura-2000 gebied. Gebiedsbescherming in het kader van de Natuurbeschermingswet is daarom in de gemeente niet aan de orde. Soortenbescherming in het kader van de Flora- en faunawet echter wel.

Flora- en faunawet (2002)

De Flora- en faunawet regelt de bescherming van in het wild voorkomende inheemse planten en dieren. In deze wet is onder meer bepaald dat beschermde dieren niet mogen worden gedood, gevangen of verontrust en planten niet mogen worden geplukt, uitgestoken of verzameld. Bovendien dient iedereen voldoende zorg in acht te nemen voor in het wild levende planten en dieren. Daarnaast is het niet toegestaan om hun directe leefomgeving, waaronder nesten en holen, te beschadigen, te vernielen of te verstoren. De Flora- en faunawet heeft dan ook belangrijke consequenties voor ruimtelijke plannen.

Wanneer plannen worden ontwikkeld voor ruimtelijke ingrepen of voornemens ontstaan om werkzaamheden uit te voeren, dient vooraf goed te worden beoordeeld of er mogelijke nadelige consequenties voor beschermde inheemse soorten zijn. In beginsel is daarvoor de initiatiefnemer zelf verantwoordelijk. Sinds februari 2005 is de AMvB artikel 75 van de Flora- en faunawet in werking getreden. Onder bepaalde voorwaarden is het mogelijk van de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit vrijstelling of ontheffing van de algemene verbodsbepalingen te krijgen voor activiteiten op het gebied van ruimtelijke ontwikkeling en inrichting. Ten aanzien van de criteria die voor vrijstellingen en ontheffingen gelden, worden de volgende groepen soorten onderscheiden.

- Groep 1: Algemene soorten (tabel 1 AMvB). Voor schadelijke effecten door werkzaamheden bij (individueen van) algemeen voorkomende soorten geldt een algemene vrijstelling van de verboden uit de artikelen 8 tot en met 12. Aan deze vrijstelling zijn geen aanvullende eisen gesteld.
- Groep 2: Overige soorten (tabel 2 AMvB). Voor plannen en projecten die leiden tot overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet bij soorten uit tabel 2 moet ontheffing worden aangevraagd (tenzij de initiatiefnemer volgens een goedgekeurde gedragscode werkt). Voor de ontheffingsaanvraag moet een zogenaamde lichte toets worden doorlopen, waarin wordt getoetst of de gunstige staat van instandhouding van de soort niet in het geding is.
- Groep 3: Soorten bijlage IV Habitatrichtlijn/bijlage 1 AMvB (tabel 3 AMvB). Voor deze soorten met het zwaarste beschermingsregime geldt dat bij overtreding van verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet ontheffing is vereist. Bij de ontheffingsaanvraag moet een uitgebreide toets worden doorlopen. Een ontheffing kan alleen worden verleend wanneer:
 - sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard;
 - geen alternatieven zijn;
 - geen afbreuk wordt gedaan aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Vanwege de bepalingen in de Vogelrichtlijn die zijn overgenomen in de nationale regelgeving, geldt voor vogels een afwijkend beschermingsregime. Er is geen vrijstelling of ontheffing mogelijk voor het verstoren van broedende vogels, hun eieren of jongen. Voor het verstoren van vaste broedplaatsen van vogels buiten het broedseizoen dient een ontheffing te worden aangevraagd. Hiervoor dient de uitgebreide toets te worden doorlopen (zie groep 3). De wet biedt in artikel 75 de mogelijkheid om ontheffing aan te vragen van overtreding van de verboden uit de artikelen 8 tot en met 18. Ontheffingen worden uitsluitend verleend door de minister van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit.

VOGELS

ALGEMENE ZORGPLICHT

Naast vorengenoemde bepalingen is in alle gevallen en bij alle (ook de algemene) soorten sprake van de algemene zorgplicht (artikel 2). Hierin staat beschreven dat iedereen voldoende zorg in acht neemt voor dieren, planten en hun leefomgeving. Dit houdt onder andere in dat, voorzover redelijk, handelingen worden nagelaten of juist worden genomen om negatieve invloeden op soorten te voorkomen, te beperken of tegen te gaan.

Natuurbeschermingswet (1998)

De Natuurbeschermingswet 1968 is het oorspronkelijke wettelijke kader voor bescherming van natuur in Nederland. Deze wet regelde de bescherming van zowel natuurgebieden als soorten. De soortenbescherming is inmiddels overgenomen in de Flora- en faunawet. Voor de gebiedsbescherming, waarin het Europese Natura 2000 een belangrijke rol speelt, was een aanzienlijke aanpassing van de wet nodig. Dit heeft geresulteerd in de Natuurbeschermingswet 1998. Het afwegingskader volgens artikel 6 van de Habitatrichtlijn, inclusief compenserende maatregelen, is in deze wet overgenomen. In oktober 2005 is de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. Op basis hiervan kan een terrein of water, dat van belang is om zijn natuurschoon of natuurwetenschappelijke betekenis, worden aangewezen als beschermd Natuurmonument. Bepaalde schadelijke handelingen in Natuurmonumenten zijn verboden, tenzij een vergunning is verleend. Dit betreft handelingen die de wezenlijke kenmerken van een beschermd Natuurmonument aantasten of er schade aan toe brengen. Ook de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden worden met de Natuurbeschermingswet 1998 beschermd.

PLANGEBIED

Voor het gehele plangebied is in het kader van de m.e.r.-procedure een ecologisch onderzoek uitgevoerd. Op de ecologische aspecten wordt nader ingegaan in paragraaf 4.2.

Archeologie

Wet op de archeologische monumentenzorg

Archeologische (verwachtings)waarden dienen op grond van de Wet op de archeologische monumentenzorg (Wamz, 1 september 2007) te worden meegewogen in de besluitvorming over ruimtelijke ingrepen. Doel van de Wet op de archeologische monumentenzorg is namelijk: 'bescherming van aanwezige en te verwachten archeologische waarden door het reguleren van bodemverstorende activiteiten'. Bij het opstellen en uitvoeren van ruimtelijke plannen wordt rekening gehouden met zowel de bekende als de te verwachten archeologische waarden. Voor de bekende waarden kan de Archeologische Monumentenkaart (AMK) worden geraadpleegd. Voor de te verwachten waarden wordt gebruikgemaakt van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden (IKAW).

PLANGEBIED

Voor het gehele tracé van de aardgasleidingen is een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd. Op de archeologische aspecten wordt nader ingegaan in paragraaf 4.4.

Externe veiligheid

Het externe veiligheidsbeleid richt zich op risicovolle inrichtingen, transportroutes voor gevaarlijke stoffen en buisleidingen en heeft tot doel individuen en groepen te beschermen tegen ongelukken met gevaarlijke stoffen en tegen ontwrichtende effecten van een ramp.

Circulaire Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen (1984)

De circulaire Zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer geeft regels voor zonering van nieuwe tracés van aardgastransportleidingen en voor nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van bestaande leidingen.

De circulaire komt met afstanden vanaf de transportleidingen waarop kwetsbare bestemmingen kunnen worden gerealiseerd, de zogenaamde toetsingsafstand. Wanneer de toetsingsafstand niet wordt gehaald, gelden er minimale bebouwingsafstanden. In de circulaire worden drie zones onderscheiden in verband met de aanwezigheid van aardgastransportleidingen:

- een belemmerende strook vastgelegd in het zakelijk recht, waar geen bebouwing is toegestaan;
- een gebied waar incidentele bebouwing en minder kwetsbare objecten zijn toegestaan;
- een gebied waar woonbebouwing en andere kwetsbare objecten zijn toegestaan.

TOETSINGS- EN BEBOU-
WINGSAFSTANDEN

Deze zones zijn met bijbehorende toetsingsafstanden en minimaal aan te houden bebouwingsafstanden uitgewerkt.

De circulaire geeft aan dat, indien de bebouwingsafstand wegens knelpuntsituaties ten gevolge van de aard van de omgeving niet kan worden gerealiseerd, het is toegestaan de afstand eenmalig te halveren, indien bij de uitvoering extra constructieve maatregelen worden genomen. De afstand dient minstens te voldoen aan die voor incidentele bebouwing (5 m). Extra maatregelen kunnen zijn:

- een gronddekking groter dan of gelijk aan 2 m, gecombineerd met extra markering of bewaking;
- een afdekking met betonplaten boven de aardgastransportleidingen;
- een damwandconstructie naast de leidingen;
- het toepassen van materiaal met hogere gespecificeerde minimumkerftaaiheid.

In tabel 2 is de zonering voor een 48" aardgastransportleiding met een bedrijfsdruk van 50 tot 80 bar opgenomen.

Tabel 2. Toetsingsafstand en bebouwingsafstanden voor 48" aardgastransportleiding

Toetsingsafstand aardgas-transportleiding bij bedrijfsdruk 50-80 bar	Bebouwingsafstand woonwijk en flatgebouw bijzondere objecten categorie I*	Bebouwingsafstand incidentele bebouwing en bijzondere objecten categorie II**
150 m	50 m	5 m

* Bejaardentehuizen en verpleeginrichtingen; scholen, winkelcentra; hotels en kantoorgebouwen (bestemd voor meer dan 50 mensen); objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals computer- en telefooncentrales, gebouwen met vluchtleidingapparatuur; objecten die door secundaire effecten een verhoogd risico met zich meebrengen, zoals bovengrondse installaties en opslagtanks voor brandbare, explosieve en/of giftige stoffen.

** Sporthallen en zwembaden; weidewinkels; hotels en kantoorgebouwen die niet in categorie I vallen; industriegebouwen, zoals productiehallen en werkplaatsen, die niet in categorie I vallen.

Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (2004)

De circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen van augustus 2004 is de basis voor het huidige externe veiligheidsbeleid ten aanzien van vervoer van gevaarlijke stoffen. In deze circulaire is de risiconormering voor het transport van gevaarlijke stoffen verwoord. De circulaire stoelt op de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen en het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi).

In het externe veiligheidsbeleid wordt gewerkt met normen voor het zogenoemde plaatsgebonden risico van individuen en het groepsrisico. Deze normen geven de kans aan dat bij een ernstig ongeval dodelijke slachtoffers vallen.

PLAATSGEBONDEN RISICO

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt weergegeven door risicocontouren, waarbij de zogenaamde 10^{-6} -contour als de grenswaarde voor nieuwe situaties is aangewezen. Op deze manier geldt bij vervoer van gevaarlijke stoffen een veiligheidszone langs een transportas waarbinnen geen kwetsbare (of 'beperkt kwetsbare') objecten mogen worden geplaatst. Hiermee kan een minimaal veiligheidsniveau voor het individu worden gegarandeerd. Kwetsbare objecten zijn onder andere woningen, ziekenhuizen en scholen. Beperkt kwetsbare objecten zijn bijvoorbeeld kleinschalige bedrijfsgebouwen.

Eind 2007 mogen er volgens dezelfde regelgeving geen kwetsbare objecten meer liggen binnen een 10^{-5} -contour van een risicovol bedrijf. Voor de 10^{-6} -contour geldt deze verplichting op 1 januari 2010. Dit kan betekenen dat installaties moeten worden aangepast of dat sprake is van saneringsituaties. Er geldt een resultaatsverplichting om (op termijn) aan de gestelde normen te voldoen. Alleen met goedkeuring van de minister van Verkeer en Waterstaat kan hiervan worden afgeweken. In de Handreiking vervoer gevaarlijke stoffen wordt aangegeven hoe voor aardgastransportleidingen met het plaatsgebonden risico wordt omgegaan.

GROEPSRISICO

Het groepsrisico (GR) is afhankelijk van het aantal mensen dat zich in de omgeving van de gevaarlijke activiteit bevindt en wordt getoetst aan een oriënterende waarde. De normstelling met betrekking tot het groepsrisico heeft de

status van een inspanningsverplichting. Dit betekent dat bevoegd gezag onderbouwd van de oriënterende waarde kan afwijken. De onderbouwing wordt normaal geleverd door de partij die de ruimtelijke ontwikkeling doorgang wil laten vinden.

De oriënterende waarde voor het groepsrisico voor transport is, per kilometer tracé, een kans van 10^{-4} per jaar op tien slachtoffers, een kans van 10^{-6} per jaar op 100 slachtoffers et cetera. Over de consequenties van het groepsrisico wordt in de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen vermeld dat berekeningen dienen uit te wijzen welke invloed aanwezige personen in de directe omgeving van de aardgastransportleidingen hebben op het groepsrisico. Tevens dient slechts een verwaarloosbare invloed op het groepsrisico te worden uitgeoefend zodra deze personen zich buiten de toetsingsafstand bevinden (zie verder bij Handreiking vervoer gevaarlijke stoffen).

Handreiking vervoer gevaarlijke stoffen (1998)

De Handreiking vervoer gevaarlijke stoffen is opgesteld om aan te geven hoe om te gaan met ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van spoor, weg, water en buisleidingen, uitgaande van de richtlijnen uit de nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen. In de handreiking wordt gesteld dat de standaard bebouwingsafstanden voor het transport van aardgas onder hoge druk uit de circulaire Zonering langs hogedruk aardgasleidingen een gelijke status hebben als de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico. De zogenaamde minimale 'bebouwingsafstand' voor woonbestemmingen is gelijk aan de grenswaarde voor nieuwe situaties (10^{-6} per jaar). Toetsing van het groepsrisico vindt plaats als binnen de toetsingsafstanden kwetsbare bestemmingen liggen. De toetsingsafstand is afhankelijk van de druk en het diameter van de aan te leggen aardgastransportleidingen. Voor een 48 inch aardgastransportleiding is deze afstand 150 m.

In de Kwantitatieve Risicotoetsing Tracé Beuningen-Odiliapeel is nagegaan in hoeverre het tracé voldoet aan vorengenoemde normen.

3.3

Provincie Gelderland

Streekplan Gelderland 2005

Op 29 juni 2005 is het Streekplan Gelderland 2005 door Provinciale Staten vastgesteld. In dit plan vindt het omgevingsbeleid van de provincie zijn weerslag, samen met het Gelders Milieuplan, het Waterhuishoudingsplan, het Provinciaal Verkeer en Vervoer Plan en de reconstructieplannen. Het streekplan geeft de beleidskaders voor de ruimtelijke ontwikkeling in Gelderland aan voor de komende tien jaar.

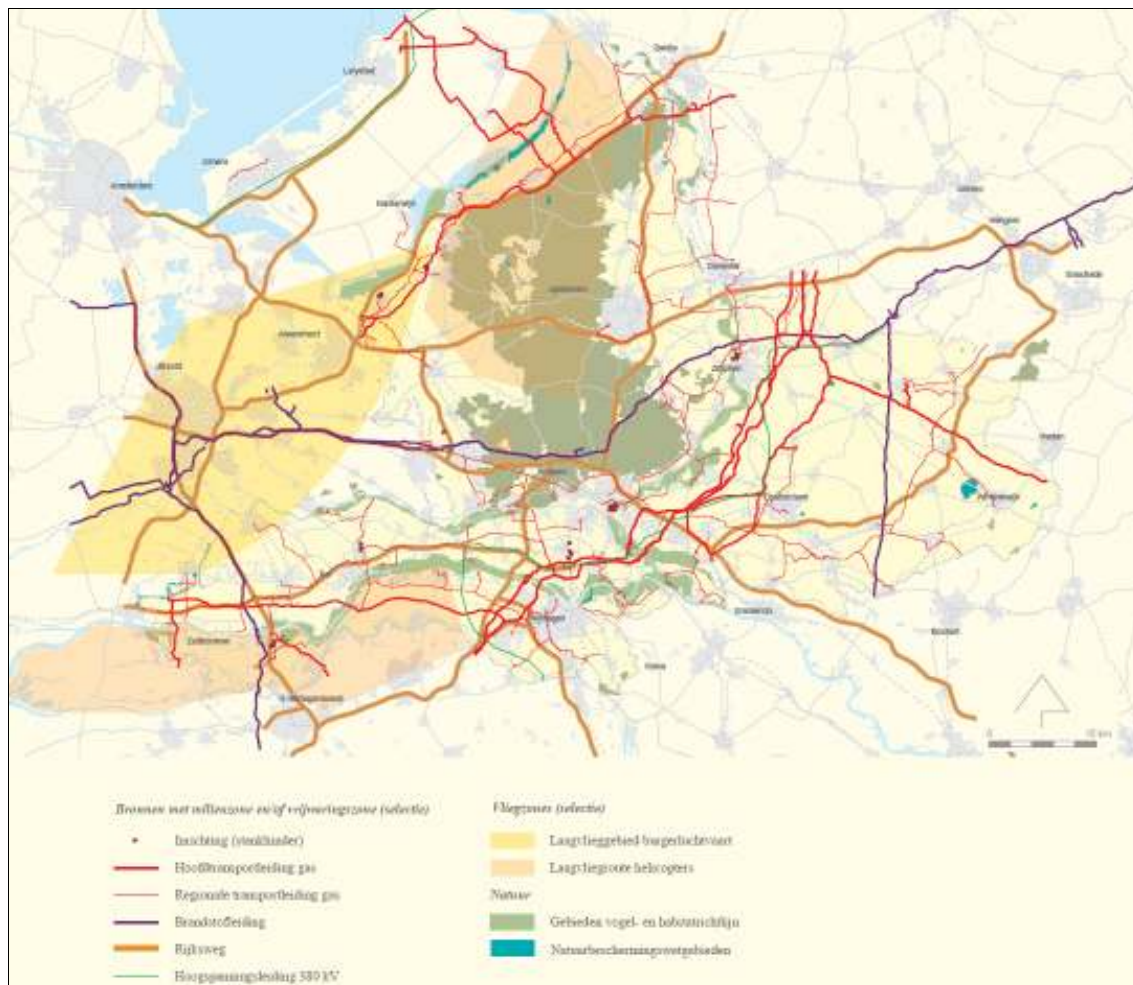
In het streekplan zijn de bestaande bovenlokale gastransportleidingen ingetekend op 'themakaart 4', die de eerste opzet illustreert van een digitaal signalerings- en beschermingskaartsysteem dat de provincie ontwikkelt. In het signaleringskaartsysteem zijn de bronnen aangegeven waarvoor - als gevolg van

GASLEIDINGEN

ationale wet- of regelgeving (en de daarin geïmplementeerde Europese richtlijnen) - ruimtelijk relevante normstellingen of vrijwaringzones gelden. In verband met calamiteitenrisico's zijn bovenlokale gastransportleidingen hiervan een voorbeeld. In het beschermingskaartsysteem worden de basiskwaliteiten weergegeven waar Provinciale Staten van Gelderland ruimtelijk relevante normen voor hebben vastgesteld.

Met het opzetten van een digitaal raadpleegbaar geografisch systeem, waarin alle ruimtelijk relevante milieu-informatie (in de vorm van kaarten en toelichting) is opgenomen, bevordert de provincie dat de actuele basiskwaliteitsnormen goed doorwerken in bestemmingsplannen, zonder dat bij elke wijziging in normstelling het streekplan hoeft te worden gewijzigd. Een dergelijk systeem heeft een belangrijke signaleringsfunctie bij het opstellen van en de besluitvorming over gemeentelijke en regionale ruimtelijke plannen.

De signaleringskaart is niet bedoeld om bij voorbaat ruimtelijke ontwikkelingen uit te sluiten. De kaart heeft geen planstatus in het streekplan. Het is de primaire verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer van een plan of project om procedureel en inhoudelijk de wettelijke vereisten te verdisconteren in de planvorming.



Figuur 3. Signaleringskaart (thema kaart 4) Streekplan Gelderland 2005 (bron: Streekplan provincie Gelderland)

In het streekplan rekent de provincie de (externe) veiligheid tot een van de aspecten die aan basisnormen moeten voldoen om de minimaal nodige omgevingskwaliteit te garanderen. Om dat te bereiken, is het belangrijk veiligheidsaspecten vroegtijdig en gebiedsgericht in de planvorming te betrekken. De provincie toetst gemeentelijke bestemmingsplannen op deze aspecten en is het bevoegd gezag voor een aantal inrichtingen inzake de Wet milieubeheer.

EXTERNE VEILIGHEID

Op 1 juli 2003 heeft de provincie vastgesteld welke gebieden tot de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) behoren. De EHS-begrenzing is vastgelegd op de beleidskaart 'ruimtelijke structuur' van het Streekplan Gelderland 2005.

NATUUR

Het hoofddoel van het ruimtelijk beleid voor de Ecologische Hoofdstructuur is het bijdragen aan een samenhangend netwerk van kwalitatief hoogwaardige natuurgebieden en natuurrijke cultuurlandschappen door bescherming, instandhouding en ontwikkeling van de aanwezige bijzondere ruimtelijke waarden en kenmerken.

Door de vergroting van natuurgebieden, de ontwikkeling van nieuwe natuurgebieden en de aanleg van ecologische verbindingzones ontstaat het beoogde samenhangende netwerk. Vergroting en verbinding zullen bijdragen aan het oplossen van problemen op het vlak van verdroging, vermesting en versnippering. Het doel is om te komen tot duurzame populaties van kwetsbare planten- en diersoorten.

Binnen de Ecologische Hoofdstructuur geldt de 'nee, tenzij'-benadering. Dit houdt in dat een bestemmingswijziging niet mogelijk is als daarmee de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant worden aangetast, tenzij er geen reële alternatieven zijn en sprake is van redenen van groot openbaar belang. Om te kunnen bepalen of de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied significant worden aangetast, moet het bevoegd gezag er op toezien dat hiernaar door de initiatiefnemer onderzoek wordt verricht.

Het tracé van de aardgasleidingen doorkruist in de gemeente Wijchen het Herensche Bosch en het Leursche Bosch. Dit gebied behoort tot de Ecologische Hoofdstructuur, maar in dit gebied zijn niet de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn van toepassing.

De provincie Gelderland hanteert strenge regels voor het omgaan met de Ecologische Hoofdstructuur. Dit geldt bijvoorbeeld voor het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen bij onontkoombare aantasting van de natuurwaarden.

Gelderland kent een rijke schakering aan cultuurhistorische verschijnselen. Er zijn veel regionaal verschillende identiteiten, als gevolg van een diverse bewoningsontwikkeling.

CULTUURHISTORIE

Het hoofduitgangspunt voor cultuurhistorie is 'behoud door ontwikkeling'. Dit is het adagium van de provinciale nota Belvoir 2. Hiermee wordt tot uitdrukking gebracht dat omgaan met cultuurhistorische kwaliteiten niet inhoudt het bevriezen van ontwikkelingen, maar juist het omgaan met ontwikkelingen, zoda-

nig dat de cultuurhistorische gegevens worden ingepast, waarbij ze leefbaar blijven of juist worden.

In het streekplan is Gelderland ingedeeld in tien gebieden met een eigen cultuurhistorische identiteit. De provincie hanteert deze indeling om bij ruimtelijke ontwikkeling actief bij te dragen aan behoud, herstel en ontwikkeling van cultuurhistorische kwaliteiten.

Het plangebied maakt deel uit van het rivierengebied. Met betrekking tot dit gebied is in het streekplan het volgende opgenomen.

Tabel 3. Cultuurhistorische kenmerken van het rivierengebied (bron: Streekplan provincie Gelderland)

Rivierengebied	Gelaagd landschap (iedere periode uit 5000 jaar bewoning heeft een, soms inmiddels begraven, laag in het land gelegd, zandige oeverwallen en kleikommen vormen een ingewikkeld driedimensionaal patroon). Strijd en leven met het water (de rivieren creëerden kansen, maar vormden ook bedreigingen; binnendijks ontstond een ingenieus ontwateringstelsel). Grens en front (grensregio in Romeinse tijd en middeleeuwen; later via waterlinies te verdedigen). Bouwmarkt (klei, zand en grind zijn door de rivieren in grote hoeveelheden neergelegd; in de loop der jaren gewonnen voor de bouw). (Inter)nationaal netwerk (rivieren waren voorwaarde voor bloeiende handel in de middeleeuwen, kasteelbouw ter verdediging van het land).
-----------------------	---

LANDSCHAP

Gelderland kent een grote variatie aan landschappen met een rijke cultuurhistorie. De provincie hanteert de volgende beleidsdoelen voor de Gelderse landschappen:

- het in stand houden van de variatie aan landschappen;
- het behouden van de openheid van karakteristieke open landschapseenheden (waardevolle open gebieden);
- het versterken van de samenhang in karakteristieke landschappen (waardevolle landschappen);
- het verbeteren van de kwaliteit en de toegankelijkheid van het landschap.

Ruimtelijke ontwikkeling moet niet alleen worden afgestemd op aanwezige landschapskenmerken, maar er ook toe bijdragen dat de landschappelijke samenhang verbetert ('ontwikkeling met kwaliteit').

Het tracé van de gasleidingen loopt in de gemeente Wijchen door gebied dat in het streekplan tot 'waardevol landschap' is gerekend.

Waardevolle landschappen zijn gebieden met (inter)nationaal en provinciaal zeldzame of unieke landschapskwaliteiten van visuele, aardkundige en/of cultuurhistorische aard en in relatie daarmee bijzondere natuurlijke en recreatieve kwaliteiten. De 'ensemble'-waarde van deze gebieden is groot, dat wil zeggen dat de samenhang tussen de verschillende landschapsaspecten groot is.

Grondgebonden landbouw speelt een belangrijke rol bij het in stand houden van de landschapskwaliteiten.

In een schema in het streekplan zijn de kernkwaliteiten van de diverse waardevolle landschappen omschreven. Het tracé van de aardgasleidingen loopt door gebied dat is aangegeven als 'Rivierduin Wijchen-Bergharen'. Hiervoor worden de volgende kernkwaliteiten genoemd.

- Kleinschalige rivierduinen met afwisseling van bos, vennen, houtwallen en open essen, microreliëf en plaatselijke grillige lokale wegen; grote hoogteverschillen bij rivierduin Bergharen.
- Onregelmatige, blokvormige verkaveling.
- Bebouwing geconcentreerd in dorpen en buurtschappen en verspreid langs open essen en dijken.
- Overgang naar de Maas met open kommen en kleinschalige oeverwallen, talrijke oude Maasarmen herkenbaar.

Het ruimtelijk beleid voor waardevolle landschappen is behouden en versterken van de landschappelijke kernkwaliteiten.

Binnen de algemene voorwaarde dat de kernkwaliteiten worden versterkt geldt een 'ja, mits'-benadering voor het toevoegen van nieuwe bouwlocaties en andere ruimtelijke ingrepen.

Bij ruimtelijke ingrepen die de bodem kunnen aantasten, moet zoveel mogelijk rekening worden gehouden met bekende en te verwachten archeologische waarden. In paragraaf 3.2.2 is de wetgeving omtrent archeologie (Wet op de archeologische monumentenzorg) reeds aan bod gekomen. Volgens artikel 44 van deze wet krijgen Provinciale Staten de mogelijkheid binnen het grondgebied van de provincie gebieden die archeologisch waardevol zijn of naar verwachting archeologisch waardevol zijn, aan te wijzen als 'archeologische attentiegebieden'. Dergelijke gebieden worden bij voorrang planologisch beschermd, totdat gemeenten de bescherming hebben verankerd in het bestemmingsplan. Volgens het streekplan zal Gelderland in eerste instantie geen gebruikmaken van dit instrument, maar vraagt de provincie van gemeenten om hun bestemmingsplannen aan te passen aan de archeologische kwaliteiten.

ARCHEOLOGIE

De provincie zal de noodzaak, de omvang en het soort archeologisch onderzoek bij provinciale vergunningverlening verduidelijken door een afwegingskader te vervaardigen. Volgens het streekplan zou dit afwegingskader uiterlijk in december 2006 moeten zijn vastgesteld. Medio 2008 is dit echter nog niet gebeurd.

3.4

Regionaal beleid

Regionaal Plan Stadsregio Arnhem Nijmegen 2005-2020

In een stedelijke regio als de Stadsregio Arnhem Nijmegen (KAN) zijn ruimtelijke, gemeentegrensoverstijgende planningsvraagstukken aan de orde. Die vergen een integrale aanpak waarin de verschillende beleidsonderdelen in onderlinge samenhang worden ontwikkeld. In het Regionaal Plan Stadsregio Arnhem Nijmegen legt Stadsregio Arnhem Nijmegen (voorheen Knooppunt Arnhem Nijmegen) de gemeenschappelijke beleidsambities vast voor de ontwikkeling van de regio Arnhem en Nijmegen. Het plan is op 26 oktober 2006 vastgesteld en op 27 februari 2007 in werking getreden. Alle gemeenten die bevoegd gezag zijn bij aanleg van de aardgasleidingen maken onderdeel uit van Stadsregio Arnhem Nijmegen.

Het regionaal plan heeft de formele status 'Regionaal Structuurplan' en wordt door de provincie Gelderland beschouwd als uitwerking van het Streekplan Gelderland 2005. Het is daarmee toetsingskader voor lokale plannen op het gebied van ruimte, mobiliteit, economie en wonen. In het plan wordt een aantal ruimtelijke ontwikkelingen voorzien die mogelijk van invloed kunnen zijn op de aanleg van het aardgasleidingentracé. Hieronder zijn de belangrijke ontwikkelingen op basis van de beleidskaart uit het regionaal plan opgesomd:

- Park Overbetuwe tussen Elst, Arnhem, Huissen en Bemmelen (tevens EHS-verbindingszone).
- Woningbouwlocatie de Waalsprong ten noorden van de gemeente Nijmegen.
- Regionaal Opstap Punt (containeroverslag) tussen Valburg en Oosterhout en een zoekgebied voor een regionaal bedrijventerrein ten zuiden hiervan.
- Zoekgebied lokaal bedrijventerrein bij Pannerden.
- Tracéreservering doortrekking A15.

3.5

Gemeente

In deze paragraaf wordt het vigerende bestemmingsplan besproken.

VIGEREND
BESTEMMINGSPLAN

In het bestemmingsplan Buitengebied is de bestaande leiding specifiek aangegeven. De leiding loopt in het bestemmingsplan door de bestemming Agrarisch gebied ('open gebied'). Dit houdt in dat de openheid niet mag worden aangetast en de bescherming van deze gebieden is tevens gericht op behoud van weidevogelbiotopen.

Er is een aanlegvergunning noodzakelijk voor het aanbrengen van (infrastructuurele) ondergrondse leidingen en daarmee verband houdende constructies.

Planologische randvoorwaarden



In dit hoofdstuk komen de randvoorwaarden aan de orde, waaraan de aanleg van de aardgastransportleidingen zal moeten voldoen. Vanuit diverse wettelijke regelingen worden eisen aan het tracé en de leidingen opgelegd (onder andere vanuit de ruimtelijke ordening, natuur-, water- en milieuwetgeving, monumentenwet). Gasunie streeft er nadrukkelijk naar om aan alle regels te voldoen.

Bij de randvoorwaarden is onderscheid te maken tussen de aanlegfase en de gebruiksfase van de aardgastransportleidingen. In de aanlegfase zullen vooral tijdelijke effecten optreden, in de gebruiksfase betreft het permanente effecten. Beide typen effecten, de eraan verbonden randvoorwaarden en de noodzakelijk te treffen maatregelen worden uitgebreid belicht in het milieueffectrapport (MER).

4.1

Bodem en water

Inleiding

Op grond van het Besluit ruimtelijke ordening dient in de toelichting op ruimtelijke plannen te worden opgenomen hoe rekening is gehouden met de gevolgen van het plan voor de waterhuishoudkundige situatie. Hierbij dient te worden uiteengezet of en in welke mate het plan in kwestie gevolgen heeft voor de waterhuishouding, dat wil zeggen het grondwater en het oppervlaktewater. Het is de schriftelijke weerslag van de zogenaamde watertoets: 'het hele proces van vroegtijdig informeren, adviseren (door de waterbeheerder), afwegen en beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten'.

Bij het onderhavige project is sprake van een veelheid aan benodigde vergunningen die tevens deels procedureel aan elkaar zijn gekoppeld. Ter bevordering van de voortgang van het proces speelt het Bureau Energieprojecten (BEP) een centrale rol. In het kader van het onderhavige project voorziet het Bureau Energieprojecten voornamelijk in een centrale regierol voor het MER. De verschillende bevoegde gezagen voeren in het kader van het MER en de andere procedures onder leiding van het Bureau Energieprojecten overleg. Bij deze overleggen zijn de waterbeherende instanties betrokken. Eventuele consequenties van het project voor de waterhuishouding en mogelijkheden voor compensatie zijn hierbij aan de orde geweest. De uitkomst hiervan is in het navolgende weergegeven. Aangaande de technische uitwerking van het project wordt continu met de waterbeherende instanties overlegd.

De bodemopbouw waarin de aardgastransportleidingen komen te liggen, bestaat voor 3 m uit klei met zand en veenlaagjes en op 11 m tot 20 m uit grof zand. De grondwaterstand schommelt tussen 0,4 m en 1 m beneden het maai-veld.

Op de grens van het invloedsgebied daalt de grondwaterstand minimaal 5 cm (de kleinst berekenbare daling op basis van de nauwkeurigheid van de gemeten grondwaterstanden). Op het hart van het leidingtracé daalt de grondwaterstand in de deklaag tijdelijk tussen 1,25 m en 1,95 m en in het watervoerende pakket tijdelijk tussen 4,3 m en 4,7 m ten opzichte van de referentiesituatie. Dit laatste omdat bij ontgraving de opwaartse waterdruk in het watervoerend pakket hoger is dan de neerwaartse grondruk van de resterende deklaag. De sleuf- of putbodem zal daarom zonder bemaling in de watervoerende laag openbreken. Bemaling in het watervoerende pakket is daarom onderdeel van de ingreep.

Effectbeschrijving

Tijdelijke verlaging grondwaterstand

Voor de aanleg van het tracé is tijdelijke bemaling van ongeveer twee weken van de leidingsleuf (strekking) en kruisingen (van infrastructuur) nodig. Deze primaire ingreep veroorzaakt een tijdelijke grondwaterstanddaling, afhankelijk van de plaatselijke bodem- en grondwateromstandigheden.

De tijdelijke verlaging van de grondwaterstand ter plaatse van de leidingen ligt tussen de 1,5 m en 4,3 m en neemt af naar de rand van het invloedsgebied.

Door de tijdelijke bemaling van de leidingsleuf en kruisingen (primaire ingreep) daalt de grondwaterstand tijdelijk in een zone langs het leidingtracé (secundaire ingreep). De zone waar de grondwaterstand daalt, wordt het invloedsgebied genoemd.

De tijdelijke daling van de grondwaterstand wordt niet als een op zichzelf staand effect beschouwd, maar heeft wel (meerdere) negatieve neveneffecten. Afhankelijk van deze neveneffecten kan de daling van het grondwater worden beperkt door:

- het beperken van de grondwateronttrekking door toepassing van waterremmende maatregelen als damwand en dichten van de bodem van de bouwputten met bijvoorbeeld onderwaterbeton²;
- het tegengaan van de effecten door hydrologische compensatie. Dit kan ter plaatse van kruisingen worden uitgevoerd in de vorm van retourbemaling met een gesloten systeem. Rond de leidingstrekking kan grondwater terug in de bodem (freatisch pakket) worden gebracht door infiltratie in bestaande of aan te brengen greppels, sloten of bassins. Ondanks dat retourbemaling onpraktisch kan zijn tijdens de werkzaam-

² Onderwaterbeton wordt niet in de sleuf toegepast, maar kan bij bouwputten (kruising infrastructuur) worden aangewend.

heden, zal het vanuit compensatie van de effecten noodzakelijk kunnen blijken;

- het tegengaan van de effecten door hydrologische compensatie in de vorm van retourbemaling;
- aanleg in den natte waarbij de leidingen in een natte sleuf worden ingedreven.

Tabel 4. Ingreep en effecten op het watersysteem

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Referentiesituatie		Wijze van uitvoeren				Invloedsgebied			
Km	Bodemopbouw	Grondwaterstandverloop GHG (m-mv)	Grondwaterstandverloop GLG (m-mv)	Droge sleuf (km)	Kruising met bemaling van putten en tussenliggende zone (aantal)	Kruising met bemaling van alleen de putten (aantal)	Kruising zonder bemaling (aantal)	Invloedsgebied GHG in m	Invloedsgebied GLG in m
0 tot 7,4	3 m klei met zand en veenlaagjes op 11 tot 20 m grof zand	0,4	1,0	7,4	1,4	3	3	500	450
								650	580
								630	560
								0	0

Technieken kolom 6: open fronttechniek (avegaar- en persboring), droge zinker, Pneumatische boortechneik (raketten)

Technieken kolom 7: gesloten fronttechniek (schildboring)

Technieken kolom 8: gestuurde boring, natte zinker

Zetting

Zetting treedt op wanneer de waterstand door tijdelijke bemaling lager wordt dan de van nature laagste waterstand (GLG) en neemt af tot de rand van het invloedsgebied, waar de zetting gelijk is aan 0 mm. Zetting binnen de werkstrook door bemaling, het gebruik van machines en gronddepots wordt gecompenseerd door toevoeging van zand of boomschors bij opvulling van de leidingsleuf en afwerking van de werkstrook. Zetting buiten de werkstrook wordt niet gecompenseerd.

Op basis van onderzoek in het MER is berekend dat de zetting in de gemeente beperkt blijft tot maximaal 5 mm aan de rand van de werkstrook.

Bij deze orde van grootte zijn geen grote risico's op belangen (woningen, gevoelige objecten) te verwachten. De zetting kan bovendien verder worden beperkt door het invloedsgebied van de grondwaterstandverlaging door de hiervoor genoemde maatregelen te verkleinen.

Doorsnijding van afsluitende lagen

Door het graven van de (tijdelijke) sleuf voor de gasleidingen en bouwputten bij kruisingen wordt de afsluitende deklaag (klei en veen) enkele meters doorsneden, waardoor de grondwaterstroming in het onderliggende watervoerend pakket (zandige en grindhoudende afzettingen) zou kunnen worden beïnvloed.

Omdat de leidingen in den droge worden aangelegd, wordt bij het dichten van de sleuf de oorspronkelijke bodemopbouw en daarmee de afsluitende deklaag hersteld³, waardoor slechts een tijdelijk effect optreedt op de grondwaterstroming in het watervoerende pakket onder de deklaag. Dit effect treedt op in de aanlegperiode dat de sleuf en bouwputten aanwezig zijn.

Indien doorsnijding van de afdichtende kleilaag als gevolg van de aanleg van de leidingen, leidt tot extra uittredend kwelwater is compensatie aan de orde. Dit kan door of een kleilaag van afdoende dikte onder de leidingen terug te brengen, of door waterberging te realiseren waarin het uittredend kwelwater wordt opgevangen voordat dit tot afvoer komt via het oppervlaktewater⁴.

Beïnvloeding infrastructuur

De waterkeringen rond de Maas zijn de enige infrastructurele werken die als gevolg van de voorgenomen activiteit kunnen worden beïnvloed. Gezien de beperkte te verwachten zetting, zijn geen effecten van zetting op de infrastructuur te verwachten.

De primaire waterkeringen aan de Maas zal waarschijnlijk worden gekruist met HDD-techniek waarbij alleen de aansluitpunten worden bemalen (zie voor de kruisingsvarianten paragraaf 4.7). De engineering en uitvoering van de kruising zullen worden uitgevoerd conform NEN-normen, waarmee de stabiliteit van de waterkering en de kwelweg langs de leidingen wordt geanalyseerd. Verder wordt in overleg met het waterschap aanvullende maatregelen getroffen wanneer dit aan de orde is.

Een variant dat in het kader van het MER is onderzocht, is de kruising van de Maas met een natte zinker. Meer informatie hierover is opgenomen in het MER.

Verandering grondwaterstroming

De ingreep in het grondwatersysteem als gevolg van bemaling en vergraving is tijdelijk. Er worden geen (permanente) obstructies in het watervoerend pakket gebracht. Eventuele damwanden voor de stabiliteit van bouwputten bij kruisingen worden na de aanleg verwijderd. Er vindt aanleg in den droge plaats, waardoor de deklaag wordt hersteld. Ook worden geen slecht doorlatende lagen in het watervoerend pakket onder de deklaag verstoord.

In het MER is dan ook geconcludeerd dat er geen effecten zijn op de grondwaterstroming.

Beïnvloeding waterbodemmilieu en waterkolom

Door opwoeling van waterbodem bij graafwerkzaamheden in watergangen voor het leggen van de zinker, kan plaatselijk tijdelijk een zuurstoftekort in het water ontstaan en zullen (mogelijk verontreinigde) slibdeeltjes zich versprei-

³ Gezien de relatief goede draagkracht van de bodem is aanleg in den natte, met beperkt herstel van de deklaag, niet aan de orde.

⁴ In overleg met het waterschap worden hierover afspraken gemaakt.

den. Het zuurstoftekort kan leiden tot vissterfte. Er zal zodanig nauwkeurig worden gewerkt dat zich zo min mogelijk slibdeeltjes verspreiden.

Aan de kwaliteit van het te lozen grondwater dat wordt opgepompt bij bemaling worden eisen gesteld door het waterschap. Voor de lozing dient een vergunning te worden aangevraagd in het kader van de Wet verontreiniging oppervlaktewater.

Het waterschap heeft gebiedsspecifieke eisen opgesteld waaraan het te lozen water moet voldoen om een negatief milieueffect op (de waterkolom van) het oppervlaktewater te voorkomen. Op dit tracé zullen de belangrijkste gebiedsspecifieke eisen worden gesteld aan ijzer, zware metalen en zwevende stof. Voor lozing kan het daarmee noodzakelijk zijn dat het onttrokken grondwater op enige wijze wordt gezuiverd of wordt opgevangen. De kwaliteit van het te lozen water is daarmee niet onderscheidend voor de effectbeoordeling.

Daarnaast dient een ontheffing van de verbodsbepalingen van de Keur ten aanzien van de waterkwantiteit te worden aangevraagd. Aan deze ontheffing zullen voorwaarden worden verbonden ten aanzien van het maximaal te lozen debiet.

Gezien de afmetingen en de doorstroming van de watergangen langs het tracé, het geringe aantal zinkers dat wordt gelegd en de zorgvuldige aanlegwijze is het effect van opwoeling beperkt. Daarbij zullen deze watergangen met een afvoerfunctie periodiek worden gebaggerd. Ten opzichte van opwoeling die bij baggerwerkzaamheden plaatsheeft, is het effect van de voorgenomen geringe doorsnijding beperkt.

Beïnvloeding bodemkwaliteit door zwelklei

Bij enkele boortechnieken wordt zwelklei en water gebruikt bij het boren. Een deel van deze zwelklei wordt hergebruikt of afgevoerd. Gasunie laat restanten zwelklei aan het maaiveld bemonsteren en vervolgens afvoeren naar een erkende verwerker. Een deel blijft achter. Dit bevindt zich rond de aangebrachte leidingen. Dit materiaal heeft geen risico's op mens en dier, maar is wel een bodemvreemd materiaal op de locaties waar het wordt toegepast. Omdat het materiaal niet is verontreinigd, is het effect als neutraal beoordeeld.

In het MER wordt dan ook geconcludeerd dat geen onevenredige risico's kleven aan het gebruik van zwelklei.

Aantasting grondwater- en milieubeschermingsgebieden

Binnen het invloedsgebied van de werkzaamheden zijn geen milieubeschermingsgebieden gelegen.

Beïnvloeding bodem- en grondwaterverontreinigingslocaties

Bodemverontreinigingen die worden doorkruist door de leidingen zullen worden ontgraven en worden afgevoerd. Bestaande grondwaterverontreinigingen binnen het invloedsgebied van de bemaling kunnen tijdens de aanlegfase worden beïnvloed. Verlaging van de grondwaterstand zal een grondwaterstroming

naar de put of de sleuf tot gevolg hebben waardoor grondwaterverontreinigingen mogelijk gaan verspreiden.

Mobiele grondwaterverontreinigingen die binnen het invloedsgebied van de onttrekking liggen en niet mogen verspreiden, zullen daarom middels retourbemaling (gesloten systeem) of compensatiebemaling hydrologisch worden geïsoleerd.

Uit verkenning naar de (mogelijke) gevallen van ernstige bodemverontreiniging blijkt dat de leidingen op meerdere plaatsen een locatie met (mogelijke) gevallen van ernstige bodemverontreiniging kruisen. In het figuur in het MER is te zien waar deze locaties zich bevinden.

4.2

Natuur

In het MER zijn de effecten van de aanleg van de leidingen op het natuurlijk milieu onderzocht. Hierbij is ingegaan op effecten op natuurlijk waardevolle gebieden en effecten op ter plaatse van de leidingen aanwezige soorten.

Gebiedsbescherming

Het voorkeustracé doorsnijdt geen Natura 2000-gebieden en heeft ook geen indirecte effecten op Natura 2000-gebieden. Wel worden er Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en ecologische verbindingszone doorsneden.

In het navolgende figuur is te zien waar deze gebieden in het gehele gebied van het tracé Beuningen-Odiliapeel liggen.

Voor het gehele tracé (Beuningen-Odiliapeel) is sprake van een tijdelijk ruimtebeslag van circa 20 ha Ecologische Hoofdstructuur/ecologische verbindingszone. Uitgangspunt bij de leidingaanleg is dat Gasunie de schade zoveel als mogelijk herstelt met uitzondering van een strook van 5 m aan weerszijden van de leidingen. Op deze strook van maximaal 10 m mogen geen diepwortelende bomen/struiken worden geplaatst. Wel mogen hier niet-diepwortelende bomen/struiken worden teruggeplaatst. Het maximale permanente ruimtebeslag voor het gehele tracé (Beuningen-Odiliapeel) bedraagt in de worstcasesituatie 2 ha Ecologische Hoofdstructuur/ecologische verbindingszone⁵. Dit effect wordt in het MER als licht negatief beoordeeld.

⁵ 20 ha is bepaald uitgaande van een werkstrook van 50 m breed. Bij 10 m van deze 20 ha is sprake van permanent ruimtebeslag.

worden versmald. Herplant van bomen en struiken moet tot zo dicht mogelijk bij de leidingen plaatsvinden;

- resterend ruimtebeslag te compenseren;
- het toepassen van HDD-boringen onder de EHS-gebieden en ecologische verbindingszone. Het in- en uittredepunt van de boring dient buiten de begrenzing van het EHS-gebied plaats te vinden.

Soortenbescherming

In het MER is onderzocht welke soorten beschermde flora en fauna voorkomen in de omgeving van de leidingen in of nabij de gemeente. Uit onderzoek blijkt dat diverse beschermde soorten flora en fauna in de omgeving van de leidingen voorkomen. Voor een volledig overzicht wordt verwezen naar bijlagen 12, 13 en 14 van het MER. In het navolgende komt zowel het effect van de aanleg van de leidingen als het effect van de kruising van de Maas aan bod.

FLORA

Mitigerende maatregelen voor de leidingen

- Bij de werkzaamheden langs het Hernensche meer dient minstens 10 m afstand van de oever te worden gehouden. Dit om de kwetsbare oevervegetatie in stand te houden. Het rijden/stallen met voertuigen en materialen dient hier te worden vermeden om verdichting van de bodem (en daarmee het verloren gaan van de kwetsbare vegetatie) te voorkomen.
- Twee knotwilgen langs De Steeg ten noorden van Reek laten staan.
- Werken met een versmalde leidingstrook bij het kruisen van houtwallen.

Kruising van de Maas

Langs de oever van de Maas komen stroomdalplanten voor die vrij algemeen zijn voor dit gebied (onder andere Poelruit, Grote Engelwortel en Heksenmelk). Op circa 200 m ten zuidwesten van het leidingentracé in de Maas komt de Ruige Leeuwentand voor. Dit is een rode lijstsoort (kwetsbaar), de soort is echter niet beschermd in het kader van de Flora- en faunawet.

Bij de HDD-boringen zijn de twee bouwkuipen buiten de uiterwaard gesitueerd. Bij kruising met een sleepzinker is sprake van twee kopgaten in de uiterwaard. Bovendien zal bij een sleepzinker sprake zijn van vergraving in de uiterwaarden. Wanneer de bodem met de hierin aanwezige zaadbank na de ingreep weer op dezelfde locatie wordt teruggebracht, kan de vegetatie zich na de ingreep weer herstellen en is het effect op de aanwezige soorten nihil (zie voor de kruisingsvarianten paragraaf 4.7). Er zijn ter plaatse van de kruising met de Maas geen soorten aangetroffen die zijn beschermd in het kader van de Flora- en faunawet. Er hoeft dus geen ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd.

FAUNA

Effect door de leidingen

Langs het tracé zijn diverse dassenburchten aanwezig, de meeste burchten op behoorlijke afstand van het tracé. Er zijn echter een aantal burchten die zich op geringe afstand van het tracé bevinden (bij Hernensche bos, Zandbergse

weg, kruising Hertogswetering, bos 'de Binckhof' en kruising Hooge Raam). Bij de Hooge Raam bedraagt de afstand tussen de hoofdburcht en de gasleiding 30 m. Dit betekent dat tijdens de aanleg aanvullende maatregelen nodig zijn om verstoring van Dassen te voorkomen.

Daarnaast komen diverse broedvogels voor op de akkers en weilanden evenals in de bossen.

Levendbarende hagedis is aangetroffen in de bosgebieden en omliggende landschapselementen van de Reeksche heide, Reeksche bergen en Langenboom. Van de beschermde vissoorten kleine modderkruiper en biermpje is bekend dat ze in de Hertogswetering voorkomen.

Door de volgende maatregelen in acht te nemen, worden negatieve effecten als gevolg van de aanlegwerkzaamheden voorkomen of beperkt:

MITIGERENDE
MAATREGELEN

- om werkzaamheden te kunnen uitvoeren tijdens het broedseizoen, moet worden voorkomen dat weidevogels of andere grondbroeders gaan nestelen binnen de werkstrook. Dit kan worden bereikt door de werkstrook voorafgaand aan het broedseizoen (vóór 15 maart) onaantrekkelijk te maken als broedlocatie. Hiertoe wordt alle binnen de werkstrook aanwezige struweel- en boombegroeiing verwijderd en worden graslandpercelen kortgemaaid. De aldus ontstane situatie wordt vervolgens in stand gehouden tot aan het einde van het broedseizoen of, wanneer dit eerder is, tot afronding van de werkzaamheden;
- afvoeren van de voedselrijke toplaag langs de Hamelspoel in overleg met de terreinbeherende instantie. De aangelegde amfibieënpoeien die hier liggen intact laten;
- werken volgens het protocol 'Dassen'.

Het treffen van aanvullende maatregelen om verstoring van de dassenburcht bij de Hooge Raam te voorkomen:

- werkzaamheden uitvoeren buiten de periode van maart tot juni in verband met de kraamperiode van das.
- het bosje met de burcht goed afzetten om betreding te voorkomen;
- grond opslaan aan de zijde van de burcht als buffer tussen de rijstrook en de burcht.

De meeste effecten zijn tijdelijk. Op enkele locaties doorsnijden de leidingen bosgebieden die onderdeel uitmaken van de Ecologische Hoofdstructuur. Maximaal 2 ha Ecologische Hoofdstructuur wordt in het gehele tracé Beuningen-Odiliapeel permanent aangetast doordat bomen worden gekapt voor de aanleg van de werkstrook. Een deel hiervan kan niet ter plekke worden herplant, vanwege de beplantingsvrije zone van 5 m aan weerszijden uit het hart van de leidingen. Daarnaast heeft jonge aanplant niet dezelfde natuurwaarde als de bomen die verloren gaan. Om die reden wordt een compensatietoeslag toegepast op te compenseren natuurwaarden. De compensatietoeslag is afhankelijk van de ontwikkelingstijd van de natuurwaarden die verloren gaan. De permanente effecten zullen door het nemen van inpassingsmaatregelen zoveel mogelijk worden beperkt. De resterende effecten worden volgens de geldende compensatieregelingen gecompenseerd. De compensatie zal in de omgeving

COMPENSATIE

van de natuurwaarden die verloren gaan, worden gerealiseerd. Gezien de beperkte omvang van de compensatie en het feit dat de oppervlakte door inpasingsmaatregelen verder is te verkleinen, is compensatie niet verder uitgewerkt. Voorafgaand aan de uitvoering dient voldoende zekerheid te bestaan over het invullen van de compensatie verplichting.

Kruising van de Maas

Om de effecten op broedvogels te voorkomen, worden de werkzaamheden buiten het broedseizoen uitgevoerd. Wanneer in een later stadium blijkt dat dit niet mogelijk is, wordt voorafgaand aan de aanleg alle opgaande beplanting en teelaardelaag van graslanden verwijderd (zwarte braak).

Vliegroutes van vleermuizen worden door de kruising met de Maas als gevolg van het verwijderen van planten niet verwacht. Om verstoringseffecten op vleermuizen als gevolg van verlichting te voorkomen, worden de werkzaamheden alleen overdag uitgevoerd.

De meest dichtstbijzijnde dassenburcht in de omgeving van de Maas ligt op circa 700 m. De kruising met de Maas leidt niet tot negatieve effecten op het leefgebied van das.

Alleen bij de sleepzinker zal sprake zijn van baggerwerkzaamheden. Als gevolg van de baggerwerkzaamheden kunnen paaiplaatsen van aanwezige vissen worden aangetast. Op de beschermde vissoorten kleine modderkruiper en bermpje kan daardoor een negatief effect optreden. Om aantasting van paaiplaatsen te voorkomen, zal voorafgaand aan de aanleg een inspectie plaatsvinden naar de aanwezigheid van paaiplaatsen. De locatie van de sleepzinker kan hier mogelijk op worden aangepast. Indien dit niet mogelijk is, dient een ontheffing in het kader van de Flora- en faunawet te worden aangevraagd.

4.3

Geomorfologie, cultuurhistorie en visueel-ruimtelijke kenmerken

4.3.1

Geomorfologie

AUTONOME
ONTWIKKELING

De aanleg van de gasleidingen kan de bodemopbouw en de verschijningsvorm (reliëf) van geomorfologisch waardevolle objecten negatief beïnvloeden als gevolg van het aanleggen van de werkstrook, graven van de sleuf en boringen. De beïnvloeding door de gasleidingen (lijnvormige ingreep) heeft betrekking op een (klein) deel van de geomorfologisch waardevolle gebieden en objecten (vlakvormig). Na de aanleg van de gasleidingen zal de oorspronkelijke laagopbouw en het reliëf van de werkstrook, de sleuf en de bouwputten (bij boringen) worden hersteld. Ter plaatse van een boring wordt het waarneembare reliëf niet en de bodemopbouw minder verstoord.

In de gemeente Wijchen worden navolgende geografisch waardevolle objecten doorkruist.

Omschrijving	
GEA-object: Rivierduin Wijchen-Bergharen (km 2)	Restant van een doorbraak door een rivierduincomplex met doorbraakafzettingen, vorst en duinvaaggronden (km 1-2)
Geomorfologische vormen: Geulen en Oeverwallen (km 3-9)	Fluviatile afzetting, een oude meander van een rivier. Testbeddingen die zijn dichtgeslibd nadat de rivier haar loop had gewijzigd samen met rivieroeverwallen die de oude en huidige geulen flankeren

Het GEA-object Rivierduin Wijchen-Bergharen wordt doorsneden. Het aanwezige bodemprofiel wordt verstoord en is slechts in beperkte mate te herstellen. Er is sprake van aantasting van aanwezige waarden tijdens en na de aanleg.

4.3.2

Cultuurhistorie

Bij de tracering van de gasleidingen zijn cultuurhistorisch waardevolle elementen zoals rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten buitengesloten. Daarnaast worden cultuurhistorisch waardevolle lijnen en structuren, bijvoorbeeld watergangen en slootprofielen, na de ingreep weer in oorspronkelijke staat hersteld. Kruisingen met historische dijken, kanalen, wegen en/of bebouwingslinten worden aangelegd middels een boring en opstelplaatsen die nodig zijn voor het toepassen van een boring, worden buiten het cultuurhistorisch waardevol element/patroon geplaatst. Bij het toepassen van een boring blijven cultuurhistorische elementen, patronen en/of structuren gehandhaafd. Indien een cultuurhistorisch element of cultuurhistorisch waardevolle patronen en structuren verdwijnen tijdens de werkzaamheden dan is dit als negatief beoordeeld.

Het tracé doorsnijdt het cultuurhistorisch waardevolle gebied (Belvédère gebied) Land van Maas. In dit gebied zijn cultuurhistorisch waarden in onderlinge samenhang en/of waarden van bijzondere betekenis, aanwezig. Daarnaast zijn cultuurhistorisch waardevolle patronen, structuren en elementen die gedeeltelijk worden doorsneden.

Ingeval van kruising van cultuurhistorisch waardevolle (laan)beplanting dient de werkstrook te worden beperkt tot enkel het graven van een sleuf. Bij voorkeur met behoud van laanbeplanting en reconstructie van de beplanting.

MITIGERENDE MAATREGELEN

4.3.3

Visueel-ruimtelijke kenmerken

Onder visueel-ruimtelijke kenmerken vallen alle elementen en patronen die bijdragen aan het karakteristieke beeld van het landschap, maar niet tot de

cultuurhistorisch waardevolle patronen, structuren en elementen behoren. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan karakteristieke bosjes of beplanting, maar ook waardevolle zichtlijnen en panorama's. Indien waardevolle landschapselementen en/of patronen die visueel-ruimtelijk waardevol zijn permanent verdwijnen door de werkzaamheden, is dit als negatief beoordeeld. Bij de voorgenomen activiteit wordt de visueel-ruimtelijke situatie na de ingreep hersteld (zie ook paragraaf 4.3.1). Uitgangspunt is dat landschappelijk waardevolle elementen en structuren waar mogelijk na de ingreep worden hersteld in oorspronkelijke staat. Ook eventueel verwijderde beplanting wordt teruggebracht (met de oorspronkelijke soorten). Hierbij wordt minimaal voldaan aan de gemeentelijke eisen (kapvergunning).

Bij het boren onder waardevolle beplantingsstructuren treden geen negatieve effecten op de wortels op. Indien onder een weg, dijk of kanaal met beplanting wordt geboord, wordt de opstelplaats buiten de beplanting opgesteld en de beplanting, mits vitaal, in stand gehouden. Er treden geen negatieve effecten op aan de wortels.

4.4

Archeologie

In het MER is voor de effecten op de archeologische waarden gebruikgemaakt van de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden. De Indicatieve Kaart Archeologische Waarden geeft een globale indicatie van de archeologische verwachting of trefkans op basis van bodem en geomorfologie op een schaal van 1:50.000. Voor het bepalen van de effecten op archeologische terreinen en bekende vindplaatsen is verder gebruikgemaakt van de voor het tracé uitgevoerde studies. Deze studies zijn specifiek voor het tracé opgesteld en daarmee wordt een nauwkeuriger beeld gegeven van de archeologische trefkans of verwachting en de positie en de aard van archeologische terreinen en monumenten.

Het beleid is er op gericht om archeologische waarden in situ (in het terrein) te laten liggen en zo nodig te conserveren. Bij de aanleg van de gasleidingen kunnen archeologische waarden negatief worden beïnvloed door het vergraven van de bodem (bovengrondse werkstrook, graven van een leidingsleuf en bouwputten bij boringen) en verandering van de grondwaterstand. Effecten kunnen worden vermeden door boringen of tracéomleidingen. Om de archeologische plaatsen beter in kaart te brengen, is een veldonderzoek uitgevoerd (Veldonderzoek RAAP, Rapport 1583).

In de navolgende tabellen staan de archeologische monumenten/vindplaatsen, welke worden gekruist.

Monumentnummer	Kilometrering	Periode/complextype	Archeologische waarde
11341	BR 3	IJzertijd-Romeins en late middeleeuwen nederzetting	Hoog

BR= Beuningen-Ravenstein
RO= Ravenstein-Odiliapeel

Vindplaats/RAAP-nummer	Kilometrering	Periode/complextype	Aanbeveling	Gevolg (inschatting)
1	BR 2	Prehistorie-vroege middeleeuwen	Ontzien, indien niet mogelijk waarderend onderzoek d.m.v. proefsleuven (lengte rivierduin 250 m). Werkstrook niet dieper frezen dan 0,2 m-mv	Geen vervolgonderzoek indien de vindplaats kan worden ontzien anders proefsleuvenonderzoek
4	BR 3	Late ijzertijd-Romeinse tijd	Ontzien, indien niet mogelijk waarderend onderzoek d.m.v. proefsleuven in combinatie met vindplaats 5 vanwege een mogelijk relatie tussen de twee vindplaatsen	Geen vervolgonderzoek indien de vindplaats kan worden ontzien anders proefsleuvenonderzoek
5	BR 3/4	IJzertijd-Romeinse tijd, vroege middeleeuwen-late middeleeuwen	Ontzien, indien mogelijk waarderend onderzoek d.m.v. proefsleuven in combinatie met vindplaats 4. Werkstrook niet dieper frezen dan 0,2 m-mv	Geen vervolgonderzoek indien de vindplaats kan worden ontzien anders proefsleuvenonderzoek

BR= Beuningen-Ravenstein
RO= Ravenstein-Odiliapeel

Voor de vindplaatsen 1, 4 en 5 wordt in het kader van de archeologische monumentenzorg voorgesteld de vindplaats te behouden. Als dat niet mogelijk is, wordt nader onderzoek aanbevolen in de vorm van proefsleuven.

MITIGERENDE
MAATREGELEN

Tussen Gasunie en de Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten, als onderdeel van het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, is een convenant afgesloten over de wijze waarop met archeologische waarden zal worden omgegaan. In dit convenant zijn de te doorlopen stappen voor behoud en documentatie van eventuele archeologische waarden bepaald. Hiermee is gewaarborgd dat bij het project aan het gestelde in de Wet op de archeologische monumentenzorg wordt voldaan.

CONVENANT

4.5

Externe veiligheid

BESTAANDE SITUATIE EN DE AUTONOME ONTWIKKELING

In de referentiesituatie is geen sprake van een verhoogd plaatsgebonden risico (PR)⁶ of groepsrisico (GR)⁷ ter plaatse van het nieuwe leidingtracé. Immers, in de referentiesituatie zijn de nieuw aan te leggen leidingen niet aanwezig. Bij de voorgenomen activiteit (het transport van gas) nemen de risico's toe, maar wordt aan de daarvoor gehanteerde criteria voldaan.

Bij de tracering van de leidingen is ervoor gekozen de leidingen zoveel mogelijk in het landelijk gebied te leggen teneinde woningen en bedrijven te ontzien. Waar dit niet mogelijk is, zijn maatregelen toegepast, zoals een grotere wanddikte of een grotere dekking van de leidingen.

TOEKOMSTIGE BOUWPLANNEN

In de gemeente Wijchen zijn binnen het invloedsgebied (600 m aan weerszijden van de leidingen) geen ruimtelijke ontwikkelingen voorzien die een structurele toename van het aantal personen binnen het invloedsgebied veroorzaken.

Voor ruimtelijke ontwikkelingen die nog niet bekend zijn, kunnen de gasleidingen beperkend zijn.

GEBRUIKSBEPERKINGEN

Bij de aanleg van de aardgastransportleidingen gelden vanuit de nieuwe AMvB Buisleidingen geen directe gebruiksbeperkingen, behalve enerzijds rekening te houden met de belemmerende rechtstrook van 5 m aan weerszijden van leidingen en anderzijds rekening te houden met de verantwoording van het groepsrisico door het bevoegd gezag in het geval van ruimtelijke ontwikkeling nabij de leidingen.

Volgens de vigerende regelgeving, zoals uiteengezet in de circulaire 'Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen' uit 1984, moet in principe een bouwingsvrije zone worden aangehouden die afhankelijk is van de gebiedsklasse. De relevante afstanden zijn opgenomen in tabel 5. Het wordt echter opgemerkt dat deze circulaire naar verwachting zal komen te vervallen in het nieuwe externe veiligheidsbeleid.

⁶ Het PR wordt gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onbeschermd op een plaats buiten een buisleiding onafgebroken zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof is betrokken. In de nieuwe AMvB Buisleidingen wordt gesteld dat het PR ter plaatse van (geprojecteerde) kwetsbare bestemmingen lager dient te zijn dan 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare bestemmingen geldt het criterium van 10^{-6} per jaar als richtwaarde.

⁷ Het GR wordt gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof is betrokken. Voor het groepsrisico van ondergrondse gastransportleidingen wordt in de nieuwe AMvB Buisleidingen een oriënterende waarde gesteld van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ km⁻¹·jaar⁻¹, waarbij F de frequentie is met N of meer dodelijke slachtoffers.

Doordat de aardgastransportleidingen een gronddekking hebben van ten minste 1,20 m, zal de landbouw niet snel last ondervinden van de leidingen en in die zin niet leiden tot een gebruiksbeperking.

Conform het bundelingprincipe, dat als rijksbeleid is geformuleerd, worden de nieuwe leidingen in de leidingstraat van bestaande aardgastransportleidingen gelegd. Ondergronds wordt daarbij de minimale afstand van 5 m ten opzichte van bestaande leidingen gehanteerd. Doorgaans is de afstand ten opzichte van de dichtstbijzijnde bestaande aardgasleiding 7 m. De onderlinge afstand van de twee nieuw aan te leggen leidingen bedraagt 1 m. De nieuwe leidingen zullen zodanig worden vormgegeven dat de 10^{-6} -risicocontour op de leidingen ligt.

GEEN CUMULATIEGEVOL-
GEN EN DOMINO-EFFECT

Desondanks wordt een zone van 5 m aangehouden waarbinnen werkzaamheden die de leidingen kunnen beschadigen, zijn uitgesloten. Er zijn binnen deze zone van 5 m ook geen andere leidingen of woningen en dergelijke aanwezig. De toename van het risico ten gevolge van de aan te leggen leidingen is dan ook op deze afstand van 5 m minder dan 10^{-6} .

De gemeente concludeert dat uitgaande van de kwantitatieve risicoanalyse die voor het project is opgesteld, kan worden vastgesteld dat de toename van het risico op enigerlei object altijd minder is dan 10^{-6} . Deze toename van het risico acht de gemeente verantwoord en aanvaardbaar.

Over het onderwerp van cumulatie heeft correspondentie tussen Gasunie en het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer plaatsgevonden. Uit een voorbeeldberekening van één locatie is gebleken dat de cumulatieve gevolgen van de aan te leggen leidingen op het risico nihil zijn. Deze berekening bevestigt de redenering in de voorgaande alinea. Naar aanleiding van de correspondentie concludeert het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer twee zaken:

- er is geen rijksbeleid, of normstelling voor het optellen van risico's van buisleidingen. Het is aan gemeenten om uitvoering te geven aan een gebiedsgericht risicobeleid. Het is dan ook aan gemeenten om de externe veiligheidsrisico's te beoordelen en af te wegen;
- de aanleg van de nieuwe buisleiding(en) in het Noord Zuid Project (het onderhavige project) is aanvaardbaar en toelaatbaar.

Vanwege het feit dat de nieuwe leidingen ondergronds liggen, zullen deze niet worden beïnvloed door eventuele faalscenario's van nabijgelegen bovengrondse Bevi-, of Brzo-inrichtingen. Het is evident dat het vrijkomen van een toxische stof de leidingen überhaupt niet beschadigt, maar ook eventuele warmtestraling bij het ontbranden van een brandbare stof of overdruk ten gevolge van een explosie zal geen invloed op de leidingen hebben, aangezien de grondlaag voldoende bescherming biedt tegen deze effecten.

Ter informatie is hierna een overzicht opgenomen van de nabijgelegen bovengrondse Bevi-, of Brzo-inrichtingen.

Adres	Soort inrichting	Risicocontour 10 ⁻⁶	Afstand tot nieuwe leiding
De Bankhoeve 13	propaantank	22 m	600 m
Bron: Risicokaart provincie Gelderland			

De enige mogelijkheid die overblijft, is het falen van de leidingen door falen van een nabijgelegen ondergrondse component, zoals een leiding. Echter, een dergelijk domino-effect (als gevolg van overdruk, dan wel thermische belasting door het falen van de nabijgelegen leiding) is, zoals hiervoor is beschreven, uitgesloten door voldoende onderlinge afstand tussen de nieuwe leidingen en parallel gelegen bestaande leidingen.

In de risicoanalyse is evenwel ook het plaatsgebonden risico en het groepsrisico met domino-effect van de nieuwe leidingen op elkaar meegenomen.

Effectbeschrijving

Het beleid met betrekking tot externe veiligheid van buisleidingen is momenteel in ontwikkeling. De vigerende circulaire 'Zonering langs hoge druk aardgas-transportleidingen' uit 1984 zal in de loop van 2009 plaats gaan maken voor nieuw beleid, waarin de risicobenadering centraal staat (AMvB Buisleidingen). In het MER zijn de leidingen daarom getoetst aan zowel het nieuwe als het vigerende beleid.

EFFECTEN CONFORM HET VIGERENDE BELEID BUISEIDINGEN

De veiligheidsafstanden zoals opgenomen in de circulaire 'Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen' die relevant zijn voor de leidingen zijn weergegeven in de navolgende tabel.

Tabel 5. Relevante veiligheidsafstanden

	Bebouwings- afstand 1 en 2*	Bebouwings- afstand 3 en 4**	Toetsingsafstand
48 inch leiding met een operationele druk van 80 bar	5 m	50 m	150 m

* Deze afstand geldt voor gebieden met geen of incidentele bebouwing (gebiedsklasse 1), dan wel gebieden met bijzondere objecten uit categorie II, zoals sporthal, zwembad, weidewinkel en relatief kleine hotels, kantoorgebouwen of industriegebouwen (gebiedsklasse 2).

**Gebiedsklasse 3 of 4 wordt toegekend aan gebieden met onder andere woonwijken, flatgebouwen, scholen, ziekenhuizen en grote hotels of kantoorgebouwen.

In eerste instantie wordt conform de circulaire gepoogd de afstand tussen bebouwing en leidingen de toetsingsafstand te laten zijn. Hieraan wordt aandacht besteed bij de tracékeuze. De tracélijn van de nieuw aan te leggen leidingen wordt daartoe zoveel mogelijk in landelijk gebied gekozen. Het meest optimale tracé is dan het tracé waar de meeste vrije ruimte langs de leidingen bestaat. In Nederland is er echter in een aantal gevallen niet genoeg ruimte om de toetsingsafstand aan te houden.

In ons land wordt nieuwe vervoersinfrastructuur zoveel mogelijk gebundeld. Het voordeel hiervan is zo weinig mogelijk ruimtebeslag. Vanwege dit planologische en economische aspect (bundelingprincipe) kan de tracékeuze conflicteren met het streven van de circulaire om bebouwing buiten de toetsingsafstand

van de leidingen te houden. Verder is het niet altijd mogelijk om bij kruisingen van lintbebouwing en andere vormen van minder kwetsbare bebouwing de toetsingsafstand aan te houden. Ook in meer dichtbevolkte gebieden is bebouwing binnen de toetsingsafstand in incidentele gevallen niet te voorkomen, omdat de bebouwde strook zich over kilometers kan voortzetten.

Derhalve voorziet de circulaire in een gestaffelde benadering van feitelijk na te streven situatie (toetsingsafstand) tot minimaal geëiste situatie (5 m afstand tot de leidingen: de zogenaamde belemmerde strook). Bij een nieuwe leiding in bestaande bebouwde omgeving worden steeds de mogelijkheden voor de meest veilige situatie nagegaan. Als de toetsingsafstand niet haalbaar blijkt, wordt op (kleinere) bebouwingsafstanden getoetst. Voorts is het zo dat in een bestaande bundel sprake kan zijn van een in de tijd veranderde omgeving waarbij het bevoegd gezag, gebruik makend van de hiervoor genoemde mogelijkheden die de circulaire biedt, (al dan niet kwetsbare) bestemmingen binnen de toetsingsafstand heeft toegestaan. Dit feit is dan niet alleen aan de orde bij een bestaande leidingbundel, maar juist vanwege het bundelingprincipe, ook bij nieuw te leggen leidingen. Waar kwetsbare bebouwing een feit is, vertaalt het voorgaande zich dan ook in een toetsing aan bebouwingsafstanden.

Door Gasunie is op 15 januari 2008 een risicoanalyse uitgevoerd om te toetsen of het tracé voldoet aan de criteria voor het plaatsgebonden risico en groepsrisico zoals die door de overheid worden gesteld in de nieuwe AMvB Buisleidingen. Naast de bestaande bebouwing is hierbij tevens rekening gehouden met de bekende nieuwbouwplannen die langs het tracé zullen worden ontwikkeld. De risicoanalyse is als bijlage aan deze toelichting toegevoegd.

RISICOANALYSE

Voor de berekening van het groepsrisico is een afstand van 600 m aan weerszijden van de leidingen als invloedsgebied gehanteerd. Dit is wellicht aan de conservatieve kant. Uit navraag bij Gasunie blijkt dat de uiterste effectafstand 400 m is. De effectafstand is gedefinieerd als de 1%-letaliteitsgrens.

Bij de risicoanalyse wordt gebruikgemaakt van verschillende uitgangspunten:

- atmosferische condities: hierbij worden waarden gebruikt van onder meer de parameters windsnelheid, windrichting, omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid en deze waarden zijn overgenomen uit de door de overheid gestelde richtlijnen voor het uitvoeren van kwantitatieve risicoanalyses;
- leidingtracé: hierbij worden waarden gebruikt die de specifieke kenmerken van de leidingen weergegeven, zoals diameter, druk wanddikte, staalsoort en dekking;
- aardgassamenstelling: de fysische eigenschappen van hoogcalorisch gas (bijvoorbeeld de kritische druk en de onderste ontvlambaarheidsgrens) bepalen de dispersie en bij ontsteking het warmtestralingsprofiel in het geval de leidingen falen;
- bevolkingsgegevens: hierbij wordt langs het hele tracé een inschatting gemaakt van de aantallen personen die nabij de leidingen aanwezig

zijn, waarbij onder meer is gebruikgemaakt van populatiegegevens van het RIVM. Ook zijn de bekende nieuwbouwplannen geïnventariseerd en verdisconteerd in de berekeningen.

In de risicoanalyse is rekening gehouden met een domino-effect van de twee nieuwe leidingen op elkaar.

Uit de berekeningen en analyses van de risicotoetsing kan het volgende worden geconcludeerd:

“Het voorziene ontwerp van de leidingen voldoet aan de huidige regelgeving, zijnde de circulaire 'Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen'.”

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico van de leidingen, voldoet het voorziene ontwerp aan de door de Nederlandse overheid gestelde norm van $PR < 10^{-6}$ per jaar ter plaatse van al dan niet geprojecteerde (beperkt) kwetsbare objecten.

Met betrekking tot het groepsrisico voldoet het voorziene ontwerp van de leidingen aan de oriënterende waarde voor groepsrisico, zijnde $F \times N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer dodelijke slachtoffers.”

VERANTWOORDING GROEPSRISICO

Het plan is voorgelegd aan de Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid. De hulpverleningsdienst heeft in het kader van het overleg ex artikel 10 Bro (oud) geadviseerd ten aanzien van het plan. Dit advies is als bijlage aan deze toelichting toegevoegd. Naar aanleiding van dit advies kan het volgende worden geconcludeerd.

De hulpverleningsdienst stelt in haar advies dat de rampenbestrijding- en hulpverleningscapaciteit bij het maatgevende rampscenario tekort kan schieten. Dit scenario gaat uit van een externe beschadiging van de gasleidingen met als gevolg een breuk in de leidingen en het ontstaan van een fakkelbrand. Ter reductie van de kans op dit scenario wordt een aantal maatregelen voorgesteld. In het navolgende wordt aangegeven hoe met dit advies zal worden omgegaan.

Preventie, bestrijdbaarheid en zelfredzaamheid

De belangrijkste (bron)maatregelen die aan de aardgastransportleidingen worden getroffen om zodoende de risico's te verkleinen, zijn als volgt:

1. Een veilig en integer ontwerp, zodanig dat aan de relevante criteria voor plaatsgebonden risico en groepsrisico ruimschoots wordt voldaan.
2. Tijdens constructie vindt toezicht plaats, wordt het laswerk geïnspecteerd met röntgentechnieken, worden de leidingen voorzien van drukbeveiliging en worden de leidingen voorzien van een coating en een KB-systeem teneinde een eventueel corrosieproces te verhinderen. Daarnaast worden de leidingen voor ingebruikname hydrostatisch getest.

3. Tijdens de beheerfase worden tal van activiteiten ondernomen teneinde de kans op een leidingbeschadiging te voorkomen, bijvoorbeeld:
 - a. vlieg-, rij- en loopinspecties;
 - b. opvolging van de grondroedersregeling in termen van leidingen uitzetten en (eventueel verscherpt) toezicht bij graafactiviteiten;
 - c. reguliere inwendige inspecties en waar dit onmogelijk is bovengrondse inspecties met behulp van geavanceerde technieken;
 - d. interne RO-bewaking;
 - e. een adequaat ingerichte 24 uurswacht dienstorganisatie.

De brandweer stelt de volgende maatregelen voor ter optimalisatie van de rampenbestrijding en zelfredzaamheid:

- a. Burgers voorlichten over de aanwezigheid van de leidingen ter preventie van graafwerkzaamheden en voor de voorbereiding op een ramp.
- b. Het ondergronds aanbrengen van een waarschuwingslint boven de leidingen. Indien personen aan het graven zijn bij de leidingen zullen zij eerst dit lint tegenkomen.
- c. Bovengrondse waarschuwingsborden plaatsen en waar mogelijk omheinen waarmee personen worden geattendeerd op de aanwezigheid van de leidingen.

Ten aanzien van het vorenstaande advies kan worden gemeld dat met de grondeigenaren een zakelijk rechtsovereenkomst is gesloten en dat in dit kader eigenaren in elk geval zijn voorgelicht over de aanwezige leidingen en de belemmeringen.

Nieuwe ontwikkelingen die betrekking hebben op het verblijven van verminderde zelfredzaamheden worden niet toegestaan.

Ten aanzien van bluswatervoorzieningen en bereikbaarheid zegt de gemeente toe in overleg met de brandweer te onderzoeken of maatregelen dienen te worden getroffen en zo ja, deze uit te voeren.

Conclusie

Het groepsrisico als gevolg van de aardgastransportleidingen bedraagt minder dan 10% van de oriënterende waarde.

De gemeente Wijchen vindt de toename van het groepsrisico als gevolg van de aanleg van de aardgastransportleidingen aanvaardbaar. De gemeente heeft hiervoor de volgende argumenten:

1. Ten aanzien van de dichtheid van personen in het invloedsgebied van de leidingen is in het voorgaande en in de genoemde risicoanalyse een expliciet inzicht geboden.
2. Ten aanzien van de omvang van het groepsrisico is in de genoemde risicoanalyse een expliciet inzicht geboden.
3. Ten aanzien van de mogelijkheden en de voorgenomen maatregelen ter beperking van het groepsrisico wordt opgemerkt dat de leidingen zo veilig als technisch mogelijk worden uitgevoerd. Daaraan gekoppeld is het niet mogelijk in het kader van dit bestemmingsplan het groepsrisico re-

delijkerwijs verder te reduceren en in dat kader wordt verdere reductie niet noodzakelijk geacht.

4. Ten aanzien van bestrijding wordt een rampenbestrijdingsplan opgesteld.
5. Ten aanzien van zelfredzaamheid van derden wordt opgemerkt dat zich binnen een zone van 400 m van de leidingen geen of nauwelijks verminderd zelfredzaamheden bevinden. Met betrekking tot de bestaande populatie heeft Gasunie voldaan aan de opmerking van de brandweer om de leidingen zodanig te traceren dat verminderd zelfredzamen zich zoveel als redelijkerwijs mogelijk buiten het invloedsgebied van de leidingen bevinden.
6. Zoals uit navolgende inventarisatie blijkt, is het aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied zeer beperkt.

Tabel 6. (Beperkt) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied

Adres	Soort object	Aantal personen	Afstand tot nieuwe leiding
Molenhoek 2	Agrarisch loonbedrijf	Opslag > 1000 m ²	500 m
Puitsestraat 2	pension	10-50	600 m

Bron: Risicokaart provincie Gelderland

7. Ten aanzien van de voor- en nadelen van andere mogelijkheden tot ruimtelijke ontwikkelingen wordt opgemerkt dat het tracé van de leidingen zoveel mogelijk is gelegen in landelijk gebied. Echter, met name vanwege het bundelingprincipe kan de tracékeuze conflicteren met het streven om bebouwing zover mogelijk van de leidingen te houden. Daar waar de leidingen nabij bevolkte gebieden zijn gelegen, worden conform de vigerende regelgeving additionele maatregelen getroffen.
8. Ten aanzien van het groepsrisico in de toekomst wordt, gezien het huidige planologisch regiem voor de omgeving, geen verslechtering verwacht.

Op grond hiervan wordt geacht te zijn voldaan aan de verplichtingen die voortvloeien uit de regelgeving en het hiervoor toepasselijke beleid rondom de verantwoording van het groepsrisico.

ONBEKENDE TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN

Zoals hiervoor is aangegeven, is in de berekening van het groepsrisico rekening gehouden met zowel de vastgelegde als de bekende toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen. Bij de afweging van externe veiligheid bij (nog onbekende) toekomstige ontwikkelingen zal met de eventuele effecten van de leidingen rekening moeten worden gehouden. Uit de risicoanalyse blijkt echter ook dat dit geenszins de voorgenomen ontwikkelingen hoeft uit te sluiten. Een vooraf aangegeven afstand zou op voorhand kunnen resulteren in de verwachting dat ontwikkelingen niet mogelijk zijn. In voorkomende gevallen zal dan ook maatwerk aan de orde zijn. Het blijkt in de gemeentelijke praktijk dat door middel van het overleg dat hierover met Gasunie wordt gevoerd op een goede wijze in

een invulling wordt voorzien. Dit overleg wordt in de regel voor alle plannen gevoerd. Zo komen eventuele knelpunten hoe dan ook aan het licht.

4.6

Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

Het gebied waar de leidingen komen te liggen, is voor meer dan 90% agrarisch gebied, waar de lokale wegen klein en smal zijn en het dagelijkse verkeer beperkt is. De geluidsbelasting, trillingshinder en luchtkwaliteit van de omgeving wordt met name bepaald door tractoren, andere landbouwwerktuigen, lokaal verkeer en inrichtingen.

Effectbeschrijving

Geluid

De geluidsbelasting in de aanlegfase wordt beoordeeld op basis van de Circulaire Bouwlawaaier van 1991. Deze circulaire beveelt een toetsingsnorm aan van een equivalent niveau van 60 dB(A) in de dagperiode op de gevels van woningen. Bij een totale duur van de werkzaamheden korter dan één maand kan een toetsingsnorm van 65 dB(A) worden gehanteerd. De aanlegwerkzaamheden worden beoordeeld op basis van het aantal woningen waar mogelijk de basis-toetsingsnorm van 60 dB(A) voor bouwactiviteiten wordt overschreden.

De aanleg van de gasleidingen gebeurt met conventionele technieken. Voorafgaand aan het feitelijk leggen van de leidingen, worden eerst langs het traject pijpsegmenten gelegd die vervolgens aan elkaar worden gelast. Daarna wordt met één of meerdere kranen een sleuf gegraven. Vervolgens worden de leidingen met behulp van enkele kranen in de sleuf gelegd. De sleuf wordt vervolgens weer gedicht. Bij de aanleg wordt materieel ingezet zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke. De werkzaamheden vinden in principe alleen overdag plaats, met uitzondering van de boorwerkzaamheden. De geluidsbronnen verplaatsen zich naar gelang de voortgang van de aanleg van de leidingen. Het uitgangspunt is dat bij de werkzaamheden modern, geluidsarm materieel wordt ingezet. Bij de meeste woningen zal het geluid van de werkzaamheden enkele weken waarneembaar zijn, waarbij zich een piek voordoet als de werkzaamheden relatief dichtbij de betreffende woningen plaatsvinden en/of relatief veel materieel op eenzelfde moment wordt ingezet.

Het aantal woningen waar een deel van de tijd de basistoetsingsnorm van 60 dB(A) mogelijk wordt overschreden, is voor het gehele tracé Beuningen-Odiliapeel circa 170. Bij deze woningen kan geluidhinder optreden. Omdat deze woningen in het algemeen slechts korte tijd worden belast, wordt in de meeste gevallen een beoordelingsniveau van 65 dB(A) toelaatbaar geacht. Voorafgaand aan de uitvoering zal op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader worden beoordeeld en zullen zo nodig lokale maatregelen worden getroffen om de geluidsniveaus te minimaliseren.

Op de locaties waar tijdens de aanlegfase geluidshinder kan optreden, zal te zijner tijd op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader worden beoordeeld. Zo nodig worden lokale maatregelen getroffen om de geluidsniveaus te minimaliseren.

Trillingen

Bij de aanleg van de gasleidingen wordt materieel ingezet zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke. In het algemeen zal dit materieel geen trillingshinder veroorzaken. Alleen daar waar werkzaamheden op (zeer) korte afstand van woningen plaatsvinden en of zware transporten op korte afstand van woningen rijden, kan tijdelijk trillingshinder optreden.

Op de locaties waar in de nabijheid van woningen heiwerkzaamheden of het intrillen van damwanden plaatsvindt, kan trillingshinder optreden. Voorafgaand aan de uitvoering wordt op basis van dan geldende inzichten de lokale situatie nader beoordeeld en worden zo nodig lokale maatregelen getroffen om eventuele trillingshinder te minimaliseren.

Mede gezien het feit dat eventuele trillingshinder slechts tijdelijk plaatsvindt, worden de effecten zeer gering geacht.

Luchtkwaliteit

Bij de aanleg van de gasleidingen wordt materieel ingezet, zoals graafmachines, shovels, generatoren, kranen, vrachtwagens, boorinstallaties en dergelijke. Dit materieel heeft een emissie naar de lucht. Daarnaast kan bij droge grond door verstuiving enige emissie van fijn stof plaatsvinden. De emissies hebben een tijdelijk karakter en verplaatsen zich gedurende de werkzaamheden. De effecten van de aanleg op de luchtkwaliteit worden daarom als niet relevant geacht.

4.7

Ruimtelijke omgeving

De aanleg van de leidingen zorgt voor een tijdelijke ruimtelijke impact. Bij de tracering en uitvoeringswijze worden woon- en werkgebieden, recreatiegebieden en routes, alsmede vaar-, rail- en wegontsluitingen zoveel mogelijk ontzien.

Effectbeschrijving

De ruimtelijke omgeving van het plangebied bestaat uit agrarisch gebied en natuurgebied. Tevens worden een aantal (spoor/vaar)wegen gepasseerd. In het navolgende volgt de effectbeschrijving per onderdeel. De effecten op natuur zijn in paragraaf 4.2 aan bod gekomen.

Landbouw

De realisatie van de aardgastransportleidingen heeft een tijdelijk ruimtebeslag op landbouwgrond tot gevolg. In agrarische gebieden wordt bij de aanleg van een aardgastransportleiding rekening gehouden met de bodemopbouw en de wijze van terugzetten van grond en wordt cultuurtechnisch verantwoord gewerkt.

Na realisatie van de leidingen zijn de landbouwgronden na één groeiseizoen weer beschikbaar voor de landbouw. Er is geen sprake van permanente effecten op landbouw.

Ten gevolge van de verlaging van de grondwaterstand zou mogelijk droogteschade kunnen optreden aan de begroeiing binnen het invloedsgebied. Voor de begroeiing is de verlaging van de grondwaterstand in de deklaag relevant. De tijdsduur en de periode waarin de onttrekking plaatsvindt, blijft veelal beperkt tot één à twee weken. In het deel met klei deklaag blijft het invloedsgebied (verlaging 0,05 m) van de onttrekkingen grotendeels beperkt. Op het zandige deel van het tracé is het invloedsgebied 240 m tot 400 m.

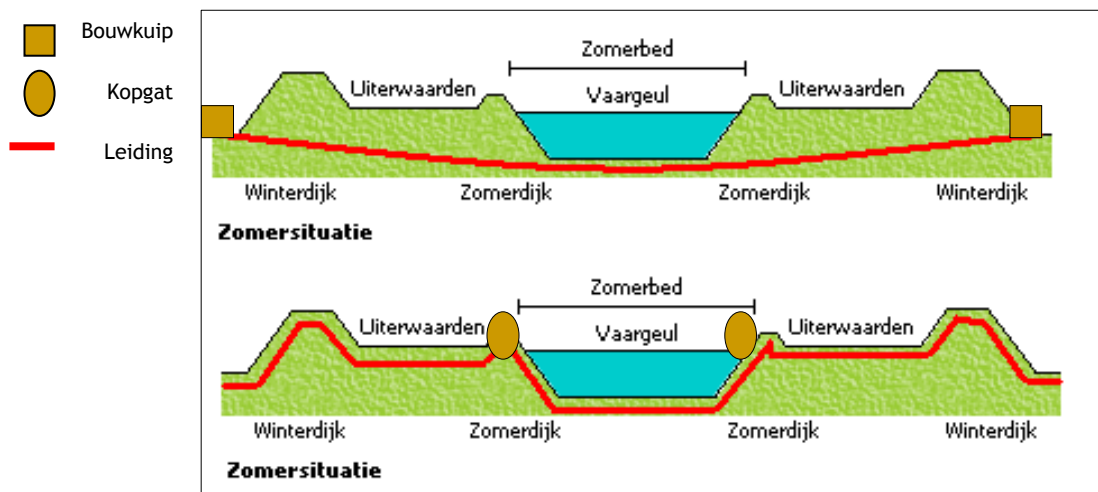
Het signaleren of volgen van mogelijk optredende droogteschade door bemaling in het groeiseizoen zal plaatsvinden door monitoring van de grondwaterstanden en neerslaghoeveelheden gedurende de uitvoering van de werkzaamheden. De eventuele opbrengstderving door werkzaamheden wordt door Gasunie vergoed.

Infrastructuur

In de gemeente Wijchen wordt de A326, de spoorlijn Nijmegen-Den Bosch en de Maas gekruist.

Het plan is om de Maas via HDD-boringen te kruisen (zie bijlage voor een beschrijving van deze techniek). Vanwege de bodemgesteldheid (grind en keien) is het mogelijk dat de Maas niet kan worden gekruist met HDD-boringen. Door Gasunie wordt hiernaar momenteel een studie verricht. Indien blijkt dat HDD-boringen technisch niet mogelijk zijn, moet Gasunie kiezen voor een andere kruisingstechniek, namelijk een sleepzinker. In het navolgende figuur wordt de aanleg volgens deze kruisingstechnieken schematisch weergegeven. In de bijlage worden de twee kruisingstechnieken beschreven en toegelicht.

VAARWEGEN



Situatie 1: HDD-boringen

Situatie 2: Sleepzinker

SPOORLIJN Het tracé kruist de spoorlijn Nijmegen-Den Bosch ten zuidoosten van knooppunt Bankhoef. Het tracé gaat op dit punt onder het spoor door. De kruising wordt gerealiseerd conform de eisen van ProRail. Er treedt geen hinder op bij de aanleg van de leidingen.

WEGEN Het tracé kruist circa 30 wegen. Deze kruisingen zijn benoemd in de MER. Verschillende technische uitvoeringsmogelijkheden hebben verschillende effecten.

- Bij een boring (HDD, Pneumatische Boor Techniek, Gesloten Front Techniek) gaan de leidingen onder de weg door, waardoor geen hinder optreedt.
- Bij een open ontgraving wordt de weg opengebroken en is de weg tijdelijk niet bruikbaar. De periode kan variëren van één dag tot één week. In overleg met de beheerder van de weg wordt beoordeeld hoe snel de weg weer in gebruik moet zijn. Er vinden in het voorkeustracé zes kruisingen plaats waarbij een betonpad of een toegangsweg middels een open ontgraving wordt gekruist. Per situatie wordt beoordeeld of een alternatieve ontsluitingsroute nodig is.

Uitgangspunten plan

5

5.1

Uitgangspunten tracékeuze

Gasunie hanteert bij de tracering en aanleg van een aardgastransportleiding een aantal uitgangspunten:

- De leidingen worden waar mogelijk conform het overheidsbeleid gebundeld aangelegd met bestaande leidingen. Compressorstations en afsluiterlocaties sluiten waar mogelijk aan op bestaande Gasunie-locaties om het ruimtebeslag zo klein mogelijk te houden.
- Het is het streven van Gasunie om de lengte van het nieuw aan te leggen tracé zo kort mogelijk te houden (dat is vanuit economisch en energetisch oogpunt aantrekkelijk) en het tracé wordt zo goed mogelijk ingepast in de omgeving.
- Bestaande en geplande woonbebouwing en bedrijfspanden worden ontzien bij de tracering.
- Beschermde gebieden zoals Natura 2000-gebieden en de Ecologische Hoofdstructuur worden zoveel mogelijk vermeden.
- De leidingen kunnen met behulp van verschillende technieken worden gerealiseerd. Er kan worden gebruikgemaakt van verschillende aanlegmethoden. Standaardmethode is ontgraving met een open sleuf. Daarnaast zijn verschillende ondergrondse technieken beschikbaar (boringen). Gasunie probeert met de keuze van de boortechniek eventuele negatieve effecten op de omgeving te beperken of te voorkomen.
- Gasunie streeft er naar de leidingen buiten de kritische perioden (vogelbroedseizoen, vroege voorjaar) aan te leggen om negatieve effecten op bijvoorbeeld broedende vogels, paddentrek en waardevolle flora te voorkomen. Mocht de situatie zich voordoen dat de aanleg binnen de kritische perioden moet plaatsvinden, dan worden aanvullende maatregelen genomen.

Knelpunten

Bij de tracékeuze is een inventarisatie uitgevoerd naar mogelijke knelpunten in het tracé. Bij knelpunten is gekeken naar de volgende oplossingen:

- technische oplossingen: het toepassen van technische varianten (boren in plaats van ontgraven) om bijvoorbeeld een gebied met natuurwaarden te ontzien;
- ruimtelijke oplossingen: het zoeken naar een alternatief tracé dat beter voldoet.

Voor de knelpunten in het tracé zijn oplossingen aangedragen die hebben geleid tot technische of ruimtelijke varianten in het tracé.

5.2

Uitgangspunten voor veilig gebruik

Gasunie inventariseert de bedreigingen van haar systeem systematisch en evalueert de getroffen maatregelen tegen de meest recente informatie die waar ook ter wereld ter beschikking komen.

De nationale data bevestigen het Europese beeld (EGIG-data) dat geweld van buiten, dat wil zeggen beschadiging (lekkage en breuk) door derden, met circa 67% de belangrijkste oorzaak is van incidenten met lekkage. Niet verwaarloosbaar, maar op grote afstand gevolgd door constructie- en ontwerpfouten (25%) en corrosie (8%). Bij breuken is het aandeel beschadiging door derden zelfs meer dan 80%.

Het gehele Pijpleiding (integriteits) Management Systeem (P(i)MS) is erop gericht om de risico's voor de veiligheid, het milieu en de beschikbaarheid (bedrijfszekerheid) van het transportnet op maatschappelijk aanvaardbare en genormeerde niveaus te houden. Dat gebeurt in alle drie de levensfasen van het systeem, namelijk tijdens het ontwerp en de bouw, het gebruik (beheer en onderhoud) en het verwijderen van leidingen.

In de gebruiksfase treft Gasunie veiligheidsmaatregelen ten aanzien van de ligging van de leiding, geweld van buiten, corrosie en de procedure bij lekkage.

Vitaal is dat de ligging van de aardgastransportleidingen exact is geregistreerd en dus bekend is. Gasunie heeft een nauwgezette registratie van al haar aardgastransportleidingen. Letterlijk is elke meter bekend. De gegevens omtrent de ligging van de aardgastransportleidingen worden ook verstrekt aan betrokken gemeenten, zodat bij planologische veranderingen, vergunningverlening en bouwactiviteiten rekening kan worden gehouden met de aanwezigheid van deze leidingen. Het streven is dat gemeenten de leidingen in het bestemmingsplan opnemen. Om de veilige en ongestoorde ligging zoveel mogelijk zeker te stellen, worden de ontwikkelingen inzake ruimtelijke ordening op de voet gevolgd. Daardoor is Gasunie op de hoogte van voorgenomen activiteiten die risicoverhogend kunnen zijn. Gasunie treedt actief in contact met instanties om over en weer de plannen en projecten af te stemmen.

BESCHADIGING

In de gebruiksfase bestaat het risico dat het systeem wordt blootgesteld aan, soms zeer grof geweld van buiten door hei-, zware graaf- en andere grondverzetmachines, waartegen zelfs de meest solide pijp met zeer grote wanddikte en met grote diepteligging uiteindelijk niet altijd is bestand. Gasunie bestrijdt deze bedreiging door een complex van maatregelen dat schade, veroorzaakt door derden, dient te voorkomen zoals:

- elke 14 dagen vlieginspecties, loopinspecties en rijinspecties, waarbij wordt gespeurd naar grondverzet en andere voor de leiding bedreigende activiteiten, zoals het oprichten van gebouwen en andere constructies;
- bewaking van de ontwikkelingen inzake ruimtelijke ordening, waardoor Gasunie op de hoogte blijft van voorgenomen activiteiten die risicoverhogend kunnen zijn;
- deelname in en aan het Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC), waar contact tussen grondroerder en kabel- en leidingeigenaren tot stand wordt gebracht;
- promotieactiviteiten gericht op grondroerders om te stimuleren dat men de KLIC-procedures volgt;
- kennis van de exacte ligging van leidingen en het beschikbaar stellen van deze informatie aan instanties en grondroerders;
- begeleiding van graafactiviteiten door de leidingligging precies aan te geven; het is Gasunies beleid om bij werkzaamheden zeer nabij de leiding zelf toezicht te houden.

Eenmaal in gebruik gesteld, vormt ook corrosie van de aardgastransportleiding een bedreiging. Daartoe wordt de conditie van de aardgastransportleidingen gemeten en bewaakt (coatinginspecties, controle van de bescherming tegen zwerfstromen, bijvoorbeeld afkomstig van spoorwegen, controle op goed functioneren van de kathodische bescherming, inwendig onderzoek door middel van 'intelligent pigging'). Indien nodig wordt de aardgastransportleiding opgegraven voor nadere inspectie en herstel van beschadigingen.

CORROSIE

De procedure die Gasunie volgt ingeval een incident waarbij een beschadiging wordt vermoed of al lekkage plaatsvindt, is in grote lijnen in het navolgende aangegeven:

- een lekkage kan worden geconstateerd door de eigen inspecties, door het waarnemen van drukdaling of door melding van derden. Gasunies meldkamer is 24 uur per etmaal beschikbaar voor het behandelen van meldingen. Er kan zowel ter plaatse worden ingegrepen door personeel in de betreffende regio (ook in wachtdienst), als door besturing op afstand vanuit de Centrale Commando Post te Groningen;
- de volgorde van handeling is dat de druk in de leiding wordt gereduceerd (mede in overleg met afnemers in het betrokken gebied), dat het getroffen leidingdeel wordt ingesloten, gasvrij gemaakt en pas dan voor onderzoek en vervolgens reparatie in aanmerking komt;
- betrokken instanties in dergelijke gevallen zijn de lokale overheden, hulpverleningsdiensten en de Onderzoeksraad voor veiligheid;
- met de instanties en reguliere hulpdiensten zoals de brandweer en de politie zijn afspraken gemaakt over de noodzakelijke procedures bij gaslekkage.

De integriteit van buisleidingen is een vast onderwerp van informatie-uitwisseling op internationaal niveau, waarbij ervaring als nieuwe kennis uit de gehele gaswereld wordt samengebracht en wordt besproken. Dit draagt bij tot internationale standaardisering en regelingen op veiligheidsterrein. Gasunie

INTERNATIONALE
UITWISSELING

heeft de afgelopen decennia, door deelname aan grote mondiale researchprojecten, veel kennis opgebouwd over de effecten die ontstaan bij grote calamiteiten. Deze kennis wordt gedeeld met de verantwoordelijke autoriteiten, zodat bij het maken van ruimtelijke plannen in voldoende mate rekening kan worden gehouden met aanwezige en nog aan te leggen buisleidingen en autoriteiten de juiste maatschappelijke afwegingen kunnen maken bij de vergunningverlening.

5.3

Uitgangspunten bij de aanleg

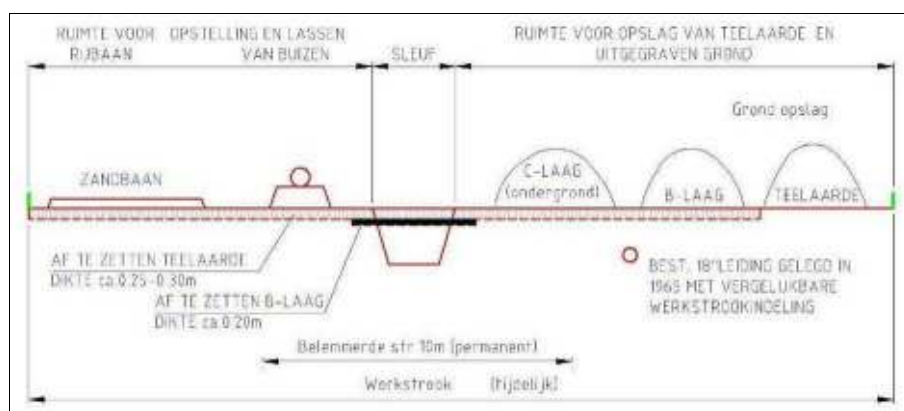
Leidingen kunnen op verschillende manieren worden aangelegd. In de bijlage is een uitgebreide toelichting opgenomen over de wijze van aanleg van leidingen. In deze paragraaf wordt kort ingegaan op de voornaamste aanlegprincipes die van belang zijn voor het bepalen van de effecten die kunnen optreden als gevolg van de aanleg van de aardgastransportleiding.

De aanleg van het gehele tracé gebeurt in het project Beuningen-Odiliapeel volledig 'in den droge'. Dit betekent dat een sleuf wordt gegraven die indien nodig droog wordt gehouden door het toepassen van bemaling. In deze (droge) sleuf worden vervolgens de leidingen gelegd.

Aanleg in den droge

Voor de aanleg van één 48" leiding is een werkstrook nodig van circa 50 m breed. Voor de aanleg van twee 48" leidingen is een werkstrook nodig van 60 m breed.

De werkstrook wordt eerst afgerasterd en daarna wordt van de gehele werkstrook de teelaarde (inclusief zode) afgegraven en apart in depot gezet. Binnen de werkstrook wordt een tijdelijke rijbaan aangelegd door het aanbrengen van zand en rijplaten. Zodra de rijbaan gereed is, worden de pijpen uitgereden en aaneengelast. Naast de pijpen wordt een sleuf gegraven.



Figuur 4 Voorbeeld dwarsdoorsnede van de werkstrook met daarin de rijbaan, de sleuf en de gronddepots

De ondergrond ter plaatse van de sleuf wordt ontgraven en per grondsoort gescheiden in depot gezet. Het talud van de sleuf is 1:1,5 of steiler. De breedte van de sleuf op aanlegniveau is voor één 48" leiding ongeveer 7 m. De breedte van de sleuf op aanlegniveau voor twee 48" leidingen is ongeveer 9 m. De minimale gronddekking van de leidingen bedraagt in 1,2 m. Dat betekent dat het aanlegniveau op circa 4 m-mv ligt. De sleuf wordt, indien nodig, bemaalt. Waar mogelijk zal door het toepassen van horizontale bemaling (sleuf-drainage) de wateronttrekking worden geminimaliseerd.

Met kranen wordt 'de streng' met aaneengelaste pijpen in de sleuf gelegd. De sleuf wordt vervolgens aangevuld met het zand van de rijbaan en de in depot gezette ondergrond wordt in omgekeerde volgorde van ontgraven teruggeplaatst, waarbij de oorspronkelijke bodemopbouw zoveel mogelijk wordt hersteld. Als laatste wordt de teelaarde teruggebracht en wordt het tracé afgewerkt en ingezaaid. Na het inzaaien van de werkstrook kan deze in gebruik worden genomen nadat de vegetatie zich voldoende heeft hersteld.

Met de grondeigenaren en grondgebruikers maakt Gasunie afspraken over het uit gebruik nemen van de werkstrook voor (meestal) een volledig groeiseizoen.

Het tracé Beuningen-Odiliapeel met een totale lengte van circa 26,5 km wordt voor de aanleg opgedeeld in verschillende secties. De tijdsduur om een leidingsectie in den droge aan te leggen, bedraagt vanaf het afrasteren tot het moment van terugzetten van de teelaarde, gemiddeld tien weken. In deze periode wordt gemiddeld twee weken bemaald.

TIJDSDUUR AANLEG

De aanleg van de leidingen van Beuningen naar Odiliapeel is gepland in de periode van 2010 tot en met 2011. De leidingen worden mogelijk gefaseerd aangelegd. Gasunie start met de aanleg van de leidingen tussen Beuningen en Ravenstein. Daarna wordt de leiding tussen Ravenstein en Odiliapeel aangelegd. De aanleg van de leidingen omvat ook de aansluiting van de leidingen op het compressorstation Ravenstein.

AANLEGPERIODE

5.4

Reduceerstation Hernen

De bestaande afsluiterlocatie Hernen, gelegen aan de Piekenbroek nabij de gemeentegrens met Beuningen, wordt in het kader van het traject Beuningen-Odiliapeel uitgebreid met een reduceerstation en nieuwe afsluiters. Redenen voor deze uitbreiding zijn:

- nieuwe leiding dient te kunnen worden afgesloten in geval van calamiteiten;
- aansluiting nieuwe leiding met bestaand netwerk, waarbij druk dient te worden gereduceerd.

Een afsluiterlocatie is een (fysiek afgebakend) terrein waarop/waarin zich een afsluiterlocatie bevindt. Een afsluiterschema in een doorgaande leiding heeft

onder andere als functie het kunnen regelen van de gasstromen, afsluiten van de leidingen in verband met werkzaamheden en calamiteiten en het verdelen van de leiding in secties.

Een reduceerstation regelt de druk in de leidingen en maakt het mogelijk meerdere leidingen waarin de hoogte van de druk verschillend is, met elkaar te verbinden.

Het reduceerstation Hernen zorgt in de eerste plaats voor voeding aan het bestaande Gasunie netwerk. De nieuwe leiding wordt ter plaatse verbonden met vier bestaande leidingen. Reductie van de druk is nodig omdat de bestaande leidingen een lagere bedrijfsdruk (66,2 bar in plaats van 80 bar) hebben.

Daarnaast zorgt het reduceerstation voor drukbeveiliging. Deze drukbeveiliging voorkomt dat de toegestane ontwerpdruk van de bestaande leidingen wordt overschreden. Verder zorgt het reduceerstation voor een druk-/flowregeling. Door middel van een druk-/flowregeling kan een gecontroleerde hoeveelheid gas overstromen van het hogere druksysteem naar het deel van het systeem waar de druk lager is.



Voorbeeld reduceerstation

Kwantitatieve risicotoetsing

Voor de aanvraag van een milieuvergunning in het kader van de Wet milieubeheer is een risicoanalyse gemaakt van het reduceerstation (Kwantitatieve Risicotoetsing Reduceerstation Hernen, KEMA, 14 augustus 2009). Uit deze analyse kan het volgende worden geconcludeerd.

Plaatsgebonden risico

Er bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare en/of (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour van het reduceerstation. Daarmee voldoet het ontwerp van de installatie aan de vastgestelde richtlijnen met betrekking tot het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

Het reduceerstation is zodanig geprojecteerd in de omgeving dat er zich nauwelijks personen bevinden binnen het invloedsgebied van de installatie.

De meest nabij gelegen woning betreft een boerderij aan de westzijde op circa 250 m. Aan de oostzijde ligt een woning op circa 650 m.

Het is om die reden dat ook met betrekking tot het groepsrisico het ontwerp van de installatie, op de beschouwde locatie, voldoet aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

Een verantwoording van het groepsrisico vindt plaats in het kader van de milieuvergunning.

Akoestisch onderzoek

Voor de aanvraag van een milieuvergunning in het kader van de Wet Milieubeheer is tevens een akoestisch onderzoek uitgevoerd naar de geluidsuitstraling van het reduceerstation (Prognose geluidsemissie gasreduceerstation Hernen, KEMA, 8 oktober 2009). Uit het onderzoek blijkt dat de meest nabij gelegen een geluidsbelasting kent lager dan de voorkeursgrenswaarde van 50dB(A).

Juridische toelichting



6.1

Inleiding

In deze planherziening is sprake van een extra, toegevoegde functie aan ander grondgebruik. In dit geval is ervoor gekozen om naast de basisbestemmingen van het vigerende bestemmingsplan een aanvullende bestemming, afgestemd op de leidingen, toe te voegen.

Omdat sprake is van een aanvullende bestemming is ook aangegeven hoe beide bestemmingen zich ten opzichte van elkaar verhouden. De bestemming Leiding - Gas heeft het primaat ten opzichte van de basisbestemming. Deze opzet strookt met de aanbevelingen van het NIROV van de leergang Op dezelfde leest (juni 2005).

Qua methodiek is eveneens vooruitgelopen op de aanbevelingen van de landelijke Standaard Vergelijkbare BestemmingsPlannen 2008 (SVBP 2008) die met ingang van 1 januari 2010 verplicht worden voorgeschreven.

Voor de gronden die in deze planherziening zijn bestemd als Leiding - Gas, zijn aanlegregels opgenomen. Activiteiten als diepploegen, het wijzigen van het maaiveldniveau of het verrichten van grondroeractiviteiten (anders dan normaal spit- en ploegwerk) zijn daarmee gekoppeld aan een aanlegvergunningstelsel. Een aanlegvergunning is ook nodig voor het planten van diepwortelende beplanting, aangezien deze de leidingen kan beschadigen, indien geplant bovenop of in directe nabijheid van de leidingen. Tevens wordt de bereikbaarheid van de leidingen bemoeilijkt. Bij Gasunie kan informatie worden verkregen met betrekking tot geschikte plantensoorten bovenop en in directe nabijheid van leidingen. Geschikte beplanting betreft onder meer diverse heestertypen. Een aanlegvergunning is tevens vereist indien gesloten verharding wordt aangebracht. Dit betreft bijvoorbeeld verharding van asfalt, beton of puin. Ter plaatse kan in plaats daarvan worden gedacht aan verplaatsbare betonplaten.

AANLEGVERGUNNINGSTEL-
SEL

De opgenomen regeling beschermt de leidingen voor eventuele invloeden van buitenaf, bijvoorbeeld beschadiging van de leidingen door graafwerkzaamheden of door de zuren van kuilgras die de coating van de leidingen kunnen aantasten. Tevens dienen de leidingen bereikbaar te zijn voor eventuele reparatie en onderhoud. In overleg met de gemeente en de leidingbeheerder kan een passende oplossing worden gekozen.

Het reduceerstation Hernen heeft een passende bestemming Bedrijf- Gasreducerstation gekregen, waarbij voor de gebouwen een maximale bouwhoogte en gezamenlijke oppervlakte is opgenomen.

Voorts is de bestemming Leiding - Hoogspanning opgenomen ten behoeve van bovengrondse hoogspanningsverbindingen, welke het tracé van de gasleidingen kruisen. Ter bescherming van de betrokken belangen zijn binnen deze bestemming geen gebouwen en gebouwen, geen gebouwde zijnde, toegestaan. In overleg met de leidingbeheerder kan ontheffing worden verleend.

6.2

Economische uitvoerbaarheid

De voorgenomen activiteiten in de gemeente zijn onderdeel van een groot-schalig infrastructureel project het Noord-Zuid traject. De totale benodigde investering hiertoe wordt door N.V. Nederlandse Gasunie middels 'corporate-finance' geregeld. Hierbij kan worden vermeld dat N.V. Nederlandse Gasunie een gedegen financiële status heeft, welke wordt bevestigd door de 'Triple A'-status bij Moody's.

De genoemde investering omvat alle kosten voor de geplande werkzaamheden en omvat tevens de gangbare toeslagen voor het financieel kunnen incasseren van tegenvallers in de uitvoering.

6.3

Maatschappelijke uitvoerbaarheid

Gasunie heeft met alle zakelijk gerechtigden van alle te kruisen percelen contact opgenomen met betrekking tot het voornemen van Gasunie voor de aanleg van de nieuwe leidingen. In sommige gevallen bezitten deze gerechtigden reeds over een contract met Gasunie vanwege de aanwezigheid van bestaande leidingen. Gasunie streeft er naar om met alle belanghebbenden overeenstemming te bereiken.

Het voorontwerpbestemmingsplan wordt ten behoeve van de bestemmingsplanprocedure ter inzage gelegd en wordt verzonden voor overleg ex artikel 10 Bro (oud), waarbij men gelegenheid heeft een reactie te geven op het plan. De reacties zijn in hoofdstuk 7 van deze toelichting behandeld.

Naast de inspraakgelegenheid in het kader van de bestemmingsplanprocedure is tevens mogelijkheid tot het indienen van een reactie in het kader van de milieueffectrapportage. Voor de milieueffectrapportage wordt een aparte antwoordnota opgesteld, waarin wordt ingegaan op de binnengekomen reacties.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden wordt de bevolking op de hoogte gehouden met betrekking tot eventuele overlast en hinder.
Het bestemmingsplan mag maatschappelijk uitvoerbaar worden geacht.

6.4

Procedurele uitvoerbaarheid

Voordat wordt begonnen met de aanleg van de leidingen zal zijn voldaan aan de wettelijke procedureverplichtingen; de milieueffectrapportage zal zijn afgerond en binnen de verschillende gemeenten zal een procedure ex artikel 19 WRO worden doorlopen. Tevens zullen de benodigde vergunningen en ontheffingen (zoals de grondwateronttrekkingsvergunningen, lozingsvergunningen, kapvergunningen en Keurontheffingen) zijn ontvangen. Dit geldt voor het gehele tracé.

Inspraak en overleg



7.1

Inspraak

Het voorontwerpbestemmingsplan heeft vanaf 10 april 2008 tot en met 21 mei 2008 ter inzage gelegen. Tijdens deze periode zijn geen inspraakreacties ingediend.

Gelijkertijd is het bestemmingsplan voorgelegd aan diverse overleginstanties. In het navolgende zijn de overlegreacties samengevat en voorzien van gemeentelijk commentaar. Het bestemmingsplan is, waar nodig, aangepast aan de opmerkingen die zijn gemaakt.

Omdat vervolgens aan het voorontwerpbestemmingsplan een regeling voor de uitbreiding van het reduceerstation Hernen is toegevoegd, heeft de gemeente het bestemmingsplan opnieuw voorgelegd aan de VROM-Inspectie, de provincie Gelderland en het Waterschap Rivierenland. Deze instanties hebben geen op- of aanmerkingen gegeven ten aanzien van deze wijziging.

7.2

Overleg

In het kader van het overleg als bedoeld in artikel 10 van het Besluit op de ruimtelijke ordening (oud) is het voorontwerpbestemmingsplan toegezonden aan:

- de VROM-Inspectie;
- de Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid;
- het Waterschap Rivierenland;
- het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit;
- het Ministerie van Economische Zaken;
- Rijkswaterstaat;
- de provincie Gelderland.

Reacties op het plan zijn ontvangen van de VROM-Inspectie, de Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid, het Waterschap Rivierenland en de provincie Gelderland.

Met betrekking tot de reacties van de genoemde instanties is in het navolgende een samenvatting gegeven, met daarbij de gemeentelijke beantwoording. De ontvangen reacties zijn als bijlage aan de toelichting toegevoegd. Van de overige instanties is geen reactie ontvangen.

1. VROM-Inspectie

Opmerking

De VROM-Inspectie is van mening dat het bestemmingsplan een zelfstandig te lezen document dient te zijn. Geadviseerd wordt waar nodig de toelichting te specificeren met relevante aspecten die in Wijchen voorkomen. Voor het onderwerp externe veiligheid wordt het zeker van belang geacht om relevante aspecten uit de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) en het MER in de toelichting op te nemen.

Reactie

De paragraaf Externe veiligheid is aangevuld met de relevante aspecten uit de QRA. Voorts is waar mogelijk de toelichting gespecificeerd.

Opmerking

Voor het MER is een QRA uitgevoerd. Over een aantal onderdelen van de QRA is nog geen positief advies van het Ministerie van VROM afgegeven aan SenterNovem. Het belangrijkste onderdeel vormt de cumulatie (kans x effect) van risico's die kunnen optreden vanwege het feit dat de transportleidingen gebundeld worden aangelegd met reeds bestaande leidingen. Het Ministerie van VROM is van mening dat de onderlinge beïnvloeding bij faalkansen van de leidingen inzichtelijk dient te zijn. Geadviseerd wordt in het bestemmingsplan inzicht te geven in de eventueel voorkomende cumulatieve effecten van de diverse leidingen.

Reactie

Over het onderwerp van cumulatie heeft correspondentie tussen Gasunie en het Ministerie van VROM plaatsgevonden. Uit een voorbeeldberekening van één locatie is gebleken dat de cumulatieve gevolgen van de aan te leggen leidingen op het risico nihil zijn. Naar aanleiding van de correspondentie concludeert het Ministerie van VROM twee zaken:

- er is geen rijksbeleid of normstelling voor het optellen van risico's van buisleidingen. Het is aan gemeenten om uitvoering te geven aan een gebiedsgericht risicobeleid. Het is dan ook aan gemeenten om de externe veiligheidsrisico's te beoordelen en af te wegen;
- de aanleg van de nieuwe buisleiding(en) in het Noord-Zuid Project (het onderhavige project) is aanvaardbaar en toelaatbaar.

De gemeente concludeert dat uitgaande van de kwantitatieve risicoanalyse die voor het project is opgesteld, kan worden vastgesteld dat de toename van het risico op enigerlei object altijd minder is dan 10^{-6} . Deze toename van het risico acht de gemeente verantwoord en aanvaardbaar.

Opmerking

Op de plankaart zijn de nieuwe leidingen en de 'principeopbouw' van de leidingstrook opgenomen. Geadviseerd wordt deze tekening de titel 'profiel leidingstrook' te geven. Aanvullend op de vermelding van het profiel wordt het

wenselijk geacht de relatie tussen plankaart en regels te leggen. Daarom wordt verzocht in de bestemmingsomschrijving het profiel te vermelden. Ten slotte wordt geadviseerd in de toelichting en in de regels te vermelden wat de minimale gronddekking van de leidingen is bij de aanleg, mede in relatie tot de uitgangspunten van de ligging van leidingen in de grond.

Reactie

De adviezen zijn overgenomen.

Opmerking

Voor het groepsrisico externe veiligheid wordt geadviseerd het advies van de (regionale) brandweer te vermelden en dit advies in de bijlage bij het bestemmingsplan op te nemen.

Reactie

Het advies van de Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid is in de toelichting vermeld en als bijlage opgenomen. Voorts is in de paragraaf Externe veiligheid de verantwoording voor het groepsrisico opgenomen. In de berekening van het groepsrisico is rekening gehouden met zowel de vastgelegde als de bekende toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen.

Bij de afweging van externe veiligheid bij (nog onbekende) toekomstige ontwikkelingen zal met de eventuele effecten van de leidingen rekening moeten worden gehouden. Uit de QRA blijkt echter ook dat dit geenszins de voorgenomen ontwikkelingen hoeft uit te sluiten. Een vooraf aangegeven afstand zou op voorhand kunnen resulteren in de verwachting dat ontwikkelingen niet mogelijk zijn. In voorkomende gevallen zal dan ook maatwerk aan de orde zijn. Het blijkt in de gemeentelijke praktijk dat door middel van het overleg dat hierover met Gasunie wordt gevoerd op een goede wijze in een invulling wordt voorzien. Dit overleg wordt in de regel voor alle plannen gevoerd. Zo komen eventuele knelpunten hoe dan ook aan het licht.

Opmerking

In haar brief van 24 november 2008 heeft de VROM-Inspectie aangegeven dat het bestemmingsplan een basis kan vormen voor het verlenen van vrijstelling op basis van artikel 19, lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (oud), mits ook de provincie Gelderland zulks heeft geadviseerd.

Reactie

Deze opmerking wordt voor kennisgeving aangenomen.

2. Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid

Opmerking

De hulpverleningsdienst merkt op dat voor het groepsrisico een verantwoordingsplicht geldt. Binnen deze verantwoordingsplicht is de regionale brandweer aangewezen als adviseur betreffende het groepsrisico, de mogelijkheden

voor de rampenbestrijding en de zelfredzaamheid van de burger. In de overlegreactie is het advies opgenomen betreffende deze drie punten. Wat betreft de berekening van het groepsrisico heeft de hulpverleningsdienst geen opmerkingen.

Reactie

Het advies van de Hulpverleningsdienst Gelderland-Zuid wordt betrokken in de verantwoording voor het groepsrisico. In de paragraaf Externe veiligheid is deze verantwoording opgenomen.

3. Waterschap Rivierenland

Opmerking

De leidingen kruisen enkele malen waterkeringen en watergangen die in beheer zijn bij het waterschap. Deze waterstaatswerken leggen beperkingen op aan de wijze van kruisen. Het waterschap merkt op dat hierover al overleg gaande is met Gasunie als initiatiefnemer, waarmee op een juiste wijze invulling is gegeven aan de watertoetsprocedure.

Reactie

Deze opmerking wordt voor kennisgeving aangenomen.

Opmerking

In de regels is opgenomen dat het verboden is zonder aanlegvergunning diverse werkzaamheden uit te voeren, waaronder werkzaamheden aan watergangen. Het waterschap kan instemmen met de regels, maar verzoekt op te nemen dat het voornoemde verbod niet van toepassing is op normale werkzaamheden aan de watergangen.

Reactie

De regels zijn op dit punt aangepast.

Opmerking

Het waterschap wijst er voorts op dat een ontheffing op de Keur is vereist. In het kader van de ontheffingsplicht kunnen nadere technische eisen worden gesteld aan het plan.

Reactie

Deze opmerking wordt voor kennisgeving aangenomen.

4. Provincie Gelderland

Het bestemmingsplan geeft de provinciale diensten geen aanleiding tot het maken van opmerkingen.

Opgemerkt wordt dat het bestemmingsplan een basis kan vormen voor het verlenen van vrijstelling op basis van artikel 19, lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (oud), mits ook de VROM-Inspectie zulks heeft geadviseerd.

B i j l a g e n

Bijlage 1 Toetsingsadvies Commissie m.e.r.

Aardgastransportleiding Beuningen-Odiliapeel

Toetsingsadvies over het milieueffectrapport

16 juni 2008 / rapportnummer 1918-51

1. OORDEEL OVER HET MER

N.V. Nederlandse Gasunie heeft het voornemen om tussen Beuningen en Odiliapeel een aardgastransportleiding aan te leggen in combinatie met uitbreiding van het compressorstation Ravenstein en enkele al bestaande afsluiterlocaties. De bestemmingsplannen van de gemeenten op het gekozen tracé voor deze aardgasleidingen dienen hiervoor herzien te worden. Ook zijn er vergunningen nodig in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) en de Grondwaterwet (Gww). Ter onderbouwing van de bestemmingsplanherzieningen en de aanvragen van bovengenoemde vergunningen is een milieueffectrapport¹ (MER) opgesteld. Daarnaast heeft de Commissie voor de m.e.r. (verder in dit advies 'de Commissie' genoemd) een addendum bij het MER Aanleg Aardgastransportleiding Beuningen-Odiliapeel, d.d. 30 mei 2008 ontvangen.²

Dit addendum heeft niet ter visie gelegen. De Commissie adviseert het addendum bij de ontwerp-plannen en/of de ontwerp-beschikkingen ter visie te leggen.

De Commissie is van mening dat de essentiële informatie voor besluitvorming in het MER aanwezig is.

De verschillende tracéalternatieven, varianten voor de Maaspassage en de locatiealternatieven voor de uitbreiding van het compressorstation zijn zorgvuldig uitgewerkt. Ook de effecten van de verschillende alternatieven en varianten zijn goed beschreven. De keuze voor het voorkeursalternatief en het meest milieuvriendelijke alternatief zijn navolgbaar weergegeven.

2. TOELICHTING OP HET OORDEEL

2.1 Uitwerking alternatieven

Tracéalternatieven

Oorspronkelijk werd voorzien in een compressorstation binnen het tracé Angerlo-Beuningen. In plaats hiervan is echter gekozen voor de uitbreiding van het bestaande compressorstation Ravenstein. De drie uitgewerkte tracévarianten beginnen allen bij het bestaande afsluiterstation Hernen. Door het vervallen van het compressorstation nabij Beuningen lijken er ook andere tracé mogelijkheden te bestaan. De initiatiefnemer heeft toegelicht dat vanwege technische redenen het noodzakelijk is dat het tracé vanuit Ommen het punt Hernen aan doet.³ De Commissie acht hiermee de (ligging van) de tracéalternatieven voldoende onderbouwd.

¹ Voor technische informatie over de m.e.r.-procedure, de rol van de Commissie, samenstelling van de werkgroep en een overzicht van de door de initiatiefnemer aangeleverde stukken wordt verwezen naar bijlage 1. In bijlage 2 is een overzicht van de inspraakreacties opgenomen.

² Waar hierna het MER staat wordt het MER (d.d. 8 februari 2008) en het addendum (d.d. 30 mei 2008) bedoeld.

³ Dit is per e-mail door de initiatiefnemer bevestigd. Locatie Hernen is het koppelpunt voor de zogenoemde Betuwe gasleiding. Voor het voeden van deze leiding is ter plaatse van dit punt reduceercapaciteit nodig.

Mitigerende maatregelen

In het MER wordt een onderscheid gemaakt tussen mitigerende (effectbeperkende) maatregelen en aanvullende mitigerende maatregelen. De mitigerende maatregelen worden op voorhand genomen en maken onderdeel uit van het voorkeursalternatief. De aanvullende mitigerende maatregelen *kunnen* genomen worden en maken onderdeel uit van het meest milieuvriendelijke alternatief (mma). Tussen het overzicht⁴ van de (aanvullende) mitigerende maatregelen en de in de tekst genoemde maatregelen bij de effectbeschrijvingen in het MER bestaan discrepanties.⁵

- De Commissie adviseert voor besluitvorming inzichtelijk te laten maken welke maatregelen op voorhand zullen worden genomen en welke aanvullende maatregelen, op lokaal niveau, *mogelijk* genomen kunnen worden.

2.2 Externe veiligheid

2.2.1 Vigerend beleid

In de vastgestelde richtlijnen werd gevraagd een beschrijving van de effecten van de verschillende alternatieven op de veiligheid van mensen (plaatsgebonden risico en groepsrisico) te geven.⁶ Deze risicoschattingen dienden gemaakt te worden zoals wettelijk voorgeschreven. Hieraan is voldaan.

Plaatsgebonden risico (PR) compressorstation

Door de uitbreiding van het compressorstation neemt de PR 10^{-6} contour toe ten opzichte van de huidige situatie. Hierdoor komt bij alle onderzochte locatiealternatieven het bedrijventerrein 'De Bulk fase II' binnen deze contour te liggen. Wanneer hier een (beperkt) kwetsbaar object aanwezig is, is een toename van het PR niet zonder meer toelaatbaar; mogelijk te treffen maatregelen dienen onderzocht te worden. Aangezien het compressorstation niet een inrichting betreft die expliciet onder het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI)⁷ valt, betreft dit geen essentiële tekortkoming. Het is aan het bevoegd gezag om te oordelen of strikte toetsing aan het BEVI plaats dient te vinden.

- De Commissie adviseert om aan de hand van het bestemmingsplan van het bedrijventerrein nader te onderzoeken of (geprojecteerde) (beperkt) kwetsbare objecten binnen de ligging van de PR 10^{-6} aanwezig zijn, dan wel of maatregelen kunnen worden getroffen om de ligging van de PR 10^{-6} ten opzichte van het bedrijventerrein zoveel mogelijk te beperken.

⁴ Tabellen 4.22 en 4.23 in paragraaf 4.6.1 van het MER.

⁵ Zoals de mitigerende maatregelen genoemd op pagina 140 zijn niet terug te vinden in de tabellen 4.22 en/of 4.23. De mitigerende maatregelen genoemd op pagina 137 betreffen zowel mitigerende als aanvullende mitigerende maatregelen.

⁶ De Commissie merkt hierbij op dat voor het bepalen van de relatie met de externe veiligheidsaspecten ten aanzien van windturbines een verouderde (concept) versie van "Het handboek risicozonering windturbines", SenterNovem is gehanteerd in plaats van de definitieve versie van januari 2005. Aangezien de methodiek niet wettelijk is voorgeschreven betreft het hier geen tekortkoming.

⁷ Zie BEVI art. 2 cat. d.

Reduceerstation

De mogelijke effecten voor externe veiligheid vanwege de uitbreiding van locatie Hernen met een reduceerstation zijn niet in het MER inzichtelijk gemaakt. In het MER gesteld wordt dat het reduceerstation zodanig zal worden ontworpen dat aan de toetsingscriteria uit het BEVI zal worden voldaan.⁸ Aanvullend op het gestelde in het addendum ten aanzien van toetsing aan de oriënterende waarde van het groepsrisico, dient ook de (significante) toename van het groepsrisico in beeld gebracht te worden. Aangezien het hier geen inrichting betreft die expliciet onder het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) valt, is dit geen essentiële tekortkoming.⁹ De Commissie acht van belang dat voor besluitvorming en voor de belanghebbenden dat de mogelijke effecten van het reduceerstation voor externe veiligheid inzichtelijk worden gemaakt.

- De Commissie adviseert voor besluitvorming de effecten voor externe veiligheid door de uitbreiding van afsluiterlocatie Hernen met een reduceerstation inzichtelijk te laten maken middels een kwantitatieve risicoanalyse (QRA).

2.2.2

Toekomstig beleid

Groepsrisico tracé

In het MER wordt het groepsrisico (GR) getoetst aan de oriënterende waarde.¹⁰ Echter, voor de toetsing is met name de (significante) toename van het groepsrisico (GR) in het gebied waar de GR 10% of meer van de oriënterende waarde bedraagt van belang. Aangezien het hier om de toetsing aan toekomstig beleid gaat, betreft dit geen essentiële tekortkoming.

- De Commissie adviseert om voor de situaties waar een overschrijding van 10% van de oriënterende waarde van het groepsrisico optreedt de FN-curves te laten presenteren.

2.3

Archeologie

De effectvergelijking voor de uitbreidingslocaties voor het compressorstation is gebaseerd op bureauonderzoek, hierbij is gebruik gemaakt van de Indicatieve Kaart van Archeologische Waarden (IKAW). Om archeologie volwaardig

⁸ Ten aanzien van het plaatsgebonden risico betekent dit dat er geen (geprojecteerd) kwetsbare objecten binnen de 10⁻⁶ risicocontour mogen liggen. Voor (geprojecteerd) kwetsbare objecten geldt deze waarde als een richtwaarde waarnaar gestreefd dient te worden.

⁹ Hierbij is de Commissie ervan uitgegaan dat het hier niet gaat om een reduceerstation met een gastoevoerleiding diameter van meer dan 20 inch.

¹⁰ Een toetswaarde van 10% van de oriënterende waarde is geen wettelijke waarde maar wordt veel gehanteerd, zoals in de Risicoatlas Spoor, ministerie van Verkeer en Waterstaat. De Commissie adviseert als maatstaf een significante toename van het GR hoger dan 10% van de oriënterende waarde te hanteren.

mee te laten wegen in de locatiekeuze voor de uitbreiding van het compressorstation, dient inventariserend veldonderzoek te worden uitgevoerd.¹¹ Aangezien de uitbreiding van het compressorstation geen onderdeel uitmaakt van de partiële wijziging van het bestemmingsplan van de gemeente Oss, kan op dit moment worden volstaan met de informatie in het MER.

■ De Commissie adviseert ten behoeve van de besluitvorming over de locatie van de uitbreiding van het compressorstation inventariserend veldonderzoek voor de verschillende locatiealternatieven te laten uitvoeren.

¹¹ De IKAW geeft een globale indicatie van de archeologische verwachting of trefkans en is daarom niet geschikt voor ruimtelijke keuzes.

BIJLAGE 1: Projectgegevens

Initiatiefnemer: N.V. Nederlandse Gasunie

Bevoegd gezag: Bureau Energieprojecten, coördinerend namens de gemeenten Wijchen, Oss, Landerd, Grave, Mill en St. Hubert en Sint Anthonis, Rijkswaterstaat en de provincies Gelderland en Noord-Brabant

Besluit: Herziening bestemmingsplannen en aanvraag vergunningen in het kader van de Grondwaterwet en de Wet beheer rijkswaterstaatswerken.

Categorie Gewijzigd Besluit m.e.r. 1994: C08.0, D15.1

Activiteit: Aanleg aardgastransportleiding, uitbreiding van het bestaande compressorstation Ravenstein en de uitbreiding van de afsluiterlocaties Heranen en Odiliapeel.

Betrokken documenten:

- Milieueffectrapport Aanleg aardgastransportleiding Beuningen-Odiliapeel, d.d. 8 februari 2008;
- Addendum MER Aanleg Aardgastransportleiding Beuningen-Odiliapeel, d.d. 30 mei 2008.

De Commissie heeft kennis genomen van de inspraakreacties en adviezen, die zij van het bevoegd gezag heeft ontvangen. Dit advies verwijst naar een reactie als die nieuwe inzichten naar voren brengt over specifieke lokale milieumstandigheden of te onderzoeken alternatieven.

Procedurele gegevens:

aankondiging start procedure in: de Staatscourant d.d. 26 april 2007
aanvraag richtlijnenadvies: 18 april 2007
ter inzage legging startnotitie: 26 april tot en met 6 juni 2007
richtlijnenadvies uitgebracht: 21 juni 2007
richtlijnen vastgesteld: 20 september 2007
kennisgeving MER in: de Staatscourant d.d. 9 april 2008
aanvraag toetsingsadvies: 10 april 2008
ter inzage legging MER: 10 april tot en met 21 mei 2008
toetsingsadvies uitgebracht: 16 juni 2008

Werkwijze Commissie bij toetsing:

Tijdens de toetsing inventariseert de Commissie eerst of er tekortkomingen zijn in het voldoen aan de (vooraf) gestelde eisen. Vervolgens beoordeelt de Commissie de ernst van de eventuele tekortkomingen. Daarbij staat de vraag centraal of de benodigde informatie aanwezig is om het milieubelang een voldoende plaats te geven bij de besluitvorming. Is dat naar haar mening niet het geval dan signaleert de Commissie dat er sprake is van een zogenoemde 'essentiële tekortkoming'. De Commissie adviseert dan dat die informatie alsnog beschikbaar komt, alvorens het besluit wordt genomen. Overige tekortkomingen in het MER worden in het toetsingsadvies opgenomen, voor zover ze kunnen worden verwerkt tot duidelijke aanbevelingen voor het bevoegde gezag. Deze werkwijze impliceert dat de Commissie zich in het advies tot hoofdzaken beperkt en niet ingaat op onjuistheden of onvolkomenheden van ondergeschikt belang.

Samenstelling van de werkgroep:

Per project stelt de Commissie een werkgroep samen. De werkgroepsamenstelling bij het onderhavige project is als volgt:

drs. W.A.M. Hessing

ir. A.J. Pikaar

dr. D.K.J. Tommel (voorzitter)

dr. N.P.J. de Vries

prof. ir. J.J. van der Vuurst de Vries

drs. F.H. van der Wind (werkgroepsecretaris)

BIJLAGE 2: Lijst van inspraakreacties en adviezen

1. Stadsregio Arnhem Nijmegen, Nijmegen

**Toetsingsadvies over het milieueffectrapport
Aardgastransportleiding Beuningen-Odiliapeel**

N.V. Nederlandse Gasunie heeft het voornemen om tussen Beuningen en Odiliapeel een aardgastransportleiding aan te leggen in combinatie met uitbreiding van het compressorstation Ravenstein en enkele al bestaande afsluiterlocaties. De bestemmingsplannen van de gemeenten op het gekozen tracé voor deze aardgasleidingen dienen hiervoor herzien te worden. Ook zijn er vergunningen nodig in het kader van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr) en de Grondwaterwet (Gww). Ter onderbouwing van de bestemmingsplanherzieningen en de aanvragen van bovengenoemde vergunningen is een milieueffectrapport (MER) opgesteld.

ISBN: 978-90-421-2391-5

Bijlage 2 Overlegreacties

College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Wijchen
de heer P. Vereijken
Postbus 9000
6600 HA Wijchen

GEMEENTE WIJCHEN		26/6
INGEKOMEN		
26 JUN 2008		
Nr. 08/7452	Aid. RO-12	
Kopie verstrekt aan:		

**Advies artikel 10 Bro "Bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding
(Noord-Zuid Project Gasunie)"**

Datum 24 juni 2008 Kenmerk 2008065635/Jbr/Ddo

VERZONDEN 25 JUNI 2008

Geacht college,

U verzoekt om advies ex artikel 10 van het Besluit ruimtelijke ordening (Bro) over het voorontwerpbestemmingsplan "Bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding (Noord-Zuid Project Gasunie)".

De rijksdiensten die lid zijn van de Provinciale Commissie Fysieke Leefomgeving hebben afgesproken om zoveel als mogelijk hun adviezen over een voorontwerpbestemmingsplan in één adviesbrief van de VROM-Inspectie aan u kenbaar te maken. In dit kader meld ik u dat geen van de rijksdiensten mij heeft gevraagd opmerkingen over het plan op te nemen.

Mijn opmerkingen treft u hieronder aan.

VROM-Inspectie

Anticipatie op voorgenomen beleid

Op dit moment bereidt de minister van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieu (VROM) nieuw extern veiligheidsbeleid (plaatsgebonden risico en groepsrisico) voor, onder meer voor hogedruk aardgastransportleidingen. De nieuwe regelgeving voor hogedruk aardgastransportleidingen zal naar verwachting in 2009 van kracht worden, mogelijk voorafgegaan door een nieuwe circulaire voor hogedruk aardgastransportleidingen (ter vervanging van de circulaire '1984').

Onderdeel van het nieuwe beleid is het vastleggen van de buisleidingen op de plankaart en in de voorschriften van het bestemmingsplan. Daarnaast voorziet het voorgenomen beleid in het aangeven van een zogenoemde belemmeringenstrook van 5 meter aan weerszijden van deze buisleidingen. Op deze strook is dan overeenkomstig het nieuwe beleid een aanlegvergunningstelsel van toepassing. Hoewel voorgenomen beleid nog niet van kracht is, anticipeert u in het bestemmingsplan op de nieuwe regelgeving. Onderdeel van het nieuwe beleid zal zijn dat de Plaatsgebonden Risicocontour (PR) 10-6 'op de leiding' zal liggen. Het bestemmingsplan voldoet hieraan.

In dit advies adviseer ik u over een aantal aspecten die niet geheel duidelijk zijn.



Voorstel voor aanpassen toelichting bestemmingsplan

Ik ben van mening dat het bestemmingsplan een zelfstandig te lezen document dient te zijn. Voor het bestemmingsplan adviseer ik u waar noodzakelijk de toelichting voor uw gemeente te specificeren met relevante aspecten die in uw gemeente voorkomen. Voor het onderwerp externe veiligheid vind ik het zeker van belang om relevante aspecten uit de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) en het milieueffectrapport (mer; zie hieronder) in de toelichting van het bestemmingsplan op te nemen.

Relatie bestemmingsplan met mer en QRA

De aanleg van de hoofdaardgastransportleidingen Noord-Zuid tracé is milieueffectrapportage (mer-) plichtig. Het Bureau Energieprojecten (BEP; ondergebracht bij SenterNovem) coördineert onder andere namens uw college deze mer-procedure. De directie Externe Veiligheid van het ministerie van VROM heeft voor het ministerie van VROM de inbreng in de mer-procedure verzorgd. Voor het mer is een QRA uitgevoerd. Over een aantal onderdelen van de QRA is nog geen positief advies van het ministerie van VROM afgegeven aan SenterNovem. Het belangrijkste onderdeel vormt de cumulatie (kans x effect) van risico's die kunnen optreden vanwege het feit dat de transportleidingen gebundeld worden aangelegd met reeds bestaande aardgastransportleidingen. Het ministerie van VROM is van mening dat de onderlinge beïnvloeding bij faalkansen van de leidingen inzichtelijk dient te zijn. Dit is ook aan het BE voorgelegd als reactie op het mer. Het ministerie van VROM zal de resultaten van de beoordeling van de QRA met het BE bespreken. Ik verzoek u de (gewijzigde/aangevulde) QRA in de bijlage bij het bestemmingsplan op te nemen.

In de nieuwe situatie, waar twee nieuwe hogedruk aardgastransportleidingen gebundeld met bestaande leidingen zijn aangelegd, biedt ook het bestemmingsplan geen inzicht in het resultaat van cumulatieve effecten van het samenstel van aardgastransportleidingen. Ik adviseer u in het bestemmingsplan inzicht te geven in de eventueel voorkomende cumulatieve effecten van de diverse aardgastransportleidingen.

Profiel leidingstrook

Op de plankaart is de nieuw aan te leggen buisleiding en de "principe opbouw" van de leidingstrook opgenomen.

In de "principe opbouw" is één buisleiding ingetekend waar in het bestemmingsplan sprake is van twee buisleidingen in uw gemeente. Ik adviseer u twee buisleidingen in te tekenen op schaal 1:200.

Mij is niet duidelijk waarom wordt gesproken over een "principe opbouw". Ik ben van mening dat de tekening schaal 1:200 inzicht geeft in het profiel van de leidingstrook. Ik adviseer u de tekening als titel "profiel leidingstrook" mee te geven.

Aanvullend op vermelding van het profiel van de leidingstrook op de plankaart vind ik het gewenst nadrukkelijker de relatie tussen plankaart en voorschriften te leggen. Daarom verzoek ik u in de voorschriften in artikel 4, lid 1 (Bestemmingsomschrijving) het profiel te vermelden.

Uit de principe opbouw van de leidingstrook kan ik niet exact opmaken wat de minimale gronddekking van de buisleiding is. De gronddekking is de grondlaag tussen het maaiveld en de bovenzijde van de buisleiding. Ik adviseer u in de toelichting en in de voorschriften te vermelden wat de minimale gronddekking van de leiding is bij aanleg, mede in relatie tot de uitgangspunten van de ligging van de leiding in de grond (1.50 meter, tabel 3.11 van het mer).

Groepsrisico

Voor het groepsrisico externe veiligheid adviseer ik u in de toelichting het advies van de (regionale) brandweer te vermelden en dit advies in de bijlage bij het bestemmingsplan op te nemen.

Uit de QRA blijkt dat het groepsrisico toeneemt. Overeenkomstig het vastgestelde beleid voor groepsrisico adviseer ik u in de toelichting een verantwoording op te nemen, waaruit blijkt dat u de toename accepteert.



Ik vind het van belang dat u weet welke reikwijdte het invloedsgebied van de leiding heeft voor de toekomstige verantwoordingsplicht van het groepsrisico bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving van de buisleidingen. Voor de omvang van het invloedsgebied adviseer ik u informatie in te winnen bij de Gasunie en de weergave daarvan in de plantoelichting op te nemen.

Advies voor toepassing artikel 19, lid 2 Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO)

Gelet op bovenstaande opmerkingen merk ik het bestemmingsplan in deze vorm niet aan als categorie van gevallen zoals bedoeld in artikel 19, lid 2 WRO.

Voor nadere informatie over dit advies kunt u contact opnemen met de heer ing. J. van den Broek, telefoon 026-3528400.

Hoogachtend,
de wnd. inspecteur,

b.a.

mr. R.J.M. van den Bogert

kopie aan:

- Provincie Gelderland, dienst REW, Postbus 9090, 6800 GX Arnhem
- SenterNovem, Bureau Energieprojecten, Postbus 93144, 2509 AC Den Haag
- N.V. Nederlandse Gasunie, Postbus 19, 9700 MA Groningen
- BugelHajema adviseurs, Postbus 274, 9400 AG Assen

College van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Wijchen
Postbus 9000
6600 HA Wijchen

Advies artikel 19, lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO)

Datum
24 november 2008

Kenmerk
20080021269/Jbr/Jpa

VERZONDEN 25 NOV. 2008

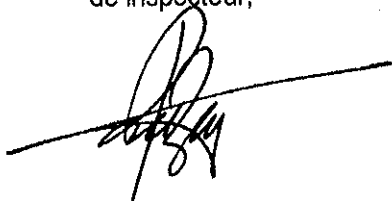
Geacht college,

Ik deel u mee dat ik instem met de toepassing van artikel 19, lid 2 van de Wet op de Ruimtelijke Ordening (WRO) voor het "Bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleidingen (Noord-Zuid Project Gasunie)". De toepassing van artikel 19, lid 2 WRO geldt voor de aanleg van twee hogedruk aardgastransportleidingen. Het beoogde gasreducerstation Hernen binnen het plangebied blijft buiten onderhavige toepassing van artikel 19, lid 2 WRO.

Ingevolge het overgangsrecht Wro kunnen concrete verzoeken die voor 1 juli 2008 zijn binnengekomen nog aangemerkt worden als categorie van gevallen zoals bedoeld in artikel 19, lid 2 van de (*oude*) WRO.

Ik wijs u erop dat alvorens de vrijstellingsprocedure conform artikel 19, lid 2 van de WRO kan worden toegepast, er tevens een (positief) advies van de provincie vereist is. U heeft dit advies al ontvangen.

Hoogachtend,
de inspecteur,



mr. R.J.M. van den Bogert

Kopie:

- Provincie Gelderland, dienst REW, Postbus 9090, 6800 GX Arnhem
- N.V. Nederlandse Gasunie, Postbus 19, 9700 MA Groningen
- BugelHajema Adviseurs, Postbus 274, 9400 AG Assen

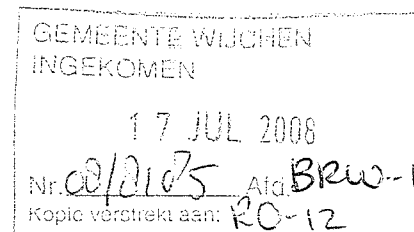
BRANDWEER

Gemeente Wijchen
College van Burgemeester en Wethouders
D.t.v. de heer P. Vereijken
Postbus 9000
6600 HA WIJCHEN

Groenewoudseweg 275
6524 TV Nijmegen
Postbus 1120
6501 BC Nijmegen
Telefoon (024) 327 15 00
Fax (024) 327 15 08
info@rbgz.nl

Datum 19-02-2008
Onze referentie RBGZ/2008/0371/HH
Uw referentie 0965/700/SC
Uw brief van 27-5-2008

Telefoon (024) 327 15 16
Fax (024) 327 15 08
E-mail h.deharder@rbgz.nl
Onderwerp Advies externe veiligheid bestemmingsplan 48
inch aardgastransportleiding



Geacht College,

Op 29 mei 2008 hebben wij namens de gemeente Wijchen van BügelHajema een verzoek om advies ontvangen ten behoeve van de verantwoordingsplicht groepsrisico voor het voorontwerp bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding¹ (verder: het bestemmingsplan).

Het voorontwerp bestemmingsplan is opgesteld als onderdeel van de procedure voor het realiseren van het 'Noord-Zuid project' van de Gasunie. Dit project beoogt het aanleggen van meerdere tracés van hogedruk aardgastransportleidingen. De leiding binnen het bestemmingsplan maakt deel uit van het tracé Beuningen - Odiliapeel.

De aanwezigheid van een transportas voor het vervoer van gevaarlijke stoffen maakt toetsing aan de kwaliteitseisen voor de externe veiligheid noodzakelijk. Voor hogedruk aardgastransportleidingen is op dit moment een circulaire uit 1984² van toepassing. Op zeer korte termijn wordt deze echter vervangen door een nieuwe circulaire. In deze toekomstige circulaire voor buisleidingen staan twee risicomaten centraal: het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Voor het plaatsgebonden risico geldt een grens- en een richtwaarde³. Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht⁴. Binnen deze verantwoordingsplicht is de regionale brandweer aangewezen als adviseur betreffende het groepsrisico, de mogelijkheden voor de rampenbestrijding en de zelfredzaamheid van de burger. Onderstaand treft u ons advies betreffende deze drie punten. Hiermee wordt dus geanticipeerd op het nieuwe externe veiligheidsbeleid voor buisleidingen. Dit advies is opgesteld in samenwerking met Brandweer Wijchen.

Groepsrisico

Wij hebben geen opmerkingen betreffende de berekening van het groepsrisico.

¹ 'Bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding (Noord-Zuid project Gasunie), tevens ruimtelijke onderbouwing ex artikel 19, lid 2 WRO ten behoeve van de aanleg van de aardgastransportleiding' concept, projectnummer: 700.10.54.00.00, d.d. 19-3-2008.

² Circulaire zonering langs hogedruk aardgastransportleidingen, 26-11-1984.

³ Conform paragraaf 4.2 CRnvgs.

⁴ Conform paragraaf 4.3 CRnvgs.



BRANDWEER

Mogelijkheden voor de rampenbestrijding

Voor de bepaling van de mogelijkheden voor de rampenbestrijding wordt een maatscenario gedefinieerd. Hoewel de kans op een ongeval met een hogedruk aardgasleiding zeer klein is, wordt hiervoor gekeken naar het ongeval met de grootste effecten waarvan het nog geloofwaardig is dat het zich voor zou kunnen doen. Voor de hogedruk aardgastransportleiding is het maatscenario een (externe) beschadiging van de buisleiding waardoor gas vrijkomt welke vervolgens ontsteekt en een fakkelbrand vormt.

Bij dit scenario liggen de mogelijkheden voor de rampenbestrijding in eerste instantie in het blussen en voorkómen van secundaire branden. Hieronder zijn de mogelijkheden daarvoor uitgewerkt aan de hand van vier factoren:

- *Materieel*
Voor het bestrijden van de effecten van het maatscenario is de inzet van minimaal één brandweercompagnie⁵ vereist. Conform de landelijke richtlijn staat voor het formeren van een compagnie binnen de regio een formatietijd van 45 minuten. Gezien de ligging van het plangebied in de regio Gelderland-Zuid zijn geen specifieke problemen te verwachten waardoor deze formatietijd niet gehaald zou kunnen worden.
- *Bereikbaarheid*
Gezien de omvang van een brandweercompagnie is het lastig de bereikbaarheid van het plangebied voor een dergelijke inzet te toetsen. Verdere toetsing van de bereikbaarheid van omliggende plangebieden voor het eventueel bestrijden van secundaire branden heeft niet plaatsgevonden. De bevindingen van deze toetsing zouden immers niet kunnen worden verwerkt in dit bestemmingsplan.
- *Bluswater*
Ook voor het beschikbare bluswater geldt dat gezien de omvang van de inzet het lastig is de bluswatervoorziening te toetsen. Verdere toetsing van de bluswatervoorziening van omliggende plangebieden voor het eventueel bestrijden van secundaire branden heeft niet plaatsgevonden. De bevindingen van deze toetsing zouden immers niet kunnen worden verwerkt in dit bestemmingsplan.
- *Tijd*
Gelet op de ontwikkeltijd van het maatscenario (instantaan) zal de inzet slechts plaats kunnen vinden op het moment dat zich reeds een fakkelbrand heeft gevormd.

Gezien het feit dat dit een instantaan scenario is, wordt de rampbestrijding pas opgestart zal worden op het moment dat het incident zich al voordoet. In dit geval zijn slachtoffers die binnen één uur medisch moeten worden gestabiliseerd bepalend voor de hulpvraag. Deze slachtoffers zullen voor het overgrote deel vallen binnen een straal van 290 meter⁶ vanaf de fakkelbrand. In het geval van het optreden van het maatscenario bij het plangebied verwacht de RBGZ 21 slachtoffers die binnen één uur medische hulp behoeven⁷. Dit aantal zal de mogelijkheden van de rampbestrijdingsorganisatie, met name de geneeskundige hulpverlening, te boven gaan. Er is dus sprake van een resteffect.

Mogelijkheden voor zelfredzaamheid

Het beoordelen van de mogelijkheden tot zelfredzaamheid is complex, waardoor er (nog) geen generiek beoordelingskader beschikbaar is. Toch zijn wel vier factoren te benoemen die inzicht kunnen verschaffen in de mogelijkheden tot zelfredzaamheid. Deze zijn:

- De voorzieningen in het gebied waarmee vluchten en of schuilen mogelijk wordt gemaakt (infrastructurele mogelijkheden);
- De fysieke mogelijkheden van de aanwezige populatie om juist te handelen;

⁵ Een compagnie bestaat uit de inzet van ongeveer 100 man brandweerpersoneel met bijbehorend materieel.

⁶ 10 kW/m² grens bij een 48 inch leiding conform gele kaart Gasunie.

⁷ Zie: Bijlage slachtofferbepaling.



BRANDWEER

- De mate waarin men is voorbereid op de eventuele noodzaak om te vluchten of schuilen of hiertoe tijdig instructies kan ontvangen (mentale mogelijkheden);
- De waarschuwings- of alarmeringstijd.

Beoordeling van de bovengenoemde vier factoren voor het bestemmingsplan

Voor een fakkelbrand is de warmtestraling bepalend voor deze strategie. Tot 290 meter vanaf de fakkelbrand bedraagt de warmtestraling ten minste 10 kW/m^2 . Binnen dit gebied is gezien de warmtestraling en het instantane karakter van het maatscenario geen strategie voor zelfredzaamheid beschikbaar. Tussen 290 en 1230 meter vanaf de fakkelbrand bedraagt de warmtestraling tussen de 10 kW/m^2 en 1 kW/m^2 . Personen binnen dit gebied dienen binnen te blijven en/of dekking te zoeken aan de lijzijde van de woning/ het gebouw.

- *Infrastructurele mogelijkheden*
Infrastructurele mogelijkheden liggen bij het maatscenario in het faciliteren van schuilplaatsen voor het gebied tussen de 3 kW/m^2 en 10 kW/m^2 . Dit gebied valt echter buiten het bestemmingsplan. De mogelijkheden voor zelfredzaamheid binnen het plangebied zijn dan ook zeer beperkt.
- *Fysieke mogelijkheden*
Binnen het bestemmingsplan zijn geen functies aanwezig die specifiek bedoeld zijn voor verblijf door verminderd zelfredzame personen. Buiten het plangebied is dit wel het geval.
- *Mentale mogelijkheden*
De gemeente Wijchen voert op dit moment geen actieve campagne om burgers te informeren over de risico's van hogedruk aardgastransportleidingen en over hoe te handelen bij een incident. Door personen binnen het effectgebied voor te bereiden op een mogelijk incident en hen te instrueren over hoe men moet handelen zal de zelfredzaamheid van deze personen toenemen.
- *De waarschuwings- en alarmeringstijd*
Gezien de ontwikkeltijd van het maatscenario (instantaan) heeft de waarschuwings- en alarmeringstijd voor het plangebied geen invloed op de zelfredzaamheid van burgers.

Advies naar aanleiding van het maatscenario

Op basis van het maatscenario kan het volgende worden gesteld:

- Hoewel de kans op een incident met een hogedruk aardgastransportleiding zeer klein is, kunnen de effecten zeer groot zijn. Een fakkelbrand ten gevolge van beschadiging van de leiding door een externe oorzaak zal leiden tot een zeer grote inzet ter bestrijding van secundaire branden. Tevens kan het aantal slachtoffers die binnen één uur medische hulp behoeven de mogelijkheden van de geneeskundige hulpverlening te boven gaan.
- Voor het bestemmingsplan zullen bewoners geen mogelijkheden hebben om zichzelf in veiligheid te brengen. Hiervoor is de ontwikkeltijd te kort en de warmtestraling te groot. Voor de gebieden buiten de 290 meter cirkel van het plangebied geldt dat personen dekking moeten kunnen zoeken voor de warmtestraling door te schuilen aan de lijzijde van gebouwen.

Indien wordt besloten het bestemmingsplan vast te stellen, kunnen maatregelen worden getroffen ter verkleining van de risico's:

- Het ondergronds aanbrengen van een waarschuwingslint boven de hogedruk aardgasleiding binnen bebouwd gebied. Indien personen aan het graven zijn bij de hogedruk aardgasleiding zullen zij eerst het waarschuwingslint tegenkomen.
- Het vergroten van de dekking van de hogedruk aardgasleiding door de leiding dieper te leggen dan gepland. Hiermee wordt de kans op externe beschadiging van de leiding kleiner en daardoor zal het groepsrisico worden verlaagd.
- Bovengrondse waarschuwingsborden plaatsen en waar mogelijk omheinen waarmee personen geattendeerd worden op de aanwezigheid van een aardgasleiding.

BRANDWEER



- Burgers voorlichten over de aanwezigheid van de hogedruk aardgasleidingen en de risico's hiervan. Door burgers bewust te maken van de risico's van hogedruk aardgasleidingen is de kans dat zij graafwerkzaamheden gaan verrichten kleiner. Tevens dienen burgers voorgelicht te worden over hoe te handelen bij een incident met de buisleidingen.

Hoewel het uitvoeren van de bovenstaande maatregelen een positief effect zal hebben op de veiligheid, valt daarmee niet uit te sluiten dat het maatscenario zich voor zal doen en boven de mogelijkheden van de rampenbestrijdingsorganisatie uitstijgt. Het is aan het bevoegd gezag dit 'restrisico' expliciet te accepteren en in het ruimtelijk besluit te verantwoorden aan de hand van de verantwoordingsplicht voor het groepsrisico.

Wij verwachten u met dit advies van dienst te zijn geweest. Voor vragen of indien u één of meerdere maatregelen overweegt, kunt u te allen tijde contact met ondergetekende opnemen. Conform artikel 3.43 van de Algemene wet bestuursrecht ontvangen wij graag van uw zijde een afschrift van het genomen besluit.

Met vriendelijke groet,

J.A. de Harder
Adviseur proactie

CC: - de heer R.W.H. Pricken, Brandweer Wijchen
- de heer S. Timmermans, GHOR Gelderland-Zuid

BRANDWEER



BIJLAGE SLACHTOFFERBEPALING

Voor de slachtofferbepaling is gebruik gemaakt van de volgende documenten/case:

- Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 (PGS 1), Methoden voor het bepalen van mogelijke schade aan mensen en goederen door het vrijkomen van gevaarlijke stoffen, deel 6, Ministerie van VROM, december 2003;
- Case: Leidingbreuk van een hogedruk aardgastransportleiding bij Ghislenghien (Gellingen) in België, d.d. 30-7-2004⁸.
- 'Bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding (Noord-Zuid project Gasunie), tevens ruimtelijke onderbouwing ex artikel 19, lid 2 WRO ten behoeve van de aanleg van de aardgastransportleiding', concept, projectnummer: 700.10.54.00.00, d.d. 19-3-2008.
- Gele kaart Gasunie, document met effectafstanden voor buisleidingbreuken van aardgastransportleidingen, revisie 1-1-2004.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd voor de slachtofferbepaling:

- Het incident vindt ter hoogte van de woonkern Niftrik plaats (worst case voor aantal mogelijke slachtoffers).
- Slachtoffers vallen binnen 290 meter vanaf de buisleiding (hier bedraagt de warmtestraling ten minste 10 kW/m²).
- Slachtoffers vallen alleen onder de personen die buiten verblijven.
- In Niftrik is overdag 70% van de bewoners aanwezig. Hiervan verblijft 7% buiten.
- In het buitengebied is iedereen buiten en aanwezig.
- Van de slachtoffers wordt 25% letaal getroffen. De overige 75% heeft binnen één uur medische hulp nodig.
- Het gebied waarbinnen de slachtoffers vallen beslaat in totaal 26,4 hectare. 6,6 hectare daarvan ligt binnen de woonkern Niftrik.
- Binnen de woonkern Niftrik verblijven 25 personen per hectare (typering: rustige woonwijk volgens PGS 1). Buiten de woonkern verblijft 1 persoon per hectare (typering: buitengebied volgens PGS 1).

	Straal in meters	Aantal personen aanwezig én buiten	Aantal personen letaal getroffen (25%)	Aantal personen die binnen één uur medische hulp behoeven
Warmtestraling ten minste 10 kW/m²	290	28	7	21

Uit bovenstaande tabel valt af te leiden dat er 21 slachtoffers zijn te verwachten die binnen één uur medische hulp behoeven.

⁸ Bij dit incident werd ongeveer 25% van de slachtoffers letaal getroffen. De overige slachtoffers werden niet letaal getroffen, maar hadden wel medische hulp nodig.

Bezoekadres De Blomboogerd 1, 4003 BX Tiel
Postadres Postbus 599, 4000 AN Tiel
T (0344) 64 90 90 F (0344) 64 90 99
E info@wsrl.nl I www.waterschaprivierenland.nl
Bank 63.67.57.269



Waterschap
Rivierenland

College van burgemeester en wethouders
van de gemeente Wijchen
Postbus 9000
6600 HA WIJCHEN

08/6875

Datum:
9 juni 2008

Ons kenmerk: MAE/SO/200818195/53796
IWB13478

Uw kenmerk:
0844/700MP

Behandeld door:
M. Elzerman

Onderwerp:

Wateradvies voorontwerp bestemmingsplan 48 inch aardgastransportleiding en
ruimtelijke onderbouwing

Doorkiesnummer / e-mail:
(0344) 64 93 30
m.elzerman@wsrl.nl

VERZONDEN 10 JUN 2008

Geacht college,

Uw toegezonden voorontwerp bestemmingsplan '48 inch aardgastransportleiding (Noord Zuid Project Gasunie), tevens ruimtelijke onderbouwing ex artikel 19, lid 2 WRO', geeft aanleiding tot het maken van de volgende opmerkingen. Deze opmerkingen zijn tevens aan te merken als wateradvies in het kader van de watertoetsprocedure.

Doorlopen proces

De geplande aardgastransportleiding kruist enkele malen waterkeringen en watergangen die in beheer zijn bij Waterschap Rivierenland. Deze waterstaatswerken leggen beperkingen op aan de wijze van kruisen. Over dit aspect en overige waterhuishoudkundige aspecten heeft diverse malen overleg plaatsgevonden met de Gasunie als initiatiefnemer. Hiermee is op een juiste wijze invulling gegeven aan de watertoetsprocedure. Wij merken hierbij nog op, dat ook in het vervolgtraject afstemming tussen de initiatiefnemer en de waterbeheerder noodzakelijk blijft.

Inhoudelijke opmerkingen

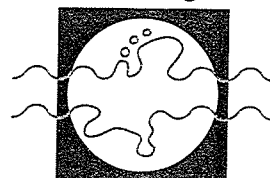
In de voorschriften bij het bestemmingsplan is onder artikel 4 opgenomen dat het verboden is zonder aanlegvergunning diverse werkzaamheden uit te voeren, waaronder werkzaamheden aan watergangen. Wij kunnen instemmen met de voorschriften, echter verzoeken wij u hierbij op te nemen dat het genoemde verbod niet van toepassing is op reguliere werkzaamheden aan de watergangen, zoals het jaarlijks schonen van de watergangen. In de bijlage bij deze brief hebben wij een tekstvoorstel hiervoor bijgevoegd.

Conclusie

Wij adviseren positief over het onderhavige plan, mits onze opmerkingen uit de bijlage bij deze brief hierin worden verwerkt.

Wij verzoeken u aan te geven op welke wijze onze opmerkingen worden verwerkt in het plan en het waterschap te betrekken bij de verdere procedure van het plan en de planning hiervan aan te geven.

Ga stemmen! 13-15 november
waterschaps
verkiezingen

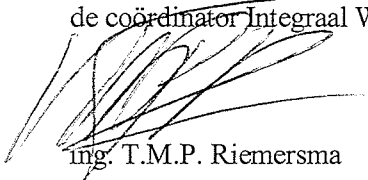


2008

Wij wijzen u erop dat naast deze reactie een ontheffing op de Keur van het waterschap vereist is. In het kader van de ontheffingverlening kunnen nadere technische eisen worden gesteld aan het plan. U kunt hierover contact opnemen met de afdeling Vergunningen van Waterschap Rivierenland. Voor het lozen van bemalingwater kan daarnaast tevens een WVO-vergunning noodzakelijk zijn. Ook hiervoor dient u contact op te nemen met de afdeling Vergunningen van het waterschap.

Indien u vragen heeft naar aanleiding van deze brief, kunt u contact opnemen met bovengenoemde behandelend ambtenaar.

Hoogachtend,
namens het college van dijkgraaf en heemraden
van Waterschap Rivierenland,
de coördinator Integraal Waterbeheer,



ing. T.M.P. Riemersma

Bijlage(n): 1. Inhoudelijke opmerkingen

Afschrift Archief; IWB/MAE; IWB/DD; ONTH; OH/Jan Kerkhof; VH-PLANV; VH-OT/JMV;
alle incl.
bijlage: Gemeente Wijchen, T.a.v. dhr. P. Vereijken, Postbus 9000, 6600 HA Wijchen

Bijlage 1

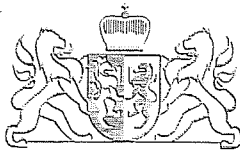
Inhoudelijke opmerkingen

Voorschriften

Bij artikel 4 leiding – Gas is onder punt 6 opgenomen dat het verboden is verschillende werkzaamheden uit te voeren zonder dat hiervoor een aanlegvergunning is afgegeven. De betreffende werkzaamheden omvatten onder meer werkzaamheden aan de watergangen. Hoewel het schonen van de watergangen hierbij niet is genoemd, verzoeken wij u hierbij aan te geven dat een aanlegvergunning niet noodzakelijk is voor de uitvoering van het regulier onderhoud aan de watergangen. Hieronder hebben wij een standaard tekstvoorstel opgenomen.

Aanlegvergunningvoorschriften

- a. Het is verboden zonder of in afwijking van een schriftelijke vergunning van Burgemeester en wethouders (aanlegvergunning) de volgende werken, voor zover geen bouwwerken zijnde, of werkzaamheden aan te leggen of uit te voeren:
 - dempen, graven, afdammen, vergroten of herprofilen van waterlopen
 - aanleggen van oeverbeschoeiingen
 - aanbrengen van opgaande beplanting langs watergangen
 - vergraven van oude waterkeringen
- b. Het onder a. genoemde verbod is niet van toepassing op:
 - werken of werkzaamheden die normaal onderhoud betreffen
 - werken of werkzaamheden die reeds in uitvoering of aanwezig zijn op het tijdstip van het van kracht worden van het plan
 - werken of werkzaamheden die reeds mogen worden uitgevoerd krachtens een verleende vergunning



provincie
GELDERLAND

Bezoekadres
Huis der Provincie
Markt 11
6811 CG Arnhem

Postadres
Postbus 9090
6800 GX Arnhem

telefoon (026) 359 91 11
telefax (026) 359 94 80
e-mail post@gelderland.nl
internet www.gelderland.nl

Het college van Burgemeester en Wethouders
van de gemeente Wijchen
Postbus 9000
6600 HA WIJCHEN

GEMEENTE WIJCHEN		24/7
INGEKOMEN		
24 JUL 2008		
Nr. 00/8421	Afd.	RO-12
Kopie verstrekt aan:		

datum
23 juli 2008

zaaknummer
2008-008312

onderwerp
Overleg ex artikel 10 Bro 1985
Voorontwerp-bestemmingsplan Bestemmingsplan 48 inch
aardgastransportleiding (Noord-Zuid Project Gasunie)

Geacht college,

Vorenvermeld bestemmingsplan geeft de provinciale diensten aanleiding het volgende op te merken. Bij de toegezonden bescheiden zijn geen archeologische rapporten/onderzoeken aangetroffen. De diensten verzoeken deze rapporten alsnog toe te zenden.

Gelet op het feit, dat er geen rijksdiensten zijn die opmerkingen hebben met betrekking tot dit plan, gaan ook de diensten er op voorhand maar vanuit, dat dit plan met betrekking tot het aspect archeologie geen problemen zal opleveren. Zij hebben dan ook gemeend nu al een positief advies te kunnen uitbrengen.

De diensten merken hierbij volledigheidshalve op dat het onderhavige bestemmingsplan een basis kan vormen voor het verlenen van vrijstelling op grond van artikel 19, lid 2, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening, mits ook de VROM-Inspectie zulks heeft geadviseerd in haar advies met betrekking tot dit bestemmingsplan. Dit is in overeenstemming met de brief betreffende artikel 19, lid 2, van de Wet op de Ruimtelijke Ordening van het college van Gedeputeerde Staten van 15 november 2005, zaaknummer 2005-010942, en de sturingsfilosofie zoals verwoord in het Streekplan Gelderland 2005.

De diensten constateren dat zij voorliggend bestemmingsplan niet digitaal, conform de landelijke standaarden en het Handboek (digitale) bestemmingsplannen Gelderland 2006, hebben ontvangen. In de nieuwe Wet ruimtelijke ordening en het daarbij behorende Besluit op de ruimtelijke ordening en de nog op te stellen ministeriële regeling, zal de digitale planvorming en uitwisseling geregeld worden. De verplichting om digitaal te gaan werken zal daarbij naar verwachting vanaf juli 2009 ingaan. Het digitale bestemmingsplan wordt daarbij ook het enige rechtsgeldige document.

Digitale planvorming en uitwisseling vragen om een wezenlijk andere werkwijze en om toepassing van andere technieken, dan tot nog toe gebruikelijk. De provincie is al geruime tijd bezig met het voorbereiden en implementeren hiervan. De diensten willen u erop wijzen dat de tijd om ervaringen op te doen met het maken en uitwisselen van digitale plannen nog maar beperkt is en wij het ons niet kunnen veroorloven dat er na de inwerkingtreding van de digitale verplichtingen nog zaken verkeerd lopen.

inlichtingen bij dhr. H. Wassink
e-mail post@gelderland.nl

doorkiesnr. (026) 359 98 08

BNG 's-Gravenhage, rek. nr. 28.50.10.824
ABN ♦ AMRO Arnhem, rek. nr. 53.50.26.463
Postbank-girorekening 869762
BTW nr. 001825100.B03

IBANnr.: NL74BNGH0285010824
SWIFT/BIC: BNGHNL2G

De diensten adviseren u om contact op te nemen met mevrouw A. Kramer, tel. (026) 359 95 37 om gezamenlijk te bezien hoe voorliggend plan, dan wel toekomstige plannen, wel conform de vereisten digitaal gemaakt en aangeleverd kunnen worden.

Hoogachtend,
namens de directeuren van de betrokken diensten,



mr. J.B.J. Bekhuis
dienst Ruimte, Economie en Welzijn
onderafdelingshoofd Ruimtelijk Beleid Veluwe
en Oost-Gelderland van de afdeling Ruimtelijke Ordening

Bijlage 3 Kwantitatieve risicoanalyse

Kwantitatieve Risicotoetsing Tracé Beuningen - Odiliapeel

Door
J.L. Bos
M.T. Dröge
A. van Vliet (RIVM)

Afdeling

Gasunie Engineering and Technology, DET

Rapport

Kwantitatieve Risicotoetsing Tracé Beuningen - Odiliapeel

Gereed

15 januari 2008

Document

Kwantitatieve Risicotoetsing Tracé Beuningen - Odiliapeel.doc

Datum, versie

15 januari 2008, 2.1

Ons kenmerk

DET 2007.R.0321

Status

Definitief

1 Samenvatting

In opdracht van TAM is een risicostudie uitgevoerd voor het zogenaamde Noord-Zuid tracé. Onderdeel van dit tracé zijn de parallelle leidingen A-664/A-674 en de leiding A-665, waarvan dit rapport de risicostudie betreft.

De risicostudie in dit rapport is conform de in opdracht van de Nederlandse overheid opgestelde richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyses uitgevoerd met PIPESAFE. PIPESAFE is een door de Nederlandse overheid goedgekeurd softwarepakket voor risicoberekeningen aan hoge druk aardgastransportleidingen. In de berekeningen is gebruik gemaakt van de bevolkingsdatabase van RIVM en de berekeningen zijn uitgevoerd conform de met RIVM overeengekomen en door VROM geaccepteerde rekenmethodologie.

Uit de berekeningen en analyses kan het volgende worden geconcludeerd.

De tracés voldoen aan de huidige regelgeving, zijnde de circulaire "Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen".

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico (PR) voldoet het voorziene ontwerp van de leidingen aan de door de Nederlandse overheid gestelde norm van $PR < 10^{-6}$ per jaar ter plaatse van (beperkt) kwetsbare objecten.

Het beoogde tracé, met het voorziene ontwerp, voldoet aan de oriënterende waarde voor groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer dodelijke slachtoffers.

Inhoud

1 Samenvatting.....	2
2 Inleiding	5
3 Risicoanalyse	6
3.1 Algemeen.....	6
3.2 Toetsingscriteria en regelgeving.....	7
4 Uitgangspunten.....	9
4.1 Atmosferische condities	9
4.2 Leidingtracé	9
4.3 Aardgassamenstelling.....	10
4.4 Bevolkingsgegevens	11
4.4.1 Nieuwbouwgegevens gemeente Oss	12
4.4.2 Nieuwbouw gemeente Grave	14
4.4.3 Nieuwbouw gemeente Landerd	15
4.4.4 Nieuwbouw gemeente Mill en St. Hubert	17
4.4.5 Nieuwbouw gemeente Uden	19
4.4.6 Nieuwbouw gemeente Sint Anthonis.....	20
5 Faalscenario's en faaloorzaken	21
5.1 Faaloorzaken.....	21
5.2 Faalscenario's.....	21
5.3 Domino-effecten	22
6 Faalfrequentie berekening	23
6.1 Faalfrequentie	23
6.2 Ontstekingskans	23
6.3 Ontstekingstijdstip	23
6.4 Faalfrequentie bij parallelligging.....	23
7 Effectberekeningen	25
7.1 Uitstroom.....	25
7.2 Uitstroom bij domino-effecten	26
7.3 Warmtestraling	26
7.3.1 Warmtestraling bij domino-effecten.....	26
7.4 Letaliteit	27
8 Risicoberekeningen.....	28
8.1 Plaatsgebonden risico	28
8.1.1 Plaatsgebonden risico bij domino-effecten.....	28
8.2 Groepsrisico	28
8.2.1 Groepsrisico bij domino-effecten	30
9 Resultaten.....	31
9.1 Toetsing aan huidige zonering	31
9.1.1 A-664/A674	31

9.1.2 A-665	31
9.2 Plaatsgebonden risico	32
9.3 Groepsrisico	33
9.3.1 Groepsrisico screening.....	33
9.3.2 FN-curves	35
9.3.3 Groepsrisico met domino-effecten	36
10 Conclusies	37
11 Referenties	38
Bijlage A Faalfrequenties	40
A1 Schade door derden	40
A2 Andere faaloorzaken.....	42
A3 Referenties.....	42
Bijlage B Faalfrequentie bij domino-effecten.....	43
Verzendlijst	44

2 Inleiding

In dit rapport wordt een analyse gemaakt van de A-664/A-674 (parallel tracé) en de A-665, beide onderdeel van de zogenaamde Noord-Zuid leidingen die Gasunie overweegt aan te leggen. Dit tracé zal deels gaan bestaan uit twee parallel lopende leidingen van 48" op 80 bar en deels uit een 48" leiding bedreven op 80 bar.

De bovengenoemde leidingen zijn getoetst aan eisen uit de circulaire VROM [2]. Tevens is het plaatsgebonden risico en groepsrisico getoetst aan de door de overheid gestelde normen. Hierbij is rekening gehouden met de bij de betrokken gemeenten geïnventariseerde nieuwbouwplannen.

De risicostudie in dit rapport is conform de in opdracht van de Nederlandse overheid opgestelde richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyses [3] uitgevoerd met PIPESAFE [4, 5]. PIPESAFE is een door de Nederlandse overheid goedgekeurd softwarepakket voor risicoberekeningen aan aardgastransport. PIPESAFE is in een periode van meer dan 10 jaar ontwikkeld in internationaal verband, is gebaseerd op jarenlang fundamenteel onderzoek naar de oorzaken en consequenties van falen van gastransportleidingen en is gevalideerd middels experimenten op zowel kleine als volle schaal [6]. In het jaar 2000 heeft het ministerie van VROM besloten om Gasunie toestemming te verlenen risicoberekeningen met betrekking tot aardgastransportleidingen uit te voeren met PIPESAFE, voor zover dit conform CPR-18E [3] plaatsvindt [7].

3 Risicoanalyse

Risicoanalyse is een gestructureerde methodiek die het nemen van beslissingen op het gebied van risicobeheersing ondersteunt. Bovendien biedt risicoanalyse de mogelijkheid om aan te tonen dat mogelijke effecten op basis van geldende regelgeving, tezamen met hun kans van optreden, acceptabel zijn.

3.1 Algemeen

In het algemeen bestaat een risicoanalyse van een aardgastransportleiding uit de volgende stappen:

1. *Verzamelen van gegevens.* Hierbij is het niet alleen van belang dat het leidingtracé goed wordt beschreven, maar ook dat de omgeving van het tracé op een gedegen manier in kaart wordt gebracht, onder meer met betrekking tot bevolkingsdata.
2. *Bepaling van mogelijke faalscenario's.* Met betrekking tot de te bestuderen leidingen gaat het hierbij om het falen van de leidingen als lek of als breuk.
3. *Faalfrequentie berekening.* Op basis van de faalscenario's worden faalfrequenties afgeleid. Indien wordt afgeweken van de waarden zoals die zijn opgenomen in [3], is het vereist dat de gehanteerde frequenties goed worden onderbouwd.
4. *Effectberekeningen.* Middels de geïdentificeerde faalscenario's kan worden bepaald welke gezondheidseffecten er naar verwachting zullen ontstaan ten gevolge van uitstroom van gas of brand.
5. *Risicoberekening.* Op basis van de berekende faalfrequenties en de effectberekeningen kan het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR) worden bepaald.
 - a. *Plaatsgebonden risico*
Het PR wordt gedefinieerd als de kans per jaar dat een persoon die onbeschermd op een plaats buiten een buisleiding onafgebroken zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.
 - b. *Groepsrisico*
Het GR wordt gedefinieerd als de cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding, waarbij een gevaarlijke stof betrokken is, uitgezet in een grafiek (FN-curve) met op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve kansen per jaar op tenminste dat aantal slachtoffers.
6. *Risicobeoordeling.* Op basis van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico en de vastgestelde criteria voor deze risico's wordt beoordeeld of het berekende risico acceptabel is. Indien dit niet het geval is, moet het effect van risicobeperkende maatregelen worden bestudeerd. In de volgende sectie worden de toetsingscriteria nader toegelicht.

3.2 Toetsingscriteria en regelgeving

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn, wordt getoetst aan de normen die in een tweetal documenten door de overheid zijn vastgelegd, zijnde de handreiking externe veiligheid vervoer gevaarlijke stoffen behorende bij de Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen [1] en de circulaire VROM [2].

De circulaire bevat bebouwingsafstanden¹ die afhankelijk zijn van leidingdiameter, operationele druk en aard der bebouwing. Voor een 48" leiding met een operationele druk van 80 bar geldt een bebouwingsafstand van 50 meter indien er sprake is van een gebied waar relatief veel personen aanwezig zijn (gebiedsklassen 3 en 4). In dunbevolkte gebieden wordt de bebouwingsafstand gereduceerd tot 5 meter (gebiedsklassen 1 en 2).

Meer specifiek refereren gebiedsklassen 1 en 2 aan gebieden met geen of incidentele bebouwing, dan wel gebieden met bijzondere objecten uit categorie II (zoals sporthal, zwembad, weidewinkel en relatief kleine hotels, kantoorgebouwen of industriegebouwen). Gebiedsklasse 3 of 4 wordt toegekend aan gebieden met o.a. woonwijken, flatgebouwen, scholen, ziekenhuizen en grote hotels of kantoorgebouwen. Voor een exacte beschrijving van de gebiedsklasse indeling wordt verwezen naar [2]. De gebiedsklasse dient te worden vastgesteld door een bepaalde strook aan weerszijden van de leiding te beoordelen op bebouwing. Deze strook wordt gedefinieerd door de zogenaamde toetsingsafstand (gemeten vanaf het hart van de leiding). Voor een 48" leiding op 80 bar geldt een toetsingsafstand van 150 meter.

In eerste instantie wordt conform de circulaire gepoogd om de afstand tussen bebouwing en leiding de toetsingsafstand te laten zijn. Hieraan wordt aandacht besteed bij de tracékeuze. De tracélijn van de nieuw aan te leggen leiding wordt daartoe zoveel mogelijk in landelijk gebied gekozen. Het meest optimale tracé is dan het tracé waar de meeste vrije ruimte langs de leiding bestaat. In Nederland is er echter in een aantal gevallen niet genoeg ruimte om de toetsingsafstand aan te houden.

In ons land wordt nieuwe vervoersinfrastructuur zoveel mogelijk gebundeld. Het voordeel hiervan is zo weinig mogelijk ruimtebeslag. Vanwege dit planologische en economische aspect (bundelingprincipe) kan de tracékeuze conflicteren met het streven van de circulaire om bebouwing buiten de toetsingsafstand van de leiding te houden. Verder is het niet altijd mogelijk om bij kruisingen van lintbebouwing en andere vormen van minder kwetsbare bebouwing de toetsingsafstand aan te houden. Ook in meer dichtbevolkte gebieden is bebouwing binnen de toetsingsafstand in incidentele gevallen niet te voorkomen omdat de bebouwde strook zich over kilometers kan voortzetten.

Derhalve voorziet de circulaire in een gestaffelde benadering van feitelijk na te streven situatie (toetsingsafstand) tot minimaal geëiste situatie (5 meter afstand tot de leiding: de zogenaamde belemmerde strook). Bij een nieuwe leiding in bestaande bebouwde omgeving (of een nieuw bestemmingsplan nabij een bestaande leiding) worden steeds de mogelijkheden voor de meest veilige situatie nagegaan. Als de toetsingsafstand niet haalbaar

¹ De bebouwingsafstand refereert aan een afstand tot aan het hart van de leiding en definieert zodoende een strook rond de leiding waarbinnen gebouwen niet zijn toegestaan.

blijkt, wordt op (kleinere) bebouwingsafstanden getoetst. Voorts is het zo dat in een bestaande bundel er sprake kan zijn van een in de tijd veranderde omgeving waarbij het bevoegd gezag, gebruik makend van de hiervoor genoemde mogelijkheden die de circulaire biedt, (al dan niet kwetsbare) bestemmingen binnen de toetsingsafstand heeft toegestaan. Dit feit is dan niet alleen aan de orde bij een bestaande leidingbundel, maar juist vanwege het bundelingprincipe, ook bij een nieuw te leggen leiding. Waar kwetsbare bebouwing een feit is vertaald het voorgaande zich dan ook in een toetsing aan bebouwingsafstanden.

In het geval de in eerste instantie aan te houden bebouwingsafstand niet kan worden gerealiseerd wegens knelpuntsituaties ten gevolge van de aard van de bebouwing, kan de afstand worden gehalveerd (zie [2]). Echter, in een dergelijk geval moet de constructiefactor met 0.1 worden verlaagd en moet een risicobeperkende maatregel worden genomen, waarbij gekozen kan worden uit onder andere:

- een gronddekking groter dan of gelijk aan 2 meter gecombineerd met extra markering of bewaking;
- een afdekking met betonplaten op het maaiveld boven de leiding;
- een damwandconstructie naast de leiding;
- het toepassen van materiaal met een hogere gespecificeerde minimum kerftaaiheid.

De constructie van de leiding is tevens afhankelijk van de gebiedsklasse. Doorgaans moet een constructiefactor² worden gehanteerd van minimaal 0.72 in gebiedsklasse 1; 0.65 in gebiedsklasse 2; 0.55 in gebiedsklasse 3 en 0.45 in gebiedsklasse 4. Afwijkende ontwerpfactoren worden gebruikt voor kruisingen (met wegen, spoorwegen, kanalen, dijken, etc.)

De handreiking [1] geeft voor nieuwe situaties (hetgeen bij aanleg van nieuwe leidingen het geval is) als norm voor het plaatsgebonden risico: $PR < 10^{-6}$ jaar⁻¹. In deze studie is daarom naast de toetsing aan de zoneringafstanden, tevens een plaatsgebonden risicoberekening uitgevoerd.

Voor het groepsrisico van ondergrondse gastransportleidingen is een oriënterende waarde gesteld van $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ km⁻¹·jaar⁻¹, waarbij F de frequentie is met N of meer dodelijke slachtoffers (zie [1]). Met betrekking tot het groepsrisico als gevolg van aardgastransport door buisleidingen zijn in [1] een tweetal vuistregels opgenomen waaraan in eerste instantie gerefereerd kan worden voor het al dan niet uitvoeren van een groepsrisicoberekening. Het wordt echter benadrukt dat deze vuistregels grofstoffelijk zijn en geen rekening houden met details van de situatie die moet worden beoordeeld. Bij iedere toepassing van de vuistregels dient de gebruiker zich goed rekenschap te geven van de beperkingen. Ter voorkoming van onduidelijkheden is voor het gehele leidingtracé een screening van het groepsrisico uitgevoerd, zonder eerst te toetsen aan de genoemde vuistregels.

² De constructiefactor (CF) wordt gedefinieerd door $CF = \sigma_h / SMYS$, waarin σ_h de ringspanning en SMYS de minimum rekgrens van het materiaal. De laatste is afhankelijk van staalsoort, terwijl de ringspanning gedefinieerd wordt door $\sigma_h = p \cdot (D-t) / (2 \cdot t)$, waarin p de druk (in N·mm⁻²), D de diameter (in mm) en t de wanddikte (in mm).

4 Uitgangspunten

4.1 Atmosferische condities

De belangrijkste atmosferische condities die van toepassing zijn bij de risicoberekeningen zijn overgenomen uit de richtlijnen [3] en opgenomen in Tabel 1. De verdeling van de windsnelheden en de windroos is gekozen volgens [3]. De invulling van de kansen van optreden zijn gebaseerd op het Nederlands gemiddelde.

Parameter	Waarde in CPR-18E
Omgevingstemperatuur [K]	282
Temperatuur van het gas [K]	282
Atmosferische druk [bara]	1.0151
Luchtvochtigheid [%]	83
Aantal uren in een dag [-]	10.5

Tabel 1: Atmosferische condities zoals opgenomen in CPR-18E.

4.2 Leidingtracé

De in Tabel 2 opgenomen leidingen zijn in de risicostudie meegenomen. De coördinaten van deze leidingen zijn gebruikt zoals deze op 26 januari 2007 zijn aangeleverd. Aangezien op het moment van schrijven nog geen coördinaten beschikbaar waren voor de leiding die parallel aan de A-664 komt te liggen, zijn deze gelijk genomen aan de coördinaten voor de A-664. Het is aangenomen dat deze leiding A-674 gaat heten. De parallelle leidingen zullen op een dagmaat³ van 1m komen te liggen. Ter indicatie zijn de verschillende leidingen uit Tabel 2 weergegeven in Figuur 1.

Leiding	Tracé
A-664	Beuningen – Ravenstein
A-674	(parallel tracé)
A-665	Ravenstein – Odiliapeel (leiding loopt verder naar Schinnen)

Tabel 2: Leidingnummers en bijbehorend tracé.

³ De dagmaat wordt gedefinieerd als onderlinge afstand tussen de leidingen, gemeten vanaf de buitenrand van de leidingen.



Figuur 1: Visualisatie van de A-664/A-674 (blauw) en de A-665 (rood) op de kaart van Nederland.

De voor de berekening van belang zijnde leidingparameters en bijbehorende waarden, zijn samengevat in Tabel 3.

Parameter	A-664/A-674/A-665
Diameter [inch]	48
Wanddikte [mm]	min. 15.9 ⁴
Staalsoort [-]	X70
Ontwerpdruk [barg]	80
Minimale dekking [m]	1.20

Tabel 3: Leidingparameters.

4.3 Aardgassamenstelling

In Tabel 4 staan de fysische eigenschappen van hoogcalorisch gas (H-gas), waarmee in de risicostudie is gerekend.

⁴ Hoewel het overgrote deel van de leidingen door een gebied loopt dat geclassificeerd kan worden als gebiedsklasse 1, en derhalve volgens [2] volstaan kan worden met constructiefactor 0.72, eist Gasunie minimaal een constructiefactor van 0.65. De genoemde minimale wanddikte komt overeen met constructiefactor 0.65.

Dichtheid, kg/m ³	0.8168
Calorische onderwaarde, MJ/m ³	36.4275
Moleculaire massa, kg/kmol	18.2568
Stoichiometrische concentratie in lucht, vol%	9.668
Verhouding specifieke warmte	1.32
Kritische temperatuur, K	205.016
Kritische druk, bar	47.4
Onderste ontvlambaarheidsgrens, vol%	4.8695
Specifieke warmtecapaciteit, J/kg·K	2341

Tabel 4: Fysische eigenschappen H-gas.

4.4 Bevolkingsgegevens

De omgevingsdata is geëxtraheerd uit een populatiebestand dat door RIVM ter beschikking is gesteld. Dit bestand geeft per object onder meer de code van het type object aan (bijvoorbeeld 1 = vrijstaande woning, 2 = twee-onder-één-kap woning, 10 = boerderij), als ook het aantal personen (wat overigens geen geheel getal is⁵) en de hoofdfunctie van het object. Deze hoofdfunctie wordt gekarakteriseerd door één of meerdere hoofdletters. Bijvoorbeeld: 'W' staat voor woning, 'R' voor recreatie, 'O' voor onderwijs en 'Z' voor zorginstelling.

Het wordt opgemerkt dat de aantallen personen vermeld bij 'R'-, 'Z'- of 'O'-instellingen, het aantal werknemers betreft. In dat opzicht is de database dus niet volledig omdat de 'bewoners' van deze objecten ontbreken. Daarvoor worden aannames gehanteerd. Voor zorginstellingen bedraagt het aantal patiënten per werknemer 0.43. Voor onderwijsinstellingen bedraagt het aantal leerlingen per werknemer 9.0 en voor recreatie bedraagt het aantal recreanten per werknemer 3.9. Deze aantallen zijn gebaseerd op [14].

Opgemerkt wordt dat het gebruikte populatiebestand enkel onder licentievoorwaarden kan worden gebruikt en alleen toegepast kan worden met uitdrukkelijke toestemming en medewerking van het RIVM. Het is enkel om deze reden dat het RIVM als coauteur op het rapport vermeld staat. De risicoanalyse is door Gasunie uitgevoerd, waarmee uitdrukkelijk wordt gesteld dat het RIVM als toetsend orgaan deze risicoanalyse onafhankelijk kan beoordelen.

Daarnaast is er in de risicoberekening rekening gehouden met bekende nieuwbouwplannen. De gegevens voor de nieuwbouwplannen zijn aangeleverd door BRO Tegelen [15, 16, 17, 18] en zijn rechtstreeks uit deze notities overgenomen en beschreven in de secties 4.4.1 tot en met 4.4.5 .

⁵ Navraag bij RIVM leerde dat toekenning van het aantal personen per adres plaatsvindt op basis van het corresponderende postcodegebied. Voor een aantal woningen in een postcodegebied wordt het aantal personen geteld in die woningen. De gemiddelde waarde op basis van deze telling wordt van toepassing verklaard op alle woningen in dat postcodegebied.

4.4.1 Nieuwbouwgegevens gemeente Oss

In Overlangel worden 28 woningen gerealiseerd op de locatie die is aangegeven in Figuur 2. Op basis van onderzoek in [15] is uitgegaan van gemiddeld 2,8 personen per woning en een netto toename met 24 woningen, zodat met een toename van 67 personen is gerekend.



Figuur 2: In het oranje gearceerde vlak worden 24 woningen gerealiseerd.

In Neerloon worden vier woningen bijgebouwd waarbij is uitgegaan van een gemiddelde van 3,2 personen per woning ([15]). Het gebied is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Locatie van woningbouw in Neerloon.



Figuur 4: Ontwikkeling bedrijventerrein De Bulk (fase 2 en 3).

In de omgeving van compressorstation Ravenstein wordt de uitbreiding voorzien van bedrijventerrein de Bulk waarbij voor de uitbreiding De Bulk II (weergegeven in Figuur 4) uitgegaan is van een dichtheid van 40 werknemers per hectare waarvan overdag 100% aanwezig is en tijdens de nacht 21% ([15]).

4.4.2 Nieuwbouw gemeente Grave

In De Bickhof worden in het in Figuur 5 aangegeven gebied woningen gerealiseerd. Op basis van gegevens in [16] wordt uitgegaan van 90 woningen met gemiddeld 2,6 personen per woning.



Figuur 5: In het oranje gearceerde vlak worden woningen gerealiseerd.

Aan de Valkhofscheweg worden 5 woningen gebouwd. De locatie is weergegeven in Figuur 6. Op basis van [16] is uitgegaan van 2,6 personen per woning.



Figuur 6: Locatie van nieuwbouw van 5 woningen bij Valkhofscheweg.

Op de locaties die in Figuur 7 zijn aangegeven kan verblijfsrecreatie plaatsvinden. Op basis van onderzoek in [16] is uitgegaan van de worst-case situatie dat er per bouwblok 15 standplaatsen continu bezet zijn. Er wordt uitgegaan van een gemiddelde van 3,5 personen per standplaats.



Figuur 7: In de blauwe vlakken kan verblijfsrecreatie plaatsvinden.

4.4.3 Nieuwbouw gemeente Landerd

In de gemeente Landerd wordt een nieuwe vestiging met intensieve veehouderij voorzien, weergegeven in Figuur 8 waarbij is uitgegaan van een bezetting van 4 personen. Tevens wordt de aanleg van een nieuwe motorcross baan voorzien (Figuur 9), waarbij is uitgegaan van gemiddeld 85 aanwezigen overdag ([16]). Daarnaast is er de mogelijkheid dat er verblijfsrecreatie plaatsvindt in de vlakken weergegeven in Figuur 10 waarbij wordt uitgegaan van 10 standplaatsen per blok met 3,5 personen per standplaats ([16]).



Figuur 8: Locatie van nieuwe vestiging intensieve veehouderij.



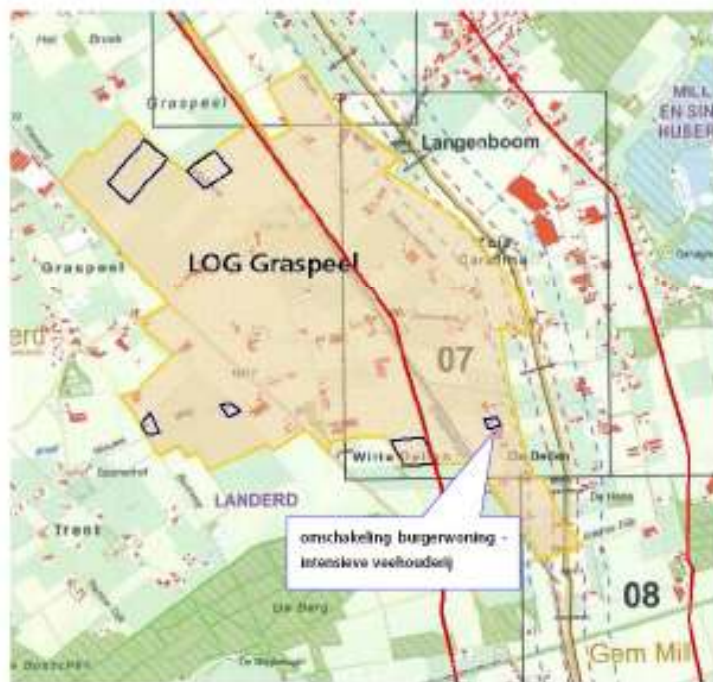
Figuur 9: Verwachte locatie van een motorcrosssterrein.



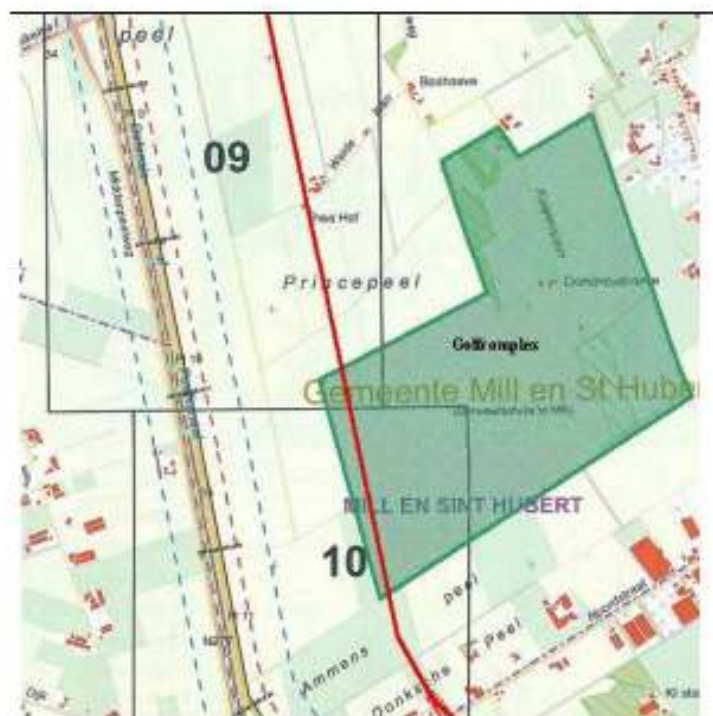
Figuur 10: Locaties van mogelijke verblijfsrecreatie.

4.4.4 Nieuwbouw gemeente Mill en St. Hubert

In de gemeente Mill en St. Hubert zal een omschakeling van een burgerwoning naar intensieve veehouderij plaatsvinden (Figuur 11). Voor deze veehouderij wordt uitgegaan van een stijging van de aanwezigheid met 2 personen ([16]).



Figuur 11: Omschakeling burgerwoning naar intensieve veehouderij.



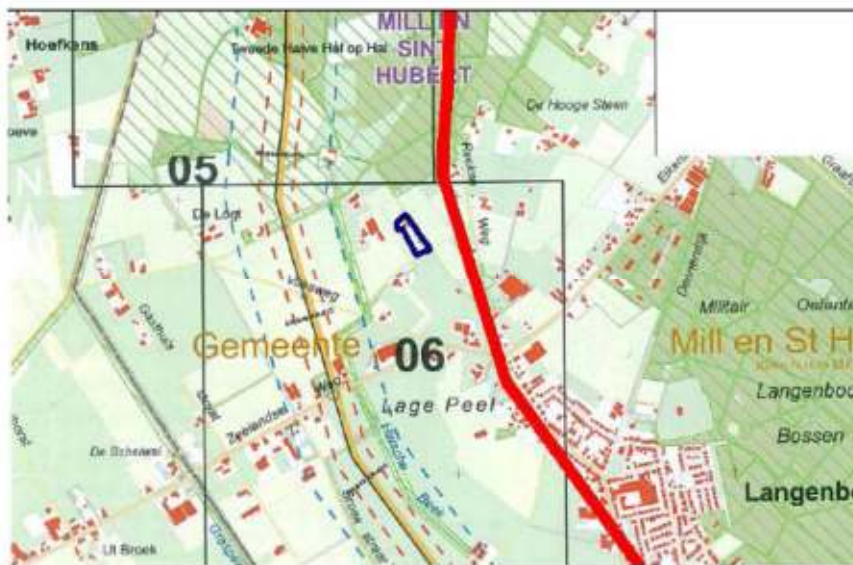
Figuur 12: Locatie toekomstig golfcomplex Princepeel.

In de gemeente zal ook een golfcomplex worden gerealiseerd op landgoed Princepeel, weergegeven in Figuur 12. Op het complex is uitgegaan van een dichtheid van 36 personen per hectare waarvoor overdag een aanwezigheidspercentage geldt van 100% en voor de nachtperiode 20% ([16]).



Figuur 13: Bouwblokken met mogelijkheid tot verblijfsrecreatie.

Tevens wordt rekening gehouden met de ontwikkelingsmogelijkheden van verblijfsrecreatie in de bouwblokken die zijn aangegeven in Figuur 13 waarbij rekening wordt gehouden met 15 standplaatsen per bouwblok en een aanwezigheid van 3,5 persoon per standplaats ([16]).



Figuur 14: locatie realisatie chalets

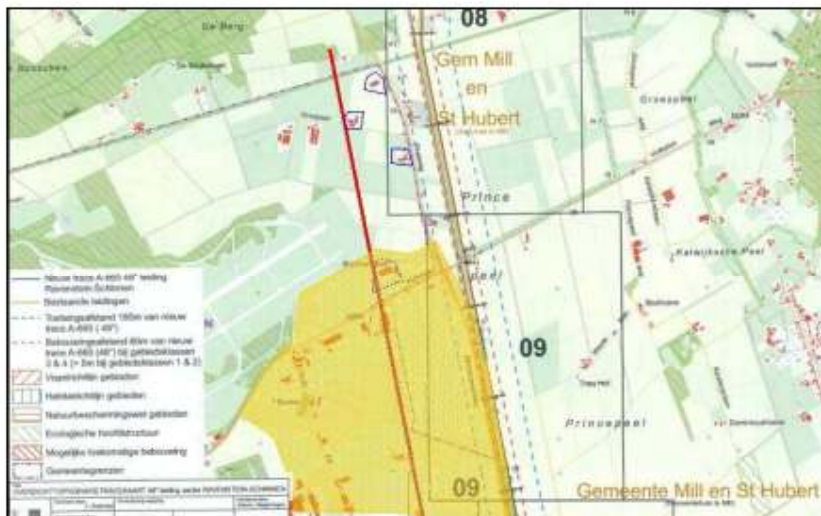
In Figuur 14 is de locatie weergegeven waarbinnen 3 chalets zullen worden gerealiseerd, er wordt uitgegaan van een aanwezigheid van 5 personen per chalet ([16]).

4.4.5 Nieuwbouw gemeente Uden

In Figuur 15 is het landbouwontwikkelingsgebied in Odiliapeel weergegeven waarbinnen de vestiging van 4 intensieve veehouderijen wordt voorzien waarbij rekening wordt gehouden met een aanwezigheid van 5 personen per veehouderij volgens [17].



Figuur 15: Ontwikkeling in het landbouwontwikkelingsgebied Odiliapeel.



Figuur 16: Bouwblokken met mogelijkheid tot verblijfsrecreatie.

Tevens wordt rekening gehouden met de ontwikkelingsmogelijkheden van verblijfsrecreatie in de bouwblokken die zijn aangegeven in Figuur 16 waarbij rekening wordt gehouden met 15 standplaatsen per bouwblok en een aanwezigheid van 3,5 persoon per standplaats ([17]).

4.4.6 Nieuwbouw gemeente Sint Anthonis

Op basis van onderzoek [18] is geen nieuwbouw meegenomen in de gemeente Sint Anthonis.

5 Faalscenario's en faaloorzaken

De risicoberekeningen zijn uitgevoerd conform CPR-18E [3]. Met betrekking tot het falen van aardgasleidingen spreekt deze richtlijn over een tweetal scenario's, te weten lekken en breuken. Voor ondergrondse aardgastransportleidingen dient een lek gemodelleerd te worden als een rond gat met een diameter van 20 mm.

5.1 Faaloorzaken

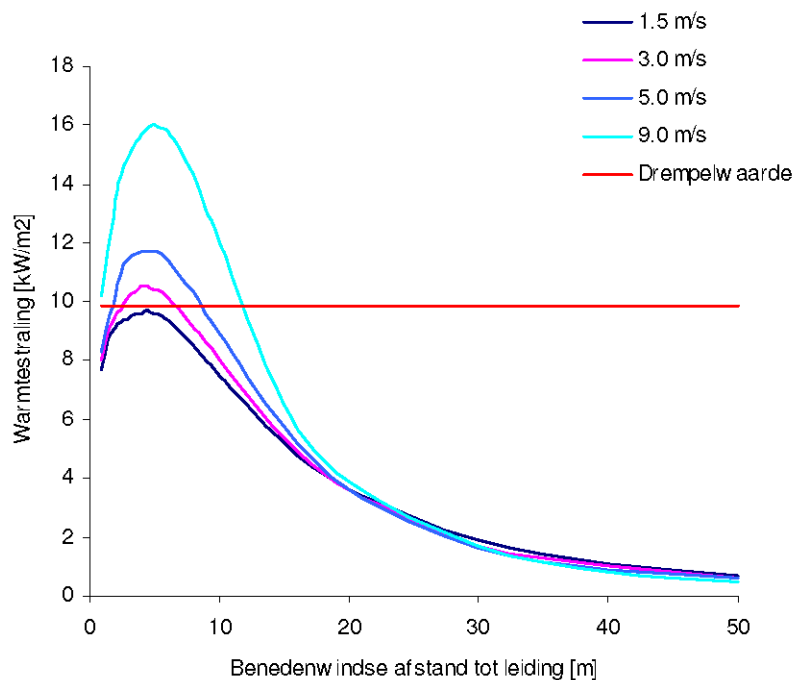
Uit zowel Gasunie als internationale data betreffende leidingbeschadigingen en leidingincidenten blijkt dat schade door derden (external interference) de primaire faaloorzaak is voor ondergrondse gastransportleidingen. Daarnaast is ook corrosie een faaloorzaak, evenals materiaal- en constructiefouten, vermoeiing, SCC⁶ en aardverschuivingen. Echter, de laatste twee faaloorzaken zijn in Nederland tot nog toe niet waargenomen. Ook worden de aardgastransportleidingen in Nederland niet sterk cyclisch belast zodat vermoeiing tevens kan worden uitgesloten als faaloorzaak. Bovendien worden de leidingen voor aanleg hydrostatisch beproefd, zodat de kans op constructie- en materiaal fouten nihil kan worden geacht.

In de faalfrequentie berekeningen wordt daarom alleen rekening gehouden met schade door derden en corrosie als faaloorzaken. Voor meer details omtrent de faalfrequentie berekeningen wordt verwezen naar Bijlage A.

5.2 Faalscenario's

Hoewel de frequentie van falen als lek groter is dan de breukfrequentie, is de uitstroom verwaarloosbaar klein ten opzichte van de uitstroom behorend bij een breuk. Deze conclusie geldt ook voor het warmtestralingsprofiel. Ter illustratie zijn in Figuur 17 de benedenwindse warmtestralingsprofielen weergegeven voor een lek van 20 mm in een 80 bar leiding behorend bij de in [3] gespecificeerde windsnelheden van 1.5 m/s, 3 m/s, 5 m/s en 9 m/s. De profielen zijn bepaald met behulp van PIPESAFE.

⁶ SCC (Stress Corrosion Cracking) wordt veroorzaakt door spanningen. De trekspanningen leiden tot het optreden van kleine scheurtjes in het materiaal. Deze vorm van corrosie kan leiden tot het falen van leidingen als breuk, terwijl de overige corrosietypen veelal alleen lekkages veroorzaken.



Figuur 17: Benedenwindse warmtestralingprofielen bij een lek van 20 mm in een 80 bar leiding en windsnelheden van 1.5 m/s, 3 m/s, 5 m/s en 9 m/s.

Uit bovenstaande figuur is af te leiden dat de benedenwindse warmtestralingprofielen behorend bij 1.5, 3, 5 en 9 m/s de drempelwaarde van $9.84 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$ weliswaar overschrijden⁷, maar vanaf een afstand van ongeveer 15 meter van het lek onder de in [3] gespecificeerde drempelwaarde blijven. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het risico behorend bij een lek met een diameter van 20 mm verwaarloosbaar is.

Derhalve wordt bij ondergrondse leidingen alleen gerekend met het breukscenario dat resulteert in tweezijdige verticale uitstroming.

5.3 Domino-effecten

In het Noord-Zuid traject is het voornemen om een aantal delen van het tracé uit twee parallel liggende leidingen te laten bestaan. In dit rapport betreft het de leidingen A-664 en A-674.

Deze leidingen zullen op 1m dagmaat van elkaar komen te liggen. Wanneer een leiding breekt, zal de parallel liggende leiding bloot komen te liggen door de kratervorming. De parallelle leiding kan komen te falen door overdruk of, indien de uitstroom uit de eerste leiding ontsteekt, door oververhitting indien de gasstroom in de parallel gelegen leiding niet groot genoeg is om de hitte af te voeren. Het falen door dergelijke domino-effecten zijn bestudeerd en verdisconteerd in de risicoberekening.

⁷ Volgens CPR-18E dienen risicoberekeningen te worden uitgevoerd tot op 1% letaliteit. Met de methodologie uit CPR-18E komt dit overeen met een warmtestraling van $9.84 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Deze waarde kan derhalve als een drempelwaarde worden gezien.

6 Faalfrequentie berekening

6.1 Faalfrequentie

De faalfrequentie voor schade door derden en corrosie wordt berekend met behulp van PIPESAFE. Voor de parameters wordt verwezen naar [11], meer details zijn beschreven in Bijlage A.

6.2 Ontstekingskans

In de berekeningen is uitgegaan van een diameter en druk afhankelijke ontstekingskans. Voor de betrokken leidingen is deze gelijk aan 0.8. Daarmee wordt de totale frequentie van falen met ontsteking voor een individuele leiding gegeven door

$$FF_{tot} = (ff_{EI} + ff_{cor}) \cdot P_{ign}$$

waarin FF_{tot} de totale faalfrequentie met ontsteking is, ff_{EI} de faalfrequentie als gevolg van schade door derden, ff_{cor} de faalfrequentie als gevolg van corrosie en P_{ign} de kans op ontsteking.

6.3 Ontstekingstijdstip

In de (plaatsgebonden) risicoberekening wordt ervan uitgegaan dat als de uitstroom van gas ontsteekt, de kans 75% is dat dit direct gebeurt op tijdstip $t=0$ en de kans 25% is dat ontsteking pas 120 s na het optreden van de breuk plaatsvindt.

Indien een leiding faalt door domino-effecten als gevolg van parallelligging wordt ervan uitgegaan dat alleen directe ontsteking plaatsvindt, en wordt dus geen 75% / 25% verdeling gemaakt tussen directe en indirecte ontsteking.

6.4 Faalfrequentie bij parallelligging

Indien een leiding kan falen door aanstraling van een naburige leiding, moet dit in de faalfrequentie worden verrekend, het is immers een additionele faaloorzaak. Daarbij moet rekening worden gehouden met het feit dat de faalfrequenties voor naburige parallele leidingen als gevolg van schade door derden niet onafhankelijk zijn, maar een soort "common cause" deel bevatten. Dit in tegenstelling tot leidingen die zich op enige afstand van elkaar bevinden: de faalfrequenties voor elk van deze leidingen zijn dan even groot en onafhankelijk. Dit kan worden uitgelegd door een horizontale en een verticale graafactiviteit nader te beschouwen.

Als bijvoorbeeld bij drainage horizontaal door het tracé gegraven wordt, zal er van een bundel naburige parallele leidingen slechts één leiding geraakt worden, onafhankelijk van het aantal parallel liggende leidingen. De faalfrequenties van naburige leidingen zullen daardoor kleiner zijn, ze genieten een soort 'bescherming' door elkaars nabije ligging. Er wordt hierbij uitgegaan van leidingen met gelijke dekking en tevens wordt verondersteld dat de graafactiviteit stopt bij het raken van de eerste leiding. Bij verticale graafactiviteiten zijn de faalfrequenties van naburige parallele leidingen nog steeds even groot en onafhankelijk.

Om deze "common cause" factor te bepalen, worden de verschillende activiteiten bij schade door derden verdeeld in twee categorieën: activiteiten die vooral op één plek worden uitgevoerd (V), zoals een verticale boring, en activiteiten die over een traject worden uitgevoerd (H), zoals drainage en een horizontale boring. Op die manier kan gesteld worden dat een faalfrequentie van een willekeurige leiding als gevolg van schade door derden gesplitst kan worden in

$$ff_{EI} = ff_{EI_V} + ff_{EI_H}.$$

De verhouding tussen beide typen faalfrequenties is vastgesteld door middel van een analyse van interne leidingincidenten. Deze analyse is samengevat in Bijlage B. De uitkomst is dat

$$ff_{EI_V} = 0.3 \cdot ff_{EI}, \quad ff_{EI_H} = 0.7 \cdot ff_{EI}.$$

Vervolgens kan worden gesteld dat de totale frequentie van falen met ontsteking van leiding 1, waarbij leiding 1 kan worden aangestraald door leiding 2, gegeven wordt door⁸

$$FF_{tot,1} = (ff_{EI_V,1} + ff_{EI_H,1} + ff_{cor,1}) \cdot P_{ign,1} + (ff_{EI_V,2} + ff_{cor,2}) \cdot P_{ign,2},$$

zodat (leiding 1 en leiding 2 hebben dezelfde parameters)

$$FF_{tot,1} = (1.3 \cdot ff_{EI} + 2 \cdot ff_{cor}) \cdot P_{ign}.$$

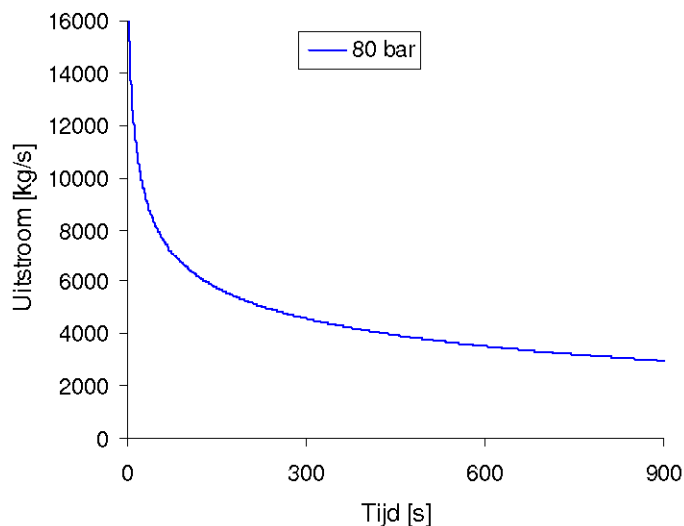
⁸ Uit berekeningen blijkt dat de parallel gelegen leiding niet faalt als gevolg van overdruk effecten, maar wel bloot komt te liggen als gevolg van de kratervorming bij falen van leiding 2. Daarom wordt de ontstekingskans van leiding 2 verdisconteerd in de totale faalfrequentie met ontsteking van leiding 1.

7 Effectberekeningen

Indien in een leiding een lek of breuk optreedt, zal dit direct resulteren in uitstroom van gas. Het vrijkomende debiet hangt af van de diameter en druk van de leiding. Omdat aardgas niet toxisch is, is het vrijkomen van aardgas op zich geen probleem. Echter, warmtestraling bij ontsteking van een gas-lucht mengsel kan letale gevolgen hebben. De uitstroom- en warmtestralingberekeningen zijn uitgevoerd met PIPESAFE.

7.1 Uitstroom

Voor de uitstroomberekeningen is de uitstroommodule PBREAK uit PIPESAFE gebruikt. De bepaling van de daadwerkelijke uitstroming is in feite gebaseerd op de behoudswetten voor massa en impuls die beschreven worden door Navier Stokes vergelijkingen. De tijdsafhankelijke uitstroming voor een 48" leiding op 80 bar is weergegeven in Figuur 18.



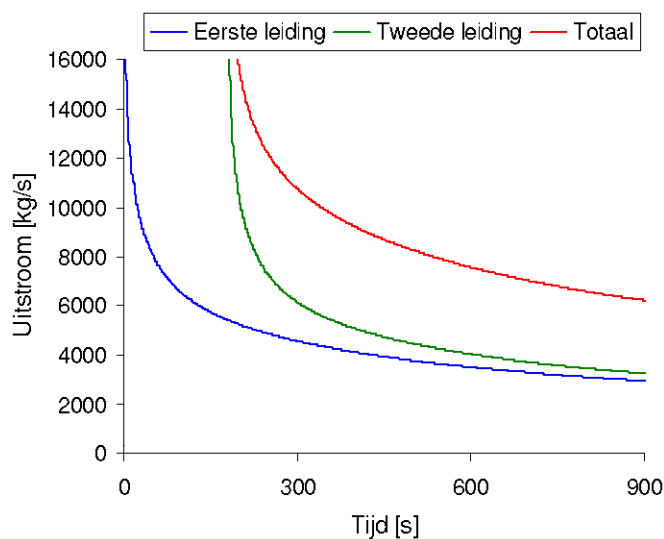
Figuur 18: Tijdsafhankelijk uitstroomprofiel bij breuk van een 48" leiding op 80 bar.

Conform CPR-18E [3] en in aansluiting op [8] is in de risicoberekeningen uitgegaan van een blootstellingduur van 20 seconden en over deze periode een tijdsgemiddelde (en dus constante) uitstroom. Voor directe ontsteking wordt uitgegaan van de gemiddelde uitstroom tussen 0 s en 20 s en voor vertraagde ontsteking wordt uitgegaan van de gemiddelde uitstroom tussen 120 s en 140 s.

Voor de 48" leiding opererend op een druk van 80 bar is de tijdsgemiddelde uitstroom over de eerste 20 s gelijk aan ruim $13000 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$ (voor een lek van 20 mm is de uitstroom nog geen $4 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$). De tijdsgemiddelde uitstroom voor dezelfde leiding tussen 120 en 140 s is bij 80 bar druk gedaald tot $6000 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$.

7.2 Uitstroom bij domino-effecten

Indien een leiding faalt ten gevolge van aanstraling door een naburige leiding, zal de totale uitstroom de som zijn van de uitstroom van beide leidingen. Indien er van uit wordt gegaan dat de eerste leiding direct ontsteekt en de tweede leiding faalt na 180s (zie sectie 8.1.1), dan ziet de uitstroom voor een 80 bar parallel systeem eruit zoals gegeven in Figuur 19. In dit geval is de gemiddelde totale uitstroom over de eerste 20s na het falen van de tweede leiding gelijk aan ruim $19000 \text{ kg}\cdot\text{s}^{-1}$.



Figuur 19: Tijdsafhankelijk uitstroomprofiel bij domino-effect van twee parallelle 48" leidingen op 80 bar.

7.3 Warmtestraling

Indien een uitstroom van gas ontsteekt, zal dit resulteren in warmtestraling. Bij ondergrondse breuken resulteert dit in een verticaal gerichte fakkelbrand. Hierdoor ontstaan warmtestralingcontouren waarvan de vorm hoofdzakelijk afhangt van de diameter, de operationele leidingdruk en de heersende windrichting. Deze fakkelbrand is gemodelleerd met CRISTAL. CRISTAL is een module in PIPESAFE die gebouwd is om het warmtestralingprofiel bij een fakkelbrand van een ondergrondse gastransportleiding te voorspellen, waarbij rekening wordt gehouden met de vorming van een krater en de invloed daarvan.

7.3.1 Warmtestraling bij domino-effecten

Indien twee gelijke leidingen parallel lopen en dicht naast elkaar liggen, kan een leiding falen door aanstraling van de falende parallel liggende leiding. Indien dit gebeurt, stroomt tegelijk gas uit twee leidingen. De bijbehorende warmtestraling wordt gemodelleerd alsof de totale uitstroom afkomstig is uit slechts één leiding.

7.4 Letaliteit

Schade door warmtestraling wordt conform het zogenaamde Groene Boek [8] bepaald door de 'dosis' die een persoon ontvangt. Gegeven een ruimte- en tijdsafhankelijke straling $Q(x,y,z,t)$, uitgedrukt in $[\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}]$, dan wordt de dosis in het algemeen berekend met de formule

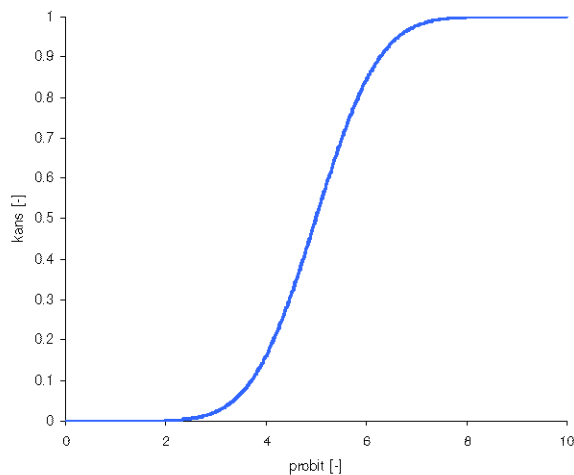
$$Dosis = \int_{T_0}^{T_1} Q(x,y,z,t)^{4/3} dt,$$

waarin T_0 het tijdstip van ontsteking is en $T_1 - T_0$ de blootstellingduur. In het specifieke geval, waarin de tijdsvariabele uit de warmtestraling is geïntegreerd en gerekend wordt met een blootstelling van 20 s, reduceert de formule voor de dosis tot $Dosis = Q(x,y,z)^{4/3} \cdot 20$

Het effect van warmtestraling wordt vervolgens bepaald met behulp van de zogenaamde probitfunctie. Deze probitfunctie, die afhankelijk is van de dosis, is in feite een hulpvariabele waarmee uiteindelijk de kans op overlijden ten gevolge van warmtestraling kan worden berekend. Voor verbranding van koolwaterstoffen (waaronder aardgas, dat immers voor een groot gedeelte uit methaan bestaat) wordt de probitfunctie gedefinieerd door

$$probit = -12.8 + 2.56 \cdot \ln(Dosis).$$

Gegeven nu een waarde *probit* van de probitfunctie, dan wordt de bijbehorende kans op overlijden bepaald door de uitdrukking $P(X \leq probit)$, waarin X een normaal verdeelde stochast is met gemiddelde 5 en standaarddeviatie 1 (zie Figuur 20).



Figuur 20: Kans op overlijden als functie van de probit.

8 Risicoberekeningen

Zowel het plaatsgebonden risico (PR) als het groepsrisico (GR) zijn berekend volgens de methodologie in CPR-18E [3]. In alle uitgevoerde risicoberekeningen zijn de voorgeschreven windsnelheden (1.5 m/s, 3 m/s, 5 m/s en 9 m/s) met bijbehorende windrozen verdisconteerd.

8.1 Plaatsgebonden risico

Voor het leidingtracé wordt het plaatsgebonden risico gepresenteerd als functie van de afstand tot de leiding en wordt in feite bepaald door het product van de faalfrequentie met het effect van falen te integreren over het leidingtracé. De berekeningen zijn uitgevoerd onder de aanname van een oneindig lange leiding met op die leiding constante leidingparameters zoals opgenomen in sectie 4.2, waarbij de interactielengte van de leiding bepaald is conform CPR-18E (risicoberekeningen dienen te worden uitgevoerd tot op 1% letaliteit).

Verder zijn de volgende aannames gebruikt:

- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2.5 als gevolg van een wettelijke grondroedersregeling;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1.2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2.8) [12];

8.1.1 Plaatsgebonden risico bij domino-effecten

Indien domino-effecten worden meegenomen, zal het PR toenemen. Uit berekeningen die door Advantica zijn uitgevoerd blijkt dat in het ergste geval (geen stroming in aangestraalde leiding, 80 bar druk, minimale wanddikte van 15.9 mm) de aangestraalde leiding faalt na 191s [13]. Bij de berekeningen van de consequentie bij aanstraling zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- beide leidingen hebben een initiële druk van 80 bar;
- de eerste leiding ontsteekt direct na falen (op $t=0$ s);
- de tweede leiding faalt na 180 s (conservatieve benadering) en ontsteekt direct. Er wordt dus geen 75%-25% verdeling gemaakt tussen directe en indirecte ontsteking;
- faalfrequenties worden gebruikt als beschreven in sectie 6.4;
- de correctiefactoren voor de faalfrequentie gebaseerd op schade door derden worden gekozen zoals vermeld in sectie 8.1;
- debieten van beide leidingen worden gesommeerd en het gemiddelde debiet tussen $t=180$ s en $t=200$ s wordt gebruikt als input voor het warmtestralingsmodel (gedurende deze 20 s is de uitstroom het hoogst).

8.2 Groepsrisico

Ter bepaling van het groepsrisico, spelen de 35 kW/m² warmtestralingcontour en de 10 kW/m² warmtestralingcontour een cruciale rol. Binnen de 35 kW/m² warmtestralingcontour is in de richtlijnen opgenomen dat alle aanwezigen (zowel binnens- als buitenshuis) overlijden. In de ring tussen de 35 kW/m² warmtestralingcontour en 10 kW/m² warmtestralingcontour geldt een afnemende letaliteit, naarmate de afstand tot de falende component toeneemt.

Ook overlijden in dit gebied alleen mensen die buitenshuis zijn en worden deze mensen bovendien in bepaalde mate beschermd door het dragen van kleding.

De voor de berekening relevante parameters zijn gehaald uit onder meer [14] en samengevat in onderstaande tabel.

	Dag	Nacht	Bron
Aantal uren van een etmaal	10,5	13,5	[3]
Percentage personen buiten	7%	1%	[3]
Percentage bewoners aanwezig			
Patiënten in 'Z'-object	100%	100%	[14]
Leerlingen in 'O'-object	100%	0%	[14]
Recreanten in 'R'-object	0%	100%	[14]
Overig (betreft met name woningen)	70%	100%	[3]
Percentage werknemers aanwezig			
Werknemers in 'Z'-object	90%	10%	[14]
Werknemers in 'O'-object	100%	0%	[14]
Werknemers in 'R'-object	50%	50%	[14]
Overig (betreft met name woningen)	100%	0%	[3]
Beschermende factor dragen kleding	0,14	0,14	[3]

Tabel 5: Uitgangspunten groepsrisicoberekeningen.

Het groepsrisico wordt gepresenteerd in de vorm van een FN-curve. Zo'n FN-curve is in feite een dubbellogaritmische grafiek met op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve kansen per jaar op tenminste dat aantal slachtoffers.

FN-curves voor leidingen worden bepaald voor segmenten van 1 kilometer lengte. Bij leidingen die langer zijn dan 1 kilometer is het probleem hierbij dat segment te vinden dat aanleiding geeft tot de worst case FN-curve. Met de methodiek van de *groepsrisico screening* kunnen de "hot spots" met betrekking tot groepsrisico voor leidingen echter eenvoudig worden opgespoord: indien voor een geselecteerde kilometer leiding de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden, zal de groepsrisico screening ergens op die kilometer de gestelde grenswaarde 1 overschrijden. Met andere woorden: indien op een aaneengesloten stuk leiding van tenminste 1 kilometer de groepsrisico screening onder de grenswaarde 1 blijft, is het zeker dat op dat segment er geen overschrijding van de oriënterende waarde voor groepsrisico optreedt. Van de uit de screening overgebleven hot spots kunnen vervolgens FN-curves worden gemaakt. Nadere details over de screening van het groepsrisico worden in [10] beschreven.

Indien de groepsrisico screening een overschrijding heeft van de grenswaarde 1, moet de FN-curve worden berekend. Hierbij worden de volgende aannames gehanteerd:

- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd met een factor 2.5 als gevolg van een wettelijke grondroedersregeling;
- De faalfrequentie als gevolg van schade door derden is gecorrigeerd voor recent ingevoerde maatregelen (factor 1.2) en een dalende trend in leidingbreuken (factor 2.8) [12];
- Van de in het Paarse Boek vermelde windrozen wordt de dichtstbijzijnde gebruikt voor de berekening;

- De opsplitsing in directe en vertraagde ontsteking wordt niet gemaakt, maar er wordt alleen (conservatief) gerekend met directe ontsteking.

8.2.1 Groepsrisico bij domino-effecten

Bij de berekening van het groepsrisico met domino-effecten worden dezelfde aannames gebruikt als in sectie 8.1.1 .

9 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verschillende uitgevoerde berekeningen en analyses.

9.1 Toetsing aan huidige zonering

In de circulaire [2] worden de in Tabel 6 gegeven toetsings- en bebouwingsafstanden gegeven voor 48" leidingen op 80 bar druk.

Druk [bar]	Toetsingsafstand [m]	Bebouwingsafstand [m]	Bebouwingsafstand [m]
		Gebiedsklasse 1 en 2	Gebiedsklasse 3 en 4
80	150	5	50

Tabel 6: Toetsings- en bebouwingsafstanden voor een 48" leiding.

Op grond van bevolkingsgegevens kan de gebiedsklasse bepaald worden binnen de toetsingsafstand. Het merendeel van het gebied binnen de toetsingsafstand kan worden ingedeeld in de klassen 1 en 2. Volgens de circulaire [2] kan in dit geval worden volstaan met een constructiefactor van 0.65 (wanddikte van minimaal 15.9 mm voor 80 bar leidingen). In de buurt van woonwijken en kruisingen en dergelijke eist de circulaire een kleinere ontwerpfactor: 0.55 (wanddikte 18.7 mm) of zelfs 0.45 (wanddikte 22.7 mm).

De omgeving van het tracé is getoetst aan de in de circulaire opgenomen bebouwingsafstanden. Hierbij is in eerste instantie uitgegaan van de bebouwingsafstand behorend bij gebiedsklasse 3 en 4. Om te waarborgen dat er geen potentiële knelpunten worden gemist doordat de coördinaten van een object niet samenvallen met de gevel van het object (waardoor het object dichterbij de leiding zou kunnen staan dan wordt gesuggereerd door zijn coördinaten) zijn de adressen uit de database met bewoningsgegevens hierbij opgevat als middelpunten van 25mx25m vakken. Vervolgens is bij elke leidingcoördinaat bepaald wat de afstand is tussen deze coördinaat en elk van de vier hoekpunten van het 25x25 meter vak met daarin een object. Indien elk van de vier afstanden groter is dan de bebouwingsafstand behorend bij gebiedsklasse klasse 3 en 4 wordt per definitie voldaan aan de circulaire.

Indien dit niet het geval is (één van de vier afstanden is kleiner dan 50 m) is de gebiedsklasse van het omliggende gebied, afgebakend door de toetsingsafstand, bepaald. Indien het gebied ingedeeld kan worden in klasse 1 of 2 is op dezelfde wijze getoetst aan een bebouwingsafstand van 5 m. Indien het gebied moet worden ingedeeld in klasse 3 of 4, moet de constructiefactor van de leiding met 0.1 worden verlaagd en dient een risicobeperkende maatregel zoals opgenomen in sectie 3.2 te worden toegepast.

9.1.1 A-664/A674

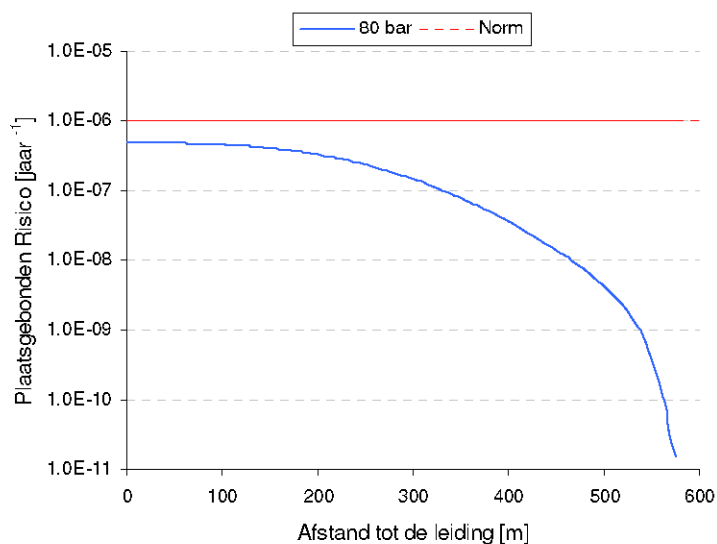
Met betrekking tot de A-664/A-674 zijn geen knelpunten gevonden.

9.1.2 A-665

Met betrekking tot de A-665 zijn geen knelpunten gevonden.

9.2 Plaatsgebonden risico

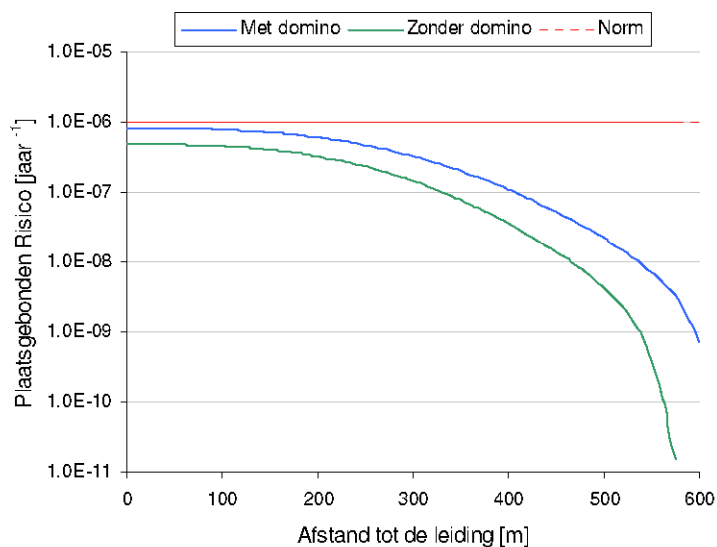
Het plaatsgebonden risico van de in Tabel 3 vermelde leidingen en bijbehorende parametrisering is gepresenteerd in Figuur 21. Hierbij is uitgegaan van de in de tabel genoemde minimale wanddikte van 15.9mm bij 80 bar.



Figuur 21: PR van leidingen met parameters zoals gespecificeerd in Tabel 3.

Hier kan worden geconcludeerd dat het plaatsgebonden risico nabij de leidingen reeds bij een ontwerpfactor van 0.65 lager is dan de door de Nederlandse overheid gestelde maximum waarde van 10^{-6} per jaar. Daarmee voldoet het voorziene leidingontwerp aan de regelgeving omtrent plaatsgebonden risico.

Aangezien het voornemen is enkele 80 bar leidingen parallel te leggen op 1 m dagmaat, is hiervoor het PR met domino-effecten berekend. Het resultaat is weergegeven in Figuur 22. Tevens wordt hierin getoond hoe het PR verandert als geen domino-effecten worden meegenomen.

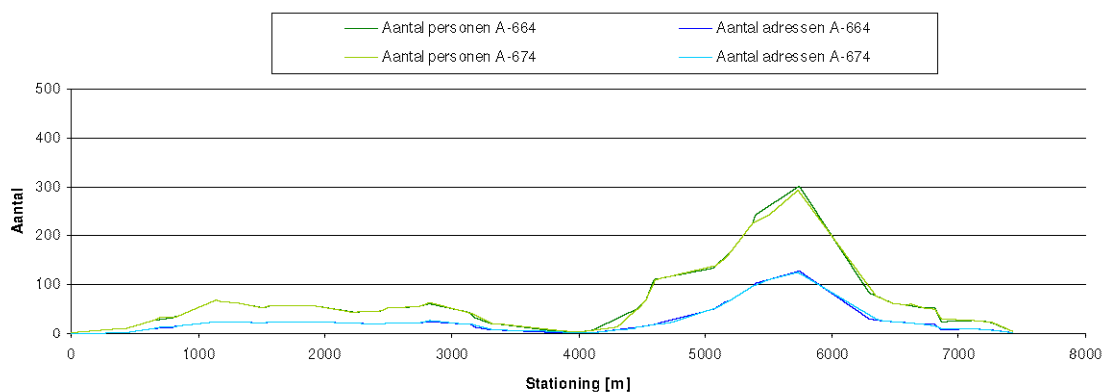


Figuur 22: PR met en zonder domino-effecten bij 80 bar voor een leiding met parameters zoals gespecificeerd in Tabel 3.

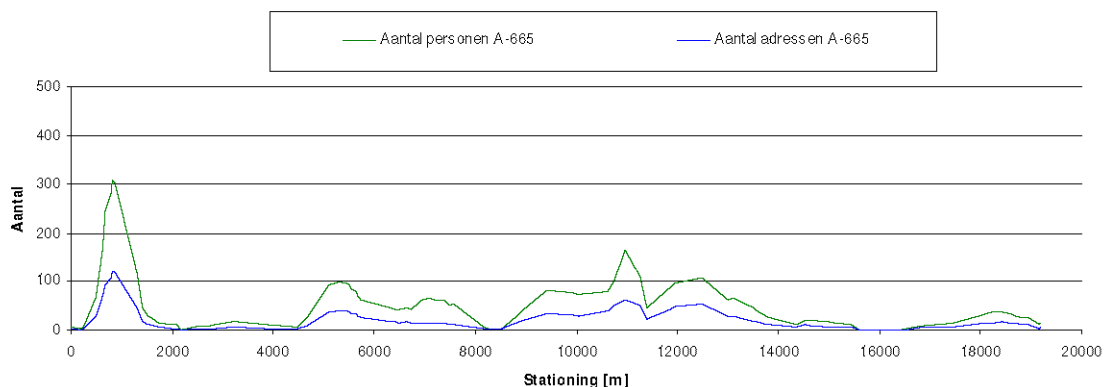
9.3 Groepsrisico

9.3.1 Groepsrisico screening

Om de bestaande bebouwing en personen binnen het invloedsgebied voor groepsrisico inzichtelijk te maken, zijn het aantal adressen en het aantal personen (gedefinieerd als de som van bewoners en werknemers) van de bestaande bebouwing uitgezet tegen de stationing. De resultaten zijn weergegeven in Figuur 23 en Figuur 24. Voor de nieuwbouwplannen wordt verwezen naar de secties 4.4.1 tot en met 4.4.5.

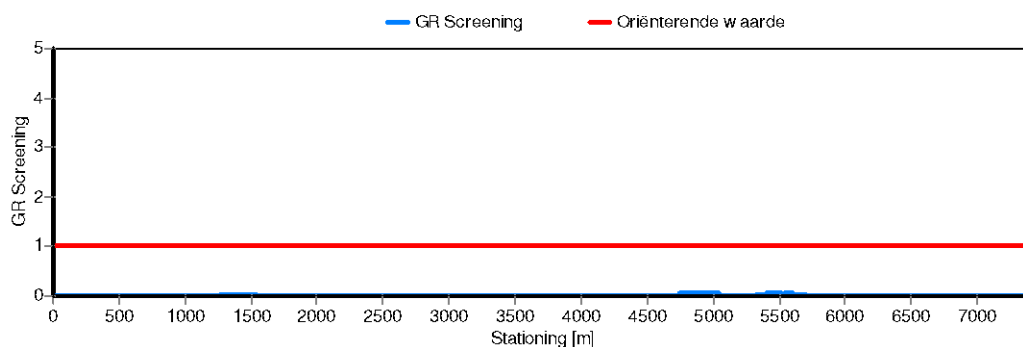


Figuur 23: Aantal adressen en personen binnen het invloedsgebied van het groepsrisico van de A-664 en A-674 (bevat alleen bestaande bebouwing).

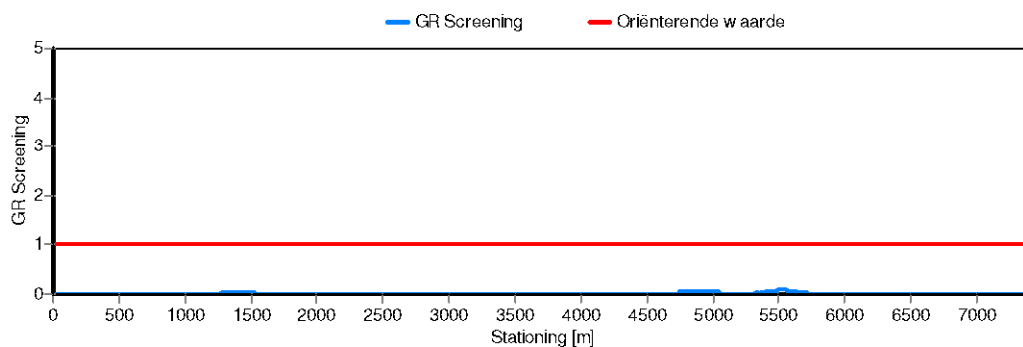


Figuur 24: Aantal adressen en personen binnen het invloedsgebied van het groepsrisico van de A-665 (bevat alleen bestaande bebouwing).

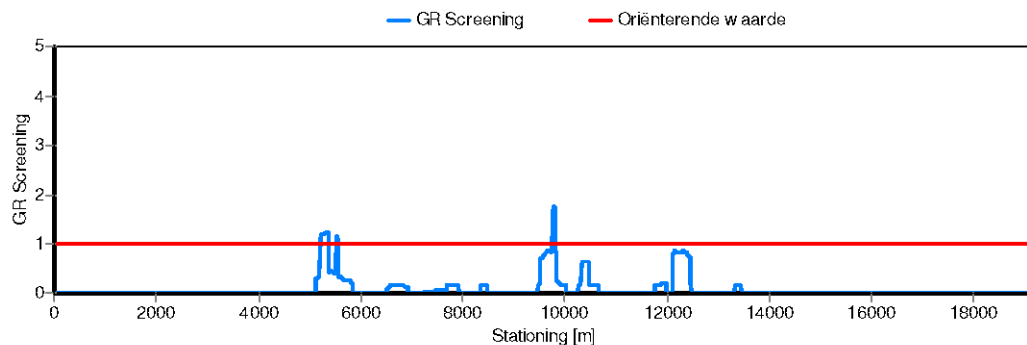
Voor alle leidingen wordt in eerste instantie de screening van het groepsrisico gepresenteerd, waarbij wordt opgemerkt dat indien voor een geselecteerde kilometer leiding de oriënterende waarde van het groepsrisico wordt overschreden, de groepsrisico screening ergens op die kilometer de grenswaarde 1 zal overschrijden. In de screening is rekening gehouden met zowel de bestaande bebouwing als de nieuwbouwplannen zoals beschreven in de secties 4.4.1 tot en met 4.4.5 Deze screening, berekend bij de leidingparameters zoals gegeven in Tabel 3, zijn gepresenteerd in Figuur 25, Figuur 26 en Figuur 27.



Figuur 25: Groepsrisico screening van de A-664 (inclusief nieuwbouwplannen).



Figuur 26: Groepsrisico screening van de A-674 (inclusief nieuwbouwplannen).

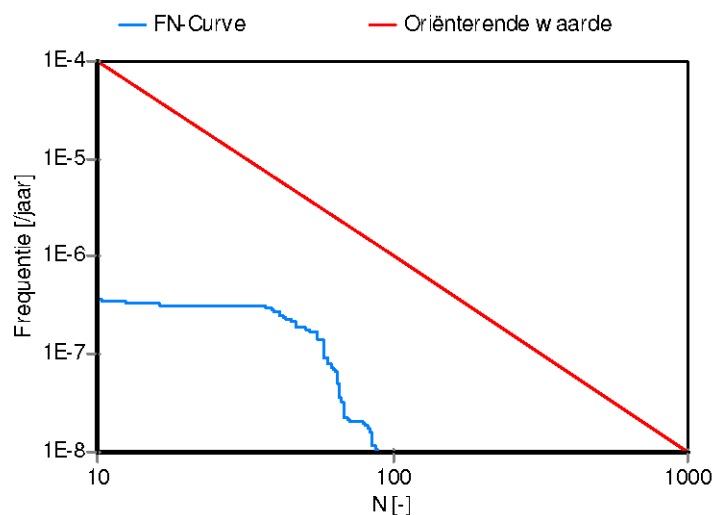


Figuur 27: Groepsrisico screening van de A-665 (inclusief nieuwbouwplannen).

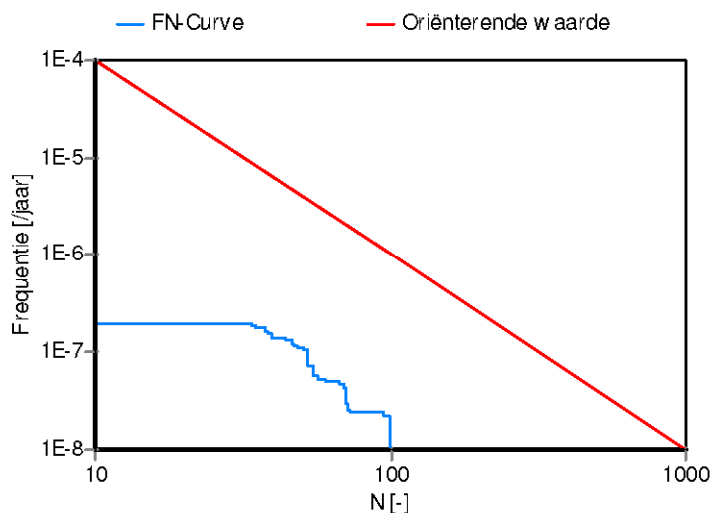
Uit Figuur 25 en Figuur 26 is af te leiden dat de A-664 en 674 als individuele leidingen voldoen aan de oriënterende waarde voor groepsrisico. Uit Figuur 27 kan worden geconcludeerd dat de A-665 mogelijk overschrijdingen heeft van de oriënterende waarde voor het groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2} \cdot \text{km}^{-1} \cdot \text{jaar}^{-1}$. Voor deze leiding zijn daarom FN-curves berekend die worden gepresenteerd in de volgende sectie.

9.3.2 FN-curves

Er zijn FN-curves berekend voor 1 km leiding van de overschrijdingen in de groepsrisico screening van de A-665. Deze zijn weergegeven in Figuur 28 en Figuur 29. Voor de berekening zijn de meteo gegevens gebruikt van het dichtstbijzijnde meteostation (Volkel).



Figuur 28: FN-curve voor de kilometer leiding van stationing 4975-5975 m van de A-665.

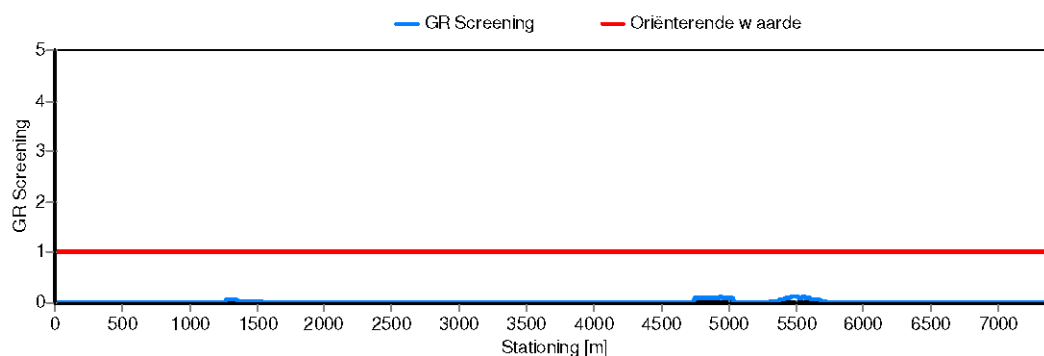


Figuur 29: FN-curve voor de kilometer leiding van stationing 9400-10400 m van de A-665.

Uit bovenstaande figuren kan worden geconcludeerd dat voor het voorziene ontwerp de A-665 voldoet aan de door de Nederlandse overheid gestelde oriënterende waarde voor het groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar.

9.3.3 Groepsrisico met domino-effecten

Voor de A-664/A-674 wordt de screening van het groepsrisico gepresenteerd in Figuur 30, waarbij rekening is gehouden met domino-effecten.



Figuur 30: Groepsrisico screening van de A-664/A-674 rekening houdend met domino-effecten (inclusief nieuwbouwplannen).

Uit bovenstaande figuren kan worden geconcludeerd dat voor het voorziene ontwerp de A-664/A-674 voldoet aan de door de Nederlandse overheid gestelde oriënterende waarde voor het groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, ook als er met domino-effecten rekening wordt gehouden.

10 Conclusies

Uit de berekeningen en analyses kan het volgende worden geconcludeerd.

De tracés voldoen aan de huidige regelgeving, zijnde de circulaire "Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen".

Met betrekking tot het plaatsgebonden risico (PR) voldoet het voorziene ontwerp van de leidingen aan de door de Nederlandse overheid gestelde norm van $PR < 10^{-6}$ per jaar ter plaatse van (beperkt) kwetsbare objecten.

Het beoogde tracé, met het voorziene ontwerp, voldoet aan de oriënterende waarde voor groepsrisico, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-2}$ per km per jaar, waarbij F de frequentie is van een ongeval met N of meer slachtoffers.

11 Referenties

- [1] *Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen*, maart 1998
Nota Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen; Tweede kamer, vergaderjaar 1995-1996, 24 611, nr 2.
- [2] *Circulaire Zonering langs hoge druk aardgastransportleidingen*; ministerie van VROM; 26 november 1984, kenmerk DGMH/B nr. 0104004.
- [3] Committee for the Prevention of Disasters, *Guidelines for Quantitative Risk Assessment CPR 18E*, 1999.
- [4] Acton M.R., Baldwin P.J., Baldwin T.R., Jager E.E.R., *The Development of the PIPESAFE Risk Assessment Package for Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, ASME International, Book no. G1075A, 1998.
- [5] Acton M.R., Baldwin P.J., Baldwin T.R., Jager E.E.R., *Recent Developments in the Design and Application of the PIPESAFE Risk Assessment Package for Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, IPC02-27196, Calgary, Canada, 2002.
- [6] M.R. Acton, G. Hankinson, B.P. Ashworth, M. Sanai, J.D. Colton, *A Full Scale Experimental Study of Fires following the Rupture of Natural Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, Calgary, ASME International.
- [7] *Toepasbaarheid van PIPESAFE voor risicoberekeningen van aardgastransportleidingen*, ministerie van VROM, VROM DGM/SVS/2000073018, 10 juli 2000.
- [8] Rein Bolt, Robert Kuik, Jeroen Zanting, Eric Jager: *Risicoanalyse Aardgas Transportleidingen*. Rapport RT 03.R.0355.
- [9] Committee for the Prevention of Disasters, *Methods for the determination of possible damage CPR 16E*, 1992.
- [10] Jeroen Zanting, Eric Jager, Robert Kuik, *Gasunie's three step approach in pipeline risk assessment, A Fast, efficient and accurate method of screening a transmission network*, Proceedings of the 27th ESReDA seminar, Glasgow, Scotland, November 2004.
- [11] Mirjam van Burgel, *Invoerparameters risico analyse PIPESAFE per 08-11-2006*, Memorandum DET 06.M09.
- [12] Brief van Ministerie van VROM aan N.V. Nederlandse Gasunie, *Risicomethodiek aardgastransportleidingen*, EV/2006.334302, 7 december 2006.
- [13] E-mail uitwisseling met Dr. M.R. Acton, Advantica, 28 november 2006.
- [14] Post J.G., Kooi E.S., Weijs J., *Ontwikkelingen van het groepsrisico rond Schiphol, 1990 – 2010*, RIVM rapport 620100004, 2005.

- [15] Paul Gerards, *Ontwikkelingen gemeente Oss*, BRO Tegelen, 5 december 2007.
- [16] Paul Gerards, *Achtergrondinformatie ten behoeve van de QRA voor leidingtracé Ravenstein – Sint Odiliapeel*, BRO Tegelen, 14 november 2007.
- [17] Paul Gerards, *Ontwikkelingen gemeente Uden*, BRO Tegelen, 30 november 2007.
- [18] Paul Gerards, *Ontwikkelingen gemeente Sint Anthonis*, BRO Tegelen, 5 december 2007.

Bijlage A Faalfrequenties

A1 Schade door derden

Veruit de belangrijkste oorzaak van falen van gastransportleidingen is uitwendige beschadiging door derden. Het voorspellen van de faalfrequentie van een leiding door uitwendige beschadiging gebeurt in drie stappen:

- vaststellen van de raakfrequentie;
- bepaling van kans op lekkage als gevolg van een kras en de combinatie kras-deuk;
- bepaling van de uiteindelijke breukfrequentie.

De veronderstelling is dat de raakfrequentie alleen afhangt van de diepteligging [A1, A2, A3]. Een analyse van de bij Gasunie gerapporteerde schades uit de periode 1977 – 2001 heeft geresulteerd in de volgende relatie tussen dekking d (in m) en raakfrequentie $f(d)$:

$$f(d) = e^{-2.4 \cdot d - 3.5} \quad [km^{-1} \cdot jaar^{-1}].$$

Dit betekent dat de raakfrequentie ongeveer een factor 10 kleiner wordt voor elke meter extra gronddekking. Voor meer details omtrent deze analyse wordt verwezen naar [A2].

Het faalfrequentie model FFREQ gebruikt als input inwendige druk, staalsoort, wanddikte, taaiheid van het staal, diameter en diepteligging, en berekent hiermee een lek- en breukfrequentie voor platteland en stedelijke gebieden. Het model is gebaseerd op breukmechanica en Weibull-verdelingen van Britse leidingbeschadigingen door graafwerkzaamheden of andere grondroeractiviteiten. In [A2] staat beschreven hoe de resultaten van FFREQ dienen te worden gecorrigeerd voor diepteligging met bovenstaande vergelijking, zodat de uitkomst consistent wordt met faaldata van Gasunie-leidingen.

In het volgende wordt de procedure uitgelegd waarmee FFREQ faalfrequenties, met een breuk als gevolg, berekent. De achterliggende gedachte bij deze procedure is het bepalen van de kritieke gatgrootte als gevolg van een kras en/of deuk. Ligt een berekende gatgrootte boven de kritieke waarde, dan faalt de leiding als breuk. Hierbij dient te worden opgemerkt dat FFREQ aanneemt dat kraslengte en krasdiepte onafhankelijk zijn. In werkelijkheid is het waarschijnlijk dat er enige correlatie is tussen diepte en lengte van een kras.

De diepte van een kras, d , die nodig is om een leiding te laten falen wordt gegeven door de vergelijking

$$d = t \frac{1.15 - \sigma_f / \sigma_{SMYS}}{1.15 - \sigma_f / (M \sigma_{SMYS})},$$

waarin t de wanddikte, σ_f de faalwaarde van de ringspanning, σ_{SMYS} de vloeispanning en M de Folias factor. Deze Folias factor wordt gedefinieerd door

$$M = \sqrt{1 + 0.26 \left(\frac{L^2}{Rt} \right)},$$

met L de kraslengte, en R de straal van de leiding. De kritieke kraslengte wordt gevonden uit de vergelijking $\sigma_f / \sigma_{SMYS} = 1.15 \cdot M^{-1}$. De stappen die nu in FFREQ worden ondernomen om de breukkans middels een kras te berekenen, zijn:

1. Bepaal de kritieke lengte L_{crit} . Krassen met lengte groter gelijk deze kritieke lengte kunnen resulteren in een leidingbreuk; krassen met een kortere lengte kunnen slechts resulteren in een lek.
2. Maak een partitie van het interval (L_{crit}, L_{max}) , waarbij L_{max} de maximaal voorkomende lengte van een kras is.
3. Bepaal de kans op een kraslengte in het eerste interval en bepaal de gemiddelde lengte.
4. Gebruik de vergelijking voor d om de krasdiepte te bepalen die, in combinatie met deze eerste gemiddelde kraslengte, tot falen leidt.
5. Bereken de kans op zo'n krasdiepte en bereken de faalkans van de leiding met een kras met deze afmeting.

De breukkans middels een kras, P_{gouge} , wordt nu verkregen door de stappen 3 tot en met 5 te herhalen voor elk interval waaruit de partitie van (L_{crit}, L_{max}) bestaat en de bijbehorende faalkansen op te tellen. De kraslengte en krasdiepte worden verondersteld Weibull verdeeld te zijn.

Echter een breuk kan ook ontstaan door de combinatie kras/deuk. Op een soortgelijke manier als bij krassen kan de diepte van een deuk die, in combinatie met de diepte van een kras, nodig is om een leiding te laten falen, worden afgeleid uit de vergelijking voor het falen van een leiding door de combinatie kras-deuk. Deze diepte van de deuk (aangegeven met D) is onder andere afhankelijk van de krasdiepte en de kerfslagwaarde. Middels een Folias factor kan ook hier weer de kritieke lengte L_{crit} voor krassen worden bepaald. De stappen die nu in FFREQ worden ondernomen om de breukkans middels de combinatie kras-deuk te berekenen, zijn:

1. Bepaal de kritieke lengte L_{crit} . Krassen met lengte groter gelijk deze kritieke lengte kunnen resulteren in een leidingbreuk.
2. Maak een partitie van het interval (L_{crit}, L_{max}) , waarin L_{max} de maximaal voorkomende lengte van een kras is.
3. Bepaal de kans op een kraslengte in het eerste interval en bepaal de gemiddelde lengte.
4. Gebruik de vergelijking voor d om de krasdiepte te bepalen die, in combinatie met deze eerste gemiddelde kraslengte en afwezigheid van een deuk, tot falen leidt. Geef deze lengte de naam d_{max} .
5. Maak een partitie van het interval $(0, d_{max})$.
6. Bepaal de kans op een krasdiepte in het eerste interval en bepaal de gemiddelde krasdiepte.

7. Bereken de diepte van de deuk uit een vergelijking voor D bij deze eerste gemiddelde krasdiepte en bepaal de kans op deze diepte.
8. Bereken de faalkans van de leiding met een combinatie kras-deuk met deze afmetingen.
9. Herhaal de stappen 6 tot en met 8 voor elk interval waaruit de partitie van $(0, d_{max})$ bestaat.

De breukkans middels de combinatie kras-deuk, $P_{gouge-dent}$, wordt nu verkregen door de stappen 3 tot en met 9 te herhalen voor elk interval waaruit de partitie van (L_{crit}, L_{max}) bestaat en de bijbehorende faalkansen op te tellen.

De uiteindelijke breukfrequentie van de leiding veroorzaakt door derden, wordt nu gegeven door

$$F = F_{gouge} P_{gouge} + F_{gouge-dent} P_{gouge-dent},$$

waarin F_{gouge} de frequentie van krasincidenten en $F_{gouge-dent}$ de frequentie van kras-deuk incidenten.

A2 Andere faaloorzaken

Eén van de faalfrequentie modellen in PIPESAFE voorspelt falen ten gevolge van vermoeiing van leidingen door sterke cyclische belasting op druk. Aangezien de Gasunie leidingen niet sterk cyclisch belast worden geeft dit geen bijdrage aan de faalfrequentie. Aardbevingen en terroristische aanslagen worden buiten beschouwing gelaten.

Het corrosiemodel CORROSION gebruikt een distributie van waargenomen corrosiesnelheden op Britse gasleidingen. Deze hangen af van kathodische beschermingskwaliteit, coatingtype en conditie. Wanddikte, staalsoort, diameter, inwendige druk en leeftijd bepalen dan de faalfrequentie. Het falen als breuk levert een lage frequentie omdat de corrosie niet alleen diep moet zijn maar ook uitgebreid. Bij Gasunie heeft corrosie alleen maar geleid tot lekken en niet tot breuken.

A3 Referenties

- [A1] Eric Jager, Fenna Noltes, Gerard Stallenberg, Alida Zwaagstra: *Assessing the Integrity of a Pipeline System by using an Accident Database and Statistical Analysis*, ESReDA Antwerp, 1998.
- [A2] Eric Jager, Robert Kuik, Gerard Stallenberg, Jeroen Zanting: *A Qualitative Risk Assessment of the Gastransport Services Pipeline System Network Based on GIS Data*, ICT, Prague, 2002.
- [A3] Eric Jager, Robert Kuik, Gerard Stallenberg, Jeroen Zanting: *The Influence of Land Use and Depth of Cover on the Failure Rate of Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, Calgary, Canada, 2002.
- [A4] EGIG, 5th EGIG report 1970 – 2001, 2002.

Bijlage B Faalfrequentie bij domino-effecten

In een interne database omtrent leidingbeschadigingen zijn de in Tabel B7 beschreven activiteiten die kunnen leiden tot leidingbeschadigingen door derden opgenomen. Van de in totaal 1225 vermelde incidenten, zijn er 59 incidenten (56 met vermelde oorzaak) die betrekking hebben schade door derden op een HTL leiding. In totaal kunnen hiervan 11 incidenten aangemerkt worden als veroorzaakt door activiteiten die op één of meerdere plek(ken) plaatsvinden (in tabel gelabeld met 'V') en 27 incidenten door activiteiten die plaatsvinden op een traject (gelabeld met 'H'). Dit geeft bij benadering een 30% / 70% verdeling.

Beschrijving activiteit	Code in GDLI	Aantal	Categorie
Algemene industriële activiteiten	ACT	0	-
Activiteiten voor de aanleg van kabels	CABLE	2	H
Activiteiten van Gasunie zelf	COMP	5	V
Activiteiten voor algemene constructie	CONST	2	-
Drainage	DA	8	H
Sloopwerkzaamheden	DEM	0	-
Sloten opschonen	DITCL	1	H
Sloten graven	DITDI	3	H
Sloten uitbaggeren	DITDR	1	H
Horizontale boring	DRILHZ	2	H
Verticale boring/bronnering	DRILW	4	V
Agrarisch werk	FARM	2	-
Grondverzet (niet nader gespecificeerd)	GRNDMO	8	-
Foutieve aanboring	HOTTAP	2	-
Onbekend	NS	2	-
Overig	OTHER	2	-
Heien met palen	PILE	2	V
Activiteiten voor de aanleg van pijpleidingen	PIPCON	4	H
Ploegen	PLOW	0	H
Activiteiten voor de aanleg van wegen	ROAD	1	H
Heien met damwanden	SHEET	2	H
Terrorisme/vandalisme	VAND	0	-
Activiteiten voor riolering of waterleidingen	WATER	3	H

Tabel B7: Activiteiten uit interne database met het aantal vermeldingen bij schade door derden op HTL leidingen en de indeling in categorie.

Verzendlijst

Archief

TAM (G.R. Kuik, P.C.A. Kassenberg)

TL (H.J. Brink, S.H. Stratingh, R.R.J. Toxopeus, J.K. Kleinbekman, F.C.M. van den Berg, E.E.

Lycklama a Nijeholt, J. Sanderse, L.J. Lambers)

V (D. van den Brand)

DET (C.M.J.G. Temmerman)

EKC

Bijlage 4 Aanlegmethoden voor aardgastransportleidingen

BIJLAGE

2 Aanlegmethoden voor aardgastransportleidingen

In deze bijlage is een toelichting opgenomen over de mogelijke wijzen van aanleg van aardgastransportleidingen. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen:

- De aanleg van een aardgastransportleiding op land (in den droge).
- De verschillende wijzen waarop infrastructuur gekruist kan worden.

De in hoofdlijnen geldende aanlegprincipes zijn hieronder toegelicht. De beschrijving is gebaseerd op informatie van Gasunie over de leidingaanleg, aangevuld met informatie uit de Richtlijn Boortechnieken van Rijkswaterstaat [25] en Technische Voorschriften bij vergunningen voor kabels en leidingen langs, onder en boven de spoorweg van Rail-infrastructuur (uitgave 2002).

SYSTEMEN AARDGASTRANSPORTLEIDING OP LAND

In aansluiting op bestaande infrastructuur bedraagt de minimale gronddekking van de aardgastransportleidingen voor het traject Angerlo-Beuningen 1,25 meter.

De aardgastransportleidingen worden door Gasunie standaard op 7,0 meter van de bestaande aardgastransportleidingen gelegd ("hart op hart") en 2,20 meter h.o.h.

Aanleg aardgastransportleiding in den droge

Een aardgastransportleiding kan als "landleiding" worden aangelegd in den droge. De aanlegwijze in den droge kan voor speciale tracédelen c.q. obstakels in het tracé worden gecombineerd met zogenaamde geboorde methoden. Deze zijn beschreven onder "Systemen voor kruising infrastructuur".

WERKSTROOK 45-75 METER

De aanleg van aardgastransportleidingen gebeurt in secties van verschillende lengtes. Alle werkzaamheden voor de aanleg van een aardgastransportleiding vinden plaats in een werkstrook. Deze werkstrook is in dit project (2x48" leiding) zo'n 45 à 75 meter breed. De werkzaamheden starten met het afrasteren van de werkstrook. De soort afrastering hangt af van het omliggende landgebruik.



Bij aanleg van een aardgastransportleiding in den droge wordt eerst een rijbaan aangelegd. De rijbaan wordt gemaakt door het aanbrengen van 'gewoon zand' met rijplaten. Het zand wordt bij een slechte draagkracht van de ondergrond aangebracht op een kunststof scheidingsfolie. Bij een zeer slechte draagkracht van de ondergrond van graslandpercelen wordt de scheidingsfolie aangebracht op het grasland, dus zonder de teelaarde te verwijderen. Indien de teelaarde onder de rijbaan wordt verwijderd dan wordt deze in depot gezet, gescheiden van de later te ontgraven ondergrond.



Nadat de rijbaan is aangebracht, worden de pijpen (met een lengte van 12 of 18 meter) uitgereden en aaneen gelast. Alle lassen worden op fouten gecontroleerd. Als de lassen goed zijn bevonden, worden ze voorzien van een coating. Deze coating van de lasnaad vormt samen met de op de pijp aangebrachte coating een aaneengesloten beschermingslaag tegen uitwendige corrosie. Bovendien beschermt een cathodisch beschermingssysteem de aardgastransportleiding tegen uitwendige corrosie.

Als de streng van aaneengelaste pijpen gereed is, wordt deze nogmaals gecontroleerd of de beschermende coating niet is beschadigd.



Naast de pijpen wordt een sleuf gegraven. Hiertoe wordt de teelaarde en de ondergrond ontgraven en in gescheiden depots²⁵ gezet. De sleuf wordt, indien nodig, bemalen. Waar mogelijk zal door het toepassen van horizontale bemaling (sleufdrainage) de wateronttrekking geminimaliseerd zijn. Figuur B2.1 en de foto's in de kantlijn illustreren de beschrijving van de werkzaamheden bij aanleg van een aardgastransportleiding in den droge.

Kranen of sidebooms tillen de pijpen die tot een streng aaneen zijn gelast in de sleuf. Op de meeste plaatsen zal de leiding onder grondwatersniveau worden gelegd. Afhankelijk van de grondslag kan het noodzakelijk zijn om een verankering toe te passen. Grondankers voorkomen dat de leiding gaat opdrijven. Na afloop wordt de sleuf aangevuld door eerst het zand van de rijbaan in de sleuf te brengen. Het zand dat riet in de sleuf kan worden verwerkt wordt in het tracé verwerkt ter opheffing van grondtekorten of wordt afgevoerd. Vervolgens wordt, in omgekeerde volgorde van ontgraving, de in depot gezette ondergrond ingebracht. Als laatste wordt de teelaardelaag weer terug op haar plaats gebracht en wordt het tracé afgewerkt en ingezaaid.

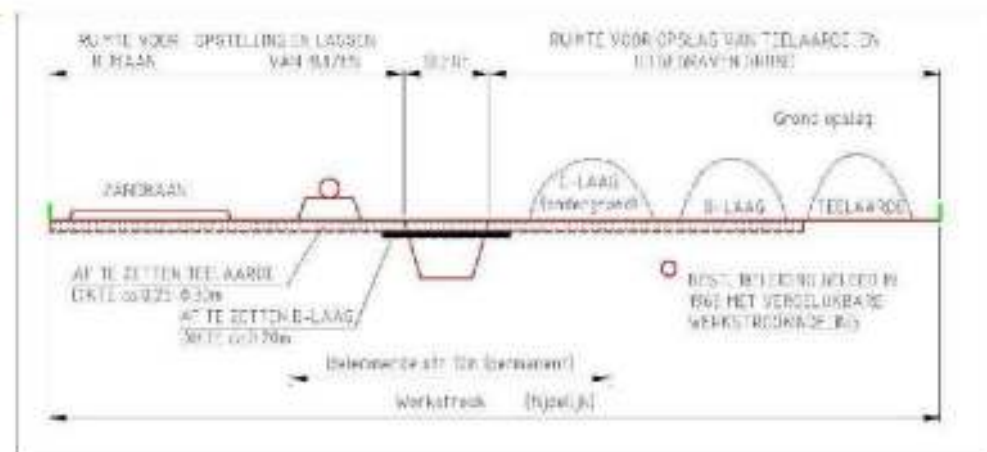
ONTGRAVINGSTYPEN

De sleufbreedte bij uitvoering in den droge bedraagt op aanlegniveau bij 2x48" aardgastransportleidingen bedraagt circa 4,40 meter. De taluds zijn 1:1,5 of steiler. Twee manieren voor ontgraving zijn hierbij relevant:

- *Ontgravingstype 1:* van de werkstrook wordt alleen ter plaatse van de sleuf de teelaarde afgezet. Dit vindt plaats bij bodemprofielen met weinig draagkracht (veen- en moerige gronden) en bij graslanden.
- *Ontgravingstype 2:* van de gehele werkstrook wordt de teelaarde afgezet, dit is cultuurtechnisch het beste. Daarbij is de minste kans op blijvende structuurschade door vermenging.

Figuur B2.1

Voorbeeld dwarsdoorsnede van de werkstrook bij voor Gasunie standaard werkwijze voor de aanleg van een aardgastransportleiding



²⁵ In de praktijk worden vaak meerdere lagen gescheiden ontgraven.

TIJDSDUUR AANLEG IN DEN DROGE

Voor het leggen van de aardgastransportleiding in den droge bedraagt de tijdsduur vanaf het moment van afzetten van de werkstrook tot en met het moment van terugzetten van de teelaarde, afwerken en inzaaien gemiddeld 10 weken. In deze periode wordt gemiddeld 2 weken bemalen.

Na het inzaaien van de werkstrook kan deze nog niet in gebruik worden genomen. Met de grondeigenaren en grondgebruikers worden afspraken gemaakt over het uit gebruik nemen van de werkstrook voor –meestal– een volledig groeiseizoen.

Grondtekorten en tijdelijke rijbanen

Bij aanleg van de leiding ontstaan grondtekorten. Deze grondtekorten ontstaan onder andere door inklinken. De ontstane grondtekorten worden gecompenseerd door inbrengen van zand. Bovendien moet voor het transport van materieel en materiaal de draagkracht van de grond worden verbeterd en moet de structuur van de grond zoveel mogelijk worden beschermd. Hiertoe wordt een tijdelijke rijbaan aangelegd. Voor deze tijdelijke rijbaan wordt zand gebruikt. De dikte van de tijdelijke rijbaan wordt afgestemd op de te verwachten grondtekorten. De tijdelijke rijbaan zal onder in de sleuf en ter opheffing van grondtekorten in het verdere tracé worden verwerkt. Alvorens de tijdelijke rijbaan wordt verwerkt, zal worden gecontroleerd of tijdens het gebruik ervan geen verontreiniging door bijvoorbeeld olielekage is opgetreden. Om de nazakkingen te compenseren zal het tracé met een geringe overhoogte worden afgewerkt.

Zand

Het zand dat wordt gebruikt voor de tijdelijke rijbanen en ter compensatie van de grondtekorten zal worden betrokken van lokale zandwinningen. Het zand moet voldoen aan de kwaliteitseisen en controle volgens de normale regels daarvoor in Nederland.

Karakteristieken aanleg tracé

In de volgende tabel zijn enkele karakteristieken van de wijzen van aanleg op land weergegeven.

Tabel B2.1

Karakteristieken van de
wijzen van aanleg op land

	Droge sleuf
Omschrijving	Sleuf graven, waar nodig bemaling toepassen, aardgastransportleiding aanleggen, afwerken.
Toepassingsgebied	80 tot 95% van de normale situaties.
Stand der techniek	Uitstekend, veel toegepast.
Wisselspannen	Bij bemaling plaatselijk en tijdelijk verhoging. Werkstrook 45 – 75 meter.

SYSTEMEN VOOR KRUISING INFRASTRUCTUUR

Er zijn meerdere methoden om infrastructuur (water, spoor, weg) te kruisen. Deze worden hieronder toegelicht.

Er bestaan verschillende zogenaamde “nodig” ofwel “sleufloze” installatiemethoden. De meest gebruikte methoden zijn:

- Horizontaal gestuurde boring.
- Open Front Techniek (avegaarmethode, persboring).
- Gesloten Front Techniek (schuld boring).
- Pneumatische boringen.

Daarnaast kan voor kruisingen met watergangen, kanalen en bestaande leidingen gebruik worden gemaakt van een zinker. Afhankelijk van het al dan niet toepassen van bemaling wordt onderscheid gemaakt in:

de buitenzijde van de boorpijp teruggevoerd naar het intredepunt. Deze boorspoeling wordt vervolgens verzameld en gerecycled voor hergebruik. Na uittrede wordt een zogenaamde 'ruimer' teruggetrokken om het boorgat te vergroten.

Met een bentonietspoeling wordt vervolgens de uitkomende grond uit de boorgang verwijderd en gerecycled. Bij grotere diameters kan het ruimen in meerdere stappen plaatsvinden. Aan de overzijde van de booropstelling wordt de te installeren leidingstreng op rolstellen samengesteld en gefest. Uiteindelijk wordt de aardgastransportleiding met een wartel aan de boorpijp bevestigd en ingetrokken.

TOEPASSING BENTONIET

De bentoniet (klei) spoeling wordt volledig hergebruikt en datgene wat overblijft wordt uiteindelijk afgevoerd. Op het land wordt de bentonietspoeling opgevangen en verzameld in gegroeven putten, van waaruit het verder verpompt kan worden. Bij een boring die eventueel in het water uitkomt, dan wel vertrekt, zal het nodig zijn om doorwandkappen aan te brengen om voldoende de bentonietvloeiend te kunnen verzamelen. Deze hulpconstructies zullen later echter veelal ook gebruikt worden voor tie-in activiteiten ofwel het aansluiten op de nieuw gelegde aardgastransportleiding.

Figuur B2.3

Schematische weergave
horizontaal gestuurde boring



Het grote voordeel van de horizontaal gestuurde boormethode is dat over grote lengte een te passeren object volledig ongeroerd blijft. Voor een 48" leiding bedraagt de maximale boorlengte van een horizontaal gestuurde boring ongeveer 1000 meter, dit is afhankelijk van de eigenschappen van de diepere grondlagen.

Als nadeel kan gezien worden dat de aardgastransportleiding dusdanig diep komt te liggen dat hij vrijwel onbereikbaar is (maar ook onbereikbaar voor schade van buitenaf).

Open Front Techniek (avegaarmethode, persboring)

Het kenmerk van de open front boortechniek is de open voorzijde van de buis. De ronde buis wordt door middel van hydraulische vijzels in de grond gedrukt waarna de grond handmatig dan wel mechanisch wordt afgevoerd. Aan de voorzijde bevindt zich een snijrand. Door het intact houden van een qua grootte te kiezen grondprop in de boorkop zal de stabiliteit nabij het open front, geen probleem vormen. De open front techniek is niet geschikt voor het boren beneden de grondwaterstand, tenzij met behulp van bemaling de grondwaterstand ter plaatse wordt verlaagd. De open front techniek is niet bestuurbaar en tijdens het drukken kunnen afwijkingen ontstaan omdat de snijkop de weg van de minste weerstand zoekt.

AVEGAAR

De avegaarmethode is een voorbeeld van open front techniek waarbij de grondafvoer plaatsvindt met een avegaar (grondboor). De met een motor aangedreven avegaar bevindt zich achter de snijkop. De losgewoelde grond wordt via de avegaar afgevoerd naar de persput en daar verder verwijderd.

Foto B2.2

Links: avegaar in buis.
Rechts: avegaarboring



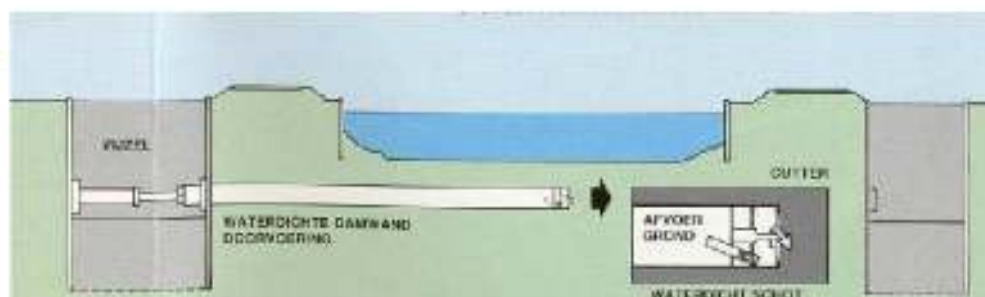
Gesloten Front Techniek (schildboring)

Het kenmerk van de gesloten front boorteknik is het schild in de voorzijde van de boorkop die deze methode geschikt maakt om onder water te gebruiken, dus zonder toepassing van bemaling onder het te passeren object. De ronde buis wordt door middel van vijzels in de grond gedrukt. Tijdens het wegdrukken van het buiselement wordt de grond aan de voorzijde afgetreest met een hydraulisch- of elektrisch aangedreven snijrad. De grond wordt gemengd in de boorkamer, of een aparte mengkamer, en vervolgens afgevoerd. De pers- en ontvangstuip wordt wel bemalen. Deze boorteknik wordt onder andere veel gebruikt voor het installeren van mantelbuizen bij spoorwegkruisingen (NS-kruising).

In figuur B2.4 is een principe schets van een schildboring opgenomen.

Figuur B2.4

Principe schets van een
schildboring
(Gronddruk-Balans methode)



Er zijn twee systemen te onderscheiden:

- **Gronddruk-Balans methode:** hierbij wordt er nauwlettend op toegezien dat de weggeboorde grond in de boorkamer voor het schild in evenwicht is met de heersende gronddruk in de omgeving. De grond wordt vervolgens mechanisch (met een kleine avegaar) uit de boorkamer tot binnen het afsluitende schild gebracht en hiervandaan afgevoerd naar de persput met karretjes of dikstofpompen.
- **Slurry methode:** hierbij wordt de weggeboorde grond in de mengkamer met water vermengd zodat een verpompbare massa ontstaat. Bij deze methode dient het wegpompen van de slurry in evenwicht te zijn met de voortgang van de boring, zodat geen holle ruimten en diensgevolge verzakkingen in het maaiveld kunnen ontstaan.

Tijdens het boren wordt bentoniet aan de buitenkant van de leiding geïnjecteerd om de wrijvingsweerstand tussen de buis en de grond te verminderen. Omdat schildboringen vaak toegepast worden zonder gebruik te maken van bemaling, dienen er ook ter plaatse van de damwand (pers- en ontvang) putten speciale voorzieningen gemaakt te worden.

De doorvoeringen door de damwand vragen een waterdichte constructie, maar zonodig worden ook waterdichte onderwaterbeton vloeren toegepast.

De gesloten front boorteknik is redelijk bestuurbaar. In de boorkop zijn stuurvijzels geplaatst waardoor besturing in alle richtingen mogelijk is. Het boortracé kan hierdoor recht en/of (verticaal/horizontaal) gebogen worden uitgevoerd. De positie van de boorkop kan door middel van een plaatsbepalingssysteem (laser) continu worden bewaakt.

Foto B2.3

Links: slurry kop komt binnen door speciale damwand doorvoering.

Rechts: Grondruk Balans boorkop met midden-onder de avegaar voor grondafvoer uit de mengkames.



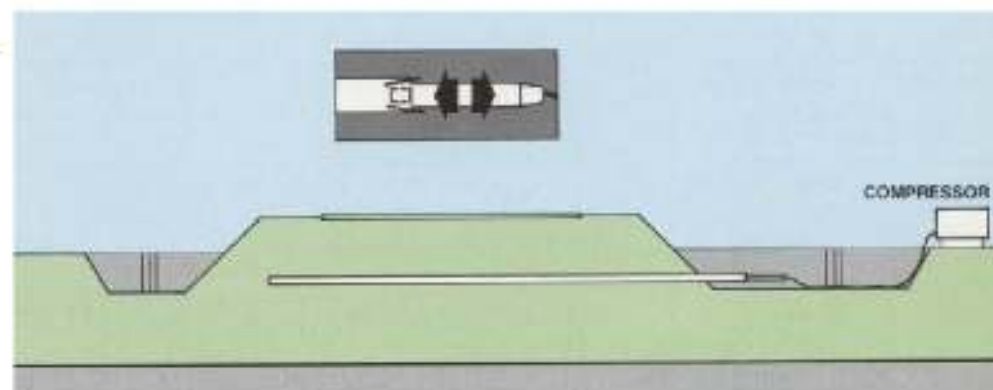
Pneumatische Boorteknik

Pneumatisch boren is beter bekend onder de naam "raketboren". In figuur B2.5 is een principe schets van een raketboring opgenomen. Het kenmerk hiervan is dat de leiding door middel van een horizontaal heiblok wordt doorgevoerd. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een bodempersraket. De in te brengen buis wordt nauwkeurig opgesteld in een gegraven werkput en wordt vervolgens met de op een raket lijkende en lucht aangedreven slaghamer horizontaal ingedreven of ingetrokken. Indien de raket de buis in duwt, dient deze na installatie te worden leeg gemaakt.

Bij deze methode is het niet mogelijk om de boring te sturen.

Figuur B2.5

Principe schets raketboring



Natte zinker

Een natte zinker kan worden toegepast voor kruisingen met watergangen waarbij geen bemaling toegepast kan worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen.

Om scheepvaart bij dit soort kruisingen zo weinig mogelijk te belemmeren, is het van belang om het baggeren en afzinken van de voorgevormde leidingsectie in overleg met belanghebbende instanties (en goed gepland) uit te voeren.

Foto B2.4

Natte zinker



Een natte zinker kan afhankelijk van vorm en locatie op uiteenlopende wijzen gelegd worden. Dit type zinker bestaat uit een voorgevormde pijp die volledig aangepast is aan het profiel van de betreffende watergang. Het baggerwerk kan daardoor tot een minimum beperkt blijven, ook mede doordat de oevers vaak met damwanden zijn beschermd (de zogenaamde kopgaten).

De zinker wordt bij voorkeur gebouwd op één van de nabij gelegen oevers, zodat één van de kranen op de wal blijft staan om één van de opgaande einden te kunnen optillen. Het andere opgaande einde (en eventueel hussen-hijspunten in de "vloerbuis") wordt met behulp van een hijsvaartuig (bijvoorbeeld baggerequipement) gehesen en over gevaren. Voor groter zinkers kunnen zonodig drijvende bokken worden ingezet.

Door de zinker met water te vullen krijgt de leiding voldoende zinkgewicht en kan vervolgens stapsgewijs worden afgezonken.

Droge zinker

Een droge zinker kan worden toegepast voor het kruisen van objecten (bijvoorbeeld bestaande leidingen en watergangen) waarbij bemaling toegepast mag worden om de sleuf waar de leiding in komt te liggen droog te krijgen (bijvoorbeeld bij kanalen en grote watergangen). Er is sprake van een bouwput met bemaling.

Karakteristieken kruising infrastructuur

In tabel B2.2 zijn enkele karakteristieken van de wijzen van kruisen van infrastructuur weergegeven.

Tabel B2.2

Karakteristieken van de wijzen van aanleg bij kruising met infrastructuur.

Type kruising	Eigenschappen en toepassingsgebied	Bemaling* en overige opmerkingen
Horizontaalgestuurde boring (HOB)	Er is een bemalen noodzakelijk en er is praktisch geen belasting van het grondwater en bovengrond boven het gekruiste land.	Leiding is niet meer bereikbaar voor inspectie. Geen bemaling van het gehele object nodig, wel van de bouwput bij de aansluiting van de leidingen.
Open Front Techniek (OFT) (Aanvoerboring)	Wordt in den droge toegepast. Pijp met iets grotere snijning aan de voorkant. Deze techniek is geschikt voor overbrugging van beperkte lengte.	Bemaling van het hele object nodig.
Gesloten Front Techniek (GFT)(Schildeboring)	Wordt toegepast bij het passeren van grote wegen en watergangen waarbij er geen bemaling nodig is onder het te kruisen object.	Geen bemaling van het gehele object, wel van de bouwput.
Pneumatische Boortechiek (PBT)(Raketten)	Wordt gebruikt bij kruising van relatief kleine wegen en passeren van kleine/korte objecten. De kruising wordt plaats door middel van een pijp met iets grotere snijning aan de voorkant. Deze techniek is geschikt voor een overbrugging van beperkte lengte.	Bemaling van het hele object is nodig.
Katten zinker	Wordt toegepast bij het passeren van kanalen en grote watergangen als er niet bemalen mag worden.	Geen bemaling van het gehele object nodig, wel van de bouwput bij de aansluiting van de leidingen.
Drugs zinker	Wordt gebruikt bij kruising van objecten waar bemaling is toegestaan (bestaande leidingen en dergelijke).	Wel bemalen

Rapport.

Kwantitatieve Risicotoetsing Reduceerstation Hernen

Groningen, 14 augustus 2009

66913005-GCS 09-50005

**Kwantitatieve Risicotoetsing
Reduceerstation Hernen**

Groningen, 22-10 2009

Auteur M.T. Middel

In opdracht van NV Nederlandse Gasunie

auteur : M.T. Middel	22-10-2009	beoordeeld : M.T. Dröge	14-08-2009
A 30 blz. 2 bijl.	MTM	goedgekeurd : M.T. van Os	14-08-2009

© KEMA Nederland B.V., Arnhem, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, toekomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

SAMENVATTING

Gasunie voorziet in de nabije toekomst een uitbreiding van haar gastransportsysteem, met name om de transport- en leveringszekerheid in de toekomst te kunnen waarborgen. De uitbreiding betreft de aanleg van circa 450 kilometer ondergrondse gastransportleiding van Noordoost- naar Zuidwest-Nederland, alsmede de bouw en uitbreiding van een aantal installaties.

Dit rapport is geschreven voor de aanvraag van een milieuvergunning in het kader van de Wet Milieubeheer voor de uitbreiding van het reduceerstation Hernen. In het voorliggende rapport worden de uitgangspunten en resultaten gepresenteerd van de door Gasunie uitgevoerde risicoanalyse van de geplande situatie van dit reduceerstation.

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd met PIPESAFE, waarbij ook VROM en RIVM van mening zijn dat dit programma voor specifiek aardgasinstallaties de meest realistische resultaten geeft. Voor het overige zijn de door de Nederlandse Overheid opgestelde richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyses gehanteerd waarbij een aantal met RIVM en VROM overeengekomen uitgangspunten specifiek voor aardgasinrichtingen zijn gebruikt. De resultaten zijn getoetst aan de door de Nederlandse overheid gestelde criteria rondom externe veiligheid, zoals die zijn opgenomen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI).

Uit de berekeningen kan het volgende worden geconcludeerd:

Plaatsgebonden risico

Er bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare noch (geprojecteerde) beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour van de beschouwde locatie. Daarmee voldoet het ontwerp van de installatie aan de door de Nederlandse overheid vastgestelde criteria met betrekking tot het plaatsgebonden risico.

Groepsrisico

De installatie is zodanig geprojecteerd in de omgeving dat er zich nauwelijks personen bevinden binnen het invloedsgebied van de installatie. Het is om die reden dat ook met betrekking tot het groepsrisico het voorziene ontwerp van de installatie, op de beschouwde locatie, voldoet aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

INHOUD

	blz.
SAMENVATTING.....	3
1 INLEIDING	5
2 RISICOANALYSE.....	7
2.1 ALGEMEEN	7
2.2 TOETSINGSCRITERIA	8
3 UITGANGSPUNTEN	9
3.1 REDUCEERSTATION HERNEN	9
3.2 ATMOSFERISCHE CONDITIES.....	10
3.3 AARDGASSAMENSTELLING.....	11
3.4 OPERATIONELE DRUK.....	11
3.5 POPULATIEBESTAND.....	11
4 FAALSCENARIO'S EN FAALLOORZAKEN	13
4.1 FAALLOORZAKEN.....	13
4.2 ONDERGRONDSE LEIDINGDELEN	14
4.3 BOVENGRONDSE LEIDINGDELEN	15
4.4 GASOPHOPING IN EEN AFGESLOTEN RUIMTE.....	18
5 EFFECTBEREKENINGEN.....	19
5.1 UITSTROOMBEREKENINGEN	19
5.2 WARMTESTRALING	19
5.3 EFFECT VAN WARMTESTRALING.....	20
6 RISICOBEREKENINGEN	22
6.1 PLAATSGEBONDEN RISICO.....	22
6.2 GROEPSRISICO.....	23
7 RESULTATEN.....	24
7.1 PLAATSGEBONDEN RISICO	24
7.2 GROEPSRISICO.....	25
8 REFERENTIES.....	26
BIJLAGE A SPECIFICATIES COMPONENTEN	27
BIJLAGE B PLOTPLAN RS HERNEN.....	29
VERZENDLIJST	30

1 INLEIDING

Vanuit het oogpunt van leveringszekerheid heeft Gasunie vergevorderde plannen om haar infrastructuur verder uit te breiden. Daarnaast hebben partijen op de gasmarkt in de komende jaren behoefte aan meer transportcapaciteit op een aantal grenspunten en aan meer diversificatie in de aanvoerlijnen van aardgas. Zij willen ook meer flexibiliteit om kortstondige wisselingen in vraag en aanbod van gas op te vangen.

Het is om deze redenen dat Gasunie voorziet in de aanleg van circa 450 kilometer ondergrondse gastransportleiding van Noordoost- naar Zuidwest-Nederland, alsmede de bouw en uitbreiding van een aantal installaties (het zogenaamde "Gasrotonde" project). Een illustratieve weergave van de voorziene uitbreidingen is gegeven in Figuur 1, waarin in de bestaande leidingen geel zijn gemarkeerd, de voorziene uitbreidingen groen en rood, terwijl de blauw gekleurde elementen in studie zijn.



Figuur 1: Illustratieve weergave Gasrotonde project.

Dit rapport is geschreven voor de aanvraag van een milieuvergunning in het kader van de Wet Milieubeheer voor de uitbreiding van station Hernen. In het voorliggende rapport worden de uitgangspunten en resultaten gepresenteerd van de door Gasunie uitgevoerde risicoanalyse van dit reduceerstation. In deze risicoanalyse zijn de berekeningen van zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico gebaseerd op de methodiek zoals beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [10] en "Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen, Guidelines for Quantitative Risk Assessment" (PGS 3) [1].

De voor de veiligheidsstudie van belang zijnde berekeningen zijn uitgevoerd met modellen uit PIPESAFE [2, 3]. PIPESAFE is een softwarepakket voor risicoberekeningen aan

aardgastransport, dat in een periode van meer dan tien jaar is ontwikkeld in internationaal verband. Het pakket is voor het overgrote deel gebaseerd op wiskundige modellen die afgeleid zijn van wetenschappelijk onderzoek naar de oorzaken en consequenties van het falen van aardgastransportleidingen. Tevens is PIPESAFE op zowel kleine als grote schaal ruimschoots gevalideerd [4]. Met verwijzing naar de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi), artikel 8c, vindt momenteel overleg plaats met de Nederlandse overheid om PIPESAFE ook als rekenpakket voor aardgastransportinrichtingen erkend te krijgen.

Samen met RIVM is geconcludeerd dat voor hoge druk aardgasinfrastructuur PIPESAFE het meest geschikte programma is, voor ondergrondse aardgasleidingen momenteel zelfs het enig bruikbare rekenmodel [10]. De met PIPESAFE berekende effectafstanden wijken bij de grotere leidingen maar weinig af van die welke berekend worden met SAFETI-NL. Voor het bepalen van het invloedsgebied van het risico, is uitgegaan van berekeningen volgens SAFETI-NL.

2 RISICOANALYSE

Risicoanalyse is een gestructureerde methodiek die het nemen van beslissingen op het gebied van risicobeheersing ondersteunt. Bovendien biedt risicoanalyse de mogelijkheid om aan te tonen dat mogelijke effecten, tezamen met hun kans van optreden, op basis van geldende regelgeving acceptabel zijn.

2.1 Algemeen

In het algemeen bestaat een risicoanalyse uit de volgende te ondernemen stappen:

- 1) *Verzamelen van gegevens en het maken van een systeembeschrijving.* Hierbij is het niet alleen van belang dat de installatie goed wordt beschreven, maar ook dat alle onderdelen van de installatie die onderworpen worden aan de risicoanalyse bekend zijn. Dit impliceert tevens dat aangegeven dient te worden welke componenten of aspecten niet in de risicoanalyse worden meegenomen.
- 2) *Bepaling van faalfrequenties.* Met betrekking tot de faalscenario's gaat het bij deze installatie om het falen van componenten ten gevolge van een lek of een breuk in die component, waardoor gas uitstroomt en er sprake is van "Loss of Containment". Op basis van de geïdentificeerde faalscenario's worden faalfrequenties afgeleid.
- 3) *Effectberekeningen.* Voor elk van de faalscenario's kan worden bepaald welke gezondheidseffecten er naar verwachting zullen ontstaan ten gevolge van uitstroom van gas, explosie of (fakkel)brand.
- 4) *Risicoberekening.* Op basis van de faalfrequentie en de effectberekeningen kan het plaatsgebonden risico en het groepsrisico worden bepaald.

Het plaatsgebonden risico (PR) wordt gedefinieerd als het risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is [5].

Het groepsrisico (GR) wordt gedefinieerd als cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof, gevaarlijke afvalstof of bestrijdingsmiddel betrokken is [5], uitgezet in een dubbel logaritmische grafiek met

op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve kansen per jaar op tenminste dat aantal slachtoffers.

- 5) *Risicobeoordeling.* Op basis van de berekeningen en de vastgestelde criteria wordt beoordeeld of het risico acceptabel is. Indien dit niet het geval is, moet het effect van risicobeperkende maatregelen worden bestudeerd en meegewogen in de verschillende berekeningen.

2.2 Toetsingscriteria

Om te bepalen of de berekende risico's acceptabel zijn, wordt getoetst aan de criteria die de Nederlandse overheid heeft opgesteld rondom externe veiligheid. Deze criteria zijn opgenomen in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) [5] dat in 2005 van kracht is geworden. Daarmee is de verantwoordingsplicht, die de verschillende industrieën hebben met betrekking tot de externe veiligheid, in werking getreden.

Het besluit externe veiligheid inrichtingen schrijft voor dat de veiligheidszonering om een installatie gelijk is aan de 10^{-6} jaar⁻¹ plaatsgebonden risicocontour, in de zin dat voor het oprichten van een nieuwe risicovolle inrichting het plaatsgebonden risico ter plaatse van (geprojecteerde) kwetsbare objecten lager moet zijn dan 10^{-6} per jaar. Voor (geprojecteerde) beperkt kwetsbare bestemmingen geldt 10^{-6} per jaar als richtwaarde. Het plaatsgebonden risico dient te worden vastgesteld conform de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [9], gebaseerd op de effecten van warmtestraling op mensen zoals beschreven in het Groene Boek [6].

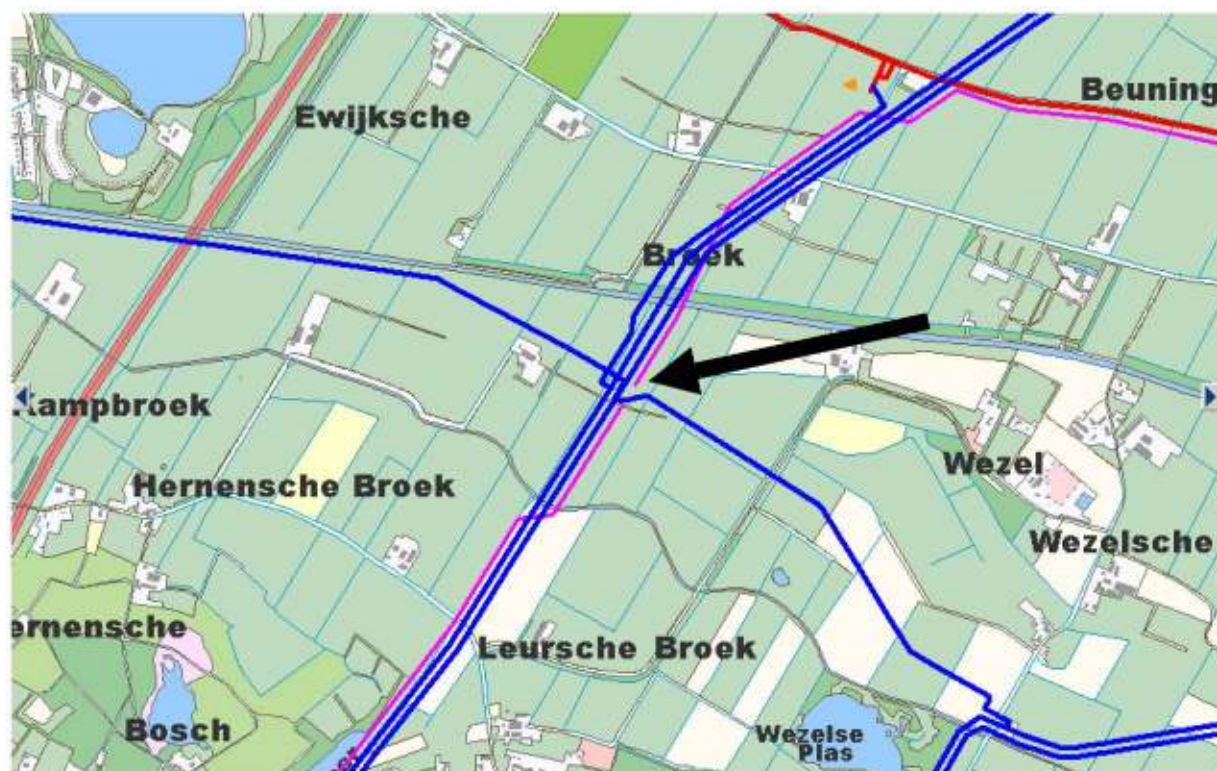
Als aanvulling op de plaatsgebonden risicoberekening, is tevens het groepsrisico berekend en getoetst aan de oriëntatiewaarde, zijnde $F \cdot N^2 < 10^{-3}$ per jaar, waarin F de frequentie per jaar is met N of meer dodelijke slachtoffers.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Reduceerstation Hernen

Het gastransportsysteem van N.V. Nederlandse Gasunie is onder te verdelen in Hoge druk Transport Leidingen (HTL) en Regionale Transport Leidingen (RTL). Het HTL is weer te onderscheiden in een separaat H-gas en G-gas leidingensysteem. Het onderscheid wordt gemaakt op basis van de calorische waarde van het te transporteren gas.

Het huidige Gasrotonde fase 1 project betreft een forse uitbreiding van het H-gas HTL netwerk met koppelingen op het G-gas netwerk in verband met de gewenste flexibiliteit en leveringszekerheid. Het bestaande HTL netwerk heeft een operationele druk heeft van 66,2 bar(g). Het nieuwe HTL netwerk heeft een hogere operationele druk, doorgaans 80 bar(g). Voor de koppeling van beide netwerken dient daarom op verschillende plekken een drukreductie plaats te vinden. Hiertoe zijn een aantal reduceerstations noodzakelijk.



Figuur 2: Ligging station Hernen, knooppunt van meerdere leidingen

Het reduceerstation Hernen (zie Figuur 2) is grofweg als volgt opgebouwd. Het station wordt gevoed door meerdere ondergrondse HTL-leidingen: de A-505, A-507, A-555, A-663 en de A-674 (zie Bijlage A voor het plotplan en Bijlage B voor de specificatie van de componenten).

De uitbreiding van het reduceerstation betreft de aansluiting van de A-663 (doorgaande leiding die in naam ter hoogte van het station overgaat in A664) en de A-674. Beide leidingen zullen het station gaan voeden. Op de installatie worden de leidingen met het bestaande deel verbonden met behulp van een ondergronds tussenstuk en bovengrondse regelstraten. Zodoende kunnen de nieuwe 80 bar leidingen ook eventueel de bestaande leidingen bijvoeden. In de regelstraten vindt de dan benodigde drukreductie plaats. Het gas verlaat de installatie via meerdere ondergrondse uitgaande leidingen: de A-505, A-507, A-555, aftakking A-555 t.b.v. M&R Ewijk (allen 66.2 bar) en de A-664 (80 bar).

De volgende componenten zijn meegenomen in de berekeningen van het plaatsgebonden risico en groepsrisico:

- Binnenkomende leidingen: de A-505, A-507, A-555, A-663 en de A-674
- Regelstraten (bovengronds gelegen)
- Verbindingsleidingen
- Uitgaande leidingen: A-505, A-507, A-555, aftakking A-555 t.b.v. M&R Ewijk, A-664

In de nieuwe situatie worden de A-663, A-664 en A674 met bijbehorende verbindingsleidingen bijgeplaatst. Bijlage B bevat de details van alle componenten die zijn meegenomen in de risicostudie. Naast de waarden van parameters als diameter, wanddikte, druk, staalsoort en lengte zijn ook de Rijksdriehoekcoördinaten van de beschouwde componenten in deze bijlagen terug te vinden.

3.2 Atmosferische condities

De gebruikte atmosferische condities zijn overgenomen uit de PGS 3 [1]. Hierbij gaat het om de buitentemperatuur (282 K), temperatuur van het gas (282 K), luchtvochtigheid (83%), luchtdruk (101510 Pa), windsnelheden op de locatie ($1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) en windrichtingen tezamen met de kans van optreden. Voor deze risicoanalyse is de windroos van Rotterdam genomen, zoals die gespecificeerd is in [1].

Het wordt opgemerkt dat in de Handleiding [9] zowel een dag- als een nachtwaarde wordt voorgeschreven op bepaalde atmosferische gegevens die verschillen van de waarden in PGS 3. Deze worden op dit moment niet gebruikt in de risicoberekeningen van aardgastransportinrichtingen, met name omdat de effectberekeningen niet significant wijzigen bij veranderende atmosferische gegevens¹.

3.3 Aardgassamenstelling

Het Gasrotonde project betreft een uitbreiding van het zogenaamde H-gas systeem. Het is om deze reden dat in de risicotoetsing met betrekking tot de samenstelling van het gas is uitgegaan van hoogcalorisch gas. De samenstelling van dit type gas, uitgedrukt in voor de risicoanalyse relevante parameters, is weergegeven in Tabel 1.

Karakterisering gas	H-gas
Dichtheid, kg/m ³	0.8168
Calorische onderwaarde, MJ/m ³	36.4275
Moleculaire massa, kg/kmol	18.2568
Stoichiometrische concentratie in lucht, vol%	9.668
Verhouding specifieke warmte	1.32
Kritische temperatuur, K	205.016
Kritische druk, bar	47.4
Onderste ontvlambaarheidsgrens, vol%	4.8695
Specifieke warmtecapaciteit, J/kg·K	2341

Tabel 1: Parametrisering H-gas

3.4 Operationele druk

Voor de operationele druk wordt de ontwerpdruk van de leidingen gehanteerd. Dit betekent voor de nieuwe leidingen een druk van 80 bar(g) en voor de bestaande een druk van 66.2 bar(g). De exacte data waarmee in de studie is gerekend is weergegeven in Bijlage A.

3.5 Populatiebestand

De omgevingsdata is geëxtraheerd uit een populatiebestand dat door RIVM ter beschikking is gesteld. Dit bestand geeft per object onder meer de code van het type object aan (bijvoorbeeld 1 = vrijstaande woning, 2 = twee-onder-één-kap woning, 10 = boerderij), als ook het aantal personen (wat overigens geen geheel getal is²) en de hoofdfunctie van het

¹ Dit geldt met name voor omgevingstemperatuur en luchtvochtigheid. De dag- en nachtsplitsing voor windsnelheden en windrichtingen wordt wel verdisconteerd in de risicoberekeningen.

² Navraag bij RIVM leerde dat toekenning van het aantal personen per adres plaatsvindt op basis van het corresponderende postcodegebied. Voor een aantal woningen in een postcodegebied wordt het aantal personen geteld in die woningen. De gemiddelde waarde op basis van deze telling wordt van toepassing verklaard op alle woningen in dat postcodegebied.

object. Deze hoofdfunctie wordt gekarakteriseerd door één of meerdere hoofdletters. Bijvoorbeeld: 'W' staat voor woning, 'R' voor recreatie, 'O' voor onderwijs en 'Z' voor zorginstelling.

Het aantal personen vermeld bij 'R'-, 'Z'- of 'O'-instellingen betreft het aantal werknemers. In dat opzicht is de database dus niet volledig omdat de 'bewoners' van deze objecten ontbreken. Daarvoor worden aannames gehanteerd. Voor zorginstellingen bedraagt het aantal patiënten per werknemer 0.43. Voor onderwijsinstellingen bedraagt het aantal leerlingen per werknemer 9.0 en voor recreatie bedraagt het aantal recreanten per werknemer 3.9. Deze aantallen zijn gebaseerd op [7].

Het wordt opgemerkt dat het gebruikte populatiebestand enkel onder licentievoorwaarden kan worden gebruikt en alleen toegepast kan worden met uitdrukkelijke toestemming en medewerking van het RIVM. De database van het RIVM bevat enkel gegevens over bestaande situaties. Uit verder onderzoek naar de eventueel toekomstige ruimtelijke ontwikkelingen in de omgeving is gebleken dat deze niet binnen het invloedsgebied van de installatie vallen, zie ook [9].

4 FAALSCENARIO'S EN FAALLOOZAKEN

De risicostudie in dit rapport is uitgevoerd met PIPESAFE, waarbij ook VROM en RIVM van mening zijn dat dit programma voor specifiek aardgasinstallaties de meest realistische resultaten geeft. Voor het overige zijn de door de Nederlandse Overheid opgestelde richtlijnen voor kwantitatieve risicoanalyses gehanteerd waarbij een aantal met RIVM en VROM overeengekomen uitgangspunten specifiek voor aardgasinrichtingen zijn gebruikt. Met betrekking tot het falen van aardgasleidingen spreekt de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [9], over een tweetal scenario's, te weten lekken en breuken. Voor ondergrondse aardgastransportleidingen dient een lek gemodelleerd te worden als een rond gat met een diameter van 20 mm. Voor lekken in bovengrondse leidingcomponenten op een installatie spreekt Handleiding Risicoberekeningen Bevi over een gat met een diameter van 10% van de leidingdiameter met een maximum van 50 mm.

4.1 Faaloorzaken

Het terrein van de locatie Hernen wordt afgesloten met een hekwerk. Derhalve krijgen derden (zonder opdracht van Gasunie of in bijzijn van Gasunie personeel) geen toegang tot het terrein waar de installatie is opgesteld. Het is daarom onwaarschijnlijk dat derden die geen toegang tot het terrein hebben de op het terrein aanwezige componenten zullen beschadigen. Wanneer er werkzaamheden op het terrein plaatsvinden (zoals onderhoud) gebeurt dit met inachtneming van door Gasunie opgestelde procedures en werkvergunningen, eventueel onder toezicht van Gasunie personeel. Hiermee mag worden geconcludeerd dat external interference als faaloorzaak kan worden uitgesloten.

Met uitsluiting van schade door derden blijft in feite corrosie als faaloorzaak over. In overleg met het RIVM wordt de corrosie faalfrequentie berekend met de PIPESAFE module CORROSION. Deze module bepaald op basis van statistische verdelingen van corrosiedefecten en corrosiesnelheid verdelingen een voorspelling van de corrosie faalfrequentie. Naast diameter, druk, wanddikte en staalsoort zijn tevens de leidingleeftijd en de bekleding van de leiding belangrijke input paramaters. In de berekening is uitgegaan van een leidingleeftijd van 50 jaar. Daarnaast is uitgegaan van koolteer als bekleding van de leiding.

Hoewel de ondergrondse leidingdelen zijn bekleed met polyethyleen en niet met koolteer, is in overleg met het RIVM toch voor koolteer als bekleding gekozen. De reden hiervoor is dat de genoemde verdelingen zijn gebaseerd op Britse casuïstiek. De Britse gastransportleidingen zijn voor het overgrote deel bekleed met koolteer. De keuze voor

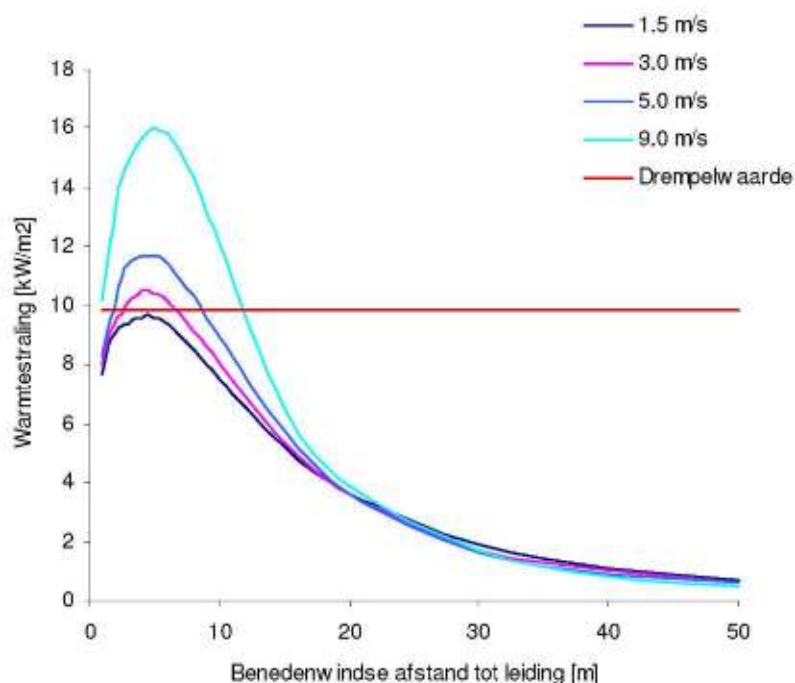
koolteer als input parameter geeft derhalve de meest betrouwbare voorspelling van de corrosie faalfrequentie.

Het wordt opgemerkt dat de voor bovengrondse leidingen gehanteerde corrosie faalfrequenties als conservatief kunnen worden beschouwd omdat falen van bovengrondse leidingen ten gevolge van corrosie nihil wordt geacht door goed en preventief onderhoud, tezamen met reguliere (visuele) inspecties.

De gehanteerde faalfrequenties van de op de installatie aanwezige componenten staan vermeld in Bijlage A en zijn tevens in het bezit van en geaccepteerd door het RIVM. Voor zover van toepassing zijn deze frequenties geëxtraheerd uit het rapport [8], dat door de overheid is geaccepteerd.

4.2 Ondergrondse leidingdelen

Zoals reeds aangegeven dient een lek in een ondergronds leidingsegment gemodelleerd te worden als een rond gat met een diameter van 20 mm. Hoewel de frequentie van falen als lek groter is dan de breukfrequentie, is de uitstroom verwaarloosbaar klein ten opzichte van de uitstroom behorend bij een breuk. De laatste conclusie geldt ook voor het warmtestralingsprofiel. Ter illustratie zijn in Figuur 3 de benedenwindse warmtestralingsprofielen weergegeven voor een lek van 20 mm in een 80 bar leiding behorend bij de in [1] gespecificeerde windsnelheden van 1,5 m/s; 3 m/s; 5 m/s en 9 m/s. De profielen zijn bepaald met behulp van PIPESAFE.



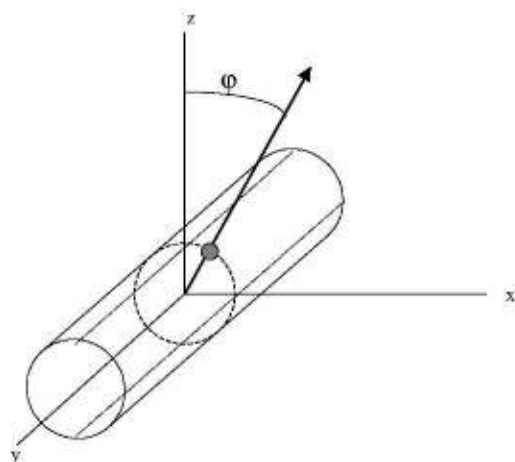
Figuur 3: Benedenwindse warmtestralingprofielen bij een lek van 20 mm in een 80 bar leiding en windsnelheden van 1.5 m/s, 3 m/s, 5 m/s en 9 m/s.

Uit bovenstaande figuur is af te leiden dat het benedenwindse warmtestralingprofiel behorend bij 1,5 m/s de drempelwaarde van $9,84 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$ niet overschrijdt³. De warmtestraling behorend bij 3 m/s, 5 m/s en 9 m/s blijft vanaf een afstand van ongeveer 15 meter van het lek onder de in [1] gespecificeerde drempelwaarde. Het kan worden geconcludeerd dat het risico behorend bij een lek met een diameter van 20 mm verwaarloosbaar is. Derhalve wordt bij ondergrondse leidingen alleen gerekend met het breukscenario.

4.3 Bovengrondse leidingdelen

Lekken in bovengrondse leidingen dienen volgens [1] gemodelleerd te worden als een rond gat met een diameter van 10% van de leidingdiameter met een maximum van 50 mm. Het is echter evident dat bij een lek in een bovengrondse leiding de uitstroomrichting een belangrijke rol speelt. In feite varieert deze uitstroomrichting in de omtreksrichting van de leiding (zie ook Figuur 4, waarin de uitstroomhoek met de positieve z-as, ϕ , variabel is).

³ Volgens de Handleiding Risicoberekeningen Bevi dienen risicoberekeningen te worden uitgevoerd tot op 1% letaliteit. Met de methodologie uit deze Handleiding komt dit overeen met een warmtestraling van $9,84 \text{ kW}\cdot\text{m}^{-2}$. Deze waarde kan derhalve als een drempelwaarde worden gezien.

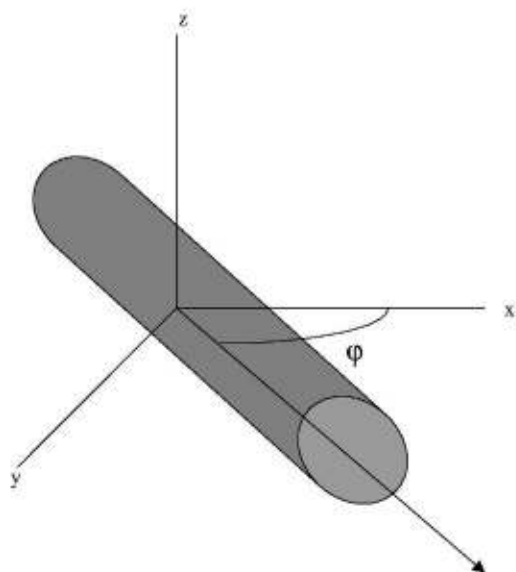


Figuur 4: Schematische weergave leidinglek in bovengrondse leiding

Daarmee is het tevens duidelijk dat bij een lek in een bovengrondse leiding horizontale uitstroming kan optreden (in dat geval heeft φ de waarde $\pi/2$ of $3\pi/2$). De bij ontsteking optredende horizontale vlam kan dan buiten het hekwerk van de installatie komen, zodat lekken in bovengrondse leidingen niet a-priori kunnen worden genegeerd. Lekken in bovengrondse leidingen in de open lucht kunnen derhalve significant bijdragen aan het risico en zijn om die reden meegenomen in de risicoanalyse. Uit conservatief oogpunt is hierbij alleen uitgegaan van horizontale uitstroming, waarbij de uitstroomrichting in het horizontale vlak is gevarieerd in twaalf richtingen met elk een gelijke kans van optreden.

Bij het falen van bovengrondse leidingen als breuk moet rekening worden gehouden met een eventueel aanwezig zijnde terugslagklep in het systeem wat al dan niet resulteert in eenzijdige uitstroming⁴. In dit scenario is, evenals bij lekken in bovengrondse leidingen, uitgegaan van twaalf verschillende uitstroomrichtingen in het horizontale vlak, op een hoogte van 1 meter boven het grondvlak. Een en ander is schematisch weergegeven in Figuur 5. De uitstroomhoek met de positieve x-as, in de figuur aangeduid met φ , is gelijk genomen aan $2k\pi/12$, met $k = 0, 1, 2, \dots, 11$. De verdeling van uitstroomrichtingen wordt verondersteld uniform te zijn: elk van de twaalf uitstroomrichtingen heeft een gelijke kans van optreden.

⁴ In normale situaties zal bij een leidingbreuk tweezijdige uitstroming plaatsvinden: het gas stroomt uit beide leidinguiteinden uit de leiding. Echter, wanneer de breuk plaatsvindt aan het linker of rechter uiteinde van de leiding of wanneer er terugslagkleppen aanwezig zijn in een leidingsysteem, bestaat de mogelijkheid van eenzijdige uitstroming: het gas stroomt uit slechts één leidinguiteinde.



Figuur 5: Schematische weergave leidingbreuk in bovengrondse leiding

4.4 Gasophoping in een afgesloten ruimte

Hoewel er enkele kleine gebouwen op het terrein aanwezig zijn, bevat geen van deze gebouwen gasleidingen, zodat een mogelijk explosiescenario kan worden uitgesloten van de risicoanalyse.

De compressor en opslagtank, die op de installatie zijn voorzien, betreft alleen perslucht t.b.v. instrumentatie. Beide componenten staan niet in een rechtstreekse verbinding met het hoofdtransportsysteem en zijn derhalve niet meegenomen in de risico analyse.

5 EFFECTBEREKENINGEN

Indien in een component op de installatie een lek of breuk optreedt, zal dit direct resulteren in uitstroom van gas. Deze uitstroom van gas hangt sterk af van de diameter en druk van de component, maar ook van de plaats van de component op de installatie.

5.1 Uitstroomberekeningen

Voor de uitstroomberekeningen is de module PBREAK van het PIPESAFE pakket gebruikt. Dit model is gebaseerd op de behoudswetten van massa en impuls (de zogenaamde Navier-Stokes vergelijkingen). Tezamen met de toestandsvergelijking wordt het, doorgaans tijdsafhankelijke debiet bepaald.

Uit conservatief oogpunt is in de uitstroomberekeningen van de verschillende leidingcomponenten uitgegaan van een oneindig lange leiding die ofwel éénzijdig of tweezijdig leegstroomt afhankelijk van de functie van de component en de plaats van de component op de installatie.

De resultaten van de uitstroomberekeningen zijn als tijdsgemiddelde uitstroom over de eerste 20 seconden opgenomen in Bijlage A.

5.2 Warmtestraling

In de scenario's is er van uitgegaan dat het uitstromende gas (onmiddellijk en met kans 1) ontsteekt en daardoor resulteert in warmtestraling. In dat geval zal bij ondergrondse breuken een verticaal gerichte fakkelbrand ontstaan mede als gevolg van de gevormde krater die het uitstromende gas in verticale richting buigt. Dit resulteert in warmtestralingcontouren waarvan de vorm hoofdzakelijk afhangt van de diameter, de operationele leidingdruk en de heersende windrichting. Voor de ondergrondse gasleidingdelen is deze fakkelbrand gemodelleerd met CRISTAL. CRISTAL is een module in PIPESAFE die gebouwd is om de warmtestralingen bij een fakkelbrand van een ondergrondse gasleiding te voorspellen, waarbij rekening wordt gehouden met de vorming van een krater en de invloed daarvan.

Bij bovengrondse leidingen kan een lek of breuk resulteren in horizontale uitstroming. Bij ontsteking zullen in dat geval de effectafstanden beduidend groter zijn dan bij verticale uitstroming omdat de lengte van de gevormde vlam zich direct uitstrekt over het terrein. Voor de bovengrondse gasleidingen is met het PIPESAFE model THRAIN het scenario van een horizontaal gerichte fakkelbrand gemodelleerd.

Hoewel de tijdsafhankelijkheid van de warmtestraling buiten beschouwing is gelaten, is wel gerekend met verschillende windsnelheden ($1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $3 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ en $9 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$) en windrichtingen met de bijbehorende kans van optreden volgens de plaatselijke windroos zoals die in de PGS 3 [1] is opgenomen, zie sectie 3.2.

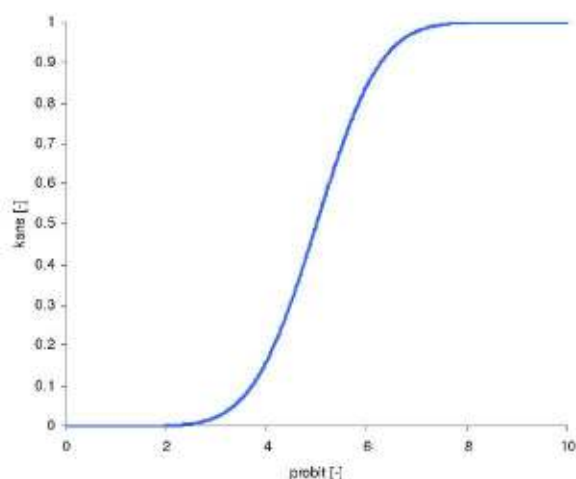
5.3 Effect van warmtestraling

Schade door warmtestraling wordt conform het zogenaamde Groene Boek [6] bepaald door de 'dosis' die een persoon ontvangt. Gegeven een ruimte- en tijdsafhankelijke straling $Q(x,y,z,t)$, uitgedrukt in $[\text{kW}\cdot\text{m}^{-2}]$, dan wordt de dosis in het algemeen berekend met de formule

$$Dosis = \int_{T_0}^{T_1} Q(x, y, z, t)^{1,33} dt,$$

waarin T_0 het tijdstip van ontsteking is en $T_1 - T_0$ de blootstellingduur. In dit specifieke geval, waarin de tijdsvariabele uit de warmtestraling is geïntegreerd en gerekend wordt met onmiddellijke ontsteking ($T_0 = 0$) en 20 seconden blootstelling ($T_1 = 20$), reduceert de formule voor de dosis tot $Dosis = Q(x,y,z)^{1,33} \cdot 20$.

Het effect van warmtestraling wordt vervolgens bepaald met behulp van de zogenaamde probitfunctie. Deze probitfunctie, die afhankelijk is van de dosis, is in feite een hulpvariabele waarmee uiteindelijk de kans op overlijden ten gevolge van warmtestraling kan worden berekend. Voor verbranding van koolwaterstoffen (waaronder aardgas, dat immers voor een groot gedeelte uit methaan bestaat) wordt de probitfunctie gedefinieerd door $probit = -12,8 + 2,56 \cdot \ln(dosis)$.



Figuur 6: Kans op overlijden als functie van de probit.

Gegeven nu een waarde *probit* van de probitfunctie, dan wordt de bijbehorende kans op overlijden bepaald door de uitdrukking $P(X \leq \text{probit})$, waarin X een normaal verdeelde stochast is met gemiddelde 5 en standaarddeviatie 1 (zie Figuur 6).

6 RISICOBEREKENINGEN

Zowel het plaatsgebonden risico (PR) als het groepsrisico (GR) zijn berekend met PIPESAFE volgens de methodologie in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi [9]. In alle uitgevoerde risicoberekeningen zijn de voorgeschreven windsnelheden (1,5 m/s; 3 m/s; 5 m/s en 9 m/s) met bijbehorende windroos verdisconteerd. In de berekeningen is uitgegaan van de conservatieve aanname van onmiddellijke ontsteking met kans 1.

6.1 Plaatsgebonden risico

Voor de installatie bestaat het plaatsgebonden risico op een gegeven coördinaat uit het gesommeerde plaatsgebonden risico van elk van de componenten op de installatie die een significante bijdrage aan het risico leveren. Per component is rekening gehouden met het corresponderende scenario: verticale of horizontale uitstroming, eenzijdige of tweezijdige uitstroming, lek of breuk. Het PR op coördinaten (x, y) , $PR(x, y)$, kan worden uitgedrukt met de formule:

$$PR(x, y) = \sum_{\substack{\text{ondergrondse} \\ \text{componenten}}} \sum_{v_{\text{wind}} \in \{1,5,3,5,9\}} \sum_{j=0}^{11} ff_{\text{comp}} p(v_{\text{wind}}, \varphi_{v_{\text{wind}}, j}) l_{\text{comp}}(x, y, v_{\text{wind}}, \varphi_{v_{\text{wind}}, j}) + \\ \sum_{\substack{\text{bovengrondse} \\ \text{componenten}}} \sum_{v_{\text{wind}} \in \{1,5,3,5,9\}} \sum_{j=0}^{11} \sum_{k=0}^{11} ff_{\text{comp}} p(v_{\text{wind}}, \varphi_{v_{\text{wind}}, j}) \frac{l_{\text{comp}}(x, y, v_{\text{wind}}, \varphi_{v_{\text{wind}}, j}, \varphi_{\text{release}, k})}{12}$$

waarin:

ff_{comp}	de faalfrequentie per jaar van een component;
$p(v_{\text{wind}}, \varphi_{v_{\text{wind}}, j})$	de kans op windsnelheid v_{wind} uit richting $2j\pi/12$;
l_{comp}	de letaliteit op coördinaat (x, y) corresponderend met windsnelheid v_{wind} uit richting $2j\pi/12$ en – voor bovengrondse componenten – corresponderend met uitstroomrichting $2k\pi/12$.

Het plaatsgebonden risico wordt gepresenteerd door middel van iso-risicocontouren op een kaart.

Door de overheid is bepaald dat het plaatsgebonden risico ter plaatse van (geprojecteerde) kwetsbare objecten lager moet zijn dan 10^{-6} per jaar.

6.2 Groepsrisico

Ter bepaling van het groepsrisico, spelen de 35 kW/m² warmtestralingcontour en de 10 kW/m² warmtestralingcontour een cruciale rol. Binnen de 35 kW/m² warmtestralingcontour is in de richtlijnen opgenomen dat alle aanwezigen (zowel binnen- als buitenshuis) overlijden. In de ring tussen de 35 kW/m² warmtestralingcontour en 10 kW/m² warmtestralingcontour geldt een afnemende letaliteit, naarmate de afstand tot de falende component toeneemt. Ook overlijden in dit gebied alleen mensen die buitenshuis zijn en worden deze mensen bovendien in bepaalde mate beschermd door het dragen van kleding.

De voor de berekening relevante parameters zijn gehaald uit onder meer [7] en samengevat in onderstaande tabel.

Tabel 2: Uitgangspunten groepsrisicoberekeningen

	Dag	Nacht	Bron
Aantal uren van een etmaal	10,5	13,5	[1]
Percentage personen buiten	7%	1%	[1]
Percentage bewoners aanwezig			
Patiënten in 'Z'-object	100%	100%	[7]
Leerlingen in 'O'-object	100%	0%	[7]
Recreanten in 'R'-object	0%	100%	[7]
Overig (betreft met name woningen)	50%	100%	[1]
Percentage werknemers aanwezig			
Werknemers in 'Z'-object	90%	10%	[7]
Werknemers in 'O'-object	100%	0%	[7]
Werknemers in 'R'-object	50%	50%	[7]
Overig	100%	0%	[1]
Beschermende factor dragen kleding	0,14	0,14	[1]

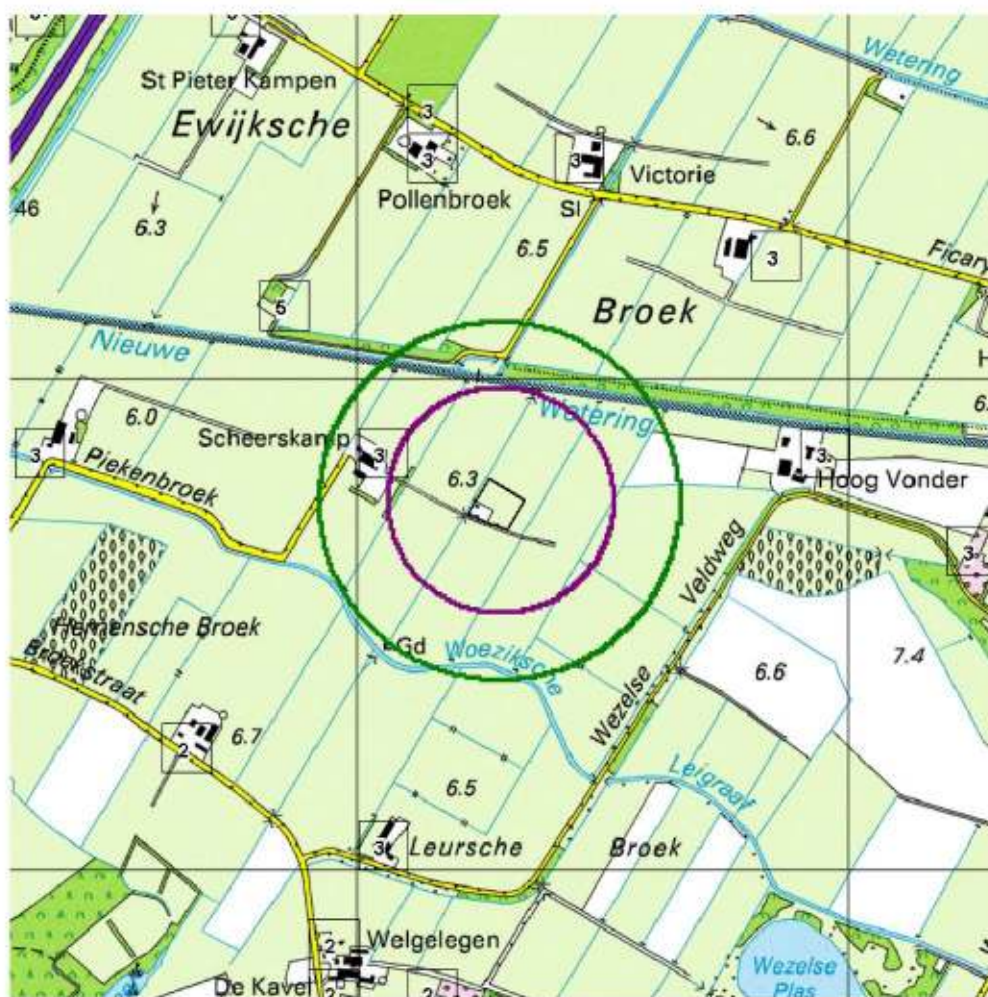
Het groepsrisico voor een installatie wordt gepresenteerd in de vorm van een FN-curve. Zo'n FN-curve is in feite een grafiek met op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve kansen per jaar op tenminste dat aantal slachtoffers.

7 RESULTATEN

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van de verschillende uitgevoerde berekeningen.

7.1 Plaatsgebonden risico

De resultaten van de plaatsgebonden risicoberekening met betrekking tot installatie Hernen zijn weergegeven Figuur 7. In deze figuur is de 10^{-7} per jaar plaatsgebonden risicocontour weergegeven in paars en de 10^{-8} per jaar PR-contour in groen. De waarde van de plaatsgebonden risico overstijgt nergens de waarde van 10^{-6} per jaar: hierdoor ontbreekt een 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour in onderstaande figuur. De terreingrens is weergegeven in zwart. Tevens zijn het aantal aanwezigen volgens het RIVM populatiebestand zichtbaar.



Figuur 7: Plaatsgebonden risicocontouren voor de installatie Hernen

Uit deze figuur kan worden geconcludeerd dat zich geen objecten bevinden binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour. Daarmee voldoet de installatie aan de door de overheid gestelde normwaarde voor plaatsgebonden risico.

7.2 Groepsrisico

De installatie is zodanig gesitueerd in de omgeving dat er zich nauwelijks personen bevinden binnen het invloedsgebied voor het groepsrisico van de installatie. Het is om die reden vooraf duidelijk dat een FN-curve (die bij $N=10$ begint; zie paragraaf 2.1 hierboven), volledig leeg is en daarom niet is berekend. Daarmee is het ook evident dat met betrekking tot het groepsrisico het voorziene ontwerp van de installatie, geprojecteerd in zijn omgeving, voldoet aan de oriëntatiewaarde voor het groepsrisico.

8 REFERENTIES

- [1] Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM), *Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 3, "Guidelines for quantitative risk assessment" (PGS 3)*, 2005.
- [2] Acton M.R., Baldwin P.J., Baldwin T.R., Jager E.E.R., *The Development of the PIPESAFE Risk Assessment Package for Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, ASME International, Book no. G1075A, 1998
- [3] Acton M.R., Baldwin P.J., Baldwin T.R., Jager E.E.R., *Recent Developments in the Design and Application of the PIPESAFE Risk Assessment Package for Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, IPC02-27196, Calgary, Canada, 2002
- [4] M.R. Acton, G. Hankinson, B.P. Ashworth, M. Sanai, J.D. Colton, *A Full Scale Experimental Study of Fires following the Rupture of Natural Gas Transmission Pipelines*, Proceedings of the International Pipeline Conference, Calgary, ASME International
- [5] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichten milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichten), Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2004, 250
- [6] Committee for the Prevention of Disasters, *Methods for the determination of possible damage*, CPR 16E, 1992
- [7] Post J.G., Kooi E.S., Weijts J., *Ontwikkelingen van het groepsrisico rond Schiphol, 1990 – 2010*, RIVM rapport 620100004, 2005
- [8] Rein Bolt, Robert Kuik, Jeroen Zanting, Eric Jager: *Risicoanalyse Aardgas Transportleidingen*. Rapport RT 03.R.0355
- [9] RIVM, *Handleiding Risicoberekeningen Bevi (HARI) versie 3.0*, 1 januari 2008.
- [10] D. Riedstra (RIVM), E. Kooi (RIVM), J.L. Bos (Gasunie), *Pipesafe vs. SAFETI-NL, Een vergelijking tussen Pipesafe en SAFETI-NL i.v.m. doorrekenen van inrichtingen*. Rapport DEI 09.R.035, 3 juli 2009

BIJLAGE A SPECIFICATIES COMPONENTEN

Specificaties ondergrondse leidingcomponenten bij breuk

Componenten met tweezijdige uitstroom

Component	L (m)	D (inch)	D (mm)	Wand (mm)	Staal soort	Druk (bar)	Uitstroom (kg·s ⁻¹)	FF (·10 ⁶ km ⁻¹ ·jr ⁻¹)
A663	49.7	48	1219	21.7	X60	79.9	12957.6	0.075
A664	21.1	48	1219	21.7	X60	79.9	12957.6	0.075
A674	24.2	48	1219	21.7	X60	79.9	12957.6	0.075
vervolg A674	57	36	914	16.4	X60	79.9	6726.0	0.312
vervolg A663	33.6	36	914	16.4	X60	79.9	6726.0	0.312
regelstraatheader	14.4	36	914	16.4	X60	79.9	6726.0	0.312
afblaas A674	58.3	16	406.4	14.2	Grade B	79.9	947.9	0.742
afblaas A664	24.7	16	406.4	14.2	Grade B	79.9	947.9	0.742
afblaas A663	3.6	16	406.4	14.2	Grade B	79.9	947.9	0.742
omloop GV08	8.1	2	60.3	5.5	Grade B	79.9	7.6	0.250
afblaas vervolg A674	13.1	4	114.3	6	Grade B	79.9	40.6	1.584
afblaas scrubber	10.3	16	406.4	14.2	Grade B	79.9	947.9	0.742
verzamelleiding	70	36	914	13.9	X60	66.2	5512.8	0.434
regelstraatheader	15.3	36	914	13.9	X60	66.2	5512.8	0.434
A555	113.1	42	1067	16.1	X60	66.2	7850.5	0.250
A555 M&R Ewijk	83	12	323.9	11	Grade B	66.2	451.1	0.879
A507	79.9	42	1067	16.1	X60	66.2	7850.5	0.250
A505	79.9	36	914	13.9	X60	66.2	5512.8	0.434
verbinding A555 A507	82.7	42	1067	16.1	X60	66.2	7850.5	0.250
omloop GV03	6.7	16	406.4	14.2	Grade B	66.2	766.2	0.383
omloop GV10	7.2	4	114.3	6	Grade B	66.2	32.8	0.917
afblaas verzamelleiding	5	4	114.3	6	Grade B	66.2	32.8	0.917
verbinding A555 A505	16.7	36	914	13.9	X60	66.2	5512.8	0.434
afblaas A555	11.5	4	114.3	6	Grade B	66.2	32.8	0.917
afblaas A555 M&R Ewijk 1	5.8	4	114.3	6	Grade B	66.2	32.8	0.917
afblaas A555 M&R Ewijk 2	2.2	4	114.3	6	Grade B	66.2	32.8	0.917

Component	Coördinaten middelpunt component	
	X	Y
A663	177311.5	427715.5
A664	177329.5	427746
A674	177296	427708.5
vervolg A674	177304.667	427731.33
vervolg A663	177319.5	427761.5
regelstraatheader	177309	427759
afblaas A674	177314.8	427735.4
afblaas A664	177323.25	427743
afblaas A663	177324.5	427741
omloop GV08	177330	427754
afblaas vervolg A674	177300.5	427724.25
afblaas scrubber	177307.33	427726.33
verzamelleiding	177288	427746.833

regelstraatheader	177299	427764.5
A555	177271.25	427740.75
A555 M&R Ewijk	177266.33	427746
A507	177267	427749
A505	177273	427746
verbinding A555 A507	177250	427747.8
omloop GV03	177233.33	427726
omloop GV10	177278.33	427734.33
afblaas verzamelleiding	177279.5	427729
verbinding A555 A505	177266	427729.5
afblaas A555	177265.6	427724.8
afblaas A555 M&R Ewijk 1	177263.33	427721.33
afblaas A555 M&R Ewijk 2	177263.5	427722

Specificaties bovengrondse leidingcomponenten bij breuk

Componenten met tweezijdige uitstroom

Component	L (m)	D (inch)	D (mm)	Wand (mm)	Staal soort	Druk (bar)	Uitstroom (kg·s ⁻¹)	FF (·10 ⁻⁶ km ⁻¹ ·jr ⁻¹)
regelstraten	9.4	20	508	9.2	X60	79.9	1734.8	1.491
regelstraten	2.2	20	508	7.8	X60	66.2	1421.3	1.578

Component	Coördinaten middelpunt component	
	X	Y
regelstraten	177304	427759.5
regelstraten	177299	427762.5

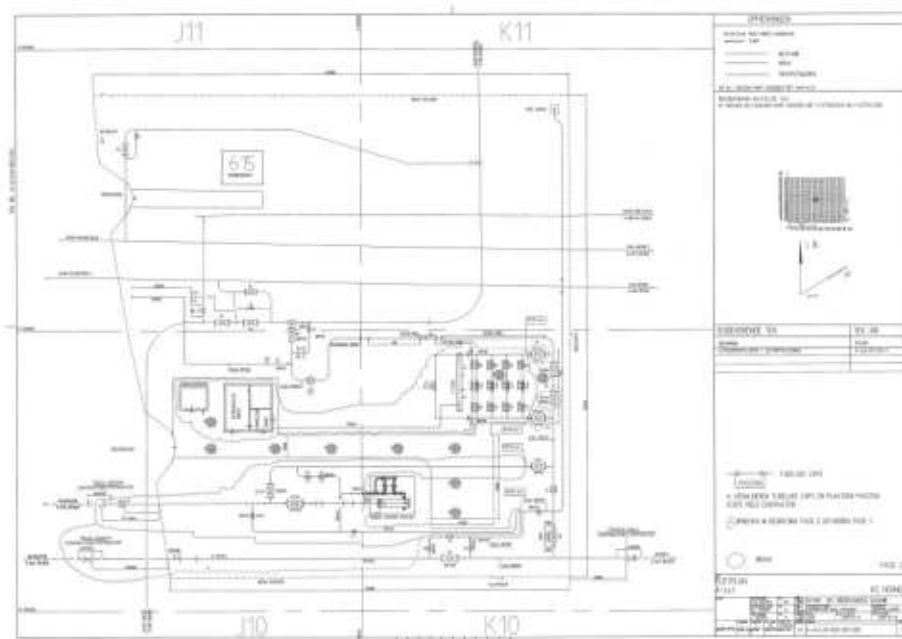
Specificaties bovengrondse leidingcomponenten bij lek

Componenten met tweezijdige uitstroom

Component	L (m)	D (inch)	D (mm)	Wand (mm)	Staal soort	Druk (bar)	Uitstroom (kg·s ⁻¹)	FF (·10 ⁻⁶ km ⁻¹ ·jr ⁻¹)
regelstraten	9.4	20	508	9.2	X60	79.9	26.7	0.000
regelstraten	2.2	20	508	7.8	X60	66.2	21.6	0.000

Component	Coördinaten middelpunt component	
	X	Y
regelstraten	177304	427759.5
regelstraten	177299	427762.5

BIJLAGE B PLOTPLAN RS HERNEN



VERZENDLIJST

Archief Gasunie

Archief KEMA

P.C.A. Kassenberg (Gasunie, TAM)

F.J. Delhez (Gasunie, TAM)

L.J. Lambers (Gasunie, TL)

M.T. Dröge (KEMA, GCS)