

Bijlagen bij de toelichting:

A. Civiele lay-out tekening locatie Numansdorp

B. Foto.s Kiss skid opstelling;

C. Rapport verkennend bodemonderzoek toekomstige NAM-locatie Numansdorp.

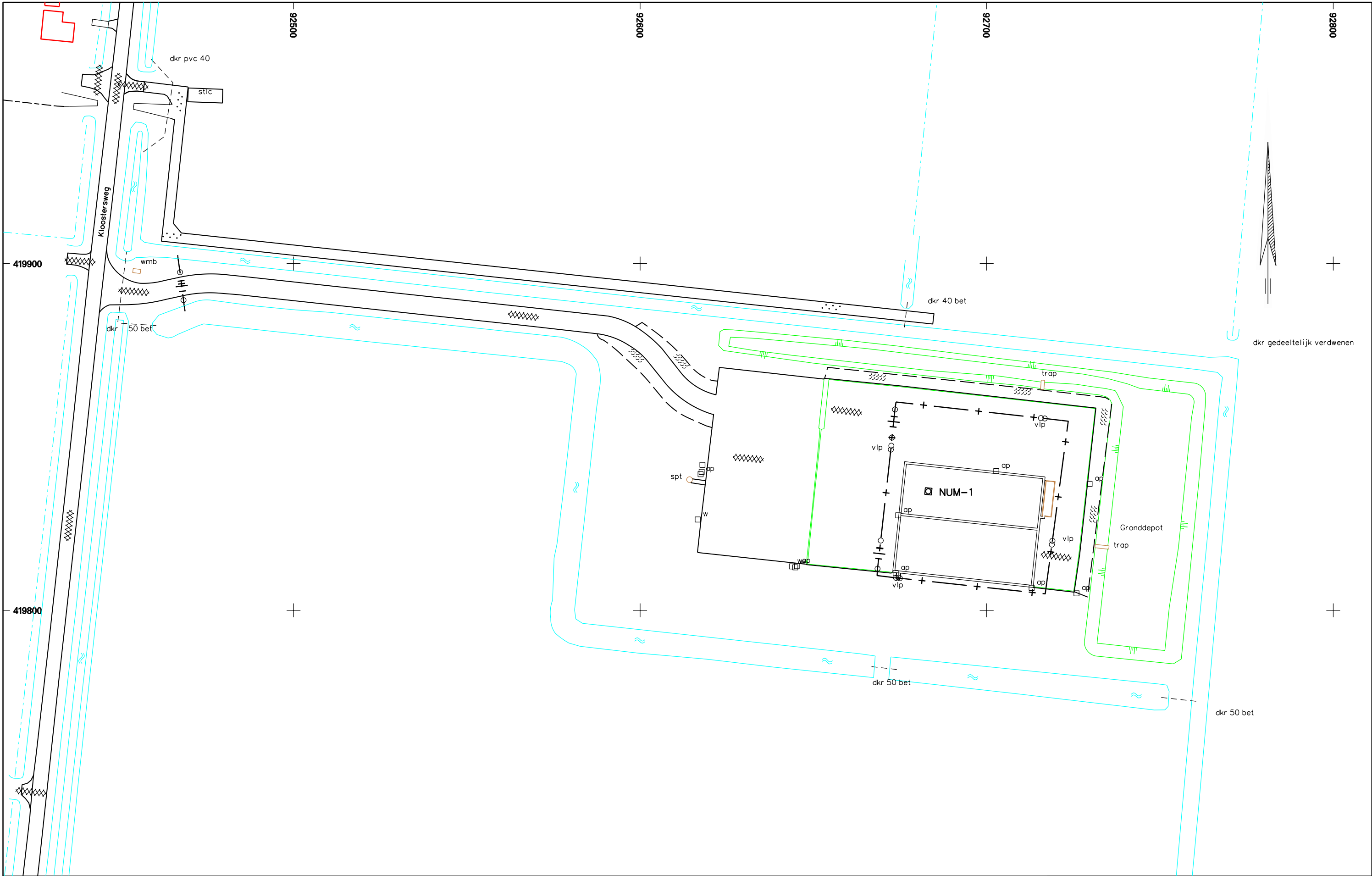
Oranjewoud. projectnummer 11191-174210 rev. 00, d.d. 29-06-2007.

D. Rapport: .Toetsing Natuurwetgeving NAM-locatie Numansdorp., projectnr. 11191-174210 rev.02 d.d. 21-09-2007.

E. Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp. NAA kenmerk 3811/NAA/jv/fw/2, 11 mei 2009.

F. Kwantitatieve Risicoanalyse gaswinningslocatie, Productie Numansdorp. Tebodin

Document number: 331 201 000-1 Date: 17-04-2009



Projection system: RD
Ellipsoïde: Bessel (1841)
Datum: Amersfoort

NEDERLANDSE AARDOLIE MAATSCHAPPIJ

SITUATIEKAART
LOCATIE
NUMANSDORP

Schaal 1 : 1000

Datum :	19-10-2010	Tek nr. :	nmd
Laatste wijziging :		Bijlage :	



Rapport

Verkennd bodemonderzoek toekomstige
NAM-locatie Numansdorp nabij Strijen

projectnr. 11191-174210
revisie 00
29 juni 2007

Auteur(s)

ing. T.F. de Vries
ing. K.J. Vellinga

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Afdeling Vergunningen en Grondzaken
Postbus 28.000
9400 HH ASSEN



datum vrijgave
29 juni 2007

beschrijving revisie 00
rapport

goedkeuring
K. Vellinga

vrijgave
E. Koomen

Inhoud

Blz.

1	Inleiding	2
2	Terreininformatie en onderzoeksopzet	3
2.1	Vooronderzoek	3
2.2	Terreininformatie	3
2.3	Hypothese en onderzoeksopzet	3
3	Verrichte werkzaamheden	4
3.1	Veldwerkzaamheden en chemische analyses	4
3.2	Kwaliteit	5
4	Onderzoeksresultaten	6
4.1	Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen	6
4.2	Toetsingskader	6
4.3	Grond	7
4.4	Grondwater	7
5	Conclusies en aanbevelingen	9

Bijlagen

1	Boorprofielen
2	Analysecertificaten
3	Toetsingskader streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering
4	Toelichting op streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering
5	Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

Tekening

174210-S1	Locatietekening met situering monsterpunten
-----------	---

1 Inleiding

In opdracht van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is door Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. in de periode mei - juni 2007 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van een perceel gelegen tussen Strijen en Klaaswaal, de toekomstige NAM-locatie Numansdorp.

Aanleiding

De aanleiding tot het onderzoek is de voorgenomen ontwikkeling van de locatie. De locatie wordt ingericht als mijnbouwlocatie.

Doel

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is de milieuhygiënische bodemkwaliteit vast te leggen om in het kader van de voorgenomen ontwikkeling de gebruiksmogelijkheden van het terrein te bepalen. Daarnaast wordt *indicatief* bepaald wat de hergebruiksmogelijkheden van de vrijkomende grond zijn middels een toetsing van de onderzoeksresultaten aan het toetsingskader van het Bouwstoffenbesluit.

Onderzoeksstrategie en kwaliteit

Het bodemonderzoek is gebaseerd op de richtlijnen uit de NEN 5740 (Onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek, NNI, 1999).

Het veldwerk is uitgevoerd conform de BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek).

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. is volgens dit SIKB-procescertificaat gecertificeerd. Eventuele afwijkingen van de beoordelingsrichtlijn zijn in hoofdstuk 3 vermeld.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de uitgevoerde werkzaamheden en worden de resultaten van het onderzoek beschreven.

2 Terreininformatie en onderzoeksopzet

2.1 Vooronderzoek

Bij toepassing van de NEN 5740 wordt een hypothese gesteld over de aan-/ afwezigheid, de aard en de ruimtelijke verdeling van eventuele verontreinigingen. Ten behoeve hiervan is een vooronderzoek uitgevoerd op basis van het verminderde basisniveau van de NVN 5725 (Leidraad bij het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend, oriënterend en nader onderzoek, NNI, oktober 1999).

In dit kader is over de locatie informatie verzameld bij de gemeente Cromstrijen. Tevens is het bodemloket geraadpleegd.

2.2 Terreininformatie

Locatiegegevens

De onderzoekslocatie is gelegen aan de Kloosterweg tussen de dorpen Strijen en Klaaswaal. De oppervlakte van de locatie bedraagt circa 1 hectare. De grond heeft momenteel een agrarische bestemming en is in gebruik als bouwland. In de toekomstige situatie bestaat het terrein uit een toegangsweg, parkeerterrein en een puttenveld.

De onderzoekslocatie is weergegeven op de situatietekening 174210-S1.

Historische informatie

Bij de gemeente Cromstrijen en het bodemloket is niets bekend ten aanzien van bodemverontreiniging en/of bodembedreigende activiteiten op de onderzoekslocatie.

2.3 Hypothese en onderzoeksopzet

De beschikbare informatie geeft geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van (voormalige) bodembedreigende activiteiten op het onderzoeksterrein. Ook wordt niet verwacht dat de activiteiten op de omliggende percelen de bodemkwaliteit op het onderzoeksterrein negatief hebben beïnvloed.

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van de NEN-5740, waarbij de strategie voor een onverdachte locatie is aangehouden. Wel is een groter aantal van de voorgeschreven boringen tot 0,5 m-mv dieper doorgezet (tot 1,0 m-mv) voor het verkrijgen van meer informatie over de bodemopbouw in verband met de toekomstige civieltechnische werkzaamheden. De peilbuizen zijn geplaatst nabij de toekomstige boorput en hoekwaterbak.

3 Verrichte werkzaamheden

3.1 Veldwerkzaamheden en chemische analyses

In de onderstaande tabel zijn de veldwerkzaamheden en het verrichte laboratoriumonderzoek weergegeven. Ten behoeve van de werkzaamheden is de locatie in drie vakken verdeeld (vak 1, 2 en 3). De veldwerkzaamheden zijn verricht in mei 2007.

Tabel 3.1: Uitgevoerde veldwerkzaamheden en chemische analyses

(deel)locatie	Veldwerkzaamheden		Chemische analyses *	
	Boringnummers (diepte in m-mv)	Peilbuisnummers (diepte in m-mv)	Analyses grond	Analyses grondwater
Vak 1 toekomstige toegangsweg	101 t/m 103, 105 en 106 (1,0) 104 (2,0)	-	1x NEN-5740 pakket bovengrond 1x NEN-5740 pakket** ondergrond 2x barium	-
Vak 2 toekomstig parkeerterrein	201, 202, 204 en 205 (1,0)	-	1x NEN-5740 pakket bovengrond 1x barium	-
Vak 3 toekomstig puttenveld	301, 303, 305, 306 en 308 (1,0) 302 en 309 (2,0)	304 en 307 (3,5)	1x NEN-5740 pakket bovengrond 1x NEN-5740 pakket ondergrond 2x barium	2x NEN-5740 pakket 2x barium 2x chloride

* NEN-5740-grondpakket: zware metalen (chromium, cadmium, koper, lood, zink, nikkel, kwik), arseen, PAK-10, minerale olie (GC) en EOX

NEN-5740-grondwaterpakket: zware metalen (8), aromatische oplosmiddelen (BTEXN), vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen, chloorbenzenen en minerale olie (GC)

** Ondergrondmonster samengesteld uit vak 1 en vak 2

In het veld is de opgeboorde grond zintuiglijk beoordeeld, waarbij géén actieve geurwaarnemingen zijn gedaan. Indien het in het veld relevant werd geacht om bepaalde bodemlagen te onderzoeken op de aanwezigheid van olie-achtige verbindingen en vluchtige verbindingen is gebruik gemaakt van de olie-op-water-test en/of PID-metingen (PID: photo-ionisatie-detector). Tijdens het uitvoeren van de boringen is aandacht geschonken aan de aanwezigheid van asbestverdachte materialen op het maaiveld of in het opgeboorde materiaal.

Aansluitend is de grond beschreven en bemonsterd.

De peilbuizen zijn direct na plaatsing goed afgepompt en vervolgens is de zuurgraad (pH) en het elektrische geleidingsvermogen (EC) bepaald. Circa één week later, na nogmaals goed afpompen, zijn de peilbuizen bemonsterd voor laboratoriumonderzoek. Voorafgaand aan de bemonstering is de grondwaterstand opgenomen en is de zuurgraad en het elektrische geleidingsvermogen van het grondwater bepaald. De grondwatermonsters zijn in het veld, voor zover noodzakelijk, gefiltreerd en geconserveerd.

De situering van de monsterpunten is weergegeven op situatietekening 174210-S1.



3.2 Kwaliteit

De veldwerkzaamheden en de analyses worden uitgevoerd volgens de geldende voorschriften met betrekking tot het verrichten van bodemonderzoek (Aangepaste Voorlopige Praktijkrichtlijnen of geldende NEN-normen). Verder voeren wij het veldwerk uit op basis van de BRL SIKB 2000 (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Ingenieursbureau Oranjewoud B.V. is volgens dit SIKB-procescertificaat gecertificeerd.

In bijlage 5 is nader ingegaan op de kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën.

Afwijkingen op BRL SIKB 2000

Bij de uitvoering van de veldwerkzaamheden is niet of niet noemenswaardig afgeweken van de BRL SIKB 2000 c.q. de VKB-protocollen 2001 t/m 2017.

4 Onderzoeksresultaten

4.1 Lokale bodemopbouw en veldwaarnemingen

De profielbeschrijvingen van de verrichte boringen met de bijbehorende veldwaarnemingen zijn opgenomen in bijlage 1.

Uit de profielbeschrijvingen blijkt dat de bodem tot circa 1,0 m-mv uit zwak humeuze klei (plaatselijk zwak zandig) en matig tot sterk siltig is. Vervolgens bestaat de bodem tot de maximaal geboorde diepte van 3,5 m-mv uit zwak siltige klei.

Bij het uitvoeren van het veldonderzoek zijn geen waarnemingen gedaan die kunnen duiden op bodemverontreiniging.

Tijdens de terreininspectie en bij het uitvoeren van de boringen zijn geen asbest verdachte materialen waargenomen.

4.2 Toetsingskader

De analyseresultaten van de onderzochte monsters zijn weergegeven in bijlage 2 (analysecertificaten).

Wet bodembescherming

De resultaten zijn conform het huidige overheidsbeleid getoetst aan de streef- en interventiewaarden uit de circulaire 'Streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering' van 4 februari 2000. De streef- en interventiewaarden, die voor de grond afhankelijk zijn van het humus- en lutumgehalte, zijn opgenomen in bijlage 3. Een toelichting op het toetsingskader is opgenomen in bijlage 4.

In de tekst zal de term 'licht verhoogd' worden gebruikt bij gehalten hoger dan de streefwaarden en lager dan de tussenwaarden. De term 'matig verhoogd' wordt gebruikt bij gehalten hoger dan de tussenwaarden en lager dan de interventiewaarden. De term 'sterk verhoogd' wordt gebruikt bij gehalten hoger dan de interventiewaarden.

Bij de interpretatie van de analyseresultaten is in de onderstaande tabellen de volgende aanduiding aangehouden:

- : waarden lager dan of gelijk aan de streefwaarde
- * : waarde hoger dan de streefwaarde
- ** : waarde gelijk aan of hoger dan de tussenwaarde
- *** : waarde gelijk aan of hoger dan de interventiewaarde

Bouwstoffenbesluit

De gehalten zijn eveneens getoetst aan het Bouwstoffenbesluit. Opgemerkt dient te worden dat de conclusies die getrokken worden ten aanzien van de Vrijstellingsregeling *indicatief* zijn. Voor een definitieve conclusie dient, afhankelijk van de eisen van het bevoegd gezag, eventueel een specifiek onderzoek te worden uitgevoerd ter bepaling van de hergebruikmogelijkheden van de grond. Opgemerkt wordt dat het Bouwstoffenbesluit binnen één werk niet van toepassing is, mits de functie van de toe te passen grond niet wordt veranderd en de grond geen bewerking ondergaat.

4.3 Grond

De analyseresultaten van de grond met de toetsingsgegevens zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 4.1: Analyseresultaten grondmonsters in mg/kg d.s. met toetsingsgegevens

Vaknummer	1	2	3	1 en 2	3
Boringnummers	101, 103, 104 en 106	201 t/m 203 en 205	301, 303, 304, 306, 307 en 309	101, 104, 201, 203 en 205	303, 304, 306, 307 en 309
Diepte (m-mv)	0,0 - 0,5	0,0 - 0,5	0,0 - 0,6	0,5 - 1,1	0,5 - 1,0
Bijzonderheden	-	-	-	-	-
Droge stof (gew.-%)	79,5	78,4	77,4	81,0	77,5
Organische stof (% d.s.)	4,6	3,4	6,0	2,0	5,0
Lutum (% d.s.)	16	27	6,9	23	8,1
Metalen					
Arseen	21	-	22	-	15
Barium	57	-	40	-	40
Cadmium	0,4	-	0,4	-	0,4
Chroom	48	-	35	-	22
Koper	31	*	21	-	15
Kwik	0,06	-	0,05	-	0,07
Lood	30	-	25	-	39
Nikkel	29	*	25	-	21
Zink	93	-	71	-	66
PAK-10 (VROM)	1,4	-	0,35	-	0,32
EOX	0,17	-	0,1	-	0,14
Minerale olie (C10-C40)	20	-	20	-	20
Resultaat indicatieve toetsing aan het Bouwstoffenbesluit	<i>schone grond</i>	<i>schone grond</i>	<i>schone grond</i>	<i>schone grond</i>	<i>schone grond</i>

Uit de analyseresultaten blijkt dat er in de bovengrond van de toekomstige toegangsweg (vak 1) en het puttenveld (vak 3) enkele zware metalen in licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Verder zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

De analyseresultaten zijn eveneens *indicatief* getoetst aan het toetsingskader van het Bouwstoffenbesluit. Op basis van deze indicatieve toetsing betreft de grond *schone grond*.

4.4 Grondwater

De analyseresultaten van het grondwater met de toetsingsgegevens zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 4.2: Analyseresultaten grondwatermonsters in µg/l met toetsingsgegevens

Peilbuisnummer	304		307	
Filterstelling (m-mv)	2,5 - 3,5		2,5 - 3,5	
Metalen				
Arseen	17	-	22	-
Barium	300	*	340	**
Cadmium	<0,4	-	<0,4	-
Chroom	<1	-	<1	-
Koper	<5	-	<5	-
Kwik	<0,05	-	<0,05	-
Lood	<10	-	<10	-
Nikkel	10	-	<10	-
Zink	79	*	79	*
Chloride (mg/l)	3.000	*	2.100	*
Vluchtige Aromaten				
Benzeen	0,27	*	0,32	*
Tolueen	1,5	-	1,5	-
Ethylbenzeen	0,37	-	0,35	-
Xylenen	1,9	*	2,0	*
Naftaleen	<0,40	-	<0,2	-
Vluchtige Chloorkoolwaterstoffen				
1,2-Dichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-
cis-1,2 dichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-
Tetrachlooretheen	<0,1	-	<0,1	-
Tetrachloormethaan	<0,1	-	<0,1	-
1,1,1-Trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-
1,1,2-Trichloorethaan	<0,1	-	<0,1	-
Trichlooretheen	<0,1	-	<0,1	-
Trichloormethaan	0,29	-	<0,1	-
Chloorbenzenen				
Monochloorbenzeen	<0,2	-	<0,2	-
Dichloorbenzeen	<0,2	-	<0,2	-
Minerale olie (C10-C40)				
Grondwaterstand (t.o.v. bovenkant pb)	2,63		2,59	
Zuurgraad (pH)	6,8		6,8	
Elektrisch geleidingsvermogen (EC)	4.000		4.000	

Uit de analyseresultaten blijkt dat het gehalte aan barium in het grondwater ter plaatse van peilbuis 307 de tussenwaarde (338 µg/l) met een gemeten waarde van 340 µg/l minimaal overschrijdt. In peilbuis 304 wordt de tussenwaarde voor barium benaderd. Verder zijn in het grondwater licht verhoogde gehalten aan zink, benzeen, xylenen en in peilbuis 304 bovendien nog trichloormethaan (chloroform) gemeten. Verhoogde gehalten aan chloride komen van nature voor in marine gebieden.

De zuurgraad (pH) is niet afwijkend ten opzichte van een normale situatie. Het elektrisch geleidingsvermogen is verhoogd, dit wordt veroorzaakt door het verhoogde gehalte aan chloride in het grondwater.

5 Conclusies en aanbevelingen

In het uitgevoerde bodemonderzoek is op basis van de NEN 5740 de milieuhygiënische bodemkwaliteit ter plaatse van de onderzoekslocatie vastgesteld.

Zintuiglijk

Bij het uitvoeren van het veldonderzoek zijn geen waarnemingen gedaan die kunnen duiden op bodemverontreiniging.

Tijdens de terreininspectie en bij het uitvoeren van de boringen zijn geen asbest verdachte materialen waargenomen.

Grond

Uit de analyseresultaten blijkt dat er in de bovengrond van de toekomstige toegangsweg (vak 1) en het puttenveld (vak 3) enkele zware metalen in licht verhoogde gehalten zijn gemeten. Verder zijn geen verhoogde gehalten gemeten.

Grondwater

Uit de analyseresultaten blijkt dat verhoogde gehalten zijn gemeten aan barium, zink, benzeen en xylenen, alsmede op een plaats tevens nog chloroform. Lokaal is voor barium de overschrijding van de tussenwaarde aangetoond. Voor barium, en ook enkele zware metalen geldt dat deze ook van nature in verhoogde gehalten kunnen voorkomen. In het algemeen geldt dat hoe kleiiger de bodem hoe hoger het achtergrondgehalte aan barium zal zijn. Uit de literatuur is bekend dat het gemiddelde gehalte aan barium in zeeklei van nature 308 µg/l kan bedragen. Op de onderzoekslocatie zijn orde van grootte overeenkomstige gehalten gemeten, zodat geconcludeerd wordt dat de verhoogde bariumgehalten van natuurlijke oorsprong zijn. Verhoogde gehalten aan chloride komen van nature voor in mariene gebieden.

De zuurgraad (pH) is niet afwijkend ten opzichte van een normale situatie. Het elektrisch geleidingsvermogen is verhoogd, dit wordt veroorzaakt door het verhoogde gehalte aan chloride in het grondwater.

Toetsing hypothese

De vooraf opgestelde hypothese 'onverdachte locatie' wordt formeel gesproken verworpen, vanwege de aangetoonde verhoogde gehalten aan enkele componenten in de grond en het grondwater. De onderzoeksresultaten geven echter geen aanleiding tot het uitvoeren van vervolgonderzoek of sanerende maatregelen, omdat de gemeten concentraties achtergrondgehalten zijn dan wel dat de streefwaarden minimaal worden overschreden. Op basis van de onderzoeksresultaten worden er geen risico's verwacht voor de mens en/of het milieu.

De onderzoeksresultaten vormen, milieuhygiënisch gezien geen belemmering voor de voorgenomen ontwikkeling van de locatie en hiermee is de nulsituatie van de bodemkwaliteit bepaald.

Op basis van een indicatieve toetsing van de analyseresultaten aan het Bouwstoffenbesluit betreft de grond *indicatief* 'schone grond'. Indien grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek mogelijk niet. Om te bepalen of de grond buiten de locatie kan worden hergebruikt, kan om een onderzoek conform het Bouwstoffenbesluit worden verzocht.

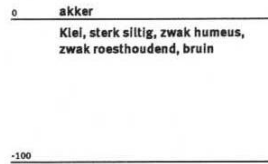
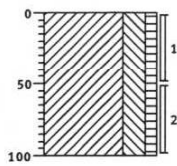
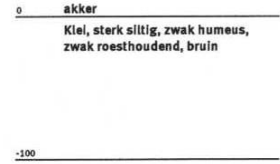
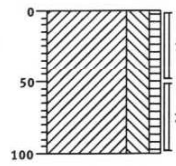
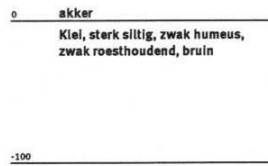
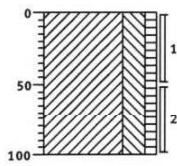
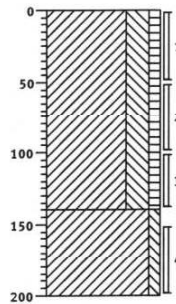
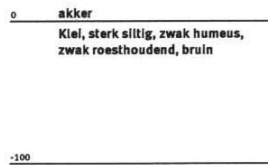
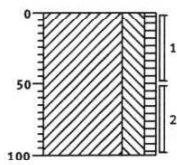
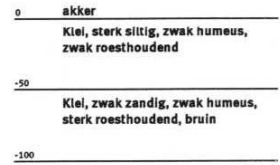
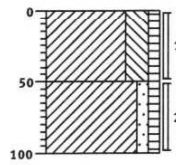
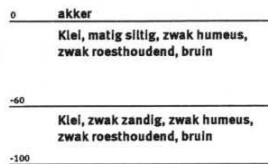
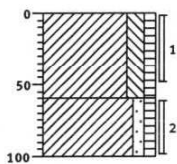
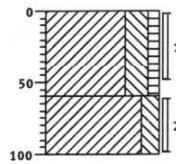
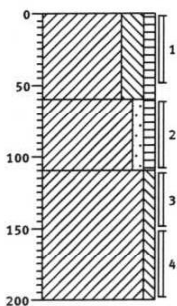
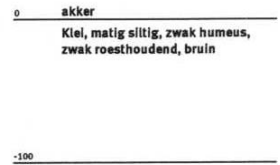
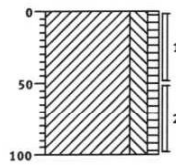


Het onderzoek is gerelateerd aan de NEN 5740. Onderzoek naar asbest in de bodem vormt geen onderdeel van deze norm. Wel wordt opgemerkt dat in en op de bodem zintuiglijk geen asbestverdachte materialen zijn aangetroffen. Een verder inzicht omtrent de aan- of afwezigheid van asbest in de bodem kan desgewenst middels een onderzoek conform de NEN 5707 of NEN 5897 worden verkregen.

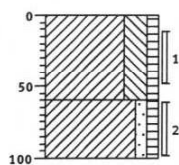
Tot slot wordt opgemerkt dat voornoemde conclusies zijn gebaseerd op het vooronderzoek, de zintuiglijke waarnemingen en de analyseresultaten van dit onderzoek. Onderhavig onderzoek schetst hiermee een algemeen beeld van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem. Bij het uitvoeren van eventueel grondverzet dient men dan ook alert te zijn op mogelijk plaatselijk voorkomende (zintuiglijke) afwijkingen.

Ingenieursbureau Oranjewoud B.V.
Heerenveen, juni 2007

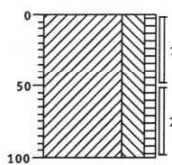
Bijlage 1: Boorprofielen

Boring: 101**Boring: 102****Boring: 103****Boring: 104****Boring: 105****Boring: 106****Boring: 201****Boring: 202****Boring: 203****Boring: 204**

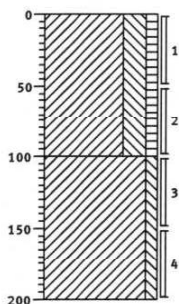
Boring: 205



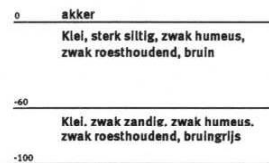
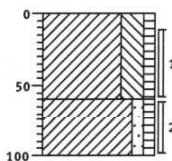
Boring: 301



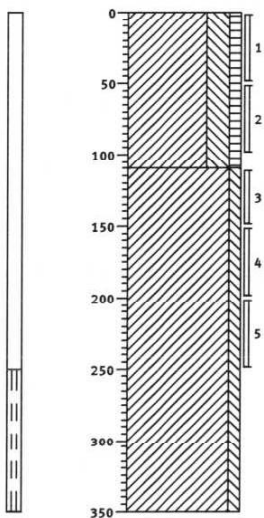
Boring: 302



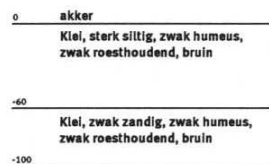
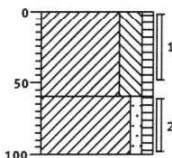
Boring: 303



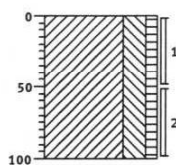
Boring: 304



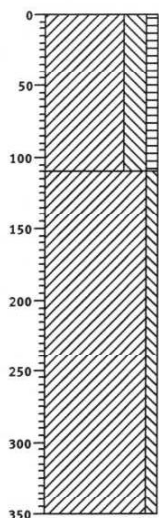
Boring: 305



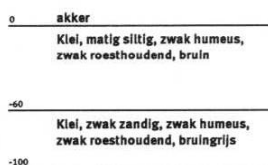
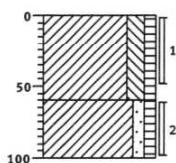
Boring: 306



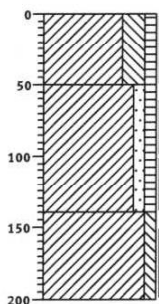
Boring: 307



Boring: 308



Boring: 309



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

zand

	Zand, kleiïg
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiïg
	Veen, sterk kleiïg
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroerd monster

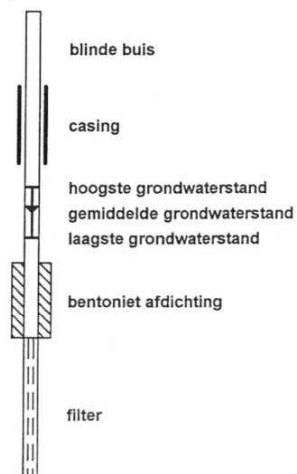
overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand

	slib
--	------

	water
--	-------

peilbuis



Bijlage 2: Analysecertificaten



ORANJEWOUD ING. BURO
T. de Vries

Analyserapport

Blad 2 van 5

Projectnaam NAM-locatie Numansdorp
Projectnummer NAM174210
Rapportnummer 11186209 - 1

Orderdatum 12-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
droge stof	gew.-%	Q	78.4	79.5	77.4	81.0	77.5
organische stof (gloeiverlies)	% vd DS	Q	3.4	4.6	6.0	2.0	5.0
KORRELGROOTTEVERDELING							
lutum (bodem)	% vd DS	Q	27	16	6.9	23	8.1
METALEN							
Arseen	mg/kgds	Q	22	21	18	11	15
barium	mg/kgds	Q	<40	57	51	<40	<40
Cadmium	mg/kgds	Q	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Chroom	mg/kgds	Q	35	48	41	22	22
Koper	mg/kgds	Q	21	31	22	9.6	15
Kwik	mg/kgds	Q	0.05	0.06	0.06	<0.05	0.07
Lood	mg/kgds	Q	25	30	25	15	39
Nikkel	mg/kgds	Q	25	29	26	20	21
Zink	mg/kgds	Q	71	93	82	49	66
POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN							
naftaleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenaftyleen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
acenafteen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoreen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fenantreen	mg/kgds	Q	0.06	0.10	<0.02	<0.02	<0.02
antraceen	mg/kgds	Q	<0.02	0.02	<0.02	<0.02	<0.02
fluoranteen	mg/kgds	Q	0.07	0.34	0.03	<0.02	0.04
pyreen	mg/kgds	Q	0.05	0.24	0.02	<0.02	0.03
benzo(a)antraceen	mg/kgds	Q	0.03	0.17	<0.02	<0.02	0.02
chryseen	mg/kgds	Q	0.03	0.13	<0.02	<0.02	0.02
benzo(b)fluoranteen	mg/kgds	Q	0.03	0.14	0.03	<0.02	0.04
benzo(k)fluoranteen	mg/kgds	Q	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(a)pyreen	mg/kgds	Q	0.02	0.09	<0.02	<0.02	0.02
dibenz(ah)antraceen	mg/kgds	Q	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
benzo(ghi)peryleen	mg/kgds	Q	<0.02	0.04	<0.02	<0.02	<0.02
indeno(1,2,3-cd)pyreen	mg/kgds	Q	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	<0.02
Pak-totaal (10 van VROM)	mg/kgds	Q	0.27	0.99	<0.2	<0.2	<0.2
Pak-totaal (16 van EPA)	mg/kgds	Q	0.35	1.4	<0.32	<0.32	<0.32
EOX	mg/kgds	Q	<0.1	0.17	0.13	<0.1	0.14

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM2 (0-50) 205(10-50) 203(0-50) 201(0-50) 202(0-50)
002	Grond	MM1 (0-50) 106(0-50) 104(0-50) 103(0-50) 101(0-50)
003	Grond	MM3 (0-60) 304(0-50) 306(0-50) 307(0-50) 303(10-60) 301(0-50) 309(0-50)
004	Grond	MM1+2 (50-110) 205(60-100) 203(60-110) 201(60-100) 104(50-100) 10 1(50-100)
005	Grond	MM3 (50-100) 304(50-100) 306(50-100) 307(50-100) 303(60-100) 30 9(60-100)

Paraaf:





ORANJEWOUD ING. BURO
T. de Vries

Analyserapport

Blad 3 van 5

Projectnaam NAM-locatie Numansdorp
Projectnummer NAM174210
Rapportnummer 11186209 - 1

Orderdatum 12-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002	003	004	005
<i>MINERALE OLIE</i>							
fractie C10 - C12	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C12 - C22	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C22 - C30	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
fractie C30 - C40	mg/kgds		<5	<5	<5	<5	<5
totaal olie C10 - C40	mg/kgds	Q	<20	<20	<20	<20	<20

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grond	MM2 (0-50) 205(10-50) 203(0-50) 201(0-50) 202(0-50)
002	Grond	MM1 (0-50) 106(0-50) 104(0-50) 103(0-50) 101(0-50)
003	Grond	MM3 (0-60) 304(0-50) 306(0-50) 307(0-50) 303(10-60) 301(0-50) 309(0-50)
004	Grond	MM1+2 (50-110) 205(60-100) 203(60-110) 201(60-100) 104(50-100) 10 1(50-100)
005	Grond	MM3 (50-100) 304(50-100) 306(50-100) 307(50-100) 303(60-100) 30 9(60-100)

Paraaf :



ORANJEWOUD ING. BURO
T. de Vries

Analyserapport

Blad 4 van 5

Projectnaam NAM-locatie Numansdorp
Projectnummer NAM174210
Rapportnummer 11186209 - 1

Orderdatum 12-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
droge stof	Grond	Conform NEN-ISO 11465, CMA/2/II/A.1, AS3010
organische stof (gloeiverlies)	Grond	Conform AS3010, NEN 5754
lutum (bodem)	Grond	Conform AS3010
Arseen	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885)
barium	Grond	Idem
Cadmium	Grond	Idem
Chroom	Grond	Idem
Koper	Grond	Idem
Kwik	Grond	Eigen methode
Lood	Grond	Eigen methode (ontsluiting eigen methode, meting conform NEN 6966 en NEN-EN-ISO 11885)
Nikkel	Grond	Idem
Zink	Grond	Idem
naftaleen	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. GC-MS
acenaftyleen	Grond	Idem
acenaften	Grond	Idem
fluoreen	Grond	Idem
fenantreen	Grond	Idem
antraceen	Grond	Idem
fluoranteen	Grond	Idem
pyreen	Grond	Idem
benzo(a)antraceen	Grond	Idem
chryseen	Grond	Idem
benzo(b)fluoranteen	Grond	Idem
benzo(k)fluoranteen	Grond	Idem
benzo(a)pyreen	Grond	Idem
dibenz(ah)antraceen	Grond	Idem
benzo(ghi)peryleen	Grond	Idem
indeno(1,2,3-cd)pyreen	Grond	Idem
EOX	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, analyse m.b.v. micro-coulometer
totaal olie C10 - C40	Grond	Eigen methode, aceton-hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	Y0320870	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
001	Y0320932	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
001	Y0320955	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
001	Y0321116	30-05-2007	30-05-2007	ALC201

Paraaf :



ORANJEWOUD ING. BURO

T. de Vries

Analyserapport

Blad 5 van 5

Projectnaam NAm-locatie Numansdorp
Projectnummer NAM174210
Rapportnummer 11186209 - 1

Orderdatum 12-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
002	Y0022116	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
002	Y0320893	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
002	Y0321053	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
002	Y0321140	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0022088	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0022112	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0022114	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0022119	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0022120	13-06-2007	30-05-2007	ALC201
003	Y0320987	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
004	Y0022707	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
004	Y0320873	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
004	Y0320991	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
004	Y0320996	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
004	Y0321125	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
005	Y0320927	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
005	Y0321137	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
005	Y0321951	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
005	Y0322041	30-05-2007	30-05-2007	ALC201
005	Y0322097	30-05-2007	30-05-2007	ALC201



Oranjewoud BV
Bram van Driessche

Analyserapport

Blad 2 van 5

Projectnaam kloostersweg klaaswaal
Projectnummer 174210
Rapportnummer 11185999 - 1

Orderdatum 11-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002
---------	---------	---	-----	-----

METALEN

Arseen	µg/l	Q	17	22
barium	µg/l	Q	300	340
Cadmium	µg/l	Q	<0.4	<0.4
Chroom	µg/l	Q	<1	<1
Koper	µg/l	Q	<5	<5
Kwik	µg/l	Q	<0.05	<0.05
Lood	µg/l	Q	<10	<10
Nikkel	µg/l	Q	10	<10
Zink	µg/l	Q	79	79

VLUCHTIGE AROMATEN

benzeen	µg/l	Q	0.27	0.32
tolueen	µg/l	Q	1.5	1.5
ethylbenzeen	µg/l	Q	0.37	0.35
xylenen	µg/l	Q	1.9	2.0
totaal BTEX	µg/l	Q	4.0	4.2
naftaleen	µg/l	Q	<0.40 ¹⁾	<0.2

GEHALOGENEERDE KOOLWATERSTOFFEN

1,2-dichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1
cis-1,2-dichlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1
tetrachlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1
tetrachloormethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1
1,1,1-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1
1,1,2-trichloorethaan	µg/l	Q	<0.1	<0.1
trichlooretheen	µg/l	Q	<0.1	<0.1
chloroform	µg/l	Q	0.29	<0.1

CHLOORBENZENEN

monochloorbenzeen	µg/l	Q	<0.2	<0.2
dichloorbenzenen	µg/l	Q	<0.2	<0.2

MINERALE OLIE

fractie C10 - C12	µg/l		<10	<10
fractie C12 - C22	µg/l		<10	<10
fractie C22 - C30	µg/l		<10	<10
fractie C30 - C40	µg/l		<10	<10
totaal olie C10 - C40	µg/l	Q	<50	<50

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
--------	--------------	---------------------

001	Grondwater	304-1-1 1 (250-350)
002	Grondwater	307-1-1 1 (250-350)

Paraaf :





Oranjewoud BV
Bram van Driessche

Analyserapport

Blad 3 van 5

Projectnaam kloostersweg klaaswaal
Projectnummer 174210
Rapportnummer 11185999 - 1

Orderdatum 11-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Eenheid	Q	001	002
---------	---------	---	-----	-----

DIVERSE NATCHEMISCHE BEPALINGEN

chloride	mg/l	Q	3000 ²⁾	2100 ²⁾
----------	------	---	--------------------	--------------------

De met S gemerkte analyses vallen onder de AS3000 accreditatie. Overige accreditaties zijn gemerkt met een Q.

Nummer	Monstersoort	Monsterspecificatie
001	Grondwater	304-1-1 1 (250-350)
002	Grondwater	307-1-1 1 (250-350)

Paraaf :





Oranjewoud BV
Bram van Driessche

Analyserapport

Blad 4 van 5

Projectnaam kloostersweg klaaswaal
Projectnummer 174210
Rapportnummer 11185999 - 1

Orderdatum 11-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Voetnoten

- 1 Rapportagegrens is verhoogd i.v.m. een storende component.
- 2 Het monster is niet of verkeerd geconserveerd aangeleverd, derhalve zijn de resultaten indicatief.



Oranjewoud BV
Bram van Driessche

Analyserapport

Blad 5 van 5

Projectnaam kloostersweg klaaswaal
Projectnummer 174210
Rapportnummer 11185999 - 1

Orderdatum 11-06-2007
Startdatum 12-06-2007
Rapportagedatum 18-06-2007

Analyse	Monstersoort	Relatie tot norm
Arseen	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
barium	Grondwater	Idem
Cadmium	Grondwater	Idem
Chroom	Grondwater	Idem
Koper	Grondwater	Idem
Kwik	Grondwater	Conform NEN-EN 1483, analyse m.b.v. koudedamp-techniek
Lood	Grondwater	Conform NEN 6966 en conform NEN-EN-ISO 11885
Nikkel	Grondwater	Idem
Zink	Grondwater	Idem
benzeen	Grondwater	Eigen methode, analyse met P+T- GCMS/headspace GCMS.
tolueen	Grondwater	Idem
ethylbenzeen	Grondwater	Idem
xylene	Grondwater	Idem
naftaleen	Grondwater	Idem
1,2-dichloorethaan	Grondwater	Idem
cis-1,2-dichlooretheen	Grondwater	Idem
tetrachlooretheen	Grondwater	Idem
tetrachloormethaan	Grondwater	Idem
1,1,1-trichloorethaan	Grondwater	Idem
1,1,2-trichloorethaan	Grondwater	Idem
trichlooretheen	Grondwater	Idem
chloroform	Grondwater	Idem
monochloorbenzeen	Grondwater	Idem
dichloorbenzenen	Grondwater	Idem
totaal olie C10 - C40	Grondwater	Eigen methode, hexaan-extractie, clean-up, analyse m.b.v. GC-FID
chloride	Grondwater	Conform NEN-EN-ISO 10304-1 en/of -2, lonchromatografie

Monster	Barcode	Aanlevering	Monstername	Verpakking
001	B0657162	13-06-2007	11-06-2007	ALC204
001	G5476159	13-06-2007	11-06-2007	ALC236
001	G5476161	13-06-2007	11-06-2007	ALC236
001	S0215029	13-06-2007	11-06-2007	ALC237
002	B0657158	13-06-2007	11-06-2007	ALC204
002	G5476143	13-06-2007	11-06-2007	ALC236
002	G5476156	13-06-2007	11-06-2007	ALC236
002	S0074534	13-06-2007	11-06-2007	ALC237

Paraaf :

Bijlage 3: Toetsingskader streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond ¹⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 4,6 % organisch-stof en een gehalte van 16,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	23	34	44
Cadmium	0,62	4,8	9
Chroom	82	197	312
Koper	27	86	144
Kwik	0,26	4,6	9
Lood	71	256	440
Nikkel	26	91	156
Zink	105	322	539
Barium	114	279	444
Benzeen	0,005	0,3	0,5
Tolueen	0,005	30	60
Ethylbenzeen	0,014	11,5	23
Xylenen	0,05	6	12
Cyanide tot. compl. (pH= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) ³⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	23	1162	2300
EOX ⁵⁾	0,3		

Bij een gehalte van 3,4 % organisch-stof en een gehalte van 27,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	27	40	52
Cadmium	0,67	5,3	10
Chroom	104	250	395
Koper	33	104	175
Kwik	0,3	5,2	10
Lood	80	291	501
Nikkel	37	130	222
Zink	136	418	700
Barium	170	418	665
Benzeen	0,003	0,2	0,3
Tolueen	0,003	22	44
Ethylbenzeen	0,01	8,5	17
Xylenen	0,03	4,5	9
Cyanide tot. compl. (pH= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH<5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	17	859	1700
EOX ⁵⁾	0,3		

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond ¹⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 6,0 % organisch-stof en een gehalte van 6,9 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	20	29	38
Cadmium	0,59	4,8	9
Chroom	64	153	242
Koper	23	72	120
Kwik	0,23	4,1	8
Lood	63	228	392
Nikkel	17	59	101
Zink	80	245	410
Barium	67	164	260
Benzeen	0,006	0,3	0,6
Tolueen	0,006	39	78
Ethylbenzeen	0,018	15	30
Xylenen	0,06	7,5	15
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	30	1515	3000
EOX ⁵⁾	0,3		

Bij een gehalte van 2,0 % organisch-stof en een gehalte van 23,0 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	25	36	47
Cadmium	0,61	4,8	9
Chroom	96	231	365
Koper	30	94	158
Kwik	0,28	4,6	9
Lood	75	272	468
Nikkel	33	116	198
Zink	122	375	627
Barium	150	368	585
Benzeen	0,002	0,1	0,2
Tolueen	0,002	13	26
Ethylbenzeen	0,006	5	10
Xylenen	0,02	2,5	5
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	10	505	1000
EOX ⁵⁾	0,3		

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grond ¹⁾

Gehalten in mg/kg d.s.

Bij een gehalte van 5,0 % organisch-stof en een gehalte van 8,1 % lutum	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	20	29	38
Cadmium	0,57	4,8	9
Chroom	66	159	252
Koper	23	72	121
Kwik	0,23	4,1	8
Lood	63	228	393
Nikkel	18	64	109
Zink	82	252	421
Barium	73	179	284
Benzeen	0,005	0,3	0,5
Tolueen	0,005	32,5	65
Ethylbenzeen	0,015	12,5	25
Xylenen	0,05	6,5	13
Cyanide tot. compl. (pH >= 5) ²⁾	5	27,5	50
Cyanide tot. compl. (pH < 5) ²⁾	5	328	650
Cyanide vrij	1	10,5	20
Thiocyanaten (som)	1	10,5	20
Totaal PAK (10 VROM) ³⁾	1	21	40
Minerale olie (GC) ⁴⁾	25	1263	2500
EOX ⁵⁾	0,3		

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering' grondwater ¹⁾

Gehalten in µg/l

	Toetsingskader VROM		
	Streefwaarde	Tussenwaarde	Interventiewaarde
Arseen	10	35	60
Cadmium	0,4	3,2	6
Chroom	1	16	30
Koper	15	45	75
Kwik	0,05	0,18	0,3
Lood	15	45	75
Nikkel	15	45	75
Zink	65	433	800
Barium	50	338	625
Benzeen	0,2	15	30
Tolueen	7	504	1000
Ethylbenzeen	4	77	150
Xylenen	0,2	35	70
Naftaleen	0,01	35	70
Minerale olie (GC) ⁴⁾	50	325	600
Dichloormethaan	0,01	500	1000
Trichloormethaan (chloroform)	6	203	400
Tetrachloormethaan (Tetra)	0,01	5	10
1,1-dichloorethaan	7	454	900
1,2-dichloorethaan	7	204	400
1,1,1-trichloorethaan	0,01	150	300
1,1,2-trichloorethaan	0,01	65	130
1,1-dichlooretheen	0,01	5	10
Trichlooretheen (Tri)	24	262	500
Tetrachlooretheen (Per)	0,01	20	40
1,2-Dichlooretheen (cis + trans)	0,01	10	20
Dichloorpropanen	0,8	40	80
Vinylchloride	0,01	2,5	5
Fenolindex ⁵⁾			
Monochloorbenzenen	7	94	180
Dichloorbenzenen	3	27	50
Trichloorbenzenen	0,01	5	10
Tetrachloorbenzenen	0,01	1,25	2,5
Pentachloorbenzeen	0,003	0,5	1
Hexachloorbenzeen	0,00009	0,25	0,5
EOX ³⁾	-		
Cyanide tot. compl. (pH=5) ²⁾	10	755	1500
Cyanide tot. compl. (pH=5) ²⁾	10	755	1500
Cyanide vrij	5	753	1500
Thiocyanaten (som)		750	1500

Toetsingskader 'Interventiewaarden Bodemsanering'

Voetnoten

- ¹⁾ De streef- en interventiewaarden voor zware metalen (inclusief arseen) in grond/sediment zijn afhankelijk van het lutumgehalte (gewichtsperscentage minerale delen < 2 µm) en/of het organische-stof gehalte (gewichtsperscentage gloeiverlies betrokken op het totale drooggewicht van de grond). De streef en interventiewaarden voor de organische verbindingen zijn alleen afhankelijk van het percentage organische stof. Er wordt gerekend met een minimum organisch-stof gehalte van 2% en een maximum van 30%. Voor het lutumgehalte wordt gerekend met een minimum van 1%, en geldt er geen maximum. Het toetsingskader voor cyaniden is niet afhankelijk van het organisch-stof- en/of lutumgehalte. Voor grondwater zijn de streef- en interventiewaarden voor zowel anorganische als organische verbindingen onafhankelijk gesteld van de grondsoort. Wel wordt sinds februari 2000 voor enkele metalen onderscheid gemaakt tussen diep en ondiep grondwater (grens arbitrair gesteld op 10 m -mv.) waarbij de streefwaarde wijzigt. In de tabel zijn de streefwaarden voor ondiep grondwater (< 10 m) gegeven.
- De gegeven tabellen zijn een verkorte vorm van het volledige toetsingskader.**
- ²⁾ Zuurgraad: pH (0,01 M CaCl₂). Voor de bepaling pH groter of gelijk aan 5 en pH kleiner dan 5 geldt het 90-percentiel van de gemeten waarde.
- ³⁾ Onder PAK (som van 10 VROM) wordt verstaan: de som van antracene, benzo(a)antracene, benzo(k)fluoranthreen, benzo(a)pyreen, chryseen, fenantreen, fluoranteen, indeno(1,2,3,-cd)pyreen, naftaleen, benzo(ghi)peryleen. De somwaarde voor polycyclische aromatische koolwaterstoffen in grond/sediment geldt voor de totale concentratie van de verbindingen uit de betreffende groep. Indien een verontreiniging slechts één verbinding betreft, geldt de waarde als interventiewaarde voor de betreffende verbinding. Bij twee of meer verbindingen geldt de waarde voor de som van deze verbindingen. Voor grond/sediment zijn effecten direct opelbaar (d.w.z. 1 mg stof A heeft evenveel effect als 1 mg stof B) en kan aan een somwaarde getoetst worden door optelling van de concentraties voor de betreffende verbinding. (zie voor nadere informatie over additiviteit bijvoorbeeld Technische Commissie Bodembescherming (1989)). Bij organische-stof gehalten lager dan 10% is de streefwaarde vastgesteld op 1 mg/kg d.s., de interventiewaarde is vastgesteld op 40 mg/kg d.s. Bij organische-stof gehalten groter dan 10% zijn de streef- en interventiewaarde wel afhankelijk (tot maximaal 30% organische stof, zie 1).
- ⁴⁾ Minerale olie heeft betrekking op de som van de (al dan niet) vertakte alkanen. Indien er sprake is van een verontreiniging met mengsels (bijvoorbeeld benzine of huisbrandolie) dan dient naast het alkaangehalte ook het gehalte aan aromatische en/of polycyclische aromatische koolwaterstoffen bepaald te worden. Met deze somparameter is om praktische redenen volstaan. Nadere toxicologische en chemische differentiatie worden bestudeerd.
- ⁵⁾ De waarde voor EOX heeft het karakter van een triggerwaarde. Overschrijding leidt niet tot de conclusie dat sprake is van verontreinigde grond of sediment, maar tot de noodzaak tot aanvullend onderzoek. Hierin moet worden nagegaan of de overschrijding het gevolg is van de aanwezigheid van verontreinigende stoffen of dat sprake is van een natuurlijke oorzaak.
- ⁶⁾ Er zijn geen streef en interventiewaarde voor de fenolindex vastgesteld. Reden is dat het hanteren van een dergelijke parameter toxicologisch gezien geen waarde heeft. Het bepalen van de fenolindex heeft dus geen functie met betrekking tot de beoordeling of er sprake is van een geval van ernstige (bodem)verontreiniging. Wel kan een fenolindex bepaling gebruikt worden om een indicatie te krijgen of interventiewaarden voor individuele fenolachtige verbindingen mogelijk overschreden worden. De fenolindex bepaling, voorgeschreven in de NVN 5740, is in de NEN 5740 vervangen door een analyse op chloorbenzenen.

Bijlage 4: Toelichting op streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Bijlage 4: Toelichting op streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering

Hieronder wordt uitgebreider op de begrippen streef- en interventiewaarden en hun betekenis ingegaan.

De **streefwaarde (S)** geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven wel en waaronder géén sprake is van een aantoonbare verontreiniging. Bodems waarin geen streefwaarde-overschrijdingen zijn aangetroffen of waarin de gehalten de streefwaarden door natuurlijke oorzaak overschrijden, gelden als multifunctioneel.

De **interventiewaarde (I)** geeft het concentratieniveau in de grond, waterbodem of grondwater aan waarboven de functionele eigenschappen die de bodem voor mens, plant en dier heeft, in ernstige mate kunnen zijn verminderd.

In het overheidsbeleid wordt gesproken van een geval van ernstige bodemverontreiniging, indien de gemiddelde concentratie aan één stof de interventiewaarde overschrijdt in tenminste 25 m³ grond/slib of voor het grondwater in tenminste 100 m³ bodemvolume.

Over de hoeveelheid grond/slib of grondwater waarop een eventuele overschrijding van de interventiewaarde zich voordoet kan in een eerste onderzoek meestal nog geen betrouwbare uitspraak worden gedaan. Daarom kunnen op basis van de resultaten van dit eerste onderzoek dan ook geen conclusies worden getrokken ten aanzien van het wel of niet ernstig zijn van het verontreinigingsgeval.

Een geval van ernstige bodemverontreiniging kan zich ook voordoen zonder dat de interventiewaarden worden overschreden.

Als een verontreiniging zich zodanig in een ander milieucompartiment (bijv. het grondwater) of objecten (bijv. consumptiegewassen) verspreidt dat daar schadelijke effecten kunnen optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging. Ook als het bij puntbronnen van verontreinigingen (bijv. op grond van berekeningen) waarschijnlijk is dat zonder maatregelen op korte termijn (binnen maximaal enkele maanden) een verontreiniging van genoemde 25 of 100 m³ bodemvolume kan optreden, is er sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

De ernst en saneringsurgentie van het geval wordt vastgesteld in een nader onderzoek. Een nader onderzoek kan worden uitgevoerd als er een duidelijke indicatie bestaat dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. In het overheidsbeleid wordt als criterium voor het uitvoeren van een nader onderzoek, afhankelijk van de omstandigheden, uitgegaan van een concentratie die ligt boven het gemiddelde van de interventie- en streefwaarde ($T\text{-waarde} = (S+I)/2$).

De streef- en interventiewaarden van de stoffen in de grond zijn om uiteenlopende redenen gedeeltelijk afhankelijk gesteld van de samenstelling van de grond, nl. het gehalte lutum (bodemdeeltjes < 2 µm) en/of het gehalte organisch stof (humus). In bijlage 4 zijn deze streef- en interventiewaarden berekend aan de hand van geanalyseerde of geschatte gehalten organisch stof en lutum.

Bijlage 5: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

Bijlage 5: Kwaliteitsaspecten van het onderzoek en de toegepaste methoden en strategieën

Certificatie/accreditatie

Ingenieursbureau Oranjewoud is gecertificeerd volgens **NEN-ISO 9001**. Ons bureau is lid van de Vereniging Kwaliteitsborging Bodemonderzoek (VKB).

Voor het uitvoeren van veldwerk bij bodemonderzoek is Ingenieursbureau Oranjewoud gecertificeerd conform de **BRL SIKB 2000** (Beoordelingsrichtlijn voor het SIKB-procescertificaat voor veldwerk bij milieuhygiënisch bodemonderzoek). Als het veldwerk conform deze BRL is uitgevoerd, is het rapport voorzien van het volgende logo:



De naleving van de kwaliteitseisen en -procedures wordt periodiek getoetst door interne auditors en externe auditors, onder toezicht van de Raad voor Accreditatie.

De in het bodemonderzoek benodigde analyses van grond en grondwater laat Oranjewoud verrichten door een STERLAB geaccrediteerd laboratorium. Deze accreditatie garandeert dat bij de analyses consequent de juiste en vastgelegde procedures worden gehanteerd zodat de analyseresultaten een hoge betrouwbaarheid hebben.

Normen en richtlijnen

De veldwerkzaamheden worden uitgevoerd volgens de VKB-protocollen 2001, 2002 en 2018 en eventuele aanvullende NPR/NEN-normen. Deze protocollen en richtlijnen zijn opgenomen en uitgewerkt in het 'Handboek Veldwerk Bodem' van Oranjewoud.

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **verkenkend bodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de NEN 5740 'Onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek' (NNI, oktober 1999).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **verkenkend waterbodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op de NVN 5720 'Onderzoeksstrategie bij verkennend waterbodemonderzoek' (NNI, maart 2000).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **oriënterend bodem- en/of waterbodemonderzoek** worden, tenzij anders vermeld, gebaseerd op het 'Protocol voor Oriënterend onderzoek' (Sdu Uitgeverij, maart 1994).

Veldwerk- en analyseprogramma in het kader van door Oranjewoud verricht **nader bodem en/of waterbodemonderzoek** worden, *tenzij anders vermeld, gebaseerd op het Protocol voor het Nader onderzoek deel 1'* (Sdu Uitgeverij, maart 1994) of op de 'Richtlijn nader onderzoek deel 1' (Sdu Uitgeverij, september 1995).

Toepassing grond en asbest

Het bodemonderzoek geeft inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem in het kader van het *gebruik en/of de bestemming* van de onderzochte *locatie*. Indien echter grond van de locatie wordt afgevoerd voor toepassing elders, volstaan de resultaten van het verrichte bodemonderzoek niet. Grond is in dat geval een (secundaire) bouwstof.

Voor toepassing van een bouwstof dient formeel een bouwstoffenonderzoek te worden verricht conform het Bouwstoffenbesluit. In een dergelijk onderzoek wordt ingegaan op het *gebruik en/of de bestemming* van de *grond* (bouwstof).

Met nadruk wordt vermeld dat onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem of de waterbodem geen onderdeel uitmaakt van onderzoek dat door Oranjewoud volgens bovengenoemde normen en richtlijnen is uitgevoerd. Als tijdens het veldwerk in de bodem asbestverdachte materialen zijn opgemerkt, dan komt dit in de profielbeschrijvingen en de conclusies naar voren. Overigens wordt opgemerkt dat in de bodem aanwezig puin enig asbest kan bevatten.

Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de bodem dient volgens de NEN 5707 'Inspectie, monsterneming en analyse van asbest in de bodem' (NNI, april 2003) te worden uitgevoerd [1].

Specifiek onderzoek naar de aanwezigheid van asbest in de waterbodem dient volgens de NTA 5727 'Monsterneming en analyse van asbest in waterbodem en baggerspecie' (NNI, augustus 2004) te worden uitgevoerd.

-
1. ¹Met betrekking tot de toepassing van deze norm is een criterium gesteld aan de hoeveelheid puin en granulaat die nog in de bodem mag voorkomen. Boven de 20 volume % aan puin en granulaat in de bodem wordt de partij beoordeeld als bouw- en sloopafval en/of granulaat. Onderzoek naar asbest in dergelijke partijen vindt plaats volgens de NEN 5897 'Monsterneming en analyse van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval en puin/granulaat' (NNI)

Tekening

GEMEENTE CROMSTRIJEN

TOEGANGSWEG

grondwal

KLOOSTERSWEG

VERKLARING:

- 309BORING MET NUMMER
- ▲

307PEILBUIS MET NUMMER
- [3]

GRENS ONDERZOEKSGBIED c.q.
MONSTERVAK MET NUMMER

ONDERGROND DIGITAAL
AANGELEVERD DOOR OPDRACHTGEVER



DO	22-06-2007	DEFINITIEF	A.B.	GET
NR.		DATUM	VALDIGING	

TERENAAR	A. BOS	SCHAAL	1:1000
PROJECTLEIDER	E. KOOMEN	FORMAAT	A3
VERKENNEND BOEIMONDERZOEK		BLADNUMMER	-IN-
NAM-LOCATIE NUMANSDORP		TEKENINGNUMMER	174210-S1
TOEKOMSTIGE SITUATIE		VLIZIJS	D0

DEFINITIEF



**Toetsing Natuurwetgeving
NAM-Locatie Numansdorp
Gemeente Cromstrijen
Provincie Zuid-Holland**

projectnr. 11191-174210
revisie 02
september 2007

Opdrachtgever

Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V.
Postbus 28000
9400 HH Assen

datum vrijgave

21 september 2007

beschrijving revisie 02

Definitief (rev. 01 ongewijzigd)

goedkeuring

M. Bunschoek

vrijgave

E. Koomen



	Inhoud	Blz.
1	Inleiding	3
1.1	Aanleiding	3
1.2	Wettelijk kader	4
1.3	Doel	5
1.4	Werkwijze	5
1.5	Leeswijzer	6
2	Resultaten onderzoek	7
2.1	Beschrijving natuurwaarden plangebied	7
2.1.1	<i>Resultaten bureaustudie</i>	7
2.1.2	<i>Gebiedsbeschrijving</i>	8
2.2	Beschrijving beschermde gebieden	10
2.2.1	<i>Vogelrichtlijngebied Oude land van Strijen (Ontwerpbesluit Min. LNV)</i>	10
2.2.2	<i>Ecologische hoofdstructuur</i>	11
2.3	Conclusies natuurwaarden	12
3	Resultaten onderzoek	13
3.1	Beschrijving ingreep en toekomstige situatie	13
3.2	Effecten op de natuurwaarden van het Oude land van Strijen	13
3.3	Effecten op de ecologische hoofdstructuur	14
3.4	Effecten op in het plangebied aanwezige flora en fauna	14
3.5	Conclusies effecten	15
3.5.1	<i>Vogelrichtlijn en EHS</i>	15
3.5.2	<i>Beschermde flora en fauna plangebied</i>	15
4	Conclusies en aanbevelingen	17
4.1	Conclusies	17
4.2	Aanbevelingen en zorgplicht	17
4.3	Voorbehoud	18
	<i>Geraadpleegde literatuur:</i>	19
	Bijlagen	
	Bijlage 1: Natuurwetgeving	
	Bijlage 2: Resultaten bureaustudie	
	Bijlage 3: Instandhoudingsdoelstellingen Oude land van Strijen	

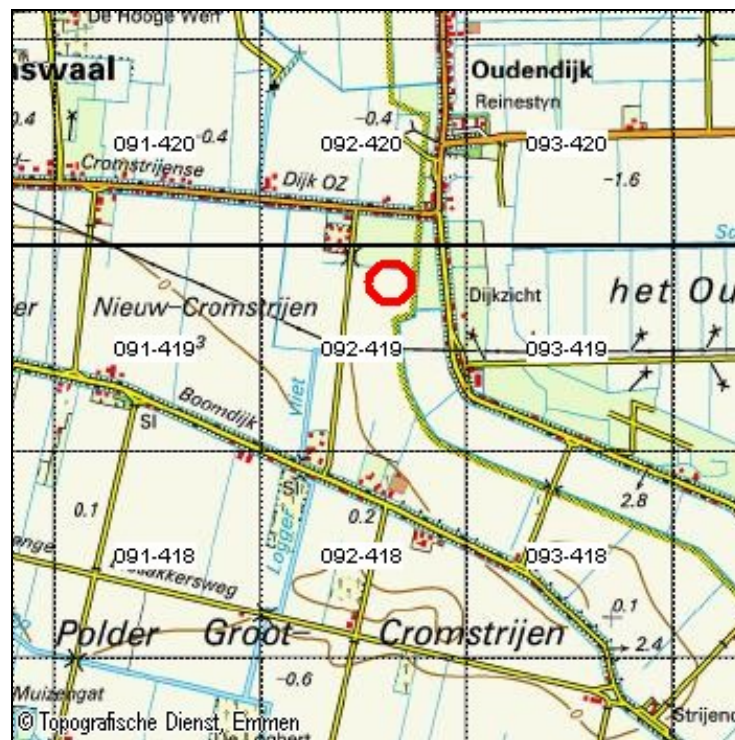
1 Inleiding

1.1 Aanleiding

De NAM is voornemens om in de Polder Nieuw-Cromstrijen (Zuid-Holland) een boorlocatie in te richten met het oog op toekomstige gaswinning. Het in te richten terrein ligt aan de Kloostersweg. Aan de noordzijde wordt het plangebied begrenst door een sloot en het ligt temidden van uitgestrekte akkerbouwpercelen.

Enkele honderden meters ten oosten van het plangebied ligt het Oude land van Strijen, dat is aangewezen als Natura 2000-gebied vallend onder de Vogelrichtlijn.

De ligging van het plangebied is weergegeven op afbeelding 1.



Afbeelding 1: Ligging boorlocatie Numansdorp in de polder Nieuw-Cromstrijen.

Voor de realisatie van het gaswinningsterrein wordt een artikel 17 WRO procedure gestart. In dit kader is het noodzakelijk om te onderzoeken of de voorgenomen activiteiten tot strijdigheden met de natuurwetgeving zullen leiden. Door, voorafgaand aan ingrepen, stil te staan bij de effecten op beschermde natuurwaarden, kan onnodige schade worden voorkomen of beperkt.

1.2 Wettelijk kader

Binnen de Nederlandse natuurwetgeving kan onderscheid gemaakt worden tussen de soortbescherming en gebiedsbescherming (zie ook bijlage 1).

Soortbescherming

De soortbescherming in Nederland is geregeld middels de Flora- en faunawet.

In het kader van deze wet zijn een groot aantal plant- en diersoorten beschermd (zie bijlage 1). De soorten vermeld in de Flora- en faunawet worden onderverdeeld in 3 groepen.

Beschermde, maar algemeen voorkomende soorten zijn vermeld in tabel 1 van de Flora- en faunawet. In tabel 2 zijn de minder algemene soorten vermeld. In tabel 3 zijn de strikt beschermde soorten uit bijlage IV van de Habitatrichtlijn of bijlage 1 van de AMvB vermeld.

Sinds 23 februari 2005 is het Vrijstellingsbesluit van kracht. Met dit besluit is geregeld dat voor de algemeen voorkomende soorten vermeld in tabel 1 van de Flora- en faunawet bij ruimtelijke ingrepen geen ontheffing meer aangevraagd hoeft te worden. Indien schade aan soorten vermeld in tabel 2 of 3 van de Flora- en faunawet niet (geheel) te voorkomen is, is een ontheffing ex art. 75 Flora- en faunawet noodzakelijk.

Voor alle in het wild voorkomende planten en dieren geldt daarnaast de algemene zorgplicht (art. 2). Dit betekent dat handelingen die nadelig zijn voor de flora of fauna in alle redelijkheid achterwege worden gelaten dan wel maatregelen worden genomen die redelijkerwijs kunnen worden geleverd om deze gevolgen zoveel mogelijk te beperken, dan wel ongedaan te maken.

Gebiedsbescherming

Bescherming van natuurwaarden op gebiedsniveau is geregeld via de Natuurbeschermingswet (Nb-wet) enerzijds en Ecologische hoofdstructuur (EHS) anderzijds. De Nb-wet omvat onder andere de gebieden aangewezen onder de Vogel- en/of Habitatrichtlijn. Dergelijke gebieden zijn onderdeel van het Europese netwerk van natuurgebieden, dat aangeduid wordt als Natura 2000.

Het beleid in gebieden die vallen onder de Nb-wet en/of EHS is gericht op het behoud, herstel en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van deze gebieden. De bescherming van de wezenlijke kenmerken en waarden vindt plaats door toepassing van een specifiek afwegingskader; het 'nee, tenzij'-regime. De gebiedsbescherming kent de zogenaamde externe werking. Dit houdt in dat ook voor activiteiten in de omgeving onderzocht moet worden wat de effecten zijn op de natuurwaarden van de beschermde gebieden.

Binnen en nabij Natura 2000 en EHS-gebieden waar dit regime van kracht is, zijn nieuwe plannen, projecten of handelingen niet toegestaan wanneer zij de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten, tenzij er geen reële alternatieven zijn en er sprake is van dwingend, respectievelijk groot openbaar belang.

Met betrekking tot de Vogel- en Habitatrichtlijngebieden moet expliciet getoetst worden of de voorgenomen plannen effecten hebben op de instandhoudingsdoelstellingen voor het gebied. Als er effecten op de instandhoudingsdoelstellingen zijn te verwachten zijn de werkzaamheden vergunningplichtig in het kader van de Nb-wet '98.

In eerste instantie wordt middels een voortoets vastgesteld of als gevolg van de geplande activiteiten negatieve effecten worden verwacht. In overleg met het bevoegd gezag (Provincie Zuid-Holland) wordt vervolgens bepaald hoe de verdere procedure moet worden doorlopen. Indien uit de voortoets blijkt dat geen negatieve effecten verwacht worden is geen vergunning nodig. Als mogelijk een negatief effect verwacht wordt, zal middels een verstorings- en verslechteringstoets, dan wel een passende beoordeling, nader onderzoek verricht moeten worden naar de exacte omvang van te verwachten effecten.

Het plangebied ligt op een afstand van circa 200 meter van het Oude land van Strijen. Dit gebied valt middels de Vogelrichtlijn onder de Natura 2000-gebieden. Tevens is het onderdeel van de EHS. Ten westen van het plangebied is een Ecologische verbindingszone (EVZ) gepland (Kreken Hoeksche Waard), deze is ook op circa 250 meter afstand van de boorlocatie gesitueerd. Het plangebied zelf is geen onderdeel van Natura 2000 of de EHS.

In het kader van de externe werking die uitgaat van de gebiedsbescherming is het noodzakelijk om na te gaan of de voorgenomen ingreep zal leiden tot aantasting van de natuurwaarden van het Oude land van Strijen (Natura 2000 en EHS) en de Kreken Hoeksche Waard (EHS).

1.3 Doel

Het doel van de voorliggende natuurtoets is het opsporen van eventuele strijdigheden van de voorgenomen ingreep met de huidige Flora- en faunawet en te bepalen of er, al dan niet significante, negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen en kenmerkende natuurwaarden van het Oude land van Strijen en de Kreken Hoeksche Waard te verwachten zijn.

1.4 Werkwijze

Om het doel te bereiken zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

1. Uitvoeren van een literatuuronderzoek naar de natuurwaarden in de omgeving van het plangebied. Opvragen en interpreteren van inventarisatiegegevens van het plangebied en de directe omgeving.
2. Het uitvoeren van een veldbezoek om de aanwezige biotopen in beeld te brengen.
3. Opstellen van een effectbeschrijving op basis van de bureaustudie, het veldbezoek en de inrichtingsplannen. Hierbij wordt voornamelijk aandacht besteed aan eventueel voorkomende strikt beschermde planten- en diersoorten (genoemd in bijlage IV van de Habitatrichtlijn en tabellen 2/3 van de Flora- en faunawet).
4. Formuleren van een conclusie of een ontheffing ex art. 75 Flora- en faunawet noodzakelijk is. Ook worden er aanbevelingen gedaan voor eventueel verder uit te voeren onderzoek en een advies geformuleerd met betrekking tot de Nb-wet '98.

1.5 Leeswijzer

Het eerste hoofdstuk behandelt de aanleiding, het wettelijke kader, het doel en de werkwijze van deze natuurtoets. Hoofdstuk 2 gaat dieper in op de resultaten van het bureauonderzoek. De bij het veldbezoek aangetroffen biotopen worden beschreven, en op basis hiervan wordt aangegeven welke beschermde soorten in het plangebied verwacht mogen worden. De relevante natuurwaarden van het EHS- en Natura 2000 gebied worden beschreven. In hoofdstuk 3 worden de effecten van de voorgenomen plannen op de in het plangebied verwachte beschermde soorten en de natuurwaarden van het EHS- en Natura 2000 gebied beschreven. In hoofdstuk 4 zijn de conclusies omtrent de noodzaak voor een ontheffingsaanvraag vanuit de Flora-en faunawet weergegeven, en wordt een advies gegeven over de verdere procedure met betrekking tot de Nb-wet. Daarnaast wordt aangegeven of aanvullend onderzoek nodig is. Tevens wordt aangegeven met welke maatregelen en aanbevelingen negatieve effecten voorkomen dan wel beperkt kunnen worden.

De wettelijke achtergrond is in bijlage 1 beschreven en de resultaten van het bureauonderzoek zijn terug te vinden in bijlage 2. Bijlage 3 beschrijft de soorten waarvoor het Oude land van Strijen is aangewezen als Natura 2000 gebied.

2 Resultaten onderzoek

2.1 Beschrijving natuurwaarden plangebied

2.1.1 Resultaten bureaustudie

Het plangebied ligt binnen het kilometerhok: x:92/y:419.

Uit de globale gegevens van het natuurloket blijkt dat het kilometerhok goed is onderzocht op vaatplanten (1 soort tabel 1, Flora- en faunawet) en dagvlinders. Het kilometerhok is matig tot niet onderzocht op de overige soortgroepen. Desondanks zijn er voor de soortgroep zoogdieren 2 soorten uit tabel 1 en 1 soort uit tabel 2/3 van de Flora- en faunawet aangetroffen in het kilometerhok.

Het feit dat er wettelijk beschermde soorten in het kilometerhok c.q. atlasblok voorkomen, wil nog niet zeggen dat deze soorten ook in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied maakt immers maar een klein deel uit van het betreffende kilometerhok.

Naast de informatie van het natuurloket is een literatuurstudie verricht. Op basis van het veldbezoek is beoordeeld voor welke beschermde plant- en diersoorten het plangebied geschikt is.

Tabel 1: Rapportage Natuurloket kilometerhok 92/419

Rapportage voor kilometerhok X:092 / Y:419							
Soortgroep	FF*	FF23*	H/V*	RL*	Volledigheid*	Detail*	Actualiteit*
Vaatplanten	1			1	goed	-	1991-2004
Mossen					niet onderzocht		1996-2006
Korstmossen					niet onderzocht		1991-2006
Paddenstoelen					slecht		1990-2005
Zoogdieren	2	1	1		slecht	11-25%	1995-2005
Broedvogels					niet onderzocht		1994-2005
Watervogels		1			slecht	0%	96/97-03/04
Reptielen					niet onderzocht		1991-2005
Amfibieën					niet onderzocht		1991-2005
Vissen					niet onderzocht		1991-2005
Dagvlinders					goed		1995-2005
Nachtvlinders					niet onderzocht		1980-2005
Libellen					niet onderzocht		1991-2005
Sprinkhanen					redelijk		1991-2005
Overige ongewervelden					niet onderzocht		1991-2005

Legenda

FF Flora en faunawet tabel 1/ tabel 2+3
H/V Habitatrichtlijn (alleen bijlage 1 en 2) of Vogelrichtlijn
RL Rode Lijst

2.1.2 **Gebiedsbeschrijving**

Op 23 Mei 2007 is het plangebied en omgeving bezocht. Gezien de tijd van het jaar was het mogelijk een goed beeld te krijgen van de aanwezige biotopen en de aanwezige flora en fauna.

De gaswinninglocatie is geprojecteerd tussen de Kloostersweg en Oudendijk in de Polder Nieuw-Cromstrijen (Gemeente Cromstrijen). Het plangebied wordt aan de noordzijde begrenst door een waterhoudende sloot (zie foto 1). Langs deze sloot zal vanaf de Kloostersweg een toegangsweg worden aangelegd naar de boorlocatie. Langs de Kloostersweg bevindt zich een bredere waterhoudende sloot (foto 2). Het plangebied en omgeving bestaat uit intensief akkerbouwgebied met voornamelijk voederbieten en graan (tarwe) op klei.

Tussen de planlocatie en het Natura 2000-gebied Oude land van Strijen bevindt zich een dijk (Oudendijk) met hoge populieren.

Aan de hand van het veldbezoek is een inschatting gemaakt van de te verwachten soorten in het gebied (zie tabel 2).



Foto 1: Noordelijke sloot met links een deel van het plangebied

Vaatplanten

In het plangebied zijn gezien het intensieve landbouwkundige gebruik van de percelen geen beschermde plantensoorten te verwachten.

Broedvogels

In het gebied komen enkele beschermde broedvogelsoorten voor zoals Gele kwikstaart (akkers) en Waterhoen (sloten). In het (vroeg) voorjaar is het gebied geschikt voor enkele weidevogelsoorten zoals Kievit, Scholekster en Graspieper omdat het gewas dan nog afwezig of nauwelijks ontwikkeld is. Ook is het waarschijnlijk dat de Patrijs regelmatig kan worden aangetroffen in het plangebied

Zoogdieren

De oevers van de sloten en de randen van de akkers vormen een geschikt leefgebied voor een aantal kleine zoogdiersoorten, het zal hier met name gaan om een aantal algemene en beschermde muizensoorten zoals Veldmuis en Dwergmuis. Door het voorkomen van muizen is de kans groot dat ook een aantal marterachtigen zoals Wezel, Hermelijn en Bunzing gebruik maken van dezelfde biotopen in het plangebied en omgeving. Strikt beschermde soorten als vleermuizen en de minder algemene, beschermde Steenmarter worden niet verwacht in het plangebied en nabije omgeving omdat geschikt biotoop ontbreekt.

Amfibieën

In de sloten komt een aantal algemene en beschermde amfibieën voor zoals Gewone pad, Bruine kikker, Kleine watersalamander en Bastaardkikker.

In bepaalde perioden van het jaar komen deze soorten ook buiten het water voor. Maar dit zal voornamelijk beperkt zijn tot de oevers, akkerranden, bermen en greppels.

Overige fauna

De sloten zijn geschikt voor enkele algemene vissoorten maar mogelijk komt ook de minder algemene, beschermde Kleine modderkruiper voor in de brede sloot langs de Kloostersweg. Reptielen zijn vanwege het ontbreken van geschikt habitat niet te verwachten. In het gebied komen een aantal algemene dagvlinder- en libellensoorten voor. Schaarse en beschermde soorten worden niet verwacht.



Foto 2: Kloostersweg met de belendende sloot.

Tabel 2: Te verwachten beschermde soorten in het plangebied en directe omgeving
(Afkortingen Rode lijst: Kw=Kwetsbaar, Ge= Gevoelig. * Vastgesteld tijdens veldbezoek)

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tabel FF-wet	Habitatrichtlijn Bijlage IV	Rode lijst
Zoogdieren (Broekhuizen et al. 1992)				
Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>	1		
Hermelijn	<i>Mustela erminea</i>	1		
Wezel	<i>Mustela nivalis</i>	1		
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>	1		
Woelrat	<i>Arvicola terrestris</i>	1		
Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>	1		
Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>	1		
Haas	<i>Lepus europaeus</i>	1		
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1		
Vissen (RAVON, de Nie 1997)				
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	2		
Amfibieën (RAVON)				
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1		
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	1		
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	1		
Bastaardkikker	<i>Rana esculenta</i>	1		
Broedvogels (SOVON, 2002)				
Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	3		
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>	3		Kw
Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>	3		
Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>	3		Kw
Waterhoen*	<i>Gallinula chloropus</i>	3		
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	3		
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	3		
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	3		
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	3		Ge
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>	3		Ge
Gele kwikstaart*	<i>Motacilla flava</i>	3		Ge
Witte kwikstaart	<i>Motacilla alba</i>	3		
Rietgors	<i>Emberiza schoeniclus</i>	3		

2.2 Beschrijving beschermde gebieden

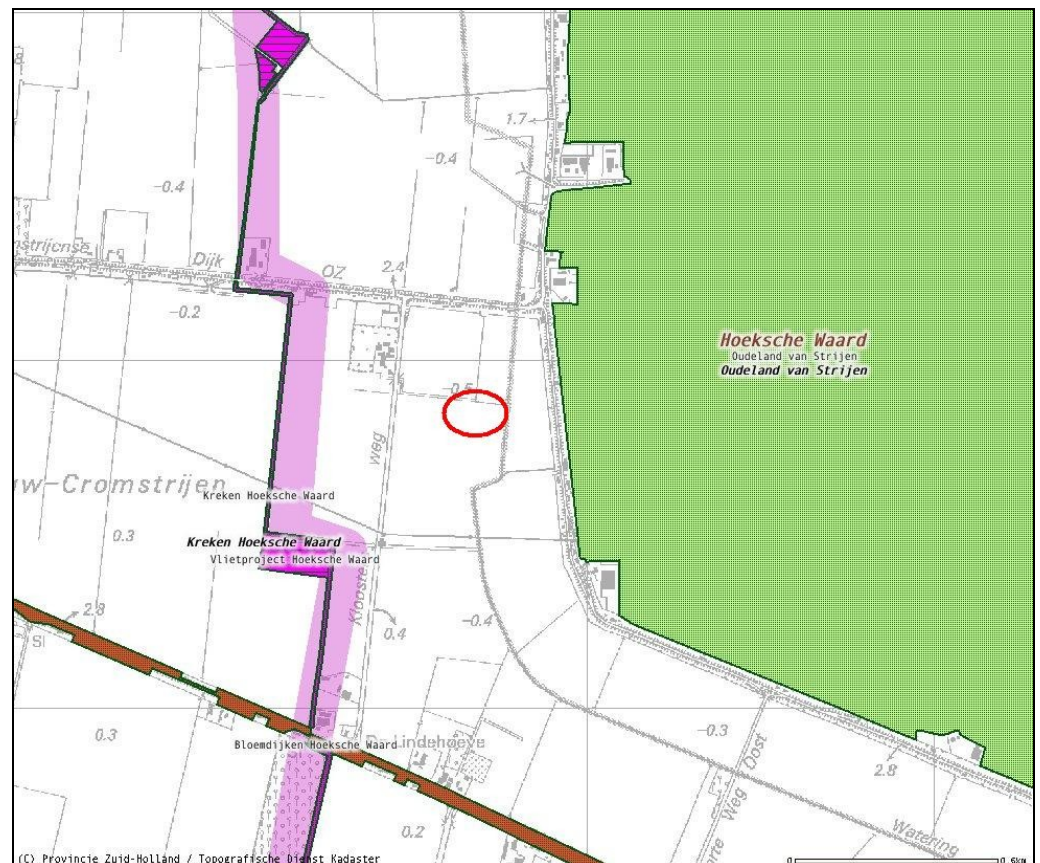
2.2.1 Vogelrichtlijngebied Oude land van Strijen (Ontwerpbesluit Min. LNV)

Op circa 200 meter ten oosten van het plangebied ligt het Natura 2000-gebied; het Oude land van Strijen, vallend onder de Vogelrichtlijn. Het gebied beslaat een oppervlakte van ongeveer 1578 hectare. Het Oudeland van Strijen bestaat vooral uit grasland- en akkerbouwpercelen en is zeer open van karakter. Bebouwing en opgaande begroeiing ontbreekt grotendeels. Boerderijen zijn te vinden langs de dijken aan de randen van het gebied.

Het Oude land van Strijen is op grond van het voorkomen van de in tabel 3 genoemde vogelsoorten beschermd onder de Vogelrichtlijn, hierbij zijn kort de instandhoudingsdoelstellingen vermeld waaraan getoetst zal moeten worden (zie ook bijlage 3).

Tabel 3: Instandhoudingsdoelstellingen Oude land van Strijen

Soort	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied	Populatie	Landelijke staat van instandhouding	Handhaving huidige situatie voldoende?
Kolgans	<i>Ja</i>	1500 (seizoensgemiddelde)	<i>Gunstig</i>	<i>Ja</i>
Dwerggans	<i>Ja</i>	30 (seizoensmaximum)	<i>Gunstig</i>	<i>Ja</i>
Brandgans	<i>Ja</i>	1500 (seizoensgemiddelde)	<i>Gunstig</i>	<i>Ja</i>
Smient	<i>Ja</i>	1100 (seizoensgemiddelde)	<i>Gunstig</i>	<i>Ja</i>



Afbeelding 2: Ligging boorlocatie in Polder Nieuw-Cromstrijen. In groen is het Natura 2000-gebied Oude Land van Strijen afgebeeld en in roze de ecologische verbindingszone Kreken Hoeksche Waard.

2.2.2 Ecologische hoofdstructuur

De begrenzing van de EHS valt samen met die van het Natura 2000 gebied Oude land van Strijen, tevens is daarbuiten het gebied: Kreken Hoeksche Waard (onderdeel van het Vlietproject) begrenst als Ecologische Verbindingszone (EVZ). Deze EVZ is geprojecteerd op circa 400 meter ten westen van de in te richten boorlocatie.

Vlietproject Hoeksche Waard

Het Vlietproject wil onder meer de oude kreken weer zichtbaar maken in het landschap. De kreken zijn restanten uit de tijd dat de Hoeksche Waard een getijdengebied was. Ze stonden toen in verbinding met het open water. Nu liggen ze binnendijks. Hoewel veel kreken gedempt zijn, is het hoofdstelsel in tact gebleven. Het Vlietproject gaat het oorspronkelijke profiel van de kreken in ere herstellen. Rietbermen zorgen daarbij voor een zuiverende werking van het water.

Langs de herstelde kreken zal 90 hectare robuuste natuur worden gerealiseerd, waarvan 70 hectare natte natuur, 20 hectare droge natuur en 20 hectare buitendijks natuurgebied (de Staart). Het hier en daar aanplanten van struiken en bomen langs de oevers zal de loop van de kreken in het landschap versterken.

Bron: www.nederlandleeftmetwater.nl

2.3 Conclusies natuurwaarden

Het plangebied en omgeving bestaat uit een soortenarm en zeer intensief akkerbouwgebied. De natuurwaarden zijn dan ook laag.

Wel komen er een aantal vrij algemene broedvogels voor die typerend zijn voor open akkerbouwgebieden (Gele kwikstaart en Patrijs). De akkerranden en slootkanten zijn het leefgebied van een aantal algemene en beschermde zoogdiersoorten. De waterhoudende sloten zijn van belang voor enkele algemene en beschermde soorten amfibieën en de minder algemene, beschermde Kleine modderkruiper. Andere beschermde soorten worden niet verwacht in het plangebied en directe omgeving.

3 Resultaten onderzoek

3.1 Beschrijving ingreep en toekomstige situatie

Ten behoeve van de mijnbouw zal een gebied van een kleine hectare (0,84 hectare) in gebruik worden genomen; vanaf de Kloostersweg zal een verharde toegangsweg worden aangelegd naar de boorlocatie. Na aanleg van de locatie (circa 8 weken) zal er gedurende circa 10 weken een boorinstallatie (circa 30 meter hoog) aanwezig zijn op het terrein en zullen er tijdelijke onderkomens zijn voor het personeel. In deze periode zal ook in totaal circa twee dagen worden afgefakkeld. Na deze boorperiode zal het terrein waarschijnlijk omgevormd worden naar een productielocatie met beduidend minder installaties bovengronds. Dit betreft concreet alleen een putafsluiter, een mobiele productie-eenheid en een aansluiting voor een gastransportleiding.

Voor het uitvoeren van de boring wordt het gehele terrein verhard. Na afronding van de boring wordt een deel van de verhardingen verwijderd. De permanent verharde locatie is circa 50 bij 50 m groot, langs de noord- en oostzijde zal een grondwal worden aangelegd ten behoeve van grondopslag. Afhankelijk van de eisen van het waterschap wordt overwogen ook een sloot of greppel rond de locatie aan te leggen voor waterberging.

3.2 Effecten op de natuurwaarden van het Oude land van Strijen

Het Vogelrichtlijngebied Oude land van Strijen ligt op ongeveer 200 meter ten oosten van het plangebied. Het gebied is aangewezen in het kader van de Vogelrichtlijn door het voorkomen van een aantal wintergasten (Kolgans, Dwerggans, Brandgans en Smient). Deze soorten maken gebruik van het Natura 2000 gebied om er te foerageren (alle soorten) en/of te overnachten (Smient). De drie ganzensoorten overnachten op het Hollands Diep en het Haringvliet, de Smient foerageert vaak 's nachts in de graslanden en rust overdag op open water binnen het Natura 2000 - gebied.

Tabel 4: Storende factoren aangewezen soorten Oude land van Strijen (Min LNV).

	Kolgans	Dwerggans	Brandgans	Smient
Storende factor \ Soort				
Verzuring	x	?	x	x
Verziltting	x	?	x	
Verontreiniging	x	?	x	x
Verandering dynamiek substraat	x	?	x	
Verstoring door mensen	x	?	x	x
Mechanische effecten	?	?	x	x

Het ministerie van LNV onderscheid 19 verschillende storende factoren die een negatief effect kunnen sorteren op Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten. Zoals uit bovenstaande tabel blijkt zijn de aangewezen vogelsoorten van het Oudeland van Strijen voor slechts een beperkt aantal factoren gevoelig.

Voor de Dwerggans geldt dat er geen gegevens beschikbaar zijn over de gevoeligheid voor bepaalde factoren via het Ministerie van LNV. Verwacht wordt echter dat de gevoeligheid van deze soort grote overlap vertoont met Kol- en Brandgans. De Dwerggans is dan ook vaak aan te treffen in groepen van deze soorten.

Kijkend naar de ingreep en de ligging van het plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebied worden er geen negatieve effecten verwacht op de instandhouding van de aangewezen soorten van het gebied. Doordat de planlocatie uit het zicht is gesitueerd, achter een dijk (Oudendijk) met hoge opgaande begroeiing is verstoring van de in het Natura 2000-gebied aanwezige ganzen en smienten niet aan de orde.

3.3 Effecten op de ecologische hoofdstructuur

Er worden geen negatieve effecten op de aanwezige en toekomstige natuurwaarden van de in de omgeving van het plangebied gelegen EHS verwacht. De werkzaamheden en de uiteindelijke oplevering zijn op ruime afstand en (deels) uit het zicht van de EHS gesitueerd.

3.4 Effecten op in het plangebied aanwezige flora en fauna

Een kleine hectare broedbiotoop van broedvogels als Kievit, Patrijs en Gele kwikstaart zal verdwijnen door de aanleg van het gaswinningsterrein. Vanuit de Flora- en faunawet is het verboden om broedende vogels te verstoren. Hiervoor kan in principe ook geen ontheffing worden verkregen, omdat dit eenvoudig kan worden voorkomen door de werkzaamheden buiten het broedseizoen te plannen, dan wel de werkzaamheden te starten voordat het broedseizoen begint. Voor het broedseizoen kan geen vaste periode worden aangegeven, omdat dit van soort tot soort en van jaar tot jaar kan verschillen. Globaal kan de periode maart - juli aangehouden worden. Indien de werkzaamheden voor het broedseizoen gestart worden, zullen als gevolg van de hierdoor veroorzaakte verstoring, geen vogels gaan broeden in of nabij het plangebied. Verstoring van broedende vogels is dan niet aan de orde. In de omgeving is voldoende vergelijkbaar broedbiotoop aanwezig.

Op de ten noorden en westen van het plangebied gelegen sloten en oevers zijn geen negatieve effecten te verwachten omdat deze gespaard blijven bij de aanleg van het terrein.

Voor de overige verwachte beschermde soorten geldt dat deze het plangebied alleen gebruiken om te foerageren. Overdag houden zij zich schuil in de omgeving. In de omgeving is voldoende vergelijkbaar foerageergebied aanwezig voor deze soorten om naar uit te wijken. Negatieve effecten zijn daarom niet te verwachten.

3.5 Conclusies effecten

3.5.1 *Vogelrichtlijn en EHS*

Kijkend naar de ingreep en de ligging van het plangebied ten opzichte van het Natura 2000-gebied en de EHS worden er geen negatieve effecten verwacht op de instandhouding van de aangewezen soorten en de natuurwaarden van de gebieden. Doordat de planlocatie uit het zicht is gesitueerd, achter een dijk (Oudendijk) met opgaande begroeiing is verstoring van de in het Natura 2000-gebied aanwezige ganzen en smienten niet aan de orde. Ditzelfde geldt ook voor de ligging ten opzichte van de EHS.

3.5.2 *Beschermde flora en fauna plangebied*

- *Broedvogels*
Indien de werkzaamheden voor het broedseizoen gestart worden, zullen als gevolg van de hierdoor veroorzaakte verstoring, geen vogels gaan broeden in of nabij het plangebied. Verstoring van broedende vogels is dan niet aan de orde. In de omgeving is voldoende vergelijkbaar broedbiotoop aanwezig. Het starten van de werkzaamheden in de periode van circa maart tot en met juli heeft een negatief effect op de aanwezige broedende vogels omdat een deel van het broedbiotoop verloren gaat en er verstoring van nesten kan plaatsvinden.
- *Zoogdieren*
Bij uitvoering van de werkzaamheden is er mogelijk een negatief effect te verwachten op de ter plaatse aanwezige beschermde zoogdieren langs de sloot en de akkerranden.
- *Overige beschermde flora en fauna*
De overige beschermde flora en fauna (Kleine modderkruiper en amfibieën) in de directe omgeving van het plangebied is gebonden aan de waterhoudende sloten. Aangezien deze watergangen gespaard blijven worden er geen negatieve effecten verwacht op deze soorten.

4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusies

Natura 2000-gebied: Oude land van Strijen

Als gevolg van de geplande ingrepen komen de instandhoudingsdoelstellingen van het Oude land van Strijen niet in gevaar. De soorten waarvoor het Oude land van Strijen een instandhoudingsdoelstelling heeft, hebben geen relatie met het plangebied. Negatieve effecten op deze soorten zijn daarom niet te verwachten.

Aanbevolen wordt om vroegtijdig in de procedure contact op te nemen met het ministerie van LNV en de provincie Zuid-Holland over bovenstaande conclusies.

Ecologische hoofdstructuur

Als gevolg van de voorgenomen plannen worden geen negatieve effecten verwacht op de kenmerkende natuurwaarden van de EHS.

Flora- en faunawet

Er komt in het plangebied en directe omgeving een aantal strikt beschermde (broed)vogelsoorten voor zoals Kievit, Patrijs en Gele kwikstaart. Verstoring van vaste rust- en broedplaatsen is verboden volgens de flora en faunawet. De werkzaamheden moeten daarom buiten de broedperiode (circa maart tot en met juli) van de in het gebied aanwezige vogels gestart worden.

Mogelijke negatieve effecten van de voorgenomen plannen zijn verder uitsluitend te verwachten op algemeen voorkomende beschermde soorten, waarvoor een vrijstellingsbesluit geldt. Voor de uitvoering van de plannen hoeft dan ook geen ontheffing van de Flora- en faunawet aangevraagd te worden.

4.2 Aanbevelingen en zorgplicht

Om de overige beschermde soorten zoveel mogelijk te ontzien worden als aanvulling op de verplichte maatregelen de volgende aanbevelingen gedaan:

- Het zoveel als mogelijk ontzien van de sloten, oevers en bermen in en in de directe omgeving van het plangebied, zodat ter plaatse aanwezige fauna geen schade zal ondervinden door bijvoorbeeld overrijding.
- Om te bepalen in welke periode van het jaar de activiteiten aanvaardbaar zijn, zijn broedvogels van belang. Er van uitgaande dat er werkzaamheden bezig zijn bij de start van het broedseizoen, zullen als gevolg van de hierdoor veroorzaakte verstoring, geen vogels gaan broeden in of nabij het plangebied. Verstoring van broedende vogels is dan niet aan de orde.

Daarnaast wijzen wij er wellicht ten overvloede op dat een ieder gehouden is aan de algemene zorgplicht. Dat houdt in dat men niet willens en wetens schade toe mag brengen aan beschermde natuurwaarden. Indien tijdens de uitvoering van de werkzaamheden beschermde soorten worden waargenomen dienen maatregelen te worden genomen om schade aan deze individuen zo veel mogelijk te voorkomen (bijvoorbeeld invangen en verplaatsen).

4.3 Voorbehoud

Het verrichte onderzoek op basis van bestaande gegevens en een veldverkenning kan niet uitsluiten, dat tijdens de uitvoering van de werkzaamheden geen andere beschermde soorten worden waargenomen. Natuur is vaak verrassend. Om de risico's zo veel mogelijk te verkleinen wordt aanbevolen om voorafgaand aan de werkzaamheden het terrein te controleren op de aanwezigheid van (andere) beschermde soorten (bijv. amfibieën).

Geraadpleegde literatuur:

Broekhuizen, S., B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeek & J.B.M. Thissen, 1992. ***Atlas van de Nederlandse zoogdieren***. KNNV Uitgeverij, Utrecht.

Nie, H.W. de, 1997. ***Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen***. Media publishing Int B.V., Doetinchem

SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002. ***Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. Nederlanse fauna 5***. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden

Bronnen internet:

www.natuurloket.nl

www.ravon.nl

www.waarneming.nl

www.minlinv.nl

www.zuidholland.nl

www.piscaria.nl

www.nederlandleeftmetwater.nl

Bijlage 1: Natuurwetgeving

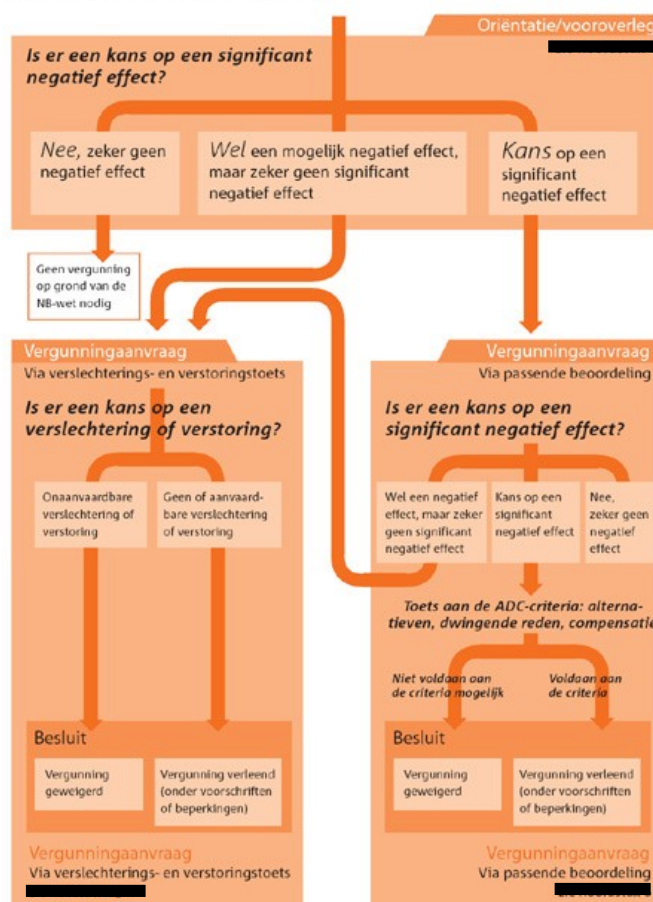
De Nederlandse natuurwetgeving

De Nederlandse natuurwetgeving valt uiteen in gebiedbescherming en soortbescherming. De gebiedbescherming omvat de beschermde natuurmonumenten (aangewezen in het kader van de Natuurbeschermingswet) en gebieden, aangewezen in het kader van de Vogel- en/of de Habitatrichtlijn (Natura 2000, een soort ecologisch netwerk op Europese schaal).

De bescherming van de Natura 2000 is sinds 1 oktober 2005 geïmplementeerd in de Natuurbeschermingswet 1998. Op dit moment vallen de Habitatrichtlijngebieden, waarvoor nog geen aanwijzingsbesluit aanwezig is, op grond van jurisprudentie nog onder de rechtstreekse werking van de Habitatrichtlijn. De VR(Vogelrichtlijn)gebieden zijn in 2000/2003 wel formeel aangewezen en vallen derhalve onder de Nbwet 1998.

Globaal kan gesteld worden dat de gebiedsbescherming gericht is op de bescherming van de natuurwaarden waarvoor een gebied is aangewezen. Deze bescherming is gebiedspecifiek, maar kent wel de zogenaamde externe werking. Dat wil zeggen dat ook handelingen buiten het beschermde gebied niet mogen leiden tot verlies aan kwaliteit in het beschermde gebied. Als er effecten op de specifieke waarden in het gebied zijn te verwachten zijn de werkzaamheden vergunningplichtig in het kader van de Nbwet '98 (zie onderstaande figuur).

Project of handeling



Figuur: afwegingskader NBwet '98 (bron: min. LNV)

Een vergelijkbare bescherming kent de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Het beschermingsregiem hiervan is opgenomen in de Nota Ruimte (2004). De bescherming van de EHS is niet in wetgeving vastgelegd, maar vindt plaats via het bestemmingsplan. De EHS valt niet onder de NBwet '98.

De bescherming gaat uit van een 'nee, tenzij'- regime. Het beleid is gericht op het behoud, herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden, rekening houdend met de medebelangen die in het gebied aanwezig zijn.

Binnen en in de nabijheid van EHS-gebieden zijn nieuwe plannen, projecten of handelingen niet toegestaan indien deze de wezenlijke kenmerken of waarden van het gebied significant aantasten. Als er echter geen reële alternatieven aanwezig zijn én er is sprake van groot openbaar belang kan het project doorgaan als de schade zo veel mogelijk wordt verzacht en de resterende schade wordt gecompenseerd.

De soortbescherming is opgenomen in de Flora- en faunawet. Deze wet omvat ook de bescherming van Habitatrichtlijnsoorten buiten de aangewezen SBZ welke zijn vermeld in bijlage IV. De wet regelt de bescherming van de opgenomen soorten tegen plukken, uitsteken, opsporen, verstoren, doden en vervoeren. Deze bescherming geldt overal in Nederland, ook in de beschermde gebieden. De soortbescherming kent op zich geen externe werking, maar voor enkele soorten worden de begrippen in de Flora- en faunawet ruimer uitgelegd, bijvoorbeeld voor vleermuizen. Projecten worden getoetst aan de directe invloed op beschermde waarden binnen de grenzen van het Plangebied.

In het kader van de Flora en faunawet wordt een groot scala aan dier- en plantensoorten beschermd. De aanvankelijke ruime bescherming van een grote groep gewervelde dieren (o.a. zoogdieren en vogels) en een beperkte groep ongewervelden (o.a. enkele vlindersoorten en libellensoorten) in Nederland is met ingang van het nieuwe Vrijstellingenbesluit¹ genuanceerd. Op basis van dit besluit zijn drie categorieën beschermde soorten te onderscheiden. De verschillende categorieën zijn gegroepeerd in drie tabellen.

Tabel 1. Algemeen voorkomende soorten, waarvoor een vrijstelling geldt voor overtredingen van artikel 8 t/m 12 bij de uitvoering van ruimtelijke ontwikkeling en bestendig beheer en onderhoud of bestendig gebruik.

Tabel 2. Overige soorten, die minder algemeen voorkomen en veelal zeldzaam zijn of bedreigd. Voor deze soorten geldt een vrijstelling wanneer gewerkt wordt met behulp van een door het ministerie van LNV goedgekeurde gedragscode. In deze categorie vallen ook alle vogelsoorten. De vrijstelling is alleen van toepassing op werkzaamheden als 'bestendig beheer en onderhoud', 'bestendig gebruik' of 'ruimtelijke ontwikkeling en inrichting'. Wanneer niet volgens een dergelijke gedragscode wordt gewerkt of als het andere ingrepen betreft, is een ontheffing nodig. De ontheffing voor deze soorten wordt getoetst aan het criterium 'doet geen afbreuk aan de gunstige staat van instandhouding van de soort'. Hier vallen echter niet de vogels onder, die vallen onder het zwaardere toetsingsregiem, genoemd onder 3.

1. Besluit van 10 september 2004, houdende wijziging van een aantal algemene maatregelen van bestuur in verband met wijziging van artikel 75 van de Flora- en faunawet en enkele andere wijzigingen. Dit besluit is sinds eind februari 2005 van kracht.

Tabel 3. Strikt beschermde soorten die zeldzaam en veelal bedreigd zijn. Hieronder vallen tevens de soorten die zijn opgenomen op bijlage IV van de Habitatrichtlijn. Voor deze soorten geldt een vrijstelling voor werkzaamheden in het kader van 'bestendig beheer en onderhoud' en 'bestendig gebruik' als gewerkt wordt conform een goedgekeurde gedragscode. Als het andere werkzaamheden betreft of als niet gewerkt wordt conform een gedragscode moet voor deze soorten een ontheffing worden aangevraagd. Voor deze soorten geldt een streng toetsingskader waarbij moet worden aangetoond dat er sprake is van een in of bij de wet genoemd belang, er geen alternatieven zijn en de ingreep geen afbreuk doet aan de gunstige staat van instandhouding van de soort.

Bijlage 2: Resultaten bureaustudie

Tabel: Voorkomende beschermde fauna in de wijde omgeving van het plangebied.

Verklaring afkortingen rode lijst:

Be=Bedreigd, Be=Bedreigd, Kw=Kwetsbaar, Ge=Gevoelig

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tabel FF-wet	Habitatrichtlijn Bijlage IV	Rode lijst
Zoogdieren (Broekhuizen et al. 1992)				
Egel	<i>Erinaceus europaeus</i>	1		
Mol	<i>Talpa europaeus</i>	1		
Hermelijn	<i>Mustela erminea</i>	1		
Wezel	<i>Mustela nivalis</i>	1		
Bunzing	<i>Mustela putorius</i>	1		
Woelrat	<i>Arvicola terrestris</i>	1		
Aardmuis	<i>Microtus agrestis</i>	1		
Veldmuis	<i>Microtus arvalis</i>	1		
Haas	<i>Lepus europaeus</i>	1		
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1		
Dwergvleermuis	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	IV	
Laatvlieger	<i>Eptesicus serotinus</i>	3	IV	
Vissen (RAVON, de Nie 1997, www.piscaria.nl)				
Kleine modderkruiper	<i>Cobitis taenia</i>	2		
Bittervoorn	<i>Rhodeus sericeus</i>	3		Kw
Grote modderkruiper	<i>Misgurnus fossilis</i>	3		Kw
Amfibieën (RAVON)				
Kleine watersalamander	<i>Lissotriton vulgaris</i>	1		
Gewone pad	<i>Bufo bufo</i>	1		
Bruine kikker	<i>Rana temporaria</i>	1		
Middelste groene kikker	<i>Rana esculenta</i>	1		
Broedvogels (SOVON, 2002)				
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	3		
Blauwe reiger	<i>Ardea cinerea</i>	3		
Knobbelzwaan	<i>Cygnus olor</i>	3		
Grote canadese gans	<i>Branta canadensis</i>	3		
Krakeend	<i>Mareca streptera</i>	3		
Wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	3		
Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>	3		Kw
Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	3		Kw
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	3		
Bruine kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	3		
Sperwer	<i>Accipiter nisus</i>	3		
Buizerd	<i>Buteo buteo</i>	3		
Torenvalk	<i>Falco tinnunculus</i>	3		
Boomvalk	<i>Falco subbuteo</i>	3		Kw
Patrijs	<i>Perdix perdix</i>	3		Kw
Kwartel	<i>Coturnix coturnix</i>	3		
Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>	3		Kw
Waterhoen	<i>Gallinula chloropus</i>	3		
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	3		
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	3		
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	3		
Grutto	<i>Limosa limosa</i>	3		Ge
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	3		Ge

Nederlandse naam	Wetenschappelijke naam	Tabel FF-wet	Habitatrichtlijn Bijlage IV	Rode lijst
Kokmeeuw	<i>Larus ridibundus</i>	3		
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	3		Kw
Holenduif	<i>Columba oenas</i>	3		
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>	3		
Turkse tortel	<i>Streptopelia decaocto</i>	3		
Zomertortel	<i>Streptopelia turtur</i>	3		Kw
Koekoek	<i>Cuculus canorus</i>	3		Kw
Steenuil	<i>Athene noctua</i>	3		Kw
Bosuil	<i>Strix aluco</i>	3		
Ransuil	<i>Asio otus</i>	3		Kw
Gierzwaluw	<i>Apus apus</i>	3		
Groene specht	<i>Picus viridis</i>	3		Kw
Grote bonte specht	<i>Dendrocopos major</i>	3		
Veldleeuwerik	<i>Alauda arvensis</i>	3		Ge
Boerenzwaluw	<i>Hirundo rustica</i>	3		Ge
Huiszwaluw	<i>Delichon urbica</i>	3		Ge
Graspieper	<i>Anthus pratensis</i>	3		Ge
Gele kwikstaart	<i>Motacilla flava</i>	3		Ge
Witte kwikstaart	<i>Motacilla alba</i>	3		
Winterkoning	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3		
Heggenmus	<i>Prunella modularis</i>	3		
Roodborst	<i>Erithacus rubecula</i>	3		
Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>	3		
Zwarte roodstaart	<i>Phoenicurus ochruros</i>	3		
Merel	<i>Turdus merula</i>	3		
Zanglijster	<i>Turdus philomelos</i>	3		
Grote lijster	<i>Turdus viscivorus</i>	3		
Sprinkhaanzanger	<i>Locustella naevia</i>	3		
Rietzanger	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	3		
Bosrietzanger	<i>Acrocephalus palustris</i>	3		
Kleine karekiet	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3		
Grote karekiet	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	3		Be
Spotvogel	<i>Hippolais icterina</i>	3		Ge
Braamsluiper	<i>Sylvia curruca</i>	3		
Grasmus	<i>Sylvia communis</i>	3		
Tuinfluit	<i>Sylvia borin</i>	3		
Zwartkop	<i>Sylvia atricapilla</i>	3		
Tijftjaf	<i>Phylloscopus collybita</i>	3		
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3		
Gauwe vliegenvanger	<i>Muscicapa striata</i>	3		Ge
Staartmees	<i>Aegithalos caudatus</i>	3		
Pimpelmees	<i>Parus caeruleus</i>	3		
Koolmees	<i>Parus major</i>	3		
Boomkruiper	<i>Certhia brachydactyla</i>	3		
Gai	<i>Garrulus glandarius</i>	3		
Ekster	<i>Pica pica</i>	3		
Kauw	<i>Corvus monedula</i>	3		
Zwarte kraai	<i>Corvus corone</i>	3		
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	3		
Huismus	<i>Passer domesticus</i>	3		Ge
Ringmus	<i>Passer montanus</i>	3		Ge
Vink	<i>Fringilla coelebs</i>	3		

<i>Nederlandse naam</i>	<i>Wetenschappelijke naam</i>	<i>Tabel FF-wet</i>	<i>Habitatrichtlijn Bijlage IV</i>	<i>Rode lijst</i>
Groenling	<i>Chloris chloris</i>	3		
Putter	<i>Carduelis carduelis</i>	3		
Kneu	<i>Carduelis cannabina</i>	3		Ge
Rietgors	<i>Emberiza schoeniclus</i>	3		

Bijlage 3:

Instandhoudingsdoelstellingen

Natura 2000-gebied: Oude land van Strijen

Inleiding

Het ecologisch netwerk Natura 2000 moet de betrokken natuurlijke habitats en leefgebieden van soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied in een gunstige staat van instandhouding behouden of in voorkomend geval herstellen. Onder het begrip “instandhouding” wordt een geheel van maatregelen verstaan die nodig zijn voor het behoud of herstel van natuurlijke habitats en populaties van wilde dier- en plantensoorten in een gunstige staat van instandhouding. Ingevolge artikel 4, vierde lid, Habitatrichtlijn worden bij aanwijzing als Habitatrichtlijngebied “tevens de prioriteiten vast[gesteld] gelet op het belang van de gebieden voor het in een gunstige staat van instandhouding behouden of herstellen van een type natuurlijke habitat [...] of van een soort [...] alsmede voor de coherentie van Natura 2000 en gelet op de voor dat gebied bestaande dreiging van achteruitgang en vernietiging”. Deze bepaling is in artikel 10a, tweede lid, van de Natuurbeschermingswet 1998 nader uitgewerkt. Op grond van dit artikel bestaat de verplichting om in een aanwijzing doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van leefgebieden van vogelsoorten dan wel doelstellingen ten aanzien van de instandhouding van natuurlijke habitats of populaties van de in het wild levende dier- en plantensoorten op te nemen. Om die reden zijn voor elk Natura2000-gebied instandhoudingsdoelstellingen ontwikkeld, waarbij per habitatype en per (vogel)soort is uitgegaan van landelijke doelen en de bijdrage die een gebied redelijkerwijs kan leveren voor het bereiken van een gunstige staat van instandhouding op landelijk niveau.

Algemene doelen

- Behoud van de bijdrage van het Natura2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie.
- Behoud van de bijdrage van het Natura2000-gebied aan de ecologische samenhang van het Natura2000-netwerk zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie.
- Behoud en waar nodig herstel van de ruimtelijke samenhang met de omgeving ten behoeve van de duurzame instandhouding van de in Nederland voorkomende natuurlijke habitattypen en soorten.
- Behoud en waar nodig herstel van de natuurlijke kenmerken en van de samenhang van de ecologische structuur en functies van het gehele gebied voor alle habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.
- Behoud of herstel van gebiedsspecifieke ecologische vereisten voor de duurzame instandhouding van de habitattypen en soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd.

Vogelrichtlijn: niet-broedvogels

A041 Kolgans

Doel:

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.500 vogels (seizoensgemiddelde).

Toelichting:

De kolgans gebruikt het gebied o.a. om te foerageren, slaapt o.a. in Hollands Diep en Haringvliet. De aantallen zijn sinds 1985 toegenomen tot een maximum in de eerste helft van de jaren negentig, daarna weer afgenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A042 Dwerggans

Doel:

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 30 vogels (seizoensmaximum).

Toelichting:

Aantallen dwergganzen zijn van grote nationale betekenis. Het gebied heeft voor de soort o.a. een functie als foerageergebied. Het gebied levert na het Lauwersmeer en het Haringvliet de grootste bijdrage binnen het Natura 2000 netwerk. Beschikbare gegevens zijn nog niet geschikt voor trendanalyse. Handhaving van de huidige situatie is voldoende want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A045 Brandgans

Doel:

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.500 vogels (seizoensgemiddelde).

Toelichting:

Aantallen brandganzen zijn van internationale betekenis. De brandgans gebruikt het gebied o.a. om te foerageren, slaapt o.a. in Hollands Diep en Haringvliet. Sinds 1990 is de soort sterk in aantal toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

A050 Smient

Doel:

Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 1.100 vogels (seizoensgemiddelde).

Toelichting:

Het gebied heeft voor de smient o.a. een functie als foerageergebied en als slaapplek. Sinds de jaren tachtig is de soort sterk in aantal toegenomen. Handhaving van de huidige situatie is voldoende, want de landelijke staat van instandhouding is gunstig.

**Geluidsprognose
NAM-locatie Numansdorp**



Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV Assen

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Opdrachtgever	Tebodin Consultants & Engineers Afdeling Milieu & Veiligheid Leonard Springerlaan 31 9727 KB Groningen <i>contactpersoon</i> de heer H. Kats
Uitgevoerd door	Noordelijk Akoestisch Adviesburo BV Noorderstaete 26 9402 XB Assen Postbus 339 9400 AH Assen <i>telefoon</i> (0592) 340630 <i>telefax</i> (0592) 340830 <i>e-mail</i> naa@naabv.nl
Behandeld door	J.H. Vrijs
Datum	11 mei 2009
Kenmerk	3811/NAA/jv/fw/2



Inhoudsopgave

1	Inleiding	3
2	Uitgangspunten	4
2.1	Ligging van de inrichting	4
2.2	Globale beschrijving van de inrichting	4
2.3	Toetsingscriterium met betrekking tot geluid	4
2.3.1	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	4
2.3.2	Maximale geluidsniveaus	6
2.3.3	Indirecte hinder	6
2.3.4	Mogelijkheden en noodzaak geluidsreducerende maatregelen	7
2.4	Bedrijfstijden	8
2.5	Representatieve bedrijfssituatie	8
2.6	Incidentele bedrijfssituatie	8
3	Relevante geluidsbronnen	9
3.1	Geluidsemissie installatie	9
3.2	Geluidsemissie transporten op het terrein	11
4	Overdrachtsberekening	12
5	Rekenresultaten en beoordeling	13
5.1	Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	13
5.2	Maximale geluidsniveaus	13
5.3	Indirecte hinder: transportbewegingen van en naar de locatie	14
6	Samenvatting en conclusies	15
	Begrippenlijst	16

Bijlagen

1	Situatie
2	Plattegrond installatieterrein
3	Invoergegevens overdrachtsberekening
4	Grafische weergave rekenmodel
5	Rekenresultaten op immissiepunten
6	Berekende geluidsbelastingscontouren
7	Gestileerde 50 dB(A) geluidsbelastingscontour
8	Berekening indirecte hinder

1 Inleiding

De Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. is voornemens gas te gaan winnen op de nieuw aan te leggen locatie Numansdorp in de gemeente Cromstrijen. Het is de bedoeling op de locatie drie nieuwe gaswinningsputten te gaan boren. De gaswinningsputten zullen via verplaatsbare productie-units worden aangesloten op een nieuw aan te leggen ondergrondse transportleiding.

Voor de winning van het gas zal gebruik worden gemaakt van verplaatsbare productie-units. Er zullen drie units via flexibele leidingen op de drie putten worden aangesloten. Met deze units worden, per put, de gasdoorzet en de druk geregeld. Het via de drie productie-units geproduceerde gas zal samenkomen in een bovengrondse verzamelleiding. Het op de locatie gewonnen gas zal vervolgens onbehandeld, via een ondergrondse transportleiding en via de NAM-locatie Reedijk, naar de NAM-locatie Barendrecht worden getransporteerd. Het onbehandelde gas zal in de behandelingsinstallatie van Barendrecht op specificatie worden gebracht voor aflevering aan de GasTerra.

Het doel van deze geluidsprognose is de geluidsemissie van de nog te bouwen installatie naar de omgeving en de dichtst bijgelegen woonbebouwing te voorspellen, en deze vervolgens te toetsen aan de richtwaarden voor de woonomgeving en het gemeentelijk geluidsbeleid. Op basis hiervan kunnen onderbouwde geluidseisen worden gesteld aan de te plaatsen onderdelen. Hierbij is rekening gehouden met het ALARA/Best Beschikbare Technieken (BBT) principe. In deze geluidsprognose wordt gebruik gemaakt van gegevens die op het moment van dit onderzoek bekend zijn en aanvullende theoretische benaderingen.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd conform de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" (versie 1999), in het vervolg van dit rapport de "Handleiding" genoemd. Het onderzoek is verder uitgevoerd volgens de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" d.d. oktober 1998, in het vervolg van dit rapport de "Handreiking" genoemd. De indirecte hinder is mede beoordeeld volgens de "Circulaire inzake geluidhinder veroorzaakt door het wegverkeer van en naar de inrichting; beoordeling in het kader van de Wet milieubeheer" d.d. 29 februari 1996, die hierna wordt aangeduid als de "Circulaire indirecte hinder".

Op bladzijde 16 t/m 18 worden enkele akoestische begrippen nader toegelicht.

2 Uitgangspunten

2.1 Ligging van de inrichting

De inrichting is gepland aan de Kloosterweg in de gemeente Cromstrijen (Zuid Holland). De locatie ligt in een agrarisch omgeving circa 2 kilometer ten oosten van Klaaswaal. De dichtst bij de inrichting gesitueerde woning ligt in oostelijke richting aan de Oudendijk (gemeente Strijen) op een afstand van circa 200 meter van het hek rond de geplande inrichting. De locatie is gepland in een gebied (Hoeksche Waard) wat door de Provincie Zuid-Holland is aangewezen als stiltegebied.

Bijlage 1 geeft een overzicht van de locatie en de omgeving.

2.2 Globale beschrijving van de inrichting

De NAM-locatie Numansdorp gaat dienst doen als gasproductielocatie. De bestemming van de inrichting wordt het produceren, meten en afvoeren van aardgas. Er zal gas worden geproduceerd uit drie nieuwe, locale, gasputten (NMD-1, NMD-2 en NMD-3).

Op elk van de gasputten zal een verplaatsbare gasproductie-unit, via een flexibele leiding, worden aangesloten. Met deze unit worden de gasdoorzet en de druk geregeld. Het gas van de verplaatsbare productie-unit wordt via een flexibele leiding op een vaste leiding aangesloten. Het gewonnen gas van de drie putten komt vervolgens samen in een vaste bovengrondse verzamelleiding. Ter voorkoming van corrosie wordt anti-corrosievloeistof in de put geïnjecteerd.

Het op de locatie gewonnen gas zal vervolgens onbehandeld, via een ondergrondse transportleiding en via de NAM-locatie Reedijk, naar de NAM-locatie Barendrecht worden getransporteerd. Het onbehandelde gas zal in de behandelingsinstallatie van Barendrecht op specificatie worden gebracht voor aflevering.

In bijlage 2 is een plattegrond van het installatieterrein opgenomen met daarop de geplande installatie.

2.3 Toetsingscriterium met betrekking tot geluid

2.3.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

Bij de aanvraag van een vergunning in het kader van de Wet milieubeheer dient conform de "Handreiking industrielawaai en vergunningverlening" van oktober 1998 een afweging te worden gemaakt ten aanzien van de geluidsvoorschriften. Voor de vergunningverlening is in onderhavige situatie het Ministerie van Economische Zaken het bevoegde gezag, waarbij de gemeente een adviserende rol heeft.

De gemeente Cromstrijen heeft nog geen concreet beleid ten aanzien van industrielawaai vastgesteld (MIG). Voor wat betreft de grenswaarden voor de geluidsnormering bij de vergunningverlening moet gebruik worden gemaakt van de normstellingssystematiek opgenomen in hoofdstuk 4 van de voornoemde handreiking.

De te hanteren grenswaarden zijn afhankelijk van de aard van de woonomgeving. In de handreiking worden de volgende gebiedstyperingen onderscheiden met daaraan gekoppeld de streefwaarden voor de geluidsbelasting. De *richtwaarde* is afhankelijk van de woonomgeving. De te hanteren richtwaarden worden in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1: Richtwaarden voor woonomgevingen

Aard van de woonomgeving	Aanbevolen richtwaarden in de woonomgeving in dB(A)			
	dagperiode	avondperiode	nachtperiode	etmaalwaarde
landelijke omgeving	40	35	30	40
rustige woonwijk, weinig verkeer	45	40	35	45
woonwijk in de stad	50	45	40	50

Overschrijding van de richtwaarden kan toelaatbaar zijn op grond van een bestuurlijk afwegingsproces. Een belangrijke rol daarbij speelt het bestaande referentieniveau van het omgevingsgeluid.

Het *referentieniveau van het omgevingsgeluid* is de hoogste waarde van:

- het L_{95} van het omgevingsgeluid (globaal het niveau dat steeds minimaal op een bepaalde plaats heerst) exclusief de bijdrage van de “niet-omgevingseigen bronnen” (bronnen die naar de mening van de bevoegde overheid niet in het gebied thuishoren, niet geaccepteerd worden of slechts tijdelijk aanwezig zijn);
- het L_{Aeq} van zoneringsplichtige wegverkeersbronnen minus 10 dB. Voor de nachtelijke periode worden alleen wegen in rekening gebracht met een intensiteit van meer dan 500 motorvoertuigen gedurende de nachtperiode.

Een verhoging van de richtwaarden kan alleen worden toegestaan na toepassing van het ALARA/Best Beschikbare Technieken (BBT) principe. Een rigide toepassing van de richtwaarden moet worden voorkomen. Als maximum geldt de etmaalwaarde (geluidsbelasting) van 50 dB(A) op de gevel van de meest nabijgelegen woningen of het referentieniveau van het omgevingsgeluid.

De locatie Numansdorp is gepland in een gebied waarvoor de gebiedstypering “landelijke omgeving” het meest voor de hand ligt. Voor deze gebiedstypering is een richtwaarde gesteld van 40 dB(A) geluidsbelasting (etmaalwaarde van het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau) ter plaatse van woonbebouwing. Aan deze richtwaarde zal in dit onderzoek worden getoetst.

Zoals in § 2.1 reeds aangegeven is de inrichting gepland in een door de provincie aangewezen stiltegebied (Hoeksche Waard). Geluidproducerende activiteiten als het winnen van aardgas, zijn in een dergelijk gebied in principe niet toegestaan. De provincie (Gedeputeerde Staten) hebben echter de mogelijkheid om hiervoor ontheffing te verlenen. Uit contacten tussen de NAM en de provincie is gebleken dat de bereidheid om de geplande activiteiten toe te staan in principe aanwezig is. Voorwaarde is echter wel dat de geluidsemissie van de installaties en activiteiten zoveel mogelijk worden beperkt. In dat kader is door de NAM toegezegd dat de gasvoerende leidingen, indien relevant, zullen worden voorzien van een adequate geluidsisolatie.

2.3.2 Maximale geluidsniveaus

Op grond van de Handreiking moet gestreefd worden naar het voorkomen van maximale geluidsniveaus (L_{Amax}) van meer dan 10 dB boven het aanwezige equivalente geluidsniveau over de betreffende periode. Als aan die waarden wordt voldaan, is in ieder geval sprake van een acceptabele situatie.

Wanneer niet aan de streefwaarden kan worden voldaan, kunnen hogere maximale geluidsniveaus worden vergund. Aanbevolen wordt dat de maximale geluidsniveaus niet hoger mogen zijn dan 70 dB(A) in de dag-, 65 dB(A) in de avond- en 60 dB(A) in de nachtperiode. Laatstgenoemde grenswaarden kunnen in bepaalde situaties en onder bepaalde voorwaarden worden overschreden of worden uitgezonderd van de voorschriften.

De maximale geluidsniveaus worden in principe beoordeeld ter plaatse van woonbebouwing. Het maximale geluidsniveau wordt beoordeeld exclusief gevelreflectie. Bij de bepaling van het maximale niveau wordt de meteocorrectieterm C_m toegepast.

2.3.3 Indirecte hinder

Onder indirecte hinder wordt verstaan: de nadelige gevolgen voor het milieu veroorzaakt door activiteiten die, hoewel ze plaatsvinden buiten het terrein van de inrichting, aan de inrichting zijn toe te rekenen. Indirecte hinder zou kunnen ontstaan als gevolg van transportbewegingen van (vracht)auto's van en naar de inrichting via de openbare weg.

De Circulaire indirecte hinder adviseert de transportbewegingen separaat van de directe hinder van de inrichting en separaat van het overige wegverkeer te beoordelen. De beoordeling vindt plaats op een manier die nagenoeg overeenkomt met die voor verkeerslawaaai. Uitsluitend aan de geluidsbelasting wordt een maximum gesteld, het maximale geluidsniveau wordt niet beoordeeld. Voor de geluidsbelasting geldt een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) en een maximaal toelaatbare waarde van 65 dB(A).

De vaststelling van de geluidsbelasting vindt in principe plaats overeenkomstig Standaard Rekenmethode I (verkeerslawaaai) uit bijlage III van het "Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006" (exclusief aftrek artikel 110g van de Wet geluidhinder). Bij voorkeur wordt het geluidsniveau door middel van meting vastgesteld, zodat zoveel mogelijk rekening kan

worden gehouden met specifieke omstandigheden (bijvoorbeeld bijzonder stille of lawaaiige voertuigen). In onderhavige situatie waarbij de transportbewegingen van en naar de locatie niet worden uitgevoerd met eigen vrachtwagens biedt het uitvoeren van geluidsmetingen geen meerwaarde.

De transporten zullen niet steeds met dezelfde voertuigen worden uitgevoerd. In de berekeningen is daarom uitgegaan van de geluidsemissie van het gemiddelde Nederlandse wagenpark conform bijlage III uit het “Reken- en meetvoorschrift geluidshinder 2006”.

De indirecte hinder wordt tot een bepaalde afstand aan de inrichting toegerekend. Voor de reikwijdte geeft de Handreiking een aantal mogelijke criteria. In de meeste gevallen voldoet het criterium dat de indirecte hinder moet worden beoordeeld tot de afstand waarop het verkeer van en naar de inrichting zich qua rijsnelheid en stopgedrag niet meer onderscheidt van het mogelijke overige verkeer op die weg. In het onderhavige geval geldt dit voor de toegangsweg naar de locatie en de Kloosterweg.

2.3.4 Mogelijkheden en noodzaak geluidsreducerende maatregelen

De Best Beschikbare Technieken dienen voor het bereiken van een hoog niveau van bescherming van het milieu, waarbij de meest doeltreffende technieken in een inrichting moeten worden toegepast om emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu te voorkomen -of indien dat niet mogelijk is- zoveel mogelijk te beperken.

Deze BBT liggen voor bepaalde bedrijfstakken of voor technieken die branche overschrijdend zijn vast in de zogenaamde BREF's, (de BBT referentiedocumenten ofwel de documenten waarin de beste beschikbare technieken worden beschreven). Deze BREF's dienen als informatiebron te worden meegenomen bij de BBT-afweging. De onderhavige locatie is geen inrichting die valt onder de IPPC richtlijn. Er is dan ook geen BREF opgesteld voor inrichtingen voor de productie van aardgas en voor de technieken die hiervoor gebruikt worden.

Om invulling te geven aan BBT wordt daarom voor deze locatie uitgegaan van het algemene beginsel dat zoveel mogelijk gebruik moet worden gemaakt van geluidsarme apparatuur en techniek, rekening houdende met de technische en economische situatie. Deze benadering komt in principe overeen met het ALARA-beginsel, zoals dit in het verleden bij vergunningverlening werd gehanteerd.

Voor de geplande installatie worden de onderstaande technieken toegepast om de geluidsemissie zo laag mogelijk te houden:

- de verplaatsbare productie-unit is geluidsarm ontworpen en gebouwd;
- er worden relatief stille regelkleppen toegepast;
- de gasvoerende leidingen, op de verplaatsbare productie-unit, worden voorzien van geluidsisolatie conform type C.

Middels deze maatregelen wordt invulling gegeven aan het begrip BBT.

2.4 Bedrijfstijden

De installatie zal in principe continu in bedrijf zijn. Transportbewegingen van en naar het bedrijf vinden hoofdzakelijk plaats binnen de dagperiode van 07:00 tot 19:00 uur.

2.5 Representatieve bedrijfssituatie

Omdat het in onderhavige situatie een continu proces betreft, is de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) bepalend voor de geluidsemissie van de installatie. Het geluid wordt in de nachtperiode namelijk strenger beoordeeld dan in de dag- en avondperiode.

Beoordeeld wordt de maximaal representatieve bedrijfssituatie. Dit is een normale of regelmatig voorkomende bedrijfssituatie, welke de grootste geluidsemissie veroorzaakt. Calamiteiten of incidenteel voorkomende bedrijfssituaties, minder dan 12x per jaar, vallen hier niet onder.

2.6 Incidentele bedrijfssituaties

Er zijn geen incidentele bedrijfssituaties aan te merken, calamiteiten en onderhoudswerkzaamheden uitgesloten, welke meer geluid produceren dan de maximaal representatieve bedrijfssituatie.

3 Relevante geluidsbronnen

3.1 Geluidsemissie installatie

Op de nieuw aan te leggen locatie zal uit drie nieuwe gaswinningsputten gas worden geproduceerd. De gaswinningsputten zullen via verplaatsbare productie-units worden aangesloten op een nieuw aan te leggen ondergrondse transportleiding. Voor de geluidsemissie naar de omgeving zijn de volgende installatie-onderdelen relevant:

- 3x verplaatsbare productie-unit;
- leidingwerk;
- 3x injectie-unit (corrosie-inhibitor).

Verplaatsbare productie-unit en aansluitend leidingwerk

Bij het ontwerp en de bouw van het skid (unit) is veel aandacht besteed aan het reduceren van de geluidsoverdracht van de regelklep en de gasvoerende leidingen naar de ondersteuning en het skid. Hiertoe zijn onder andere trillingsdempers tussen de gasvoerende leidingen en de ondersteuning geplaatst (geluidsarm ontwerp).

Het geluid wordt gegenereerd door de regelklep en wordt onder andere door het aangesloten leidingwerk en het skid afgestraald. De geluidsproductie van een regelklep is onder andere afhankelijk van het type klep, drukverschil over de klep en gasdoorzet van de klep.

Door de opdrachtgever zijn de volgende mogelijke productie scenario's opgegeven.

Tabel 2: Productie scenario's

Gasdoorzet in normaal m ³ /etm	Scenario 1A	Scenario 1B	Scenario 2A	Scenario 2B
	770.000	250.000	920.000	300.000
upstream regelklep				
druk P (bara)	103	167	30	165
temperatuur (°C)	62	44	50	48
downstream regelklep				
druk P (bara)	103	90	30	30
temperatuur (°C)	62	25	50	14

Tijdens de productiescenario's met de hoogste gasdoorzet (1A en 2A) staat de regelklep geheel open. Hierdoor zal de regelklep niet veel geluid produceren. Het akoestisch gezien meest ongunstigste scenario is 2B. In dit scenario is het drukverschil over de regelklep het grootste (tevens is de gasdoorzet groter dan in scenario 1B). In deze geluidsprognose is scenario 2B aangehouden.

De opgegeven productiescenario's hebben betrekking op put NMD-1. De verwachting is dat de overige putten onder een soortgelijk scenario zullen gaan opereren. In het aangehouden scenario zal de gasdoorzet, per put, circa 300.000 normaal m³/etmaal gaan bedragen. De druk voor de regelklep zal circa 165 bar bedragen. De druk na de regelklep zal circa 30 bar bedragen.

In de praktijk zijn aan een aantal in bedrijf zijnde verplaatsbare productie-units geluidsmetingen uitgevoerd onder verschillende bedrijfscondities. Van deze meetsessies zijn er een aantal uitgevoerd onder min of meer vergelijkbare bedrijfscondities. Op basis van die metingen wordt voor de verplaatsbare productie-units op Numansdorp een geluidsvermogen van 96 dB(A) per unit verwacht. In Numansdorp zullen de gasvoerende leidingen op het skid echter worden voorzien van een goede geluidsisolatie (type C uit Shell DEP 31.46.00.31-Gen "Acoustic Insulation for Piping" van juli 1997). Hierdoor zal het geluidsvermogen van de productie-units dalen tot circa 90 dB(A) per unit. In de overdrachtsberekening is dit geluidsvermogen, 90 dB(A) per unit, aangehouden.

De leiding voor de unit, tussen de put en unit, wordt uitgevoerd als flexibele leiding. De ervaring leert dat deze leiding niet relevant is voor de geluidsemissie van de installatie. Het aangesloten leidingwerk na het skid kan wel relevant voor de geluidsemissie van de inrichting zijn. Omdat het eerste deel van de leiding na het skid eveneens flexibel wordt uitgevoerd, is de verwachting dat ook het leidingwerk na het skid niet relevant zal zijn voor de geluidsemissie van de inrichting. In deze geluidsprognose is het leidingwerk dan ook buiten beschouwing gelaten.

Injectie-units

Op de locatie zijn in totaal drie injectie-units (voor anti-corrosie) voorzien. Deze injecteren vloeistof in de gasput. Het geluid van deze units wordt veroorzaakt door een injectiepomp (plunjerpomp). Het voor deze units aangehouden geluidsvermogen is afkomstig van metingen aan vergelijkbare units. In onderhavige situatie is een geluidsvermogen van 80 dB(A) aangehouden.

3.2 Geluidsemissie transporten op het terrein

Tijdens de normale operationele bedrijfsconditie kan de locatie incidenteel, maximaal éénmaal per dag, worden bezocht door transporten met zware vrachtwagens voor de aan- en afvoer van hulp- en afvalstoffen. Deze transporten vinden plaats in de dagperiode. Voor het rijden van vrachtwagens op de locatie is het volgende geluidsvermogen aangehouden.

Tabel 3: Geluidsvermogensniveau rijden met zware vrachtwagens op de locatie (L_w in dB(A), t.o.v. 1 pW)

Bron	Octaafbandmiddenfrequenties (Hz)									Totaal dB(A)
	31.5	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	
Rijden vrachtwagen *	78.0	87.9	94.4	98.2	98.1	103.9	102.4	96.4	88.8	108.0

*) niet gecorrigeerd voor de verblijfsduur

In de overdrachtsberekeningen is het geluidsvermogen gecorrigeerd voor de verblijfstijd. Er is uitgegaan van een rijsnelheid op de locatie van 10 km per uur. De rijroute is in het overdrachtsmodel ingevoerd als een mobiele bron.

4 Overdrachtsberekening

Met de op voorgaande wijze beschreven vastgestelde en aangehouden bronsterkten en de terreingegevens is een rekenmodel opgesteld, waarmee de geluidsoverdracht van de inrichting naar de omgeving is berekend.

Bij de berekeningen worden de ruimtelijke effecten betrokken zoals de geometrische uitbreiding, de luchtdemping, de bodemdemping, reflecties tegen en afscherming door gebouwen en schermen of wallen. Rekening houdend met deze effecten wordt het geluidsniveau op een immissiepunt berekend uit de bronkenmerken zoals de bronsterkte, plaats, hoogte en stralingsrichting van de bron, de plaats en hoogte van de terreinelementen zoals gebouwen, schermen, de aard van de bodem en de plaats en hoogte van het immissiepunt.

De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het DGMR-industrielawaaiprogramma Geonoise versie 5.41. Dit programma is gebaseerd op methode II.8 uit de Handleiding.

In dit model zijn de berekende geluidsvermogensniveaus van de relevante geluidsbronnen als puntbronnen ingevoerd. De bedrijfsterreinen en wegen en water (indien akoestisch relevant) zijn ingevoerd als akoestisch hard. De niet-gedefinieerde gebieden zijn aangehouden als absorberend.

De langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus ($L_{A,r,LT}$) ten gevolge van de inrichting zijn berekend op een raster van waarneempunten. Door middel van interpolatie tussen de rasterpunten zijn de geluidsbelastingscontouren vastgesteld. Er is gerekend op een hoogte van 5 meter ten opzichte van het maaiveld.

Daarnaast is de geluidsbelasting berekend op tien concrete immissiepunten. De punten zijn gesitueerd ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen. De immissiepunten staan weergegeven in bijlage 4 blad 1. Op bijlage 1 staat de meest nabijgelegen woning aangegeven.

5 Rekenresultaten en beoordeling

De invoergegevens voor de overdrachtsberekeningen staan weergegeven in bijlage 3. Bijlage 4 geeft een grafische weergave van het rekenmodel. In bijlage 5 staan de rekenresultaten op de immissiepunten weergegeven. Het immissiepunt ter plaatse van de meest nabijgelegen woning staat aangegeven op bijlage 1.

5.1 Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

In onderstaande tabel staan de berekende geluidsbelastingen ter plaatse van de dichtst bij de inrichting gesitueerde woningen weergegeven.

Tabel 4: Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus $L_{Ar,LT}$ in dB(A) t.o.v. 20 μ Pa

Immissiepunt ter plaatse van	Berekende geluidsbelasting in dB(A)
Oudendijk 58 (dichtstbijgelegen woning)	37.4
Kloosterstraat 5	36.9
Oudendijk 51	36.2
Oudendijk 56	35.9
Oudendijk 49	35.7
Kloosterstraat 3	35.2
Cromstrijensedijk OZ 137	34.3
Cromstrijensedijk OZ 135a	34.2
Kloosterstraat 1	33.0
Oudendijk 47	31.8

Zoals blijkt uit tabel 4 kan worden voldaan aan de gehanteerde richtwaarde van 40 dB(A) ter plaatse van woningen (landelijke omgeving). Ter plaatse van de woningen zal geen sprake zijn van tonaal, impuls of laagfrequent geluid.

In bijlage 6 staan de berekende geluidsbelastingscontouren op een topografische ondergrond weergegeven. Binnen de 40 dB(A) geluidsbelastingscontour bevinden zich geen woningen. De gestileerde 50 dB(A) geluidsbelastingscontour, ten behoeve van de vergunningaanvraag, staat weergegeven op bijlage 7.

5.2 Maximale geluidsniveaus

Vanwege het continue karakter van het proces en de afzonderlijke geluidsbronnen zal de geluidsbelasting over een etmaal nauwelijks variëren. De maximale geluidsniveaus ten gevolge van de inrichting zullen daarom naar verwachting niet meer dan 10 dB(A) boven het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau liggen en zijn derhalve zonder meer aanvaardbaar.

Maximale geluidsniveaus kunnen wel worden veroorzaakt door incidentele transportbewegingen (zware vrachtwagens) op het locatieterrein. Transporten op de locatie veroorzaken in de dagperiode maximale geluidsniveaus tot 50 dB(A) ter plaatse van de dichtstbijgelegen woning. Dergelijke niveaus zijn zonder meer aanvaardbaar.

5.3 Indirecte hinder: transportbewegingen van en naar de locatie

Om een indicatie te krijgen van de eventuele indirecte hinder is een berekening uitgevoerd volgens Standaardrekenmethode I uit het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006” (exclusief aftrek artikel 110g van de Wet geluidhinder). Bij de berekening wordt uitgegaan van de gemiddelde verkeersintensiteit per uur per beoordelingsperiode. Daarbij wordt onderscheid gemaakt in lichte, middelzware en zware motorvoertuigen.

De locatie wordt maximaal één keer per dag bezocht door een vrachtwagen voor de aan- en afvoer van hulp- en afvalstoffen. Dit transport vindt normaliter incidenteel plaats op werkdagen tussen 07.00 en 19.00 uur.

De locatie Numansdorp zal in principe onbemand zijn en zal op afstand worden bewaakt. De locatie zal regelmatig worden bezocht door een operator.

In de berekeningen (worst case) is ervan uitgegaan dat de locatie per dag bezocht wordt door maximaal één zware vrachtauto en vijf personenauto's (allen binnen de dagperiode). In de nachtperiode wordt de installatie bezocht door maximaal één personenauto.

Er is in de berekeningen uitgegaan van een rijsnelheid van 50 km/h en een wegdekverharding van fijn asfalt. Eén transport betekent in de berekening twee transportbewegingen (één heen en één weer terug).

Op basis van deze genoemde uitgangspunten zijn berekeningen uitgevoerd conform rekenmethode I van het “Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006”. De resultaten van deze berekeningen zijn vermeld in bijlage 8.

Uit deze resultaten blijkt dat de 50 dB(A) geluidsbelastingscontour minder dan 5 meter uit de wegas ligt. In onderhavige situatie is het onderzoeksgebied de toegangsweg naar de locatie en de Kloosterweg.

Uit de ligging van de 50 dB(A) geluidsbelastingscontour (voorkeursgrenswaarde) kan worden geconcludeerd dat er geen hinder is te verwachten van transporten van en naar de inrichting. Binnen het onderzoeksgebied liggen binnen de 50 dB(A) geluidsbelastingscontour geen woningen.

6 Samenvatting en conclusies

De NAM is voornemens gas te gaan winnen op de nieuw aan te leggen locatie Numansdorp in de gemeente Cromstrijen. Het is de bedoeling op de locatie drie nieuwe gaswinningsputten te gaan boren. De gaswinningsputten zullen via verplaatsbare productie-units worden aangesloten op een nieuw aan te leggen ondergrondse transportleiding.

Het doel van deze geluidsprognose is de geluidsemissie van de nog te bouwen installatie naar de omgeving en de dichtst bijgelegen woonbebouwing te voorspellen, en deze vervolgens te toetsen aan de richtwaarden voor de woonomgeving en het gemeentelijk geluidsbeleid. Op basis hiervan kunnen onderbouwde geluidseisen worden gesteld aan de te plaatsen onderdelen. Hierbij is rekening gehouden met het ALARA/Best Beschikbare Technieken (BBT) principe.

De locatie Numansdorp is gepland in een gebied (Hoeksche Waard) wat door de Provincie Zuid-Holland is aangewezen als stiltegebied. Door de ligging van de locatie zal extra aandacht moeten worden besteed aan de geluidsemissie van de installatie. Door het toepassen van geluidsisolatie op de gasvoerende leidingen van de productie-units zal de geluidsemissie naar de omgeving zoveel mogelijk worden beperkt.

Op basis van de voornoemde uitgangspunten zijn overdrachtsberekeningen naar de omgeving uitgevoerd. Ter plaatse van de in de nabijheid van de geplande inrichting gelegen woningen kan worden voldaan aan de gehanteerde richtwaarde voor een landelijke omgeving.

De gestileerde 50 dB(A) geluidsbelastingscontour, ten behoeve van de vergunningsaanvraag, staat weergegeven op bijlage 7.

Vanwege het continue karakter van het proces en de afzonderlijke geluidsbronnen zal de geluidsbelasting over een etmaal nauwelijks variëren. De maximale geluidsniveaus ten gevolge van de inrichting zullen daarom naar verwachting niet meer dan 10 dB(A) boven het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau liggen en zijn derhalve zonder meer aanvaardbaar.

Als gevolg van bestemmingstransporten, van en naar de locatie, over de openbare weg is geen hinder te verwachten.

Begrippenlijst

Begrip/terminologie	Notatie [eenheid]	Omschrijving [herkomst omschrijving]
95% percentielwaarde van de niveaus	L_{95} [dB/dB(A)]	niveau dat, gemeten over een bepaalde periode, gedurende 95% van de tijd wordt overschreden [Handleiking]
ALARA		As Low As Reasonably Achievable (een zo lage milieubelasting als redelijkerwijs bereikt kan worden) [Wm]
bedrijfsduurcorrectieterm	C_b [dB]	correctieterm die de <i>bedrijfsperiode</i> T_b in rekening brengt dat een bedrijfstoestand duurt tijdens een <i>beoordelingsperiode</i> T_o (dag, avond, nacht): $C_b = -10 \log T_b/T_o$ [Handleiding]
bedrijfsperiode	T_b [uren]	tijsinterval waarin een bepaalde en gespecificeerde bedrijfs-toestand binnen een <i>beoordelingsperiode</i> optreedt [Handleiding]
beoordelingshoogte	h_o [m]	de hoogte van het <i>beoordelingspunt</i> boven het plaatselijk maaiveld [Handleiding]
beoordelingsperiode	T_o [uren]	tijsinterval dat relevant is voor de beoordeling van het geluid. Met betrekking tot industrielawaai zijn drie beoordelingsperiodes gedefinieerd: • de dagperiode (07.00 tot 19.00 uur); • de avondperiode (19.00 tot 23.00 uur); • de nachtperiode (23.00 tot 07.00 uur) [Handleiding]
beoordelingspunt		het punt waar het te beoordelen geluidsniveau wordt bepaald en getoetst aan eventuele <i>richtwaarden</i> en/of <i>grenswaarden</i>
bronsterkte	L_w [dB/dB(A)]	<i>geluidsvermogensniveau</i>
contour		een lijn die punten met hetzelfde geluidsniveau met elkaar verbindt [Handboek]
equivalent geluidsniveau	$L_{eq,T}$ [dB] / $L_{Aeq,T}$ [dB(A)]	het energetisch gemiddelde van de fluctuerende niveaus van het ter plaatse, in de loop van een bepaalde periode, optredende geluid [Handleiding]
etmaalwaarde		met betrekking tot industrielawaai de hoogste van de volgende waarden: • de waarde over de dagperiode; • de waarde over de avondperiode + 5 dB; • de waarde over de nachtperiode + 10 dB
geluid		met het menselijk oor waarneembare luchttrillingen [Wgh]
geluidsdruk	p [Pa]	door geluidsgolven veroorzaakte drukverschillen t.o.v. de atmosferische druk
geluids(druk)niveau	L_p [dB/dB(A)]	de gemeten of berekende momentane geluidsdruk uitgedrukt in dB of dB(A) t.o.v. 20 μ Pa
geluidsbelasting	B_i [dB(A)]	<i>etmaalwaarde</i> van het <i>langtijdgemiddeld beoordelingsniveau</i> [Handleiding]
geluidsgevoelig object		woning, school, ziekenhuis of ander gezondheidszorggebouw

Begrip/terminologie	Notatie [eenheid]	Omschrijving [herkomst omschrijving]
geluidsoverdracht		wijze waarop het transport van geluid van bron naar ontvanger plaatsvindt
geluidsvermogensniveau	L_w [dB/dB(A)]	de door een geluidsbron afgestraalde hoeveelheid geluids-energie uitgedrukt in dB of dB(A) t.o.v. 1 pW
gestandaardiseerd immissieniveau	L_i [dB(A)]	het <i>equivalente geluidsniveau</i> dat tijdens een bepaalde bedrijfstoestand onder <i>meteoraamomstandigheden</i> op een bepaalde plaats wordt vastgesteld [Handleiding]
gevelreflectie		reflectiebijdrage van het geluid tegen de beschouwde gevel
gevelreflectieterm (gevelcorrectieterm)	C_g [dB]	correctieterm voor de <i>gevelreflectie</i>
grenswaarde		op een beoordelingspunt nader te definiëren maximaal toelaatbaar geacht niveau (resultaatverplichting)
immissiepunt		de plaats waar de geluidsimmissie wordt bepaald
immissierelevante bronsterkte	L_{WR} [dB(A)]	het <i>geluidsvermogensniveau</i> van een denkbeeldige monopool, gelegen in het centrum van de werkelijke geluidsbron, die in de richting van het <i>immissiepunt</i> dezelfde geluids(druk)-niveaus veroorzaakt als de werkelijke geluidsbron [Handleiding]
impulsachtig geluid		geluid met een op het <i>beoordelingspunt</i> (binnen het aldaar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar impuls karakter. De waarneembaarheid van dit karakter vindt op subjectieve wijze plaats [Handleiding]
incidentele bedrijfssituatie		bedrijfstoestand die ten hoogste twaalfmaal per jaar voorkomt. Daarbij gaat het per keer om één aaneengesloten periode van maximaal een etmaal [Handleiding]
invallend geluidsniveau		het geluidsniveau waarmee een <i>gevel</i> wordt aangestraald zonder dat hierbij de <i>gevelreflectie</i> wordt betrokken
langtijdgemiddeld deelbeoordelingsniveau	$L_{Ari,LT}$ [dB(A)]	<i>equivalent geluidsniveau</i> over een <i>beoordelingsperiode</i> ten gevolge van een specifieke bedrijfstoestand, zo nodig gecorrigeerd voor het <i>impulsachtig, tonale of muziekkarakter van het geluid</i> [Handleiding]
langtijdgemiddeld beoordelingsniveau	$L_{Ar,LT}$ [dB(A)]	energetische sommatie van de <i>langtijdgemiddelde deelbeoordelingsniveaus</i> over een <i>beoordelingsperiode</i> [Handleiding]
maximaal geluidsniveau	L_{Amax} [dB(A)]	het maximaal te meten <i>geluidsniveau</i> in de meterstand 'fast' en gecorrigeerd met de <i>meteocorrectieterm</i> C_m [Handleiding/Handleiding]. Indien beoordeeld volgens IL-HR-13-01 van 1981: het maximaal te meten geluidsniveau in de meterstand 'fast'
meethoogte	h_m [m]	de hoogte van het <i>immissiepunt</i> boven het plaatselijk maaiveld waarop de microfoon voor de geluidsmetingen zich bevindt [Handleiding]
meteocorrectieterm	C_m [dB]	correctieterm voor de gemiddelde meteorologische omstandigheden [Handleiding]
meteoraam		de meteorologische omstandigheden waaronder een goede en stabiele <i>geluidsoverdracht</i> plaatsvindt [Handleiding]

Begrip/terminologie	Notatie [eenheid]	Omschrijving [herkomst omschrijving]
referentieniveau van het omgevingsgeluid		de hoogste waarde over een <i>beoordelingsperiode</i> van: - het L_{95} van het omgevingsgeluid exclusief de bijdrage van de “niet-omgevingseigen bronnen” (bronnen die naar de mening van de bevoegde overheid niet in het gebied thuishoren, niet geaccepteerd worden of slechts tijdelijk aanwezig zijn) - het L_{Aeq} van zoneringsplichtige wegverkeersbronnen minus 10 dB. Voor de nachtelijke periode worden alleen wegen in rekening gebracht met een intensiteit van meer dan 500 motorvoertuigen gedurende de nachtperiode [Handreiking]
referentiepunt		meet- of rekenpunt gebruikt als positie om van daaruit (door extrapolatie) het geluidsniveau op een <i>beoordelingspunt</i> te bepalen (kan ook samenvallen met een beoordelingspunt)
representatieve bedrijfssituatie		toestand waarbij de voor de geluidsproductie relevante omstandigheden kenmerkend zijn voor een bedrijfsvoering bij volledige capaciteit in de te beschouwen <i>beoordelingsperiode</i> [Handleiding/Handreiking]
richtwaarde		op een beoordelingspunt nader te definiëren maximaal toelaatbaar geacht niveau (inspanningsverplichting)
stoorgeluid		het op een bepaalde plaats optredende geluid, veroorzaakt door andere geluidsbronnen dan die waarvan het geluidsniveau moet worden bepaald [Handleiding]
tonaal geluid		geluid met een op het <i>beoordelingspunt</i> (binnen het aldaar aanwezige geluid) duidelijk waarneembaar tonaal karakter. De waarneembaarheid van dit karakter vindt op subjectieve wijze plaats [Handleiding]
woning		gebouw dat voor bewoning gebruikt wordt of daartoe bestemd is; in ruime zin: <i>geluidsgevoelig object</i> [Wgh]
referenties:		
Handboek:	Handboek sanering industrielawaai, oktober 1995	
Handleiding:	Handleiding meten en rekenen industrielawaai, 1999	
Handreiking:	Handreiking industrielawaai en vergunningverlening, oktober 1998	
Wgh:	Wet geluidhinder	
Wm:	Wet milieubeheer	



Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Invoergegevens

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:hoofdgroep
Lijst van Bodemgebieden, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Omschrijving	X-1	Y-1	Bf
1		locatieterrein	92621.81	419862.42	0.00
2		weg	92475.45	420178.41	0.00
3		weg	92572.17	419886.99	0.00
4		weg	92375.16	420192.81	0.00
5		weg	92789.51	420154.47	0.00

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:hoofdgroep
Lijst van Grids, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Invoergegevens

Id	Groep	Omschrijving	X-1	Y-1	HDef.	Maaiveld	Hoogte	DeltaX	DeltaY	KidCnt
rst		raster	92180.00	420250.00	Relatief	0.00	5.00	20	20	2334

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Invoergegevens

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:Hoofdgroep
Lijst van Hoogtelijnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Omschrijving	-----						-----		
			X-1	Y-1	X-n	Y-n	HDef.	H-1	H-n		
grondwal			92727.45	419787.32	92727.75	419787.29	Absoluut	0.00	0.00		
grondwal			92732.04	419790.70	92732.30	419790.64	Absoluut	2.50	2.50		
mv		maatveld	92091.05	420193.23	92091.05	420193.23	Absoluut	0.00	0.00		
dijk		dijk	93026.75	419246.22	93026.75	419246.22	Absoluut	2.50	2.50		
mv		mv	92080.00	420239.86	92859.32	420300.00	Absoluut	0.00	0.00		
mv		mv	92896.13	420295.09	93056.91	419247.01	Absoluut	0.00	0.00		

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:hoofdgroep
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Invoergegevens

Id	Groep	Omschrijving									
			X-1	Y-1	X-n	Y-n	Max.afst.	HDef.	M-1	M-n	
9		Transportroute vrachtwagens	92623.03	419850.52	92621.05	419849.80	10.00	Relatief	0.00	0.00	1.00

Transportroute vrachtwagens

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening



Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Invoergegevens

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:hoofdgroep
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	H-n	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Aantal (D)	Aantal (A)	Aantal (N)	Lengte	Gem.snelhe	Aant.puntb	Ch (D)	Cb (A)	Ch (N)
9	1.00	78.00	87.90	94.40	98.20	98.10	103.90	102.40	96.40	88.80	108.03	1	--	--	241.99	10	25	40.93	--	--

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Invoergegevens

Model: NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep: hoofdgroep
Lijst van Ontvangers, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte definitie	Maaiveld	Hoogte A	Hoogte B	Hoogte C Gevel
K5		Kloosterstraat 5	92434.68	419961.28	Relatief	0.00	5.00	--	--
K3		Kloosterstraat 3	92441.65	420030.34	Relatief	0.00	5.00	--	--
K1		Kloosterstraat 1	92451.86	420112.23	Relatief	0.00	5.00	--	--
C135a		Cromstrijensdijk OZ 135a	92632.27	420152.73	Relatief	0.92	5.00	--	--
C137		Cromstrijensdijk OZ 137	92789.36	420136.77	Relatief	0.78	5.00	--	--
051		Oudendijk 51	92874.04	420023.87	Relatief	0.93	5.00	--	--
058		Oudendijk 58	92907.18	419933.18	Relatief	2.15	5.00	--	--
056		Oudendijk 56	92930.50	419719.51	Relatief	1.98	5.00	--	--
049		Oudendijk 49	92909.63	419669.19	Relatief	0.83	5.00	--	--
047		Oudendijk 47	92924.36	419547.69	Relatief	1.10	5.00	--	--

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Invoergegevens

Model:NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep:hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Omschrijving	X	Y	Hoogte definitie	Maaiveld	Hoogte Brontype	Richt.	Hoek
NMD-1		KISS skid Numansdorp 1	92692.23	419838.03	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00
NMD-2		KISS skid Numansdorp 2	92690.63	419822.97	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00
NMD-3		KISS skid Numansdorp 3	92640.48	419833.93	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00
4		CI skid	92716.64	419821.62	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00
5		CI skid	92716.36	419816.30	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00
6		CI skid	92715.83	419810.87	Eigen waarde	0.00	1.00 Normaal	0.00	360.00

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

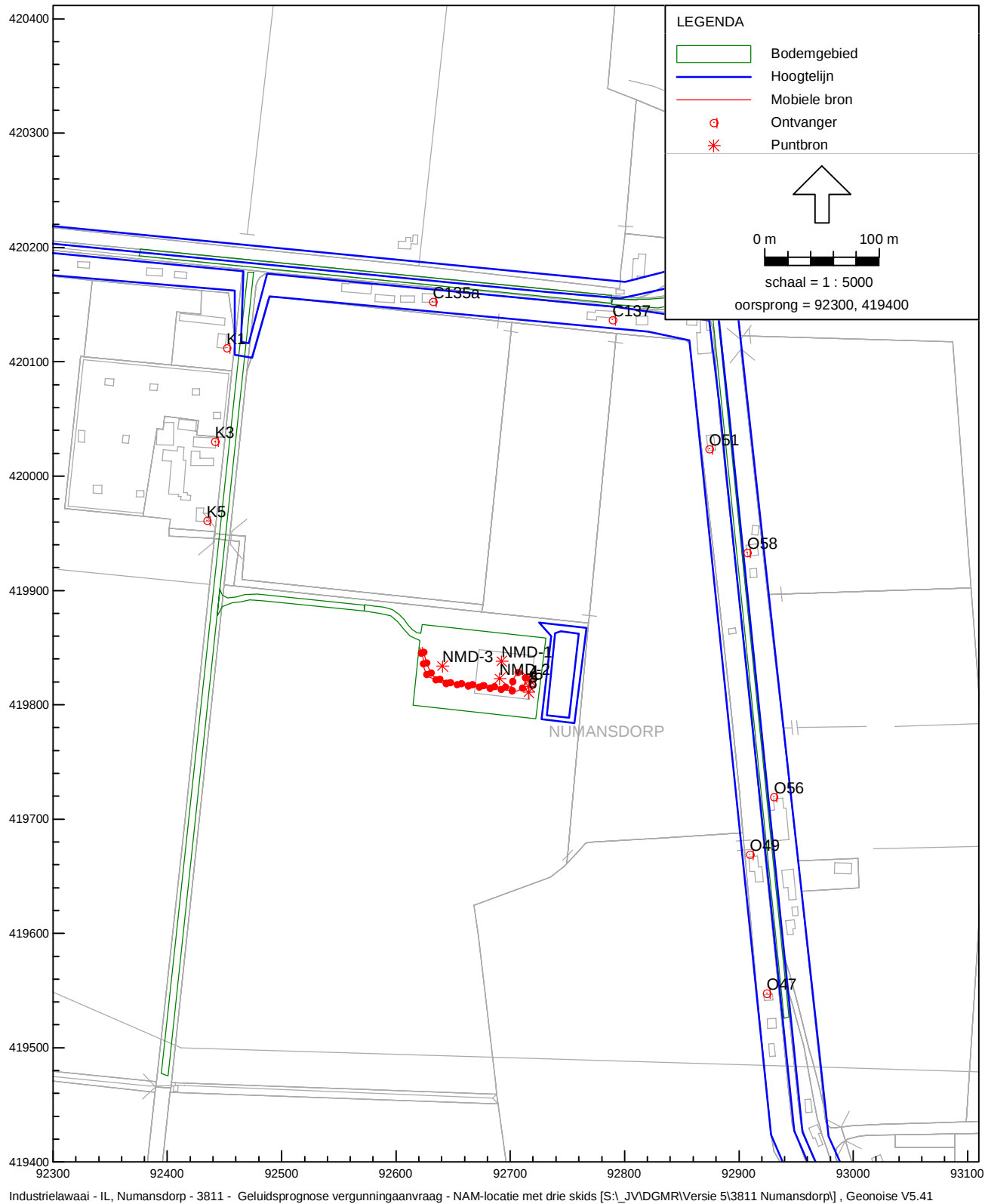
Invoergegevens

Model: NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Groep: hoofdgroep
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Gevel	Demp. ID	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Cb(D)	Cb(A)	Cb(W)
NMD-1	--	--	47.90	52.50	57.20	59.70	62.00	64.80	79.70	86.10	87.00	90.04	0.00	0.00	0.00
NMD-2	--	--	47.90	52.50	57.20	59.70	62.00	64.80	79.70	86.10	87.00	90.04	0.00	0.00	0.00
NMD-3	--	--	47.90	52.50	57.20	59.70	62.00	64.80	79.70	86.10	87.00	90.04	0.00	0.00	0.00
4	--	--	48.50	55.60	62.70	68.70	76.70	72.70	72.70	68.60	54.50	80.05	0.00	0.00	0.00
5	--	--	48.50	55.60	62.70	68.70	76.70	72.70	72.70	68.60	54.50	80.05	0.00	0.00	0.00
6	--	--	48.50	55.60	62.70	68.70	76.70	72.70	72.70	68.60	54.50	80.05	0.00	0.00	0.00

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Invoergegevens overdrachtsberekening



Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Grafische weergave rekenmodel

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Rekenresultaten

Model: NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Bijdrage van hoofdgroep op alle ontvangerpunten
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li
058_A	Oudendijk 58	5.0	27.9	27.4	27.4	37.4	62.6
K5_A	Kloosterstraat 5	5.0	27.4	26.9	26.9	36.9	62.2
051_A	Oudendijk 51	5.0	26.7	26.2	26.2	36.2	61.7
056_A	Oudendijk 56	5.0	26.5	25.9	25.9	35.9	61.8
049_A	Oudendijk 49	5.0	26.2	25.7	25.7	35.7	61.7
K3_A	Kloosterstraat 3	5.0	25.7	25.2	25.2	35.2	60.9
C137_A	Cromstrijensedijk OZ 137	5.0	24.8	24.3	24.3	34.3	60.1
C135a_A	Cromstrijensedijk OZ 135a	5.0	24.7	24.2	24.2	34.2	60.3
K1_A	Kloosterstraat 1	5.0	23.5	23.0	23.0	33.0	59.4
047_A	Oudendijk 47	5.0	22.5	21.8	21.8	31.8	59.0

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Rekenresultaten op immissiepunten

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V.
Assen

Rekenresultaten

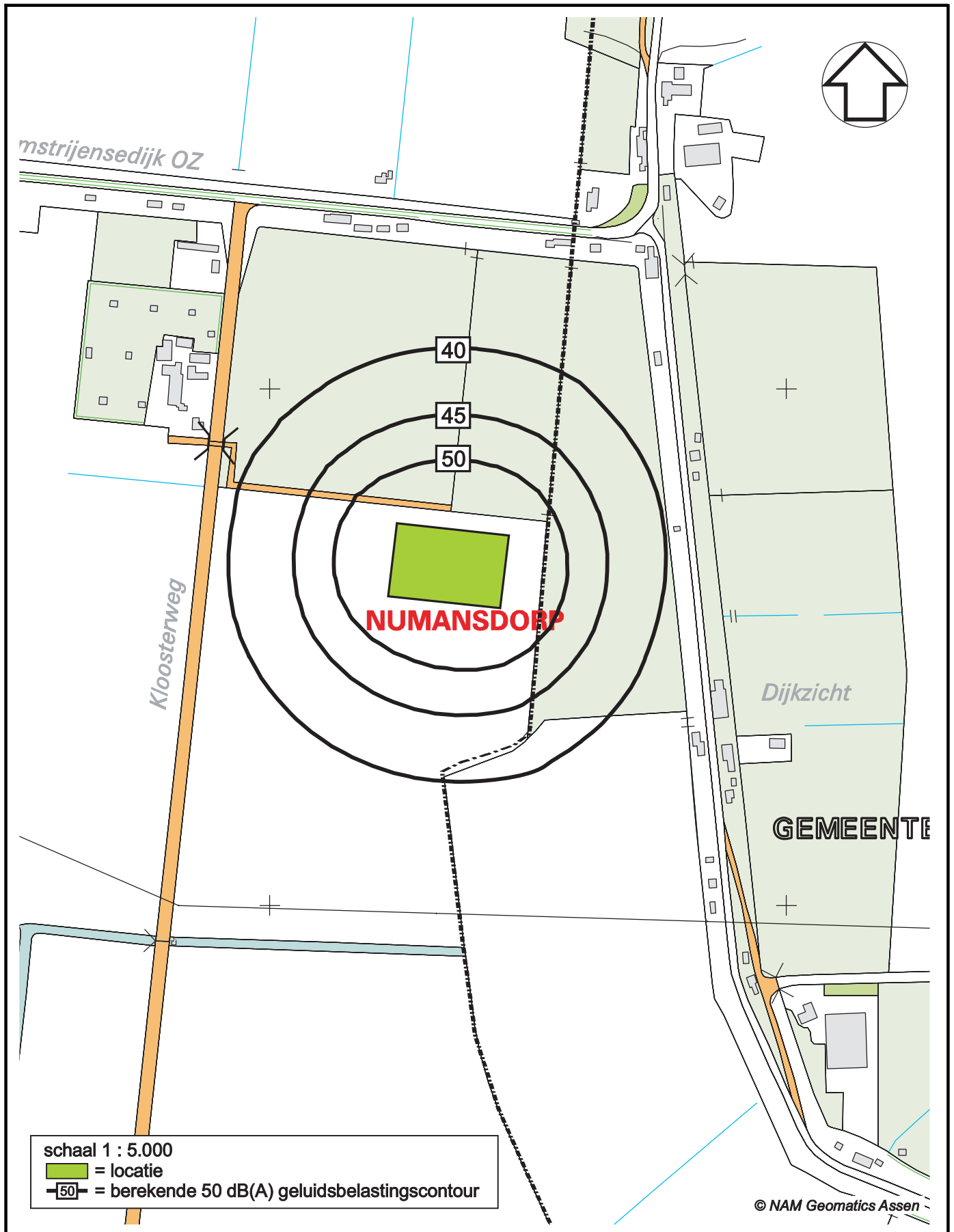
Model: NAM-locatie met drie skids - 3811 - Geluidsprognose vergunningaanvraag - Numansdorp
Bijdrage van hoofdgroep op ontvangerpunt 058_A - Oudendijk 58
Rekenmethode Industrielawaai - IL; Periode: Alle perioden

Id	Omschrijving	Hoogte	Dag	Avond	Nacht	Etmaal	Li	Cm
NMD-1	KISS skid Numansdorp 1	1.0	22.7	22.7	22.7	32.7	26.4	3.7
NMD-2	KISS skid Numansdorp 2	1.0	22.2	22.2	22.2	32.2	26.0	3.8
NMD-3	KISS skid Numansdorp 3	1.0	20.3	20.3	20.3	30.3	24.3	4.0
4	CI skid	1.0	15.2	15.2	15.2	25.2	18.8	3.6
5	CI skid	1.0	15.0	15.0	15.0	25.0	18.7	3.7
6	CI skid	1.0	14.9	14.9	14.9	24.9	18.5	3.7
9	Transportroute vrachtwagens	1.0	17.8	--	--	17.8	62.6	3.9
Totalen			27.9	27.4	27.4	37.4	62.6	

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

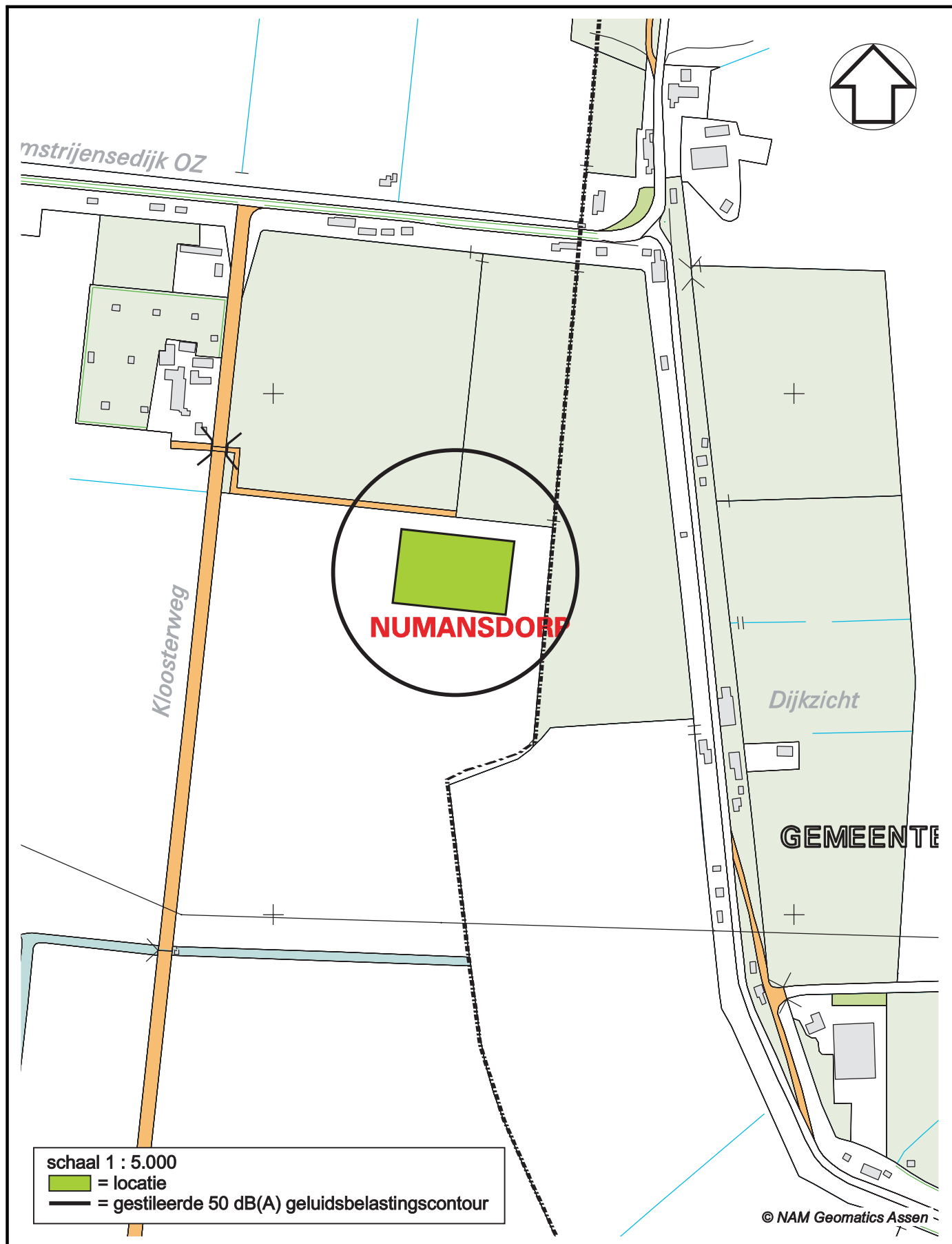
Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Rekenresultaten op immissiepunten



Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Berekende geluidsbelastingscontouren



Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Gestileerde 50 dB(A) geluidsbelastingscontour

Noordelijk Akoestisch Adviesburo B.V. te Assen

Standaard Rekenmethode I; Conform bijlage III van het Reken- en meetvoorschrift geluidhinder 2006.

Projectgegevens

Project : Nam-inrichting Numansdorp
Ontvanger : Contouren
Relevante weg : Toegangsweg naar de locatie
Situatie : Normaal in bedrijf
Rekenjaar : 2010

Omgevingskenmerken

Wegdektype : fijne oppervlakte textuur (DAB 11/16 - referentie)

Afstand horizontaal (d)	: 5.0 m	Afstand schuin (r)	: 5.5 m
Hoogte van de weg	: 0.0 m	Hoogte v/d ontvanger	: 1.5 m
Aftrek art. 110G Wgh	: Nee	Objectfractie	: 0.0
Breedte van de weg	: 8.0 m	Bodemfactor	: 0.1
Geen optrekcorrectie			
Volledige zichthoek			

Verkeersgegevens

	Dag	Avond	Nacht
Aantal werkuren binnen etmaalperiode	: 12	: 4	: 8
Aantal personenwagens	: 10		: 2
Aantal lichte vrachtwagens	: -	: -	: -
Aantal zware vrachtwagens	: 2		

Berekende aantallen

Personenwagens per uur	: 0.8	-	0.3
Lichte vrachtwagens per uur	: -	-	-
Zware vrachtwagens per uur	: 0.2	-	-

Snelheid verkeer

Snelheid personenwagens (km/h)	: 50	50	50
Snelheid vrachtverkeer (km/h)	: 50	50	50

Berekende en toegepaste correcties en dempingen

C obstakel	: 0.00 dB	D afstand	: 7.39 dB
C kruispunt	: 0.00 dB	D lucht	: 0.05 dB
C optrek (max obstakel/kruispunt)	: 0.00 dB	D bodem	: 0.20 dB
C reflectie	: 0.00 dB	D meteo	: 0.33 dB
C zichthoek	: 0.00 dB	D totaal	: 7.96 dB
C totaal	: 0.00 dB	Aftrek art. 110G Wgh	: 0 dB

Berekende geluidsniveaus op 5.0 meter van het midden van de weg

Exclusief aftrek art. 110G Wgh

L dag	: 42.5 dB(A)
L avond	: - dB(A)
L nacht	: 32.8 dB(A)
L Etmaal	: 42.8 dB

Berekende geluidscontouren L_{Etmaal} (exclusief aftrek art 110G Wgh) in dB:

De 40.0 dB geluidscontour ligt op 8.2 meter van het midden van de weg
De 42.0 dB geluidscontour ligt op 5.8 meter van het midden van de weg
De 45.0 dB geluidscontour ligt op 2.8 meter van het midden van de weg

Geluidsprognose NAM-locatie Numansdorp

Berekening indirecte hinder

Client: **Nederlandse Aardolie Maatschappij**
Project: **Environmental permit Well Hook-up Numansdorp-1**

Order number: 40125.10
Document number: 331201000-1
Revision: O

Author: B. Schaap
Telephone: 050 520 95 48
Fax: 050 520 95 56
E-mail: b.schaap@tebodin.nl

Date: 17-04-2009

Kwantitatieve Risicoanalyse gaswinningslocatie Productie Numansdorp

O	17-04-2009	Opstellen QRA rapport NMD-1	B. Schaap	S. Elbers
Rev.	Date	Description	Author	Checked by

© Copyright Tebodin

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means without permission of the publisher.

	Table of contents	Page
	Samenvatting	5
1	Inleiding	6
2	Installatie beschrijving	7
2.1	Beschrijving van de omgeving	7
2.2	Beschrijving van de activiteiten	7
2.3	Aanwezige beveiligingssystemen	10
3	Definitie van LOC scenario's	12
3.1	Selectie onderdelen	12
3.2	Initiële faalscenario's	12
3.2.1	Scenario's putten tijdens productie	12
3.2.2	Scenario's flexibele flowleiding	13
3.2.3	Scenario's KISS-skid	13
3.2.4	Scenario's bovengrondse vaste leidingen	14
3.2.5	Scenario's ondergrondse transportleidingen	14
3.2.6	Corrosion Inhibitor skids	14
3.3	Uitwerking scenario's	16
3.3.1	Inleiding	16
3.3.2	Gasproductieput	16
3.3.3	Flexibele flowleiding upstream de chokes	17
3.3.4	KISS-skid	18
3.3.5	Vaste en flexibele flowleidingen downstream de chokes	18
3.3.6	Transportleiding	19
3.3.7	Corrosion inhibitor skid	19
4	Omgevingsfactoren	20
4.1	Weersgegevens	20
4.2	Omgevingsfactor	20
4.3	Ontstekingsbronnen	20
4.3.1	Directe ontsteking	20
4.3.2	Vertraagde ontsteking	21
4.4	Populatiegegevens	21
5	Resultaten	22
5.1	Plaatsgebonden risico	22
5.1.1	Plaatsgebonden risico met alleen NMD-1 in productie	22
5.1.2	Plaatsgebonden risico met NMD-1, -2 en -3 in productie	24
5.2	Invloedsgebied	27
5.2.1	Invloedsgebied met alleen NMD-1 in productie	28
5.2.2	Invloedsgebied met NMD-1, -2 en -3 in productie	28
5.3	Groepsrisico	28

Referenties

Bijlage 1 Invoerdata voor QRA met LOC scenario's met NMD-1 in productie

Bijlage 2 Invoerdata voor QRA met LOC scenario's met NMD-1, -2 en -3 in productie

Bijlage 3 Invloedsgebied scenario 4G2

Bijlage 4 Invloedsgebied scenario 1G2

Bijlage 5 Resultaten Risk Ranking Point Analyse

Bijlage 6 Resultaten Risk Ranking Point Analyse NMD-1, -2 en -3 in productie

Samenvatting

Voor de gasproductielocatie Numansdorp van de Nederlandse Aardolie Maatschappij B.V. (NAM), gelegen in de gemeente Cromstrijen, wordt een oprichtingsvergunning aangevraagd in het kader van de Wet milieubeheer. Onderdeel hiervan is deze Kwantitatieve Risico Analyse (QRA). In dit rapport zijn twee situaties beschouwd: een situatie waarin één put in productie is (NMD-1) en een situatie waarin drie putten in productie zijn (NMD-1, -2 en -3). In dit laatste geval is aangenomen dat de putten NMD-2 en NMD-3 identiek zijn aan de put NMD-1.

De berekening van de risico's zijn uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI (HARI) [3]. Het risico is gekwantificeerd in de vorm van een plaatsgebonden risico (PR) en een groepsrisico (GR). De risicoberekeningen zijn uitgevoerd met het door de overheid geaccepteerde rekenprogramma Safeti-NL V6.53 [1].

De acceptatiecriteria voor het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR) zijn in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) [5] vastgelegd. De grenswaarde voor het PR volgens het BEVI is 10^{-6} per jaar contour. Uit de berekeningen blijkt dat de PR 10^{-6} per jaar contour ongeveer 40 meter buiten het hekwerk van de NAM-locatie ligt wanneer alleen put NMD-1 in productie is. In de situatie waarin de drie putten in productie zijn, valt deze contour ongeveer 78 meter buiten het hekwerk van de NAM-locatie. In beide gevallen valt de PR 10^{-6} /jaar contour niet over (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Voor beide situaties geldt dus dat wordt voldaan aan de grenswaarde zoals gesteld in het Bevi. Overigens dient te worden opgemerkt dat het BEVI niet van toepassing is op mijnbouwinstallaties, er is echter voor gekozen om toetsingswaarden uit het BEVI te gebruiken als toetsingskader voor het externe risico.

Met alleen NMD-1 in productie wordt de ligging van de PR 10^{-9} per jaar contour gedomineerd door een breuk in de leiding op het KISS skid en door een well blow-out. In de situatie met drie producerende putten wordt de ligging van de PR 10^{-9} per jaar contour ook gedomineerd door een breuk in de leiding op de drie KISS skid en door een well blow-out van put NMD-2. Het invloedsgebied van deze scenario's (10 kW/m^2 ; 1% letaliteit) reikt tot een afstand van 150 m en wordt bepaald door de jetfire.

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico geldt dat het bevoegde gezag de mogelijkheid heeft om gemotiveerd af te wijken van de norm. Omdat zich binnen het invloedsgebied geen woonbebouwing bevindt, is sprake van een verwaarloosbaar GR.

1 Inleiding

Op de locatie Numansdorp wordt een nieuwe put (NMD-1) in productie genomen. Het geproduceerde gas wordt door middel van een ondergrondse transportleiding onbehandeld afgevoerd via de locatie Reedijk naar de locatie Barendrecht. Hier vindt behandeling van het gas plaats. De behandelingscapaciteit op de locatie Barendrecht hoeft hiervoor niet te worden uitgebreid. Als onderdeel van de oprichtingsvergunning Wm is een QRA uitgevoerd om inzicht te geven in de risico's voor de omgeving van de winningslocatie Numansdorp.

Mogelijk worden er op de locatie Numansdorp in de toekomst twee extra putten in productie genomen. Als onderdeel van deze QRA is daarom ook gekeken naar de situatie waarbij sprake is van 3 producerende putten om zodoende inzicht te geven in het (additionele) risico voor de omgeving.

De inventarisatie en uitwerking van de te beschouwen scenario's zijn voor deze twee situaties beschreven in dit rapport. De risico's van de hierboven beschreven situaties zijn berekend en in dit rapport verwerkt en tevens meegenomen in de oprichtingsvergunning Wm.

Dit rapport beschrijft de uitvoering van de kwantitatieve risicoanalyse en is als volgt opgebouwd:

- beschrijving van de installaties op Numansdorp (hoofdstuk 2);
- definitie en uitwerking van de te beschouwen scenario's voor de twee situaties (hoofdstuk 3);
- beschrijving van de omgeving(sfactoren) van de locatie Numansdorp (hoofdstuk 4);
- resultaten van de risicoberekeningen (hoofdstuk 5);
- toetsing aan risicocriteria (hoofdstuk 6).

De berekening van de risico's zijn uitgevoerd conform HARI [3]. De risico's worden gekwantificeerd in de vorm van het plaatsgebonden risico (PR) en het groepsrisico (GR). Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op een plaats buiten een inrichting verblijft, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

Op 1 januari 2010 mogen zich binnen de 10^{-6} /jaar risicocontour van een installatie geen (beperkt) kwetsbare bestemmingen meer bevinden. Voor nieuwe situaties geldt dat deze direct aan deze eis moeten voldoen.

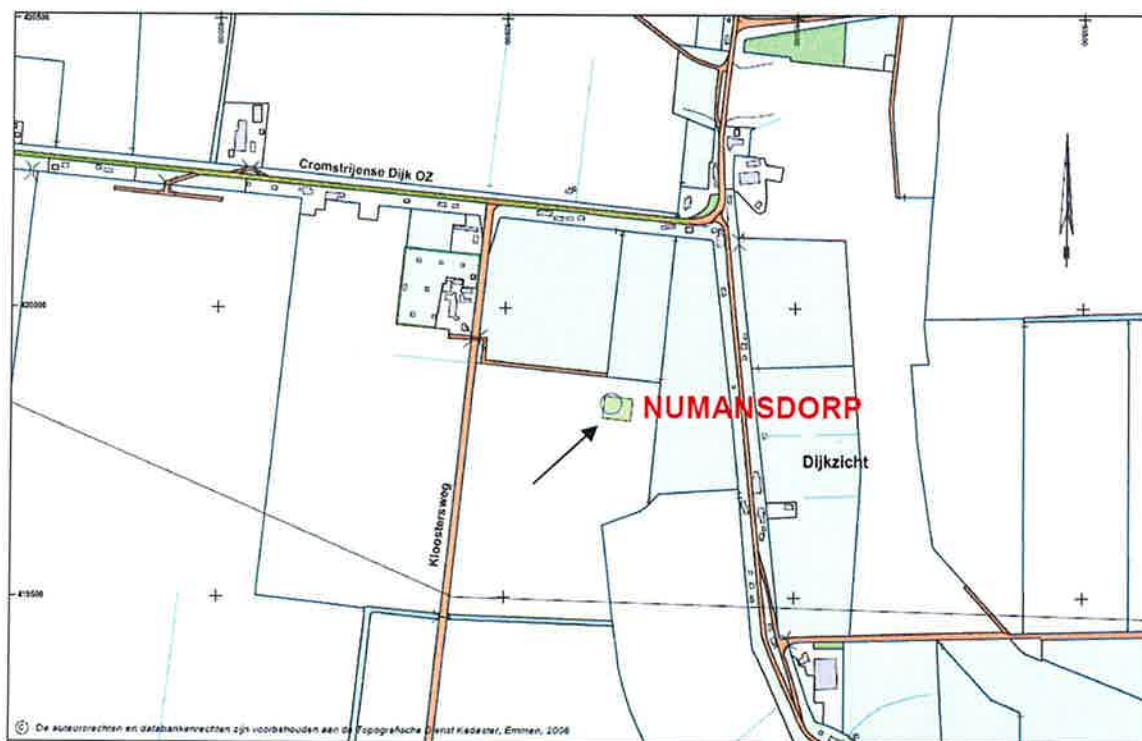
Kwetsbare objecten die nog niet daadwerkelijk aanwezig zijn, maar al wel in het bestemmingsplan zijn opgenomen, worden in het Besluit aangeduid als geprojecteerd kwetsbare bestemmingen. Voor geprojecteerde kwetsbare bestemmingen geldt de 10^{-6} /jaar risicocontour als grenswaarde.

Volgens het BEVI is de definitie van het GR de cumulatieve kans per jaar dat een groep van tenminste 10 personen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is. Voor het groepsrisico geldt geen 'harde' norm maar een oriënterende waarde. Dit betekent dat het bevoegd gezag in bepaalde situaties een overschrijding van de oriënterende waarde, mits gemotiveerd, kan toestaan. Voor een groep van tenminste 10 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie 10^{-5} per jaar. Voor een n maal groter aantal slachtoffers is de bijbehorende frequentie een factor n^2 lager (met andere woorden: voor een aantal van 100 slachtoffers bedraagt de maximaal toegestane frequentie 10^{-7} per jaar). Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht. Dit betekent dat er een politieke afweging moet worden gemaakt van de risico's tegen de maatschappelijke baten en kosten van een risicovolle activiteit

2 Installatie beschrijving

2.1 Beschrijving van de omgeving

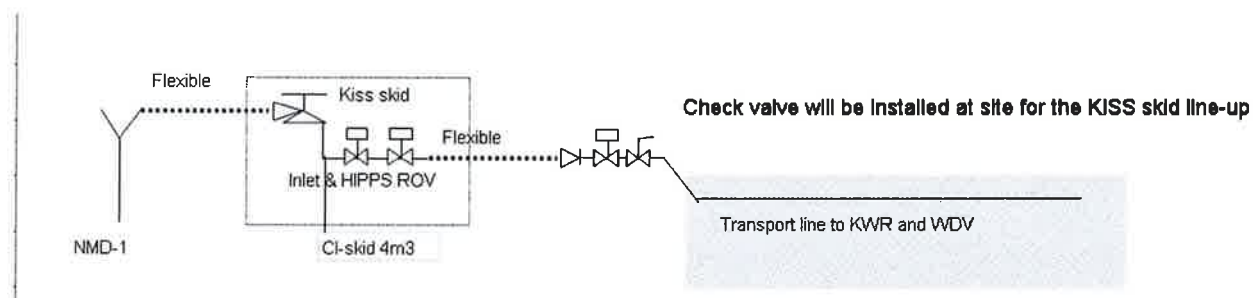
De locatie Numansdorp van de NAM ligt ongeveer 4 km ten noordoosten van de plaats Numansdorp. De dichtstbijzijnde plaats is Klaaswaal, gelegen op ongeveer 1,8 km afstand van de gaslocatie. De dichtstbijzijnde woning bevindt zich op een afstand van ca. 180 meter vanaf het hekwerk van de locatie. De geografische ligging van het terrein kan worden aangegeven met behulp van de volgende RD-coördinaten: $x = 92,8$ km; $y = 419,8$ km. De omgeving van de gaslocatie is weergegeven in Figuur 1.



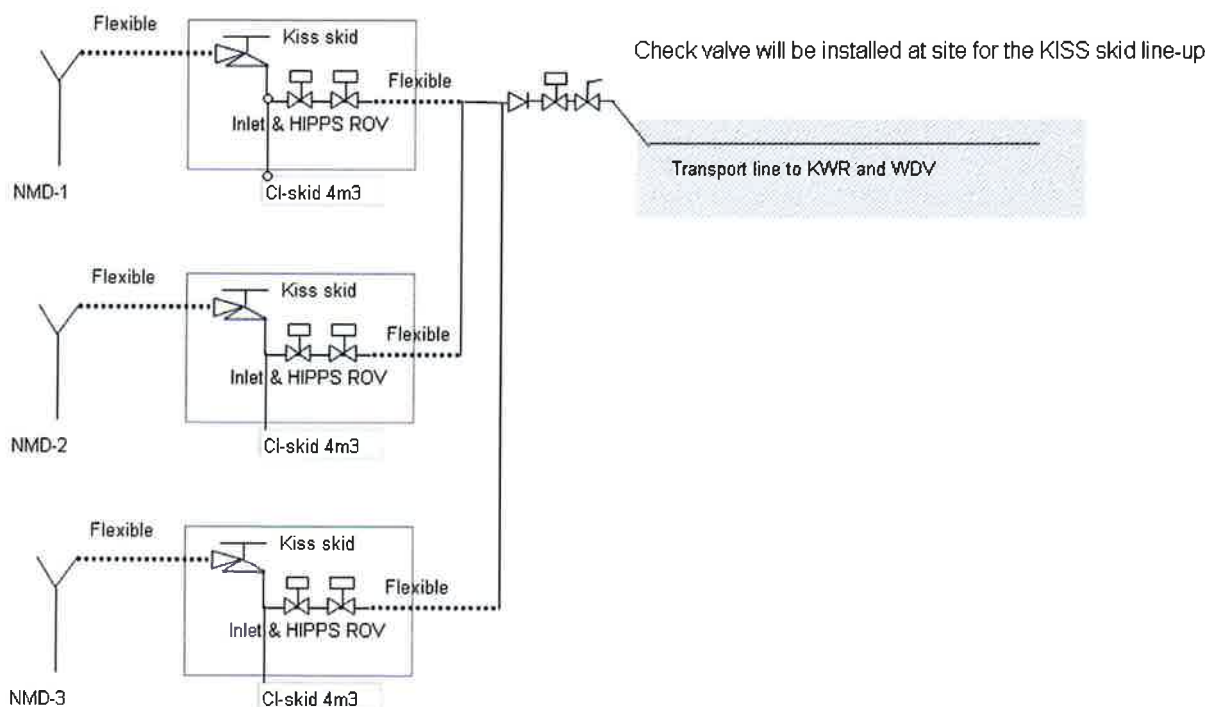
Figuur 1: Omgeving van de gaslocatie, welke met een pijl is aangegeven.

2.2 Beschrijving van de activiteiten

De installatie op de locatie Numansdorp zal bestaan uit verschillende onderdelen. De installatieonderdelen zijn hieronder schematisch weergegeven voor de twee situaties die beschouwd worden in dit rapport. De nieuwe putten NMD-1, -2 en -3 zullen met een KISS-skid worden opgelijnd. Er zal geen gasbehandeling plaatsvinden op de locatie Numansdorp. Het geproduceerde gas wordt via een transportleiding (diameter 153 mm (aftakkingen 193 mm), lengte (inclusief aftakkingen 24 kilometer) naar de locatie Barendrecht getransporteerd voor verdere behandeling.



Figuur 2: Schematische weergave locatie Numansdorp met 1 put in productie



Figuur 3: Schematische weergave locatie Numansdorp met 3 putten in productie

Op de locatie Numansdorp zijn de volgende onderdelen voorzien voor de situatie met 1 put:

- Put NMD-1;
- Flexibele flowleiding upstream KISS-skid;
- KISS-skid;
- Flexibele flowleiding downstream KISS-skid;
- Productiemanifold;
- Bovengrondse transportleiding;
- Ondergrondse transportleiding van Numansdorp naar Barendrecht;
- Injectieskid voor corrosion inhibitor.

Op de locatie Numansdorp zijn de volgende onderdelen voorzien voor de situatie met 3 putten:

- De putten NMD-1, -2 en -3;
- Drie flexibele flowleidingen upstream de KISS-skids (bij elke put één);
- Drie KISS-skid (bij elke put één);
- Drie flexibele flowleidingen downstream KISS-skids (bij elke put één);
- Vaste flowleiding downstream KISS skid van NMD-2 naar productiemanifold;
- Vaste flowleiding downstream KISS skid van NMD-3 naar productiemanifold;
- Productiemanifold;
- Bovengrondse transportleiding;
- Ondergrondse transportleiding van Numansdorp naar Barendrecht;
- Drie injectieskids voor corrosion inhibitor.

Het gehele systeem is onder te verdelen in een aantal insluitsystemen, te weten de gasput(ten), de flowleiding(en) tussen de choke(s) en de checkvalve en ten slotte de transportleiding. De relevante procescondities behorende bij deze insluitsystemen zijn in Tabel 1 samengevat.

Tabel 1 Overzicht insluitsystemen met bijbehorende relevante parameters

Insluitsysteem	Omschrijving	T (°C)	P (bara)	Inhoud (kg)
Put	Betreffende put tot aan chokevalve	63	189	1672
KISS skid + Flowleiding	Leiding tussen choke(s) en checkvalve	20	115	22,6
Transportleiding	Vanaf checkvalve tot aan behandelingslocatie Barendrecht inclusief aftakkingen	20	115	57506

2.3 Aanwezige beveiligingssystemen

De beveiligingssystemen van de locatie Numansdorp zijn onder te verdelen in beveiligingen tegen:

- processtoringen: optreden van hoge/ lage procesdrukken, temperaturen en debieten;
- mechanische storingen: uitval van apparaten, optreden van leidinglekages, breuk van leidingen;
- storingen door externe oorzaken: brand, invloed van onbevoegden;
- bijzondere procesomstandigheden: in- en uitbedrijf nemen, onderhoud, etc.

Een verder onderscheid is mogelijk in beveiliging van de put en de beveiliging van de procesinstallatie.

Putbeveiliging (Hydraulic Well Control Unit)

De putten op de locatie zijn uitgerust met een ondergrondse veiligheidsklep (Surface Controlled Sub Surface Safety Valve, SCSSV) en een bovengrondse veiligheidsklep (Surface Safety Valve, SSV). Deze kleppen, die aangestuurd worden door een HWCU (Hydraulic Well Control Unit), sluiten in geval van een lage druk benedenstrooms die zal optreden bij bijvoorbeeld een leidingbreuk. Het systeem zoals aanwezig op de locatie Numansdorp heeft een detectie- en sluitingstijd van maximaal 120 seconden en valt te categoriseren als automatisch detectie en inbloksysteem. Een verdere drukbeveiliging is de aanwezigheid van een drukalarmering op de "casing" van de verbuizing in de put. Mocht er lekkage zijn tussen de "casing" en de "tubing" die mogelijk kan ontaarden in een ongecontroleerde gasuitstroming (blow-out) dan zal de drukalarmering hiervoor waarschuwen.

Beveiliging van de procesinstallatie

NMD-1, -2 en -3 remote operated valves (ROV's)

Elk KISS-skid bestaat uit een smoorklep (choke valve) en twee in serie geschakelde ROV's (Remote Operated Valves). De twee ROV's op het KISS-skid zijn onderdeel van een HIPPS (High Integrity Pressure Protection System). Dit systeem moet de installatie downstream van het skid beschermen tegen de putdruk mocht de choke in het KISS-skid falen. De choke en de eerste ROV van het KISS-skid sluiten in geval van een lage druk in de flowleiding die zal optreden bij bijvoorbeeld een leidingbreuk. De detectie- en sluitingstijd van de ROV's op lage druk detectie valt te categoriseren als automatisch detectie en inbloksysteem en daarom bedraagt de detectie- en sluitingstijd 120 seconden [4]. De tweede ROV sluit alleen op hoge druk, samen met de eerste ROV.

Om in staat te zijn de installaties onmiddellijk in te blokken en daardoor voortdurende uitstroming van koolwaterstoffen te voorkomen is er een ROV geplaatst bij de transportleiding, zie Figuur 2 en Figuur 3.

Procesbeveiliging

De installatie is beveiligd tegen processtoringen door alarmeringen en shutdown voorzieningen. Bij processtoringen zullen alarmeringen in werking treden en onafhankelijk hiervan zullen bij dreigende overschrijding van procesontwerpgrenzen diverse beveiligingen in werking treden. In principe wordt onderscheid

gemaakt in een Unit Shut Down (USD), waarbij het betreffende installatieonderdeel ingeblokt wordt, en een Emergency Shut Down (ESD). Bij een ESD zal de gehele installatie ingeblokt worden en worden gassen afgelaten naar een mobiele flare. De druk zal daarbij dalen tot lage waarden. Numansdorp kent waarschijnlijk alleen (C)ESD, welke handmatig lokaal kan worden geïnitieerd of centraal. Hierbij blijft de installatie op druk en dient handmatig van druk gelaten te worden.

Terugstroombeveiliging

Op de locatie Numansdorp wordt een terugslagklep (checkvalve) downstream de KISS-skids geplaatst zoals aangegeven in Figuur 2 en Figuur 3. Door middel van de terugslagklep wordt terugstroming vanuit de transportleiding tijdens een leidingbreuk stroomopwaarts van de checkvalve verhinderd.

Externe oorzaken

Brand

In principe zal bij brand getracht worden de toevoer van gas uit de putten te stoppen, zodat de brand vanzelf ophoudt bij gebrek aan brandstof. Bij grote lekscenario's, zoals een line rupture, zal het lage druk detectiesysteem de put en de transportleiding isoleren.

Invloed van derden

Tegen invloed van derden zijn maatregelen genomen door de installaties te voorzien van een hekwerk.

Bijzondere procesomstandigheden

Voor bijzondere procesomstandigheden, zoals in- en uitbedrijf nemen, onderhoud, etc., worden procedures opgesteld die aangeven welke stappen doorlopen moeten worden om de betreffende activiteiten veilig en efficiënt uit te kunnen voeren. Verwezen wordt naar het veiligheidsmanagementsysteem van de NAM en de algemene calamiteiten bestrijdingsplannen, die opgesteld zijn om een aantal voorzienbare incidenten effectief te kunnen bestrijden, inclusief de follow-up.

3 Definitie van LOC scenario's

In dit hoofdstuk is een overzicht gegeven van de installatieonderdelen die in de QRA voor de locatie Numansdorp zijn beschouwd.

Voor elk van de installatieonderdelen zijn conform de HARI [3] LOC (Loss of Containment) scenario's gedefinieerd. Omdat in de HARI specifieke scenario's voor mijnbouwinstallaties ontbreken, is voor deze installatieonderdelen aangesloten bij de NAM QRA Ruleset [2]. Tevens zijn de bijbehorende initiële faalfrequenties weergegeven.

3.1 Selectie onderdelen

Bij een QRA worden de risico's berekend voor de omgeving van een installatie (extern risico). De risico's op de locatie Numansdorp worden veroorzaakt door het vrijkomen van grote hoeveelheden koolwaterstoffen in het geval van een ongewenste gebeurtenis. Niet alle onderdelen zullen een even grote bijdrage leveren aan het externe risico van de installatie. Dit zal worden bekeken in paragraaf 5.1. In deze QRA zullen alle onderdelen van de installatie beschouwd worden omdat verwacht wordt dat alle ongevalsscenario's resulteren in een effect buiten de inrichting.

3.2 Initiële faalscenario's

De initiële faalscenario's van de installaties op de locatie Numansdorp zijn in de hierop volgende paragrafen uitgewerkt.

3.2.1 Scenario's putten tijdens productie

De HARI [3] geeft geen scenario's voor gasputten. Daarom is voor faalscenario's gebruik gemaakt van de gegevens uit de NAM QRA ruleset [2]. Het aantal operaties per jaar is gebaseerd op een NAM dataset. Voor zowel productie- als putinterventie zijn de standaard faalscenario's voor een Blow-out en een well-release toegepast. De initiële en de gecorrigeerde faalfrequenties voor deze scenario's zijn gegeven in Tabel 2 en Tabel 3.

Tabel 2: Gedetailleerde data well blow-out [2]

	Faalfrequentie	Eenheid	Operaties/jaar	Faalfrequentie [/jaar]
Normale put operatie				
Productie blow-out	$2,3 \times 10^{-5}$	Per put jaar		$2,3 \times 10^{-5}$
Put interventie				
Wireline	$1,1 \times 10^{-5}$	Per operatie	1	$1,1 \times 10^{-5}$
CT	$2,4 \times 10^{-4}$	Per operatie	0.03	$7,2 \times 10^{-6}$
Snubbing	$5,6 \times 10^{-4}$	per operatie	N.A.	0
Completion	$1,5 \times 10^{-4}$	Per operatie	N.A.	0
Workover (excl. WL,CT,completion)	$3,9 \times 10^{-4}$	Per operatie	0.125	$4,9 \times 10^{-5}$
Totaal put interventie		Per jaar		$6,7 \times 10^{-5}$

Totaal blow-out				$9,0 \times 10^{-5}$
-----------------	--	--	--	----------------------

Tabel 3: Gedetailleerde data well release [2]

	Faalfrequentie	Eenheid	Operaties/jaar	Faalfrequentie [/jaar]
Normale put operatie				
Well release	$1,7 \times 10^{-5}$	Per put jaar		$1,7 \times 10^{-5}$
Put interventie				
Wireline	$3,4 \times 10^{-5}$	Per operatie	1	$3,4 \times 10^{-5}$
CT	$4,8 \times 10^{-4}$	Per operatie	0.03	$1,4 \times 10^{-5}$
Snubbing	$7,8 \times 10^{-4}$	Per operatie	N.A.	0
Completion	$7,8 \times 10^{-4}$	Per operatie	N.A.	0
Workover (excl. WL, CT, completion)	$1,5 \times 10^{-3}$	Per operatie	0.125	$1,9 \times 10^{-4}$
Totaal put interventie		Per jaar		$2,4 \times 10^{-4}$
Totaal well release				$2,6 \times 10^{-4}$

3.2.2 Scenario's flexibele flowleiding

De putten op de locatie Numansdorp zullen met een flexibele flowleiding verbonden worden met een KISS-skid waar de druk wordt gereduceerd. Verder zullen de KISS skids via een flexibele flowleiding verbonden worden met het manifold (NMD-1) of met de flowleiding downstream het KISS skid (NMD-2 en -3). Omdat de HARI [3] en de NAM QRA ruleset [2] geen data bevatten voor flexibele leidingen zijn de faalkansen en faalscenario's in overleg met NAM bepaald. De initiële faalfrequentie van flexibele flowleidingen is 5 keer hoger dan die voor vaste flowleidingen (Tabel 6). De scenario's en de bijbehorende frequenties in Tabel 4 gelden voor flexibele flowleidingen met een diameter tot 150 mm (de diameter van de flexible is 4" ofwel 100 mm).

Tabel 4: Initiële faalscenario's flexibele flowleidingen, diameter tussen 75 en 150 mm

Omschrijving	Faalfrequentie [m^{-1} jaar $^{-1}$]
Leidingbreuk	$1,5 \times 10^{-6}$
Lekkage leiding ter grootte van 10% leidingdiameter	$1,0 \times 10^{-5}$

3.2.3 Scenario's KISS-skid

In de KISS-skids wordt de gasdruk gereduceerd door de choke. Het KISS-skid zelf bestaat uit leidingwerk met bijbehorende meet- en regelapparatuur. Het KISS-skid bestaat grotendeels uit procesleidingen. Daarom zijn voor KISS skids faalscenario's gebruikt gebaseerd op het falen van flowleidingen en procesleidingen (zie paragraaf 3.2.4). De totale faalfrequentie van het KISS-skid is gebaseerd op een totale leidinglengte van 25 meter en de initiële faalfrequentie voor leidingen met een diameter tussen de 75 en 150 mm afkomstig uit de HARI [3] (diameter leidingwerk KISS Skid bedraagt 89,3 mm). De LOC's scenario's en bijbehorende initiële faalfrequenties voor een KISS-skid zijn gegevens in Tabel 5.

Tabel 5: Initiële faalscenario's KISS-skid

Omschrijving	Faalfrequentie [jaar ⁻¹]
Leidingbreuk	$7,5 \times 10^{-6}$
Lekkage leiding ter grootte van 10% leidingdiameter	$5,0 \times 10^{-5}$

3.2.4 Scenario's bovengrondse vaste leidingen

De LOC's voor vaste leidingen hebben betrekking op alle bovengrondse vaste flowleidingen en het productiemanifold (diameter 150mm) en daarnaast op het bovengrondse deel van de transportleiding (diameter 153 mm). De initiële faalscenario's en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit de HARI [3], zijn gegeven in Tabel 6 en Tabel 7.

Tabel 6: Initiële faalscenario's voor vaste leidingen, diameter tussen de 75 mm en 150 mm [3]

Omschrijving	Faalfrequentie [m ⁻¹ jaar ⁻¹]
Breuk van de leiding	3×10^{-7}
Lek in de leiding ter grootte van 10% leidingdiameter	2×10^{-6}

Tabel 7: Initiële faalscenario's van vaste leidingen, diameter groter dan 150 mm [3]

Omschrijving	Faalfrequentie [m ⁻¹ jaar ⁻¹]
Breuk van de leiding	1×10^{-7}
Lek in de leiding ter grootte van 10% leidingdiameter	5×10^{-7}

3.2.5 Scenario's ondergrondse transportleidingen

Het geproduceerde gas wordt afgevoerd van de locatie Numansdorp via een ondergrondse transportleiding (diameter 153 mm) naar de locatie Barendrecht via de locatie Reedijk. Een deel van deze leiding ligt op de locatie zelf. De leiding voldoet aan de NEN 3650. De initiële faalscenario's en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit de HARI [3], zijn gegeven in Tabel 8.

Tabel 8: Initiële faalscenario's ondergrondse transportleidingen NEN 3650 [3]

Omschrijving	Faalfrequentie [km ⁻¹ jaar ⁻¹]
Breuk van de leiding	$1,53 \times 10^{-7}$
Lek in de leiding ter grootte van 20 mm	$4,58 \times 10^{-7}$

3.2.6 Corrosion Inhibitor skids

In de situatie met één producerende put zal er één opslagtank aanwezig zijn voor de opslag van corrosion inhibitor. In de situatie met drie producerende putten zullen dit drie opslagtanks zijn. Deze opslagtanks hebben een inhoud van 4 m³. De initiële faalscenario's die meegenomen zijn en de bijbehorende frequenties, afkomstig uit HARI [3], zijn gegeven in Tabel 9.

Tabel 9: Initiële faalscenario's voor enkelwandige atmosferische tanks [3]

Omschrijving	Faalfrequentie [j^{-1}]
Instantaan falen, vrijkomen van de totale inhoud	5×10^{-6}
Continue uitstroming van de totale inhoud in 10 minuten met een vaste flow	5×10^{-6}
Continue vrijkomen uit een gat met een effectieve diameter van 10 mm	1×10^{-4}

Er wordt verondersteld dat er geen bulkverlading plaatsvindt op de locatie, waardoor de scenario's met betrekking tot verlading niet worden beschouwd in deze QRA.

3.3 Uitwerking scenario's

3.3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn de scenario's uit de HARI [3] en andere in de QRA toegepaste scenario's verder uitgewerkt. De uiteindelijk toegepaste faalfrequenties en modelleringen wordt in de volgende paragrafen besproken. Een QRA heeft conform de HARI een beschouwingstijd van 1800 seconden. Deze tijdsduur heeft betrekking op het vrijkomen van toxische stoffen. Voor deze stoffen wordt namelijk uitgegaan van een maximale duur van de blootstelling van 30 minuten. De effecten die na deze tijdsduur plaatsvinden worden derhalve niet beschouwd. Voor het vrijkomen van brandbare stoffen is deze tijdsduur minder relevant. Dit komt doordat de maximale effecten van brand al korte tijd na het vrijkomen van de stof worden bereikt.

De installatie is beveiligd tegen procesverstoringen en vrijkomen van aardgas. Bij het berekenen van de risico's is echter geen rekening gehouden met de werking van de procesbeveiligingen zoals eerder besproken. De reden hiervoor is dat het effectgebied grotendeels wordt bepaald door de hoge initiële uitstroming in het geval van een calamiteit (depressurizing effecten). Gezien het feit dat de beveiligingsystemen een zekere reactie tijd hebben, is het maximale effect al bereikt. Het in beschouwing nemen van de beveiligingen heeft om die reden geen meerwaarde. De terugslagkleppen op de locatie worden wel in beschouwing genomen. Een terugslagklep heeft een faalkans van 0,06 per aanspraak [3]. De gedetailleerde invoerdata voor Safeti-NL zijn te vinden in Bijlage 1 en Bijlage 2.

Wanneer in de onderstaande scenario's uitgegaan wordt van een long pipeline model is de uitstroming berekend als een time-varying release over de eerste 20 seconden, dat wil zeggen als de gemiddelde uitstroming over de eerste 20 seconden. Deze uitstroming is afhankelijk van de initiële druk, de inhoud (lengte en diameter) en de leidingweerstand (welke ook afhankelijk is van de lengte en diameter).

3.3.2 Gasproductieput

De relevante gegevens van de putten zijn weergegeven in Bijlage 1 en Bijlage 2 evenals de faalscenario's en frequenties die zijn gebruikt voor deze risicoanalyse. De initiële faalscenario's en frequenties zijn opgenomen in paragraaf 3.2.1. Er zullen twee situaties beschouwd worden: één situatie met alleen put NMD-1 in productie en één situatie met drie putten in productie (NMD-1, -2 en -3). Voor de tweede situatie is aangenomen dat de putten NMD-2 en -3 gelijk zijn aan put NMD-1. De uitstroomduur is oneindig maar voor deze berekening is de uitstroomtijd, conform HARI, gelimiteerd tot 1800 seconden. Een blow-out kan enkel plaatsvinden in het geval dat de SCSSV en SSV falen. Voor een well-release wordt er vanuit gegaan dat de SCSSV en SSV niet ingrijpen, wat een conservatieve aanname is.

De uitstroming van een blow-out is gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Dit houdt in dat de druk- en debietafname vanuit de put tubing is beschouwd als functie van de tijd. Als initiële druk is de CITHP (Closed In Tubing Head Pressure) van de betreffende put genomen: 189 bara. Verder is de leidingweerstand meegenomen over een lengte van 3 km. De uitstroomrichting van een blow-out is verticaal gemodelleerd.

Bij een blow-out tijdens productie treedt ook terugstroming op vanuit de downstream-zijde van de put (transportleiding). De uitstroming die hieruit optreedt, is eveneens gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Hiervoor is de als initiële druk de hoogste druk gebruikt van het downstream systeem, die van de ondergrondse transportleiding naar Barendrecht, te weten 115 bara. Door de aanwezigheid van de checkvalve is de kans op uitstroming vanuit de transportleiding een factor 16 lager dan de faalfrequentie voor een blow-out (kans op falen bedraagt 0,06 per aanspraak). De uitstroming is gemodelleerd als een uitstroming uit een leiding met een lengte van 24 km (met bijbehorende weerstand), waarbij ook de vertakkingen van het transportnet naar Spijkenisse en Oud-Beijerland in beschouwing zijn genomen. De terugstroming vanuit de transportleiding is gemodelleerd als een horizontale uitstroming.

In de situatie met drie putten treedt bij een blow-out naast terugstroming uit de transportleiding ook terugstroming vanuit de andere putten op. Bij deze terugstroming wordt uitgegaan van de maximale uitstroming uit de andere putten. Voor terugstroming vanuit de andere putten is uitgegaan van de maximale productie van de KISS Skids (1.000.000 Nm³/dag per skid) omdat deze waarde hoger is dan de blow-out potential van deze putten. Hierbij is ook uitgegaan van een horizontale uitstroomrichting.

De well release is gemodelleerd als een lek ter grootte van 10% van de tubing diameter met een horizontale uitstroomrichting.

3.3.3 Flexibele flowleiding upstream de chokes

De flexibele leiding verbindt elke put met het KISS-skid. In het KISS-skid wordt de druk gereduceerd. De uitstroming bij een leidingbreuk upstream het KISS-skid bestaat uit uitstroming vanuit de betreffende put en terugstroming vanuit de transportleiding. In de situatie met drie putten treedt ook terugstroming vanuit de andere putten op.

De uitstroming vanuit de putten zelf is gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Als startdruk is de CITHP genomen 189 bara. Verder is er uitgegaan van een leidingweerstand over een lengte van 3 km.

Terugstroming vanuit de transportleiding is ook gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Hiervoor is de hoogste druk gebruikt van de downstream systemen, die van de ondergrondse transportleiding naar Barendrecht, deze is 115 bara. Verder is er uitgegaan van een leidinglengte van 24 kilometer (met bijbehorende weerstand), waarbij ook de vertakkingen van het transportnet naar Spijkenisse, en Oud Beijerland in beschouwing zijn genomen. Door de aanwezigheid van de checkvalve is de kans op uitstroming vanuit de transportleiding een factor 16 lager dan de faalfrequentie voor breuk (kans op falen bedraagt 0,06 per aanspraak).

In de situatie met drie putten treedt naast terugstroming uit de transportleiding ook terugstroming vanuit de andere putten op. Bij deze terugstroming wordt uitgegaan van de maximale uitstroming uit de andere putten. Voor terugstroming vanuit de andere putten is uitgegaan van de maximale productie van de KISS Skids (1.000.000 Nm³/dag per skid) omdat deze waarde hoger is dan de blow-out potential van deze putten.

Tenslotte is er ook nog een lek gesimuleerd met een diameter ter grootte van 10% van de leidingdiameter. Hierbij is de uitstroming berekend aan de hand van de druk in de leiding. De uitstroomrichting is horizontaal gemodelleerd.

3.3.4 KISS-skid

Het KISS-skid is een standaardconcept dat de NAM gebruikt voor haar gaswinninginstallaties. De procesomstandigheden zijn gelijk genomen aan die van het manifold/transport leiding aangezien de choke aan het begin van het skid zit en de druk direct gereduceerd wordt. De uitstroming uit een leidingbreuk in het KISS-skid bestaat uit uitstroming vanuit de put zelf, terugstroming vanuit de transportleiding en, in de situatie met drie putten, terugstroming vanuit de andere putten.

De uitstroming vanuit de put zelf is als een vaste waarde genomen, aangezien de choke aan het begin van het KISS-skid zit, en de uitstroming in het geval van een breuk of lekkage wordt gelimiteerd door de capaciteit van de choke. Hiervoor is een worst case uitstroming gelijk aan de maximale capaciteit van het KISS-skid van 1.000.000 Nm³/dag (deze is hoger dan de tubing blow-out).

Terugstroming vanuit de transportleiding is ook gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Hiervoor is de hoogste druk gebruikt van de downstream systemen, die van de ondergrondse transportleiding naar Barendrecht, te weten 115 bara. Verder is er uitgegaan van een leidinglengte van 24 kilometer (met bijbehorende weerstand), waarbij ook de vertakkingen van het transportnet naar Spijkenisse, en Oud Beijerland in beschouwing zijn genomen. Door de aanwezigheid van de checkvalve is de kans op uitstroming vanuit de transportleiding een factor 16 lager dan de faalfrequentie voor breuk (kans op falen bedraagt 0,06 per aanspraak).

In de situatie met drie putten treedt naast terugstroming uit de transportleiding ook terugstroming vanuit de andere putten op. Bij deze terugstroming wordt uitgegaan van de maximale uitstroming uit de andere putten. Voor terugstroming vanuit de andere putten is uitgegaan van de maximale productie van de KISS Skids (1.000.000 Nm³/dag per skid) omdat deze waarde hoger is dan de blow-out potential van deze putten.

Tenslotte is er ook nog een lek gesimuleerd met een diameter ter grootte van 10% van de leidingdiameter. Hierbij is de uitstroming berekend aan de hand van de druk in de leiding. De uitstroomrichting is horizontaal gemodelleerd.

3.3.5 Vaste en flexibele flowleidingen downstream de chokes

Op de locatie Numansdorp zijn vaste en flexibele flowleidingen aanwezig voor het transport van de KISS skids naar het manifold. De uitstroming tijdens een leidingbreuk van deze flowleidingen bestaat uit uitstroming vanuit de betreffende put, terugstroming vanuit de transportleiding en in de situatie met drie putten terugstroming vanuit de andere putten.

Bij (terug)stroming vanuit de putten zal de procesregeling de choke regelen op het ingestelde productiedebiet. Er wordt daarom uitgegaan van de maximale capaciteit van een KISS-skid van 1.000.000 Nm³/dag.

Terugstroming vanuit de transportleiding is gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Hiervoor is de hoogste druk gebruikt van de downstream systemen, die van de ondergrondse transportleiding naar Barendrecht, te weten 115 bara. Verder is er uitgegaan van een leidinglengte van 24 kilometer (met bijbehorende weerstand), waarbij ook de vertakkingen van het transportnet naar Spijkenisse, en Oud Beijerland in beschouwing zijn genomen. Door de aanwezigheid van de checkvalve is de kans op uitstroming vanuit de

transportleiding een factor 16 lager dan de faalfrequentie voor breuk (kans op falen bedraagt 0,06 per aanspraak).

Tenslotte is er ook nog een lek gesimuleerd met een diameter ter grootte van 10% van de leidingdiameter. Hierbij is de uitstroming berekend aan de hand van de druk in de leiding. De uitstroomrichting is horizontaal gemodelleerd. Flexibele en vaste flowleidingen zullen in aparte scenario's behandeld worden, aangezien de faalkansen verschillen.

3.3.6 Transportleiding

Ondergrondse transportleiding

Het gewonnen gas wordt vanaf de locatie Numansdorp ondergronds getransporteerd naar de gasbehandelingslocatie Barendrecht. Een klein deel van deze ondergrondse leiding ligt op de locatie Numansdorp (31 m). De uitstroming uit een leidingbreuk van de transportleiding bestaat uit uitstroming vanuit de putten (upstream) en terugstroming vanuit de transportleiding (downstream).

Bij (terug)stroming vanuit de putten zal de procesregeling de choke regelen op het ingestelde productiedebiet. Er wordt daarom uitgegaan van de maximale capaciteit van een KISS-skid van 1.000.000 Nm³/dag. De uitstroomrichting is horizontaal gemodelleerd.

Terugstroming vanuit de transportleiding is gemodelleerd met behulp van het long pipeline model. Hiervoor is de hoogste druk gebruikt van de downstream systemen, die van de ondergrondse transportleiding naar Barendrecht, deze is 115 bara. Verder is er uitgegaan van een leidinglengte van 24 kilometer (met bijbehorende weerstand), waarbij ook de vertakkingen van het transportnet naar Spijkenisse, en Oud Beijerland in beschouwing zijn genomen. De uitstroomrichting is verticaal gemodelleerd.

In het geval van een breuk in de ondergrondse transportleiding op het terrein heeft de plaatsing van de checkvalves geen invloed op de faalfrequentie, aangezien de checkvalves geplaatst zijn vóór het punt waar de leiding ondergronds gaat.

Tenslotte is er ook nog een lek gesimuleerd met een diameter ter grootte van 10% van de leidingdiameter. Hierbij is de uitstroming berekend aan de hand van de druk in de leiding. De uitstroomrichting is verticaal gemodelleerd.

Bovengrondse transportleiding

Het begin van de transportleiding is bovengronds. Voor dit gedeelte worden dezelfde scenario's beschouwd als bij het ondergrondse gedeelte. Het enige verschil is dat hierbij de faalfrequenties van bovengrondse leidingen wordt gebruikt zoals die in Tabel 7 worden gegeven.

3.3.7 Corrosion inhibitor skid

Met betrekking tot de opslag van corrosion inhibitor is uitgegaan van een enkelwandige atmosferische tank met een inhoud van 4 m³. Uitgaande van de voorbeeldstof n-pentaan, bedraagt de maximale inhoud 2400 kg. Voor het maximale plasoppervlak in geval van een LOC scenario is overeenkomstig de NAM QRA Rule set uitgegaan van een waarde van 3000 m². Het daadwerkelijke plasoppervlak waarmee gerekend wordt, is afhankelijk van de hoeveelheid die per tijdseenheid uitstroomt en het type ondergrond en wordt door het rekenpakket berekend.

4 Omgevingsfactoren

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante omgevingsdata die zijn toegepast voor de externe risico berekeningen, zoals de bevolkingsdichtheid rondom de locatie Numansdorp, de aanwezige ontstekingsbronnen en de toegepaste weergegevens.

4.1 Weersgegevens

Voor het uitvoeren van de berekeningen moeten meteorologische gegevens worden ingevoerd. Als uitgangspunt zijn de weergegevens van Rotterdam toegepast, conform de HARI [3]. Deze weergegevens worden representatief verondersteld voor de locatie Numansdorp.

4.2 Omgevingsfactor

De omgeving van de productielocatie Numansdorp kan worden gekenmerkt als open vlak terrein, met enkele geïsoleerde objecten. Daarom wordt tijdens de uitvoering van de berekeningen een surface roughness factor van 30 mm toegepast in overeenstemming met de HARI richtlijn [3].

4.3 Ontstekingsbronnen

De stoffen die vrijkomen als gevolg van een lekkage kunnen ontstoken worden. De ontsteking tijdens een LOC kan direct zijn (directe ontsteking) of nadat de ontstane gaswolk afgedreven is (vertraagde ontsteking). In paragraaf 4.3.1 en 4.3.2 worden de kansen hierop omschreven.

4.3.1 Directe ontsteking

Het aardgas dat gewonnen wordt bestaat uit verschillende componenten, met als hoofdcomponent methaan. Voor het bepalen van de ontstekingskansen is daarom gekeken naar de reactiviteit van methaan. Methaan is volgens HARI [3] een laag reactief gas, dit betekent dat het veel energie nodig heeft om te ontsteken. Dit resulteert in een lagere kans op directe ontsteking dan voor gassen die als gemiddeld/hoog reactief worden aangemerkt zoals waterstof/H₂S. De ontstekingskansen van methaan op basis van verschillende uitstroombiëten/uitstroombhoeveelheden zijn gegeven in Tabel 10.

Tabel 10: Ontstekingskansen methaan [3]

Bron	Stof	
Continu vrijkomen	Instantaan vrijkomen	Methaan
< 10 [kg/s]	< 1000 [kg]	0,02
10-100 [kg/s]	1000-10000 [kg]	0,04
> 100 [kg/s]	> 10000 [kg]	0,09

Voor de kans op directe ontsteking in geval van een blow-out of gasuitstroming vanuit de put is uitgegaan van de QRA Ruleset [2]: Voor een blow-out wordt een kans op directe ontsteking van 0,09 gehanteerd en in geval van een gasuitstroming vanuit de put wordt uitgegaan van een kans op een directe ontsteking van 0,03.

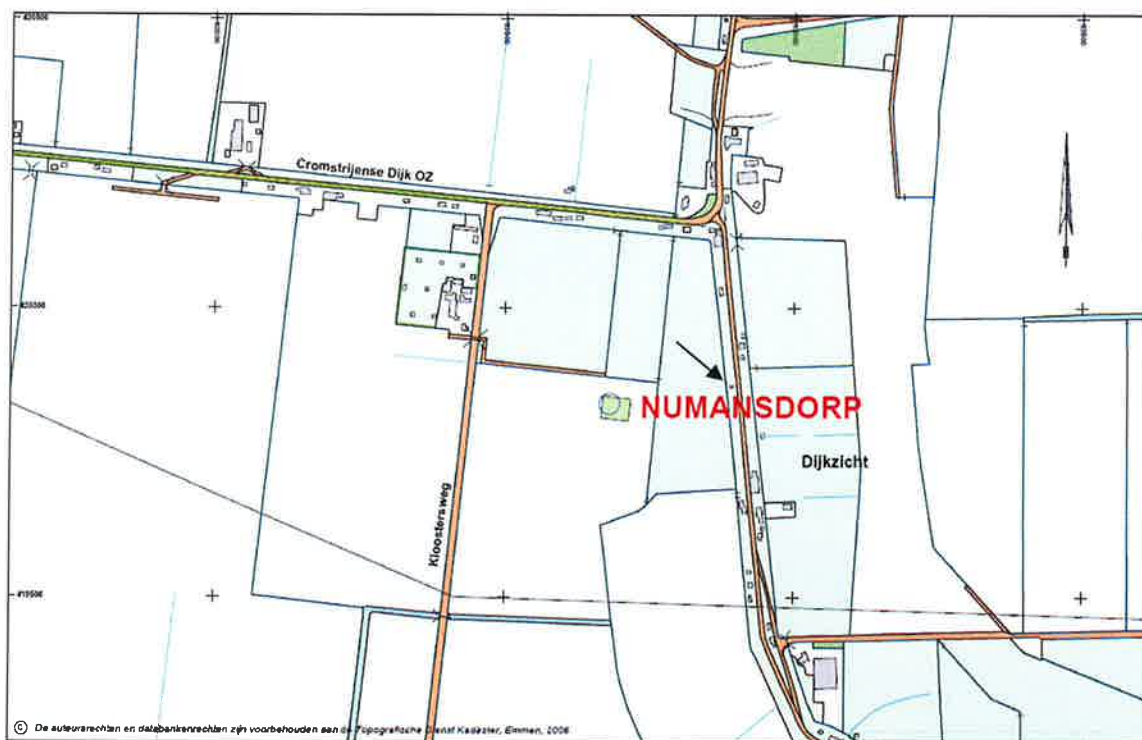
Zoals aangegeven in paragraaf 3.3.7 wordt uitgegaan van n-pentaan als voorbeeldstof voor corrosion inhibitor. De directe ontstekingskans voor n-pentaan is onafhankelijk van het uitstroomdebiet/uitstroomhoeveelheid en bedraagt 0,065.

4.3.2 Vertraagde ontsteking

Ten aanzien van de vertraagde ontsteking is uitgegaan van de "vrije veld benadering" op basis waarvan geen ontstekingsbronnen in de directe omgeving zijn verondersteld.

4.4 Populatiegegevens

Zoals aangegeven in paragraaf 2.1 bevindt de dichtstbijzijnde woning zich op een afstand van 180 meter vanaf het hek van de inrichting. De dichtstbijzijnde woonkern (Klaaswaal) bevindt zich op een afstand van 1,8 kilometer vanaf de inrichting. Verder blijkt uit navraag bij de gemeente Cromstrijen dat er in de toekomst geen ontwikkelingen verwacht worden die leiden tot aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen het gebied tussen de wegen Kloosterweg, Cromstrijense Dijk OZ en de Oudendijk (dichtstbijzijnde weg aan de oostzijde van de gaslocatie, zie onderstaande figuur). Toekomstige ontwikkelingen buiten dit gebied worden niet beschouwd omdat deze niet binnen het invloedsgebied (zie paragraaf 5.2) van de locatie vallen.



Figuur 4: Omgeving van de gaslocatie (de dichtstbijzijnde woning is met een pijl aangegeven)

Vanwege het feit dat de afstanden tot aan omliggende woningen groter is dan het invloedsgebied van de inrichting is geen gedetailleerdere bevolkingsinventarisatie uitgevoerd.

5 Resultaten

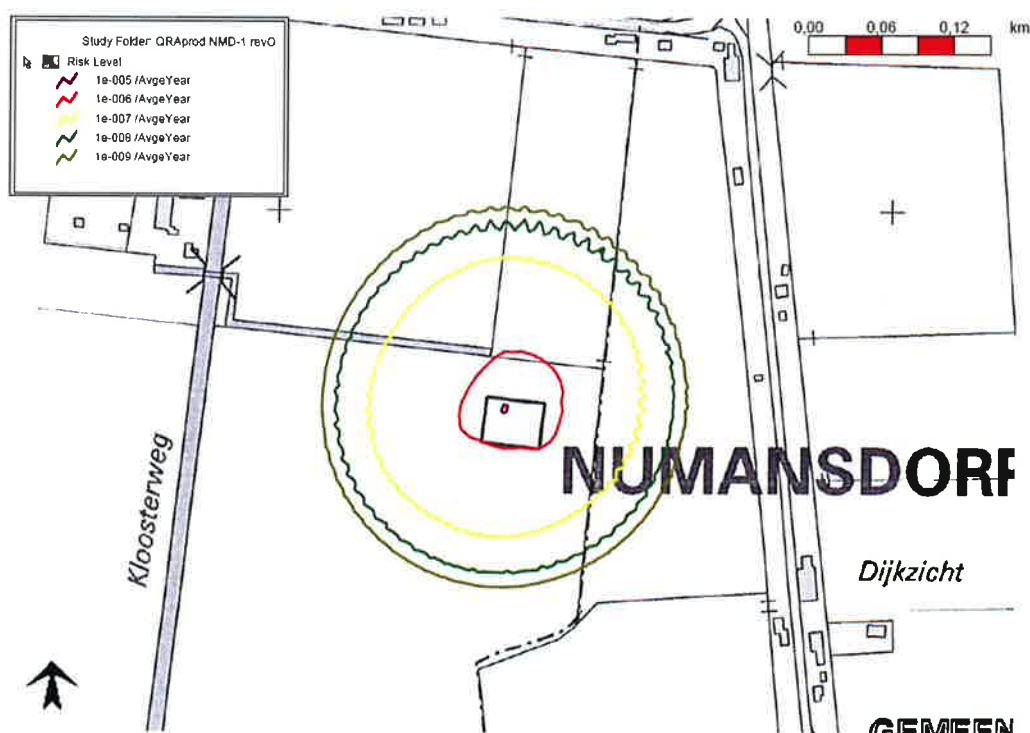
5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico (PR) is de kans per jaar op een dodelijk ongeval ten gevolge van een ongewoon voorval (ongevalscenario) indien een persoon (onbeschermd in de buitenlucht) zich bevindt op een bepaalde plaats waar hij voortdurend (24 uur per dag en gedurende het hele jaar) wordt blootgesteld aan de schadelijke gevolgen van een voorval.

Het PR wordt weergegeven door middel van PR-contouren. Deze zijn berekend met Safeti-NL 1 [1]. De PR 10^{-6} /jaar contour laat die plaatsen zien waar de kans op het overlijden van een persoon eens in de miljoen jaar bedraagt. Ter vergelijking: de gemiddelde overlijdenskans voor een willekeurige Nederlander is circa 10^{-4} per jaar, een factor 100 hoger. Het PR is onafhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting.

5.1.1 Plaatsgebonden risico met alleen NMD-1 in productie

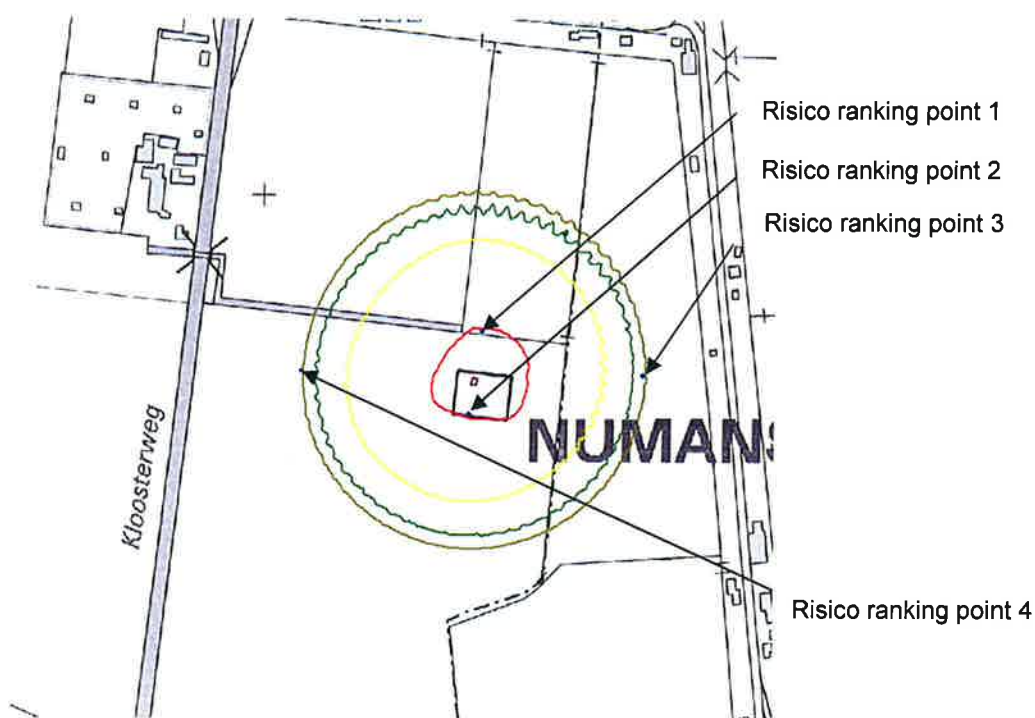
In de onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de beschouwde scenario's voor de situatie met één producerende put.



Figuur 5: PR-contouren Numansdorp voor situatie met één producerende put (NMD-1)

Zoals de bovenstaande figuur laat zien, valt de PR 10^{-6} /jaar contour ongeveer 40 m buiten de locatie. Binnen deze PR 10^{-6} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Ook binnen de PR 10^{-9} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten.

Een risico ranking punt analyse is gebruikt om vast te stellen welke scenario's de grootste bijdrage leveren aan de PR 10^{-6} /jaar en PR 10^{-9} /jaar contour. De plaatsgebonden risico ranking punten die zijn gebruikt, worden weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6: Toegepaste risk ranking points voor het PR voor situatie met 1 producerende put (NMD-1)

Onderstaande tabel geeft een opbouw van de risicobijdragen op de risico ranking punten. In Bijlage 5 is het rapport van de risk ranking point analyse gegeven.

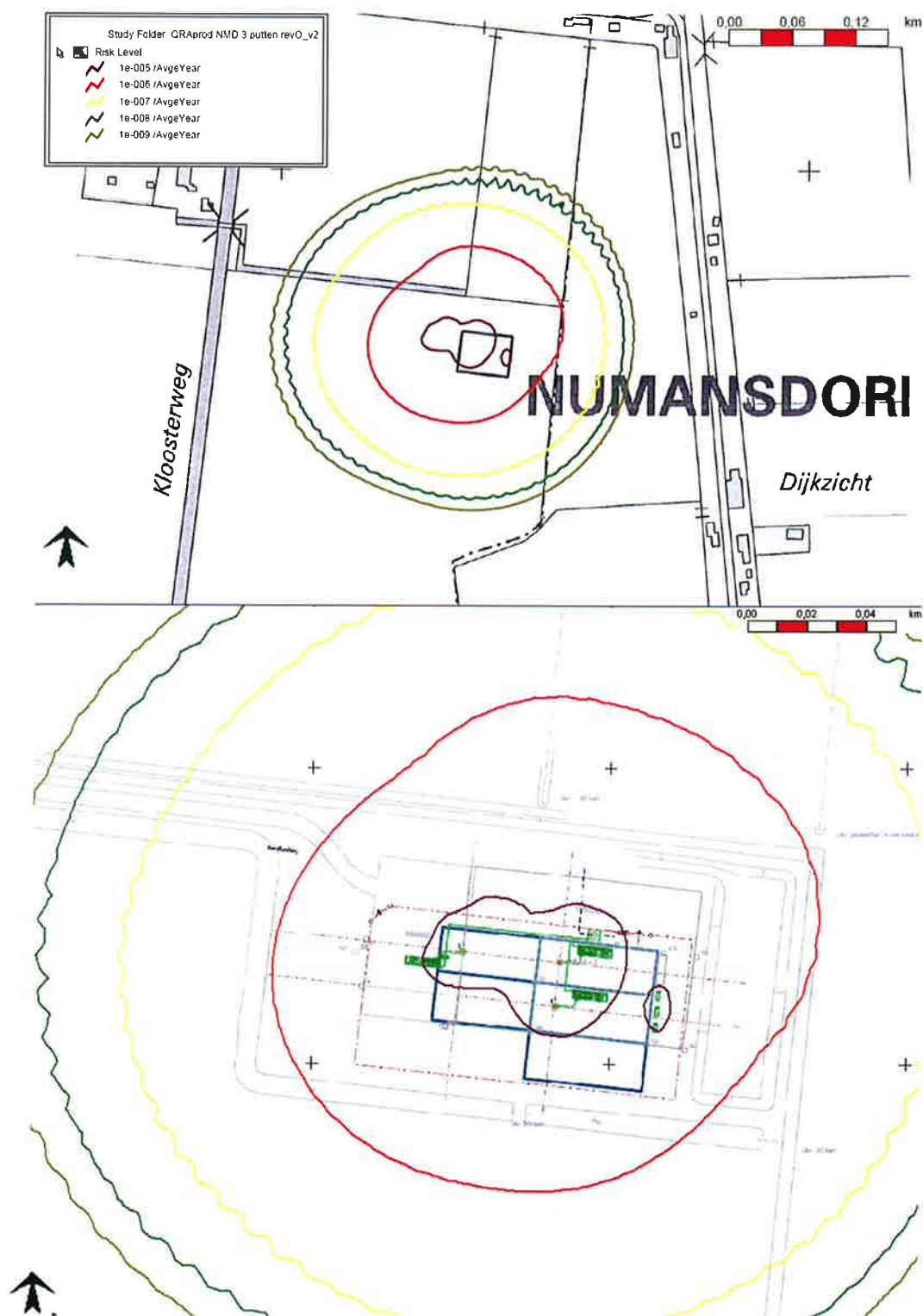
Tabel 11: Plaatsgebonden risico ranking points met alleen NMD-1 in productie

Scenario	Percentage	
	Individueel	Cumulatief
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 1 (op grens 10^{-6}/jaar contour ten noorden van de locatie NMD)</i>		
Flexible flowleiding breuk, upstream choke (2G1 & 2G2)	25 + 13 = 38	38
Well blow-out gedurende productie (1G2)	17	55
Breuk ondergrondse transportleiding (6G2)	11	66
Flexible flowleiding breuk, downstream choke (3G2 & 3G1)	11 + 3 = 14	80
Breuk bovengrondse transportleiding (8G2 & 8G3)	9 + 1 = 10	90
Overig	10	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 2 (op grens 10^{-6}/jaar contour ten zuiden van de locatie NMD)</i>		
Flexible flowleiding breuk, upstream choke (2G1 & 2G2)	60 + 4 = 64	64
Breuk op KISS skid (4G1 & 4G2)	6 + 2 = 8	72
Flexible flowleiding breuk, downstream choke (3G1 & 3G2)	6 + 2 = 8	80
Breuk bovengrondse transportleiding (8G2)	6	86
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 3 (op grens 10^{-9}/jaar contour ten oosten van de locatie NMD)</i>		
Breuk op KISS skid (4G2)	35	35
Breuk bovengrondse transportleiding (8G2)	22	57
Flexible flowleiding breuk, upstream choke (2G2)	18	75
Breuk leiding manifold (5G2)	15	90
Flexible flowleiding breuk, downstream choke (3G2)	10	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 4 (op grens 10^{-9}/jaar contour ten westen van de locatie NMD)</i>		
Well blow-out gedurende productie, terugstroming uit transportleiding (1G2)	100	100

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de grootste bijdrage aan de PR 10^{-6} /jaar contouren wordt geleverd door een breuk in de flexibele flowleiding stroomopwaarts van de choke. Verder blijkt dat voor de PR 10^{-9} /jaar contour aan de oostzijde de grootste bijdrage wordt geleverd door een breuk in de leiding op het KISS skid. Aan de westzijde wordt de PR 10^{-9} /jaar contour volledig bepaald door een well blow-out gedurende productie.

5.1.2 Plaatsgebonden risico met NMD-1, -2 en -3 in productie

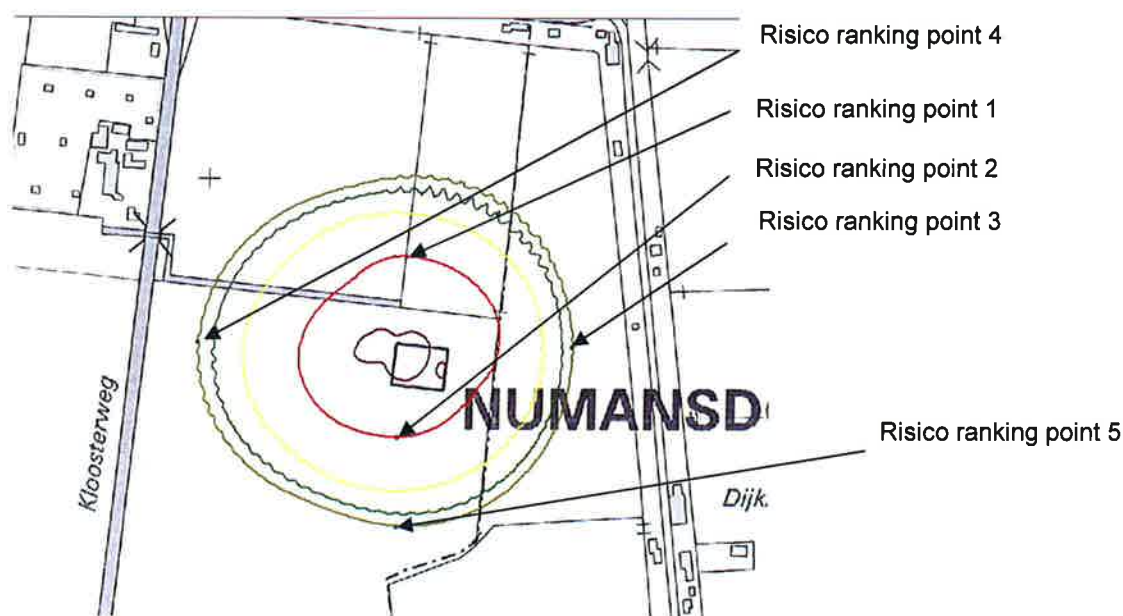
In de onderstaande figuur zijn de PR-contouren weergegeven, zoals die zijn berekend op basis van de beschouwde scenario's voor de situatie met drie producerende putten.



Figuur 7: PR-contouren Numansdorp voor situatie met drie producerende putten (NMD-1, -2 en -3) (boven op grote en onder op kleiner schaal weergegeven)

Zoals de bovenstaande figuur laat zien, valt de PR 10^{-6} /jaar contour ongeveer 78 m buiten het hekwerk van de locatie. Binnen deze PR 10^{-6} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten. Ook binnen de PR 10^{-9} /jaar contour bevinden zich geen (geprojecteerde) kwetsbare objecten.

Een risico ranking punt analyse is gebruikt om vast te stellen welke scenario's de grootste bijdrage leveren aan de PR 10^{-6} /jaar en PR 10^{-9} /jaar contour. De plaatsgebonden risico ranking punten die zijn gebruikt, worden weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8: Toegepaste risk ranking points voor het PR voor de situatie met 3 producerende putten (NMD-1, -2 en -3)

Onderstaande tabel geeft een opbouw van de risicobijdragen op de risico ranking punten. In Bijlage 6 is het rapport van de risk ranking Point analyse gegeven.

Tabel 12: Plaatsgebonden risico ranking points met NMD-1, -2 en -3 in productie

Scenario	Percentage	
	Individueel	Cumulatief
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 1 (op grens 10^{-6}/jaar contour ten noorden van de locatie NMD)</i>		
NMD-1/-3 well blow-out tijdens productie (1a/cG2a)	11/11	22
NMD-3 breuk vaste flowleiding (10G2a)	11	33
NMD-1/-2/-3 flexibele flowleiding breuk downstream choke (3a/b/cG2a)	10/5/6	54
Breuk in bovengrondse deel transportleiding (8G2)	9	63
NMD-1/-2/-3 flexibele flowleiding breuk downstream choke 2a/b/cG2a	8/4/8	83
Overig	17	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 2 (op grens 10^{-6}/jaar contour ten zuiden van de locatie NMD)</i>		
NMD-1/-2/-3 well blow-out tijdens productie (1a/b/cG2a)	11/10/8	29
NMD-1/-2/-3 flexibele flowleiding breuk upstream choke (2a/b/cG2a)	8/10/6	53
NMD-1/-2/-3 flexibele flowleiding breuk downstream choke (3a/b/cG2a)	7/9/7	76
NMD-3 breuk vaste flowleiding (10G2a)	6	82
Overig	18	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 3 (op grens 10^{-9}/jaar contour ten oosten van de locatie NMD)</i>		
NMD-1/-2 breuk op KISS skid (4a/bG2a)	39/21	60
Breuk in manifold (5G2)	17	77
Breuk in bovengrondse deel transportleiding (8G2)	16	83
Overig	17	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 4 (op grens 10^{-9}/jaar contour ten westen van de locatie NMD)</i>		
NMD-3 breuk op KISS skid (4cG2a)	100	100
<i>Plaatsgebonden risico ranking punt 5 (op grens 10^{-9}/jaar contour ten zuiden van de locatie NMD)</i>		
NMD-2 well blow-out tijdens productie (1bG2a)	58	58
NMD-2 flexibele flowleiding breuk upstream choke (2bG2a)	42	100

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de PR 10^{-6} /jaar contour wordt bepaald door meerdere scenario's met een min of meer gelijke bijdrage aan het risico. De grootste risicobijdragen aan de PR 10^{-6} /jaar contour worden geleverd door een well blow van de drie putten, waarbij NMD-1 en -3 aan de noordzijde dominant zijn en NMD-2 aan de zuidzijde van de locatie. Verder blijkt dat de PR 10^{-9} /jaar contour aan de oostzijde wordt gedomineerd door een breuk op de KISS skids van NMD-1 en -2. Aan de oostzijde van de locatie wordt de PR 10^{-9} /jaar contour volledig bepaald door een breuk op het KISS skid van NMD-3. Aan de zuidzijde van de locatie wordt voor de PR 10^{-9} /jaar contour de grootste risicobijdrage geleverd door een well blow-out van put NMD-2.

5.2 Invloedsgebied

Zoals beschreven in paragraaf 5.1 geven de PR contouren de kans weer op letaal letsel als gevolg van een ongewoon voorval binnen de inrichting. Deze contouren geven echter niet direct inzicht in de maximale afstand

waarop dodelijk letsel kan optreden. Wel kunnen de PR contouren worden gebruikt om deze maximale effectafstand, ook wel aangeduid met invloedsgebied, nader te bepalen. Dit kan worden gedaan door na te gaan welk scenario's bijdragen aan de ligging van de buitenste contour (in dit geval de 10^{-8} contour). Vervolgens kan voor deze scenario's, met behulp van Safeti_NL, worden gekeken wat de maximale effectafstanden zijn die voor de verschillende optredende effecten (brand, explosie, toxische dispersie) worden berekend. Met uitzondering van een wolkbrand¹ wordt de omvang van het invloedsgebied bepaald door de ligging van de 1% letaliteitsgrens. Deze letaliteitsgrens is de afstand waarbij 1% van de aanwezige populatie komt te overlijden als gevolg van schadelijke effecten.

Om een indicatie te krijgen tot op welke afstand buiten de inrichting dodelijke slachtoffers mogelijk zijn door schadelijke effecten ten gevolge van een calamiteit wordt de term invloedsgebied gebruikt. De omvang van het invloedsgebied wordt bepaald door de ligging van de 1% letaliteitsgrens, ofwel de grens waarbij 1% van de aanwezige populatie komt te overlijden als gevolg van schadelijke effecten. Voor warmte straling ligt de 1% letaliteitsgrens op circa 10 kW/m^2 .

5.2.1 Invloedsgebied met alleen NMD-1 in productie

Voor alle scenario's die een bijdrage leveren aan de PR 10^{-9} /jaar contour (zie Tabel 11) is bekeken hoe groot het invloedsgebied is: het gebied binnen de 10 kW/m^2 grens ten gevolge van deze scenario's, berekend met behulp van Safeti-NL. Dit gebied strekt zich uit tot een afstand van maximaal 150 meter (jetfire). In Bijlage 3 en Bijlage 4 zijn de invloedsgebieden weergegeven (ten gevolge van jet fire en flash fire) van de scenario's 4G2 en 1G2. Deze scenario's zijn weergegeven omdat deze het meeste bijdragen aan de PR 10^{-9} /jaar contour en omdat deze behoren tot de scenario's met het grootste invloedsgebied van 150 meter (jetfire).

5.2.2 Invloedsgebied met NMD-1, -2 en -3 in productie

Voor alle scenario's die een bijdrage leveren aan de PR 10^{-9} /jaar contour (zie Tabel 12) is bekeken hoe groot het invloedsgebied is: het gebied binnen de 10 kW/m^2 grens ten gevolge van deze scenario's, berekend met behulp van Safeti-NL. Net als in de situatie met één put strekt dit gebied zich uit tot een afstand van 150 meter (jetfire). De scenario's met het grootste invloedsgebied (150m) welke daarnaast het meeste bijdragen aan de PR 10^{-9} /jaar contour zijn in dit geval 4a/b/cG2a en 1bG2a. Deze scenario's komen overeen met de scenario's 4G2 en 1G2 in de situatie met één put.

5.3 Groepsrisico

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Het GR wordt vastgelegd in een zogenaamde F(N)-curve en is afhankelijk van de bevolkingsverdeling in de omgeving van de inrichting. In een F(N)-curve staat op de verticale as de kans weergegeven dat meer dan N slachtoffers ten gevolge van het beschouwde scenario komen te overlijden. Deze kans wordt uitgedrukt in de eenheid 'per jaar'. Op de horizontale as staat het aantal slachtoffers weergegeven.

¹ Voor een wolkbrand wordt uitsluitend uitgegaan van 100% letaliteit voor personen die zich binnen de afmeting van de wolkbrand bevinden. Letaliteit als gevolg van warmtestraling wordt voor dit scenario niet beschouwd vanwege de korte duur van de brand.

Aangezien er geen woningen of andere (geprojecteerde) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied van de locatie NMD aanwezig zijn, is geconcludeerd dat sprake is van een verwaarloosbaar GR.

6 Toetsing aan bestaande risicocriteria

In Nederland worden de acceptatie grenzen voor externe veiligheid, uitgedrukt in plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR), in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (BEVI) [5] genoemd. Voor het PR is een grenswaarde van 10^{-6} /jaar gegeven met betrekking tot beperkt kwetsbare objecten. Uit Figuur 5 en Figuur 7 blijkt dat in zowel in de situatie met één put als in de situatie met drie putten in productie de 10^{-6} /jaar contour niet over (geprojecteerde) kwetsbare objecten valt. Daarom wordt in zowel de situatie met één als met drie putten voldaan aan de grenswaarde voor het PR. Overigens dient te worden opgemerkt dat het BEVI [5] niet van toepassing is op mijnbouw installaties. Ondanks dit, is er voor gekozen de toetsingscriteria uit het BEVI toe te passen, voor deze beoordeling in het kader van de externe veiligheid.

Het groepsrisico (GR) is de kans per jaar dat een groep van een bepaalde grootte dodelijk slachtoffer wordt van een ongeval. Voor het groepsrisico geldt dat het bevoegde gezag de mogelijkheid heeft om gemotiveerd af te wijken van de norm. Aangezien er geen woningen of andere (geprojecteerde) kwetsbare objecten binnen het invloedsgebied van de locatie NMD aanwezig zijn, is geconcludeerd dat sprake is van een verwaarloosbaar GR.

Referenties

- [1] SAFETI NL 6.53.1; [DNV](#) Software;
- [2] NAM QRA Ruleset, DEP XX-EPE NL, Concept, April 2007;
- [3] Handleiding Risicoberekeningen BEVI (HARI), versie 3.0, RIVM, Januari 2008;
- [4] PGS 3, Guidelines for quantitative risk assessment, December 2005;
- [5] Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI), 2004.

Bijlage 1 Invoerdata voor QRA met LOC scenario's met NMD-1 in productie

Bijlage 2 Invoerdata voor QRA met LOC scenario's met NMD-1, -2 en -3 in productie

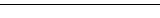
Bijlage 3 Invloedsgebied scenario 4G2

Bijlage 4 Invloedsgebied scenario 1G2

Bijlage 5 Resultaten Risk Ranking Point Analyse NMD-1 in productie

Bijlage 6 Resultaten Risk Ranking Point Analyse NMD-1, -2 en -3 in productie

Input data for QRA calculation NAM location Numansdorp (NMD-1)(1 well/ 1 KISS skid)

rev.	Client: NAM LOP			Project: QRA, Well Hook-up NMD-1			rev.		
Client's Project No.:				Plant Location: Numansdorp					
				Rev.	Date	Description/Issued for	By	Ckd.	Approved
				0	15-4-2009	For review by NAM	BSAP		
Office: Groningen				Tebodin order: T40125,10		Document number :		Sheet 1 of 5	

Wells**NMD-1** Coordinates (O, N) = (0, 0)**During production****Well blow-out (line rupture)**

			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole diameter	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency	factor	[m]	frequency	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
<i>Well side</i>																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out (long pipe)	1G1	2,30E-05	1	-	2,30E-05	74,2	1672	TVR	1800	3000	189	63	0,09	vertical	Long pipeline

Flowline side

< 1800 s	ROV's open, back flow from transport line. Only in case of failure of check valve	1G2	2,30E-05	0,06	-	1,38E-06	193,0	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
----------	---	-----	----------	------	---	----------	-------	-------	-----	------	-------	-----	----	------	------------	---------------

Well release (leakage)

< 1800 s	Leak 10% of tubing diameter	1G3	1,70E-05	1	-	1,70E-05	7,4	∞	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak
----------	-----------------------------	-----	----------	---	---	----------	-----	---	------------	------	---	-----	----	------	------------	------

During well intervention**Well blow-out (line rupture)**

			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole diameter	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Outflow
Side	Description	Scenario	frequency	factor	[m]	frequency	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	m	bar	°C	probability	direction	direction
<i>Well side</i>																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out (long pipe)	1G4	6,70E-05	1	-	6,70E-05	74,2	1672	TVR	1800	3000	189	63	0,09	vertical	Long pipeline
								57506								

Well release (leakage)

	Leak 10% of tubing diameter	1G5	2,38E-04	1	-	2,38E-04	7,4	∞	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak
--	-----------------------------	-----	----------	---	---	----------	-----	---	------------	------	---	-----	----	------	------------	------

FLOWLINES																
Rupture (upstream choke, flexible pipe)			Coordinates (O, N) = (6; -2)													
			Initial failure	Function	Length	Failure	Diam hole leak or ID pipe	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out (long pipe)	2G1	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	74,2	1672	TVR	1800	3000	189	63	0,09	horizontal	Long pipeline
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	2G2	1,50E-06	0,06	12,0	1,08E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	2G3	1,00E-05	1	12,0	1,20E-04	10	∞	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak
Rupture (downstream choke, flexible pipe)			Coordinates (O, N) = (4,6 ; 7,5)													
			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out (long pipe)	3G1	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	100	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	3G2	1,50E-06	0,06	12,0	1,08E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	3G3	1,00E-05	1	12,0	1,20E-04	10	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak
KISS SKID																
KISS SKID NMD-1 Rupture flow line			Coordinates (O, N) = (14 ; 2,5)													
			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length TVR	P	T	Ignition	Outflow	Outflow
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	[bara]	[°C]	probability	direction	direction
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	4G1		1	-	7,50E-06	89,3	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
Based on KISS SKID pipe line length of 25 metres																
Transport line side																
< 1800 s	Outflow from transport line. Only in case of check valve failure	4G2		0,06		4,50E-07	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	4G3		1	-	5,00E-05	8,93	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

Manifold

Coordinates (O, N) = (14 ; 8,5)																
Rupture			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
<i>Well side</i>																
< 1800 s	line rupture	5G1	3,00E-07	1	11,0	3,30E-06	150	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
<i>Transport line side</i>																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	5G2	3,00E-07	0,06	11,0	1,98E-07	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	5G3	2,00E-06	1	11,0	2,20E-05	15	∞	calculated	1800		115	20	0,02	horizontal	Leak

Ondergrondse transportleiding

Coordinates (O, N) = (7,5 ; 23)																
Rupture			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
<i>Well side</i>																
< 1800 s	Outflow from well, SSV/SCSSV and HIPPS ROV's	6G1	1,53E-07	1	21,0	3,20E-06	153	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	vertical	fixed duration
<i>Transport line side</i>																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	6G2	1,53E-07	1	21,0	3,20E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	vertical	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	6G3	4,58E-07	1	21,0	9,61E-06	15,3	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	vertical	Leak

Bovengrondse transportleiding

Coordinates (O, N) = (7,5 ; 23)																
Rupture			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
<i>Well side</i>																
< 1800 s	Outflow from well, SSV/SCSSV and HIPPS ROV's	8G1	1,00E-07	1	10,0	1,00E-06	153	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
<i>Transport line side</i>																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	8G2	1,00E-07	1	10,0	1,00E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	8G3	5,00E-07	1	10,0	5,00E-06	15,3	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

Corrosion inhibitor skid

	Coordinates (O, N) = (33 ; -19)													
		Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Note
Description	Scenario	frequency	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[m3]	[kg/s]	[s]	[barg]	[°C]	probability	direction	
Instantaneous release of the complete inventory	7G1	5,0E-06	1	-	5,00E-06	-	4	instantaan	-	atm	amb		-	catastrophic rupture
Continuous release of the complete inventory in 10 min at a constant rate of release	7G2	5,0E-06	1	-	5,00E-06	-	4	calculated	600	atm	amb		horizontal	tank head = 1,5m fixed duration
Leak	7G3	1,00E-04	1	-	1,00E-04	10	4	calculated	1800	atm	amb		horizontal	Leak

Voor enkelwandige atm tank

Input data for QRA calculation NAM location Numansdorp (NMD-1_2_3)(3 well/ 3 KISS skids)

Equipment name : **xxx** P&ID : **xxx** Item no: **xxx**

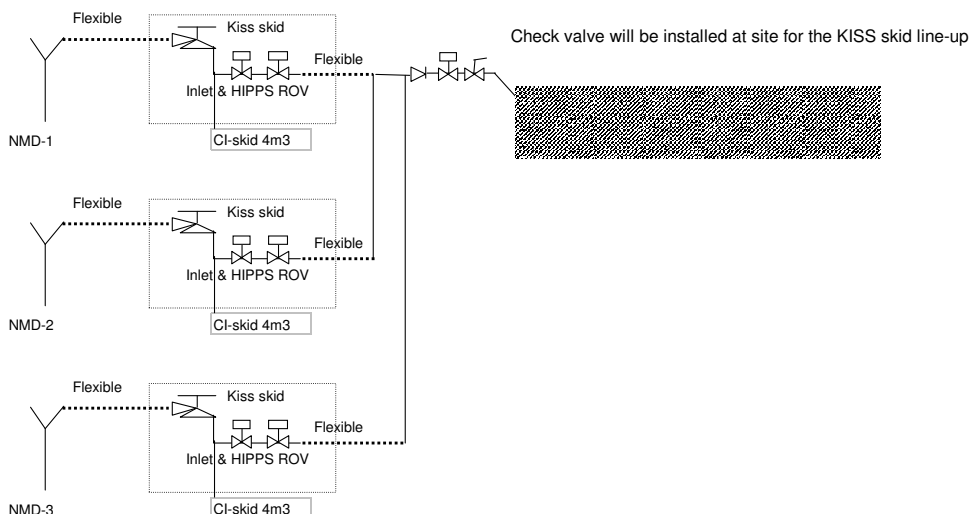
Mw 18,74 kg/kmol [general value for natural gas taken]
Density @ 15C, 1bara 0,795 kg/Nm³ Z=1

NMD-1, 2, 3	T [°C]	P [bara]	Density gas [kg m-3]	Source
upstream choke	63	189	129	C/THP (B/D)
downstream choke	20	115	90	Design Pressure pipeline (B/D)

Well	ID [inch]	Length [m]	C/THP [bar]	Reservoir P [bar]	ID [mm]	Blow out potential (tubing) [Nm ³ /d]	[kg/s]	Mass [kg]
NMD-1, 2, 3	3,500	3000	189	-	74,2	9,50E+05	8,74	1672,291462

e-mail

KISS SKID	Length [m]	Nm3/day	kg/s	ID Kiss skid [mm]	Mass [kg]
Maximum flow KISS Skids	25,0	1,00E+06	9,20	89,3	14,1



Flowlines for well	Length [m]	ID [mm]	V [m ³]	P [bara]	T [°C]	Mass [kg]
NMD-1, 2, 3 flexible upstream	12,0	100,0	0,09	189	63	12,1
NMD-1, 2, 3 flexible downstream choke	12,0	100,0	0,09	115	20	8,5
NMD-2 rigid flowlines downstream choke	23,0	150,0	0,41	115	20	36,7
NMD-3 rigid flowlines downstream choke	62,0	150,0	1,10	115	20	98,9

Transport line to Vries	Length [m]	ID / OD [mm]	V [m ³]	P [bara]	T [°C]	Mass [kg]	
Manifold	11	150	0,19	115	20	17,54	estimated from layout NMD (B/D)
Transport line below ground level (at location)	21	153	0,39	115	20	35	
Transport line above ground level (at location)	10	153	0,18	115	20	17	conform location HGZ
Transportline outside location to Barendregt	6100	153	111,42	115	20	10055	
Branches of transportline(Spijkenisse, Oud Beijerland)	17946	193	525,02	115	20	47382	from e-mail R.Taal (QRA OBLZ)
Totaal	24088					57506	

Corrosion inhibitors (three CI skids in total)

Volume 4,0 m3
Density mixture 600 kg/m3
Inventory 2400 kg
material n-pentane

rev: Client: **NAM LOP** Project: **QRA, Well Hook-up NMD-1** rev.
Client's Project No.: Plant Location: **Numansdorp**


Rev.	Date	Description/Issued for	By	Ckd.	Approved
0	17-4-2009	For review by NAM	BSAP		

Office: **Groningen** TEBODIN order: **T40125,10** Document number : Sheet **1** of **5**

Wells

NMD-1	(0, 0)	a															
NMD-2	(-1,7;-14,9)	b															
NMD-3	(-32,6;3,3)	c															
During production																	
Well blow-out (line rupture)																	
Side	Description	Scenario	Initial failure frequency	Function factor	Length [m]	Failure frequency	Hole diameter [mm]	Inventory [kg]	Outflow [kg/s]	Duration [s]	Length for TVR [m]	Pressure bar	Temp °C	Ignition probability	Outflow direction	Comment	
Well side																	
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	1(a/b/c)G1	2,30E-05	1	-	2,30E-05	74,2	1672,291462	TVR	1800	3000	189	63	0,09	vertical	Long pipeline	
Flowline side																	
< 1800 s	ROV's open, back flow from transport line. Only in case of failure of check valve	1(a/b/c)G2a	2,30E-05	0,06	-	1,38E-06	193,0	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline	
<1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	1(a/b/c)G2b	2,30E-05	1	-	2,30E-05	89,3	33106	18,3924433	1800	nvt	115	20	0,04	horizontal	fixed duration	
Well release (leakage)																	
< 1800 s	Leak 10% of tubing diameter	1(a/b/c)G3	1,70E-05	1	-	1,70E-05	7,4	-	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak	
During well intervention																	
Well blow-out (line rupture)																	
Side	Description	Scenario	Initial failure frequency	Function factor	Length [m]	Failure frequency	Hole diameter [mm]	Inventory [kg]	Outflow [kg/s]	Duration [s]	Length for TVR m	Pressure bar	Temp °C	Ignition probability	Outflow direction	Outflow direction	
Well side																	
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	1(a/b/c)G4	6,70E-05	1	-	6,70E-05	74,2	1672,291462	TVR	1800	3000	189	63	0,09	vertical	Long pipeline	
Well release (leakage)																	
	Leak 10% of tubing diameter	1(a/b/c)G5	2,38E-04	1	-	2,38E-04	7,4	-	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak	

FLEXIBLE FLOWLINES

Rupture (upstream choke, flexible pipe)			NMD-1	Coordinates (O, N) = (6; -2)			a									
			NMD-2	Coordinates (O, N) = (2,7;-14,9)			b									
			NMD-3	Coordinates (O, N) = (-38,3;3,6)			c									
			Initial failure	Function	Length	Failure	Diam hole leak or ID pipe	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	2(a/b/c)G1	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	74,2	1672,291462	TVR	1800	3000	189	63	0,09	horizontal	Long pipeline
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	2(a/b/c)G2a	1,50E-06	0,06	12,0	1,08E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
<1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	2(a/b/c)G2b	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	100	33106	18,3924433	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed duration
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	2(a/b/c)G3	1,00E-05	1	12,0	1,20E-04	10	∞	calculated	1800	-	189	63	0,03	horizontal	Leak

Rupture (downstream choke, flexible pipe)		NMD-1	Coordinates (O, N) = (4,6 ; 7,5)													
		NMD-2	Coordinates (O, N) = (2,1;-9,1)													
		NMD-3	Coordinates (O, N) = (-38,9;-1)													
			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	3a/b/cG1	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	100	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	3a/b/cG2a	1,50E-06	0,06	12,0	1,08E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
<1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	3a/b/cG2b	1,50E-06	1	12,0	1,80E-05	150	33106	18,3924433	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed duration
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	3a/b/cG3	1,00E-05	1	12,0	1,20E-04	10	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

KISS SKID

NMD-1

Coordinates (O, N) = (14 ; 2,5)

a

NMD-2

Coordinates (O, N) = (10;-11,3)

b

KISS SKID NMD-1 Rupture flow line

NMD-1

Coordinates (O, N) = (-51,4;0,9)

c

			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length TVR	P	T	Ignition	Outflow	Outflow
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	[bara]	[°C]	probability	direction	direction
Well side																
< 1800 s	Initial + Tubing blow out	4(a/b/c)G1		1	-	7,50E-06	89,3	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Fixed duration
						Based on KISS SKID pipe line length of 25 metres										
Transport line side																
< 1800 s	Outflow from transport line. Only in case of check valve failure	4(a/b/c)G2a		0,06		4,50E-07	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
<1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	4(a/b/c)G2b		1		7,50E-06	89,3	33106	18,3924433	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed flow
Leakage																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	4(a/b/c)G3		1	-	5,00E-05	8,93	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

Manifold																
Rupture																
Coordinates (O, N) = (14 ; 8,5)																
			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	line rupture	5G1	3,00E-07	1	11,0	3,30E-06	150	49659,59683	27,59	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	5G2	3,00E-07	0,06	11,0	1,98E-07	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	5G3	2,00E-06	1	11,0	2,20E-05	15	∞	calculated	1800		115	20	0,02	horizontal	Leak

Ondergrondse transportleiding																
Rupture																
Coordinates (O, N) = (7,5 ; 23)																
			Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Length for TVR	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Comment
Side	Description	Scenario	frequency [m/y]	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[kg]	[kg/s]	[s]	[m]	bar	°C	probability	direction	
Well side																
< 1800 s	Outflow from well, SSV/SCSSV and HIPPS ROV's	6G1	1,53E-07	1	21,0	3,20E-06	153	49659,59683	27,59	1800	-	115	20	0,04	vertical	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	6G2	1,53E-07	1	21,0	3,20E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	vertical	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	6G3	4,58E-07	1	21,0	9,61E-06	15,3	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	vertical	Leak

Bovengrondse transportleiding																
Rupture																
Coordinates (O, N) = (7,5 ; 23)																
Side	Description	Scenario	Initial failure frequency [m/y]	Function factor	Length [m]	Failure frequency [1/y]	Hole Diam [mm]	Inventory [kg]	Outflow [kg/s]	Duration [s]	Length for TVR [m]	Pressure bar	Temp °C	Ignition probability	Outflow direction	Comment
Well side																
< 1800 s	Outflow from well, SSV/SCSSV and HIPPS ROV's	8G1	1,00E-07	1	10,0	1,00E-06	153	49659,59683	27,59	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	8G2	1,00E-07	1	10,0	1,00E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
Leakage (safety devices are not activated)																
≥ 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	8G3	5,00E-07	1	10,0	5,00E-06	15,3	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

RIGID FLOWLINES																
NMD-2 Rupture (downstream choke, rigid pipe)																
Coordinates (O, N) = (3,1 ; 3,8)																
Side	Description	Scenario	Initial failure frequency [m/y]	Function factor	Length [m]	Failure frequency [1/y]	Hole Diam [mm]	Inventory [kg]	Outflow [kg/s]	Duration [s]	Length for TVR [m]	Pressure bar	Temp °C	Ignition probability	Outflow direction	Comment
Well side																
< 1800 s	line rupture	9G1	3,00E-07	1	23,0	6,90E-06	150	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	9G2a	3,00E-07	0,06	23,0	4,14E-07	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
≤ 1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	9G2b	3,00E-07	1	23,0	6,90E-06	150	33106	18,3924433	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed flow
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	9G3	2,00E-06	1	23,0	4,60E-05	15	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

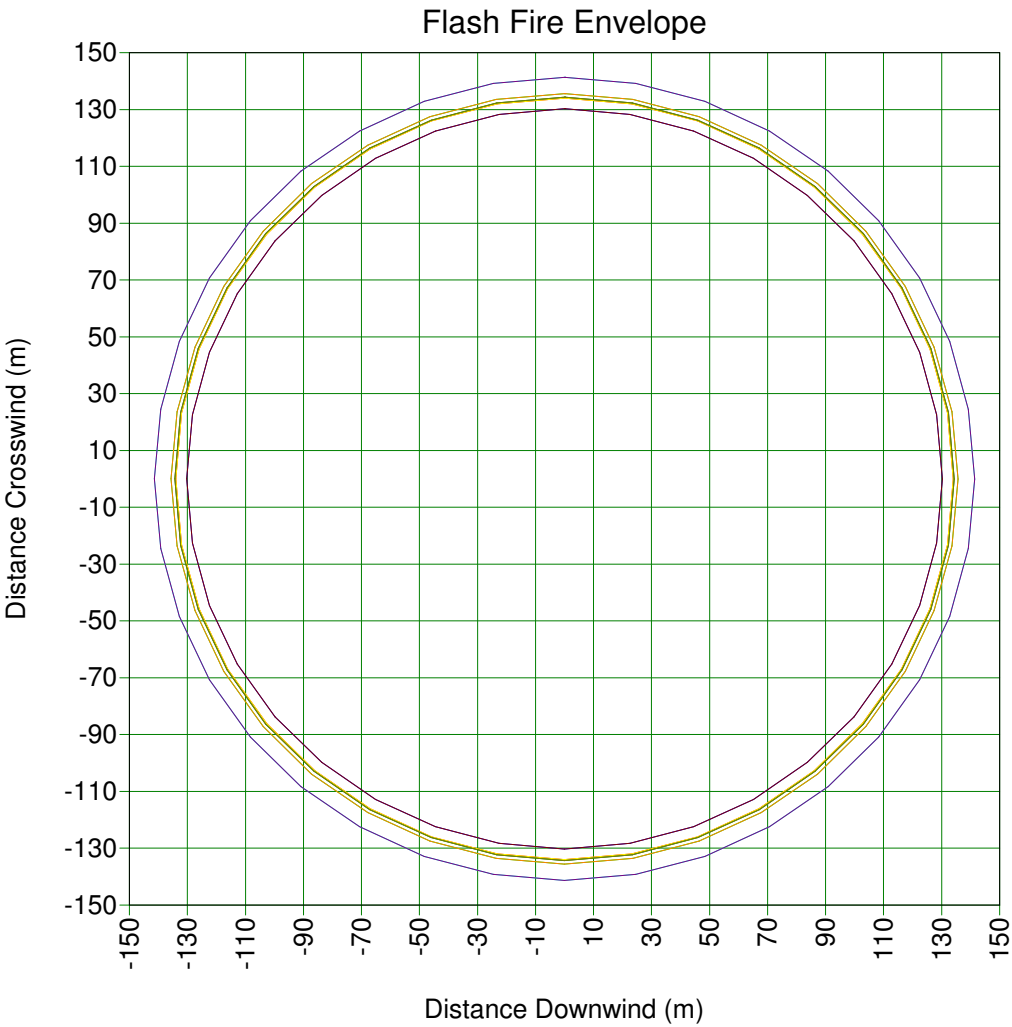
NMD-3 Rupture (downstream choke, rigid pipe)																
Coordinates (O, N) = (-25,7 ; 11,5)																
Side	Description	Scenario	Initial failure frequency [m/y]	Function factor	Length [m]	Failure frequency [1/y]	Hole Diam [mm]	Inventory [kg]	Outflow [kg/s]	Duration [s]	Length for TVR [m]	Pressure bar	Temp °C	Ignition probability	Outflow direction	Comment
Well side																
< 1800 s	line rupture	10G1	3,00E-07	1	62,0	1,86E-05	150	16553,19894	9,20	1800	-	115	20	0,02	horizontal	fixed duration
Transport line side																
< 1800 s	ROV's open, outflow from transportline. Only in case of check valve failure.	10G2a	3,00E-07	0,06	62,0	1,12E-06	193	57506	TVR	1800	24077	115	20	0,09	horizontal	Long pipeline
≤ 1800 s	ROV's open, back flow from two other wells	10G2b	3,00E-07	1	62,0	1,86E-05	150	33106	18,3924433	1800	-	115	20	0,04	horizontal	fixed flow
Leakage (safety devices are not activated)																
< 1800 s	Continuous outflow dependent of pressure	10G3	2,00E-06	1	62,0	1,24E-04	15	∞	calculated	1800	-	115	20	0,02	horizontal	Leak

Corrosion inhibitor skid														
	NMD-1	Coordinates (O, N) = (33,5 ; -11,2)										a		
	NMD-2	Coordinates (O, N) = (33,2 ; -16,8)										b		
	NMD-3	Coordinates (O, N) = (32,7 ; -22,2)										c		
		Initial failure	Function	Length	Failure	Hole Diam	Inventory	Outflow	Duration	Pressure	Temp	Ignition	Outflow	Note
Description	Scenario	frequency	factor	[m]	frequency [1/y]	[mm]	[m3]	[kg/s]	[s]	[barg]	[°C]	probability	direction	
Instantaneous release of the complete inventory	7a/b/cG1	5,0E-06	1	-	5,00E-06	-	4	instantaan	-	atm	amb		-	catastrophic rupture
Continuous release of the complete inventory in 10 min at a constant rate of release	7a/b/cG2	5,0E-06	1	-	5,00E-06	-	4	calculated	600	atm	amb		horizontal	tank head = 1,5m fixed duration
Leak	7a/b/cG3	1,00E-04	1	-	1,00E-04	10	4	calculated	1800	atm	amb		horizontal	Leak

Voor enkelwandige atm tank

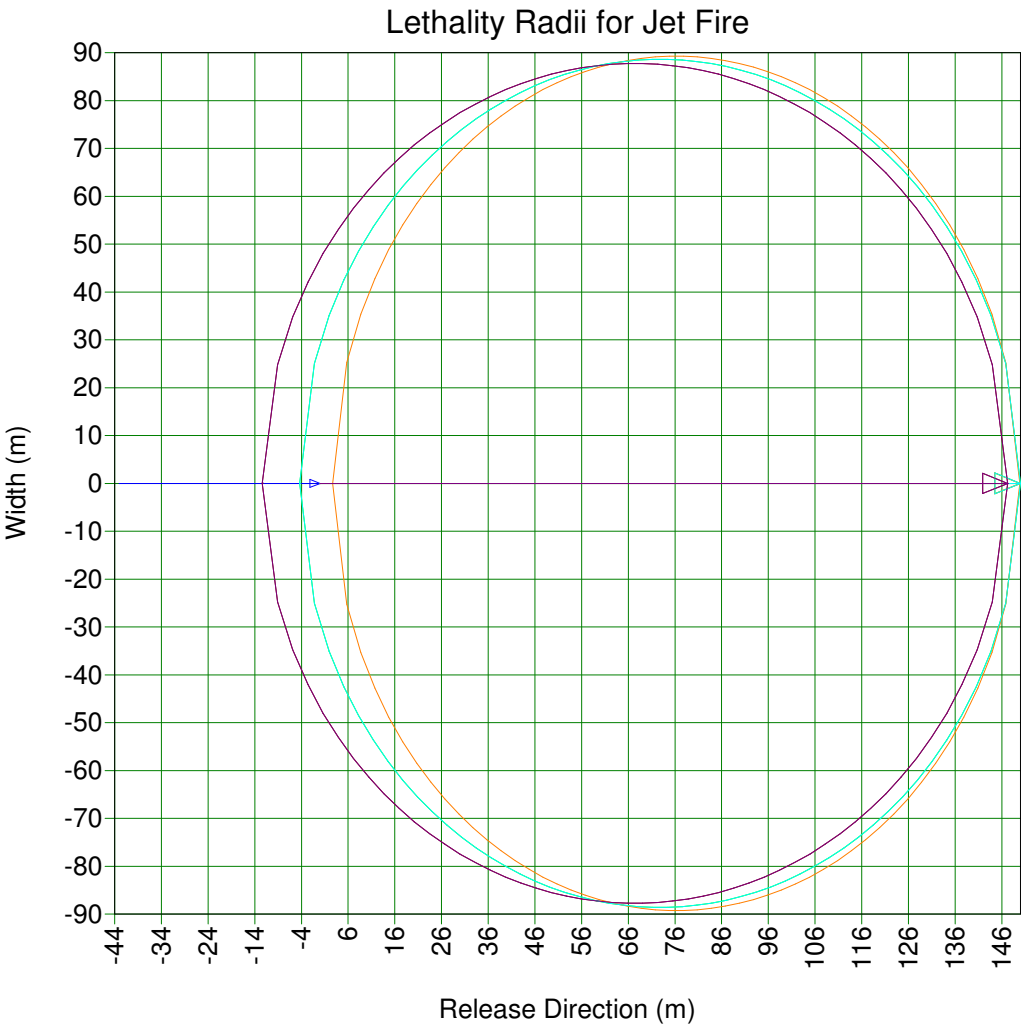
Study Folder: QRAprod
NMD-1 revO
Run Row: Groep Nacht
Audit No: 2343614
Model: 4G2
Material: METHANE
Weathers

- Rotterdam - D 1.5m/s 4400
- Rotterdam - D 1.5m/s 4400
- Rotterdam - D 5.0m/s 4400
- Rotterdam - D 5.0m/s 4400
- Rotterdam - D 9.0m/s 4400
- Rotterdam - D 9.0m/s 4400
- Rotterdam - E 5m/s 4400
- Rotterdam - E 5m/s 4400
- Rotterdam - F 1.5m/s 4400
- Rotterdam - F 1.5m/s 4400



Study Folder: QRAprod
NMD-1 revO
Run Row: Groep Nacht
Audit No: 2343614
Model: 4G2
Material: METHANE
Weathers

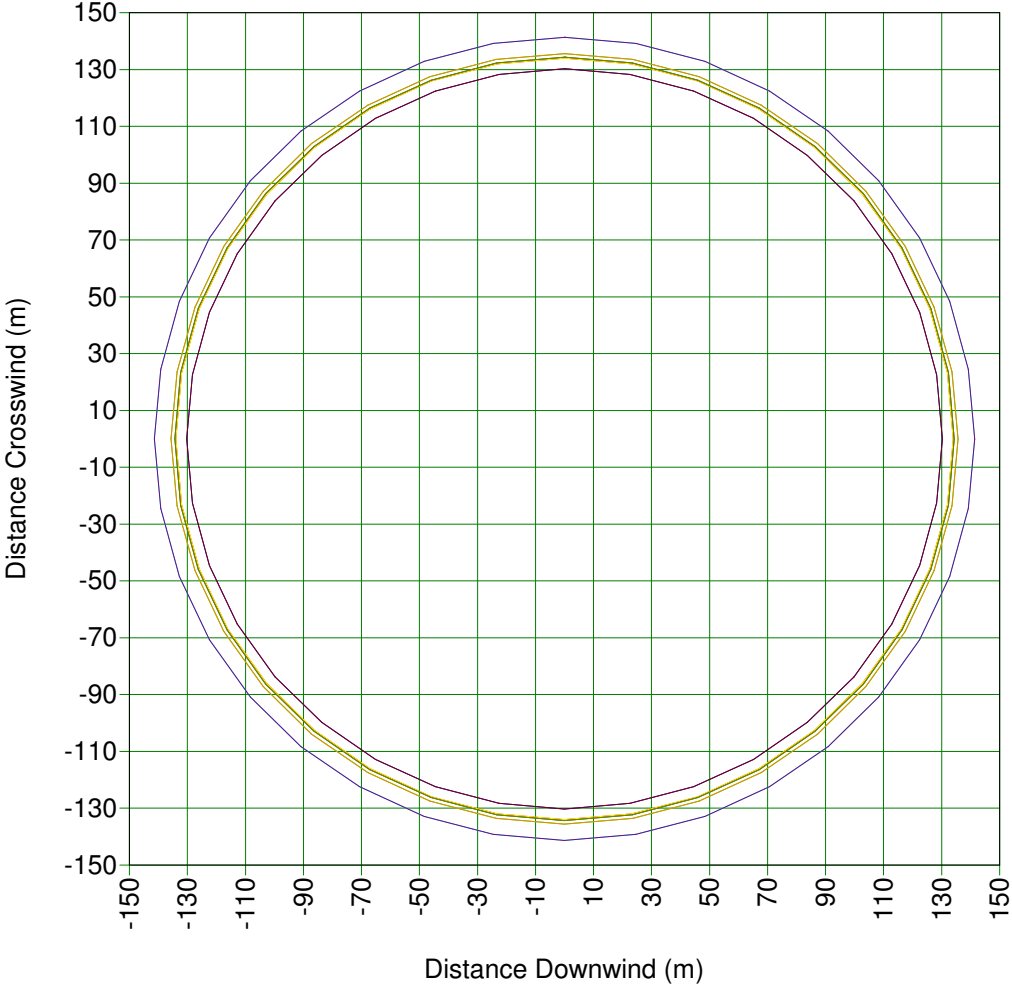
- Wind Direction
- Rotterdam - D 1.5m/s 1,C
- Rotterdam - D 5.0m/s 1,C
- Rotterdam - D 9.0m/s 1,C
- Rotterdam - E 5m/s 1,000
- Rotterdam - F 1.5m/s 1,0



Study Folder: QRAprod
NMD-1 revO
Run Row: Groep Nacht
Audit No: 2354710
Model: 1G2
Material: METHANE
Weathers

- Rotterdam - D 1.5m/s 4400
- Rotterdam - D 1.5m/s 4400
- Rotterdam - D 5.0m/s 4400
- Rotterdam - D 5.0m/s 4400
- Rotterdam - D 9.0m/s 4400
- Rotterdam - D 9.0m/s 4400
- Rotterdam - E 5m/s 4400
- Rotterdam - E 5m/s 4400
- Rotterdam - F 1.5m/s 4400
- Rotterdam - F 1.5m/s 4400

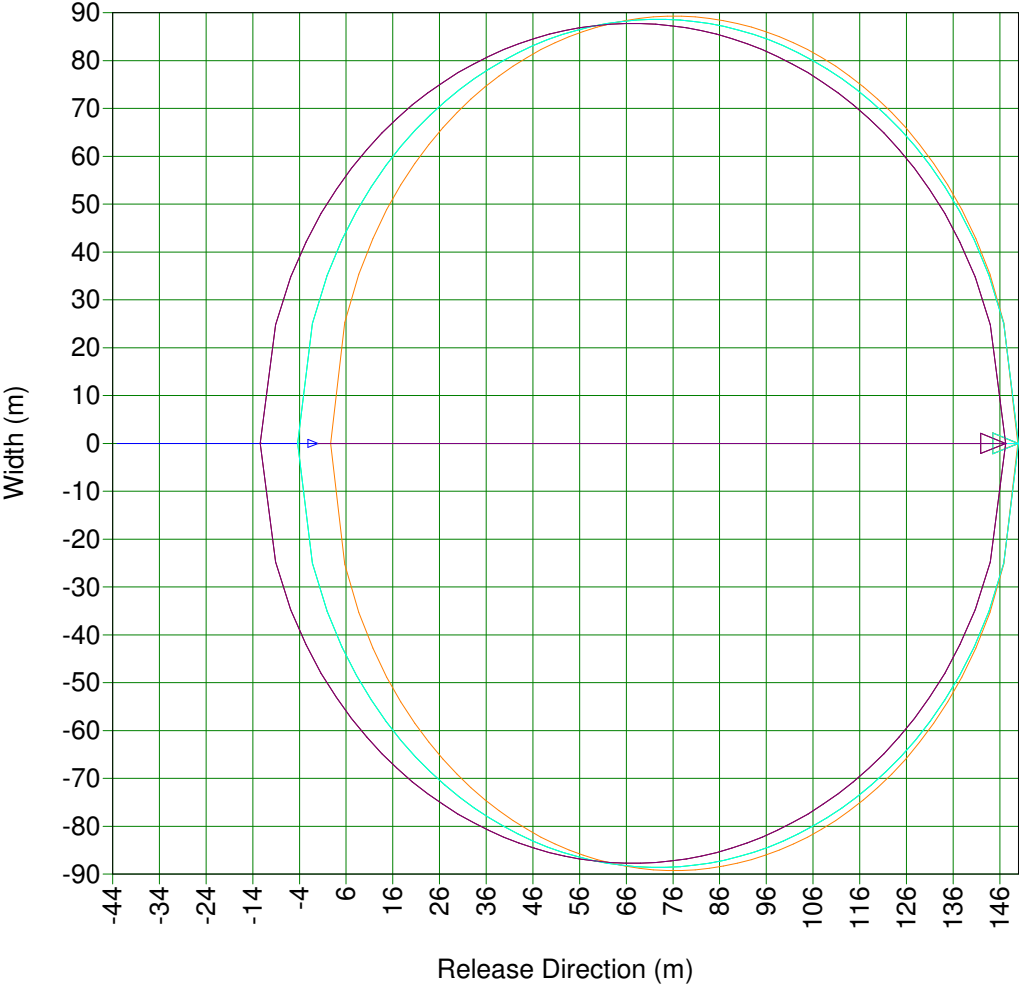
Flash Fire Envelope



Study Folder: QRAprod
NMD-1 revO
Run Row: Groep Nacht
Audit No: 2354710
Model: 1G2
Material: METHANE
Weathers

- Wind Direction
- Rotterdam - D 1.5m/s 1,C
- Rotterdam - D 5.0m/s 1,C
- Rotterdam - D 9.0m/s 1,C
- Rotterdam - E 5m/s 1,000
- Rotterdam - F 1.5m/s 1,0

Lethality Radii for Jet Fire



Individual Risk Ranking Report

Study Folder: QRAprod NMD-1 revO

Unique Audit Number: 2.343.614

FETI NL 6.53.1



QRAprod NMD-1 revO

Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Individual - Dag
Individual - Nacht
Groep Dag
Groep Nacht

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:

Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: 10-6 Noord (12,8,44 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
2G1	6,00	-2,00	2.64775E-007	25,33	1.47097E-002
1G2	0,00	0,00	1.76645E-007	16,90	1.28004E-001
2G2	6,00	-2,00	1.33534E-007	12,78	1.23642E-001
6G2	7,50	23,00	1.16675E-007	11,16	3.64608E-002
3G2	4,60	7,50	1.13922E-007	10,90	1.05484E-001
8G2	7,50	23,00	9.00204E-008	8,61	9.00204E-002
4G2	14,00	2,50	4.62989E-008	4,43	1.02886E-001
3G1	4,60	7,50	2.89740E-008	2,77	1.60967E-003
8G1	7,50	23,00	2.61379E-008	2,50	2.61379E-002
5G2	14,00	8,50	1.64657E-008	1,58	8.23286E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.343.614



Study Folder: QRAprod NMD-1 revO

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-6 Noord (12,8,44 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4G1	14,00	2,50	1.40031E-008	1,34	1.86708E-003
8G3	7,50	23,00	1.04643E-008	1,00	2.09287E-003
5G1	14,00	8,50	7.02104E-009	0,67	2.12759E-003
6G1	7,50	23,00	3.02803E-010	0,03	9.46258E-005
TOTAL			1.04524E-006		
Risk Ranking Point:		10-6 Zuid (1,6,-28,7 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
2G1	6,00	-2,00	8.29299E-007	60,45	4.60721E-002
8G2	7,50	23,00	8.38331E-008	6,11	8.38331E-002
4G1	14,00	2,50	8.35957E-008	6,09	1.11461E-002
3G2	4,60	7,50	7.87930E-008	5,74	7.29565E-002
1G2	0,00	0,00	7.41780E-008	5,41	5.37522E-002
2G2	6,00	-2,00	6.08515E-008	4,44	5.63440E-002
1G4	0,00	0,00	4.49467E-008	3,28	6.70847E-004
3G1	4,60	7,50	3.26907E-008	2,38	1.81615E-003
4G2	14,00	2,50	2.81684E-008	2,05	6.25964E-002
1G1	0,00	0,00	2.08798E-008	1,52	9.07817E-004
5G2	14,00	8,50	1.66860E-008	1,22	8.34302E-002
6G2	7,50	23,00	1.45090E-008	1,06	4.53406E-003
5G1	14,00	8,50	3.26652E-009	0,24	9.89854E-004
7G1	33,00	-19,00	1.85990E-010	0,01	3.71979E-005
TOTAL			1.37188E-006		
Risk Ranking Point:		10-9 Oost (153,4,5,24 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4G2	14,00	2,50	3.81872E-010	34,69	8.48604E-004
8G2	7,50	23,00	2.36788E-010	21,51	2.36788E-004
2G2					

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.343.614



Study Folder: QRAprod NMD-1 revO

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point: 10-9 Oost (153,4,5,24 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
5G2	6,00	-2,00	1.99049E-010	18,08	1.84304E-004
3G2	14,00	8,50	1.66796E-010	15,15	8.33979E-004
TOTAL	4,60	7,50	1.16394E-010	10,57	1.07772E-004
			1.10090E-009		

Risk Ranking Point: 10-9 West (-146,2,8,83 m)

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1G2	0,00	0,00	3.99194E-010	100,00	2.89271E-004
TOTAL			3.99194E-010		

Column: 2**Risk Ranking Point: 10-6 Noord (12,8,44 m)**

Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
2G1	6,00	-2,00	2.64775E-007	44,94	1.47097E-002
6G2	7,50	23,00	1.16675E-007	19,80	3.64608E-002
1G2	0,00	0,00	3.93133E-008	6,67	2.84879E-002
2G2	6,00	-2,00	3.07529E-008	5,22	2.84749E-002
3G2	4,60	7,50	3.06624E-008	5,20	2.83911E-002
3G1	4,60	7,50	2.89740E-008	4,92	1.60967E-003
8G2	7,50	23,00	2.33038E-008	3,96	2.33038E-002
4G1	14,00	2,50	1.40031E-008	2,38	1.86708E-003
4G2	14,00	2,50	1.28818E-008	2,19	2.86261E-002
8G3	7,50	23,00	1.04643E-008	1,78	2.09287E-003
5G1	14,00	8,50	7.02104E-009	1,19	2.12759E-003
5G2	14,00	8,50	5.71667E-009	0,97	2.85833E-002
8G1	7,50	23,00	4.29163E-009	0,73	4.29163E-003
6G1	7,50	23,00	3.02803E-010	0,05	9.46258E-005
TOTAL			5.89138E-007		

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 2.343.614



Study Folder: QRAprod NMD-1 revO

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-6 Zuid (1,6,-28,7 m)				
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome	
2G1	6,00	-2,00	4.06641E-007	54,15	2.25912E-002	
4G1	14,00	2,50	8.35957E-008	11,13	1.11461E-002	
1G4	0,00	0,00	4.49467E-008	5,99	6.70847E-004	
1G2	0,00	0,00	3.76351E-008	5,01	2.72718E-002	
3G1	4,60	7,50	3.26907E-008	4,35	1.81615E-003	
3G2	4,60	7,50	3.06986E-008	4,09	2.84246E-002	
2G2	6,00	-2,00	2.89637E-008	3,86	2.68182E-002	
8G2	7,50	23,00	2.83163E-008	3,77	2.83163E-002	
1G1	0,00	0,00	2.08798E-008	2,78	9.07817E-004	
6G2	7,50	23,00	1.45090E-008	1,93	4.53406E-003	
4G2	14,00	2,50	1.28828E-008	1,72	2.86284E-002	
5G2	14,00	8,50	5.69942E-009	0,76	2.84971E-002	
5G1	14,00	8,50	3.26652E-009	0,44	9.89854E-004	
7G1	33,00	-19,00	1.85990E-010	0,02	3.71979E-005	
TOTAL			7.50911E-007			
Risk Ranking Point:		10-9 Oost (153,4,5,24 m)				
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome	
4G2	14,00	2,50	3.81872E-010	34,69	8.48604E-004	
8G2	7,50	23,00	2.36788E-010	21,51	2.36788E-004	
2G2	6,00	-2,00	1.99049E-010	18,08	1.84304E-004	
5G2	14,00	8,50	1.66796E-010	15,15	8.33979E-004	
3G2	4,60	7,50	1.16394E-010	10,57	1.07772E-004	
TOTAL			1.10090E-009			
Risk Ranking Point:		10-9 West (-146,2,8,83 m)				
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome	
1G2	0,00	0,00	3.99194E-010	100,00	2.89271E-004	
TOTAL						

Individual Risk Ranking Report

Study Folder: QRAprod NMD-1 revO

Unique Audit Number: 2.343.614

FETI NL 6.53.1



Risk Ranking Point:		10-9 West (-146,2,8,83 m)				
Model Name	East	North	Risk	Pct. Risk	Risk / Outcome	
	m	m	/AvgeYear			
			3.99194E-010			

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1



QRAprod NMD 3 putten revO_v2

Individual Risk Ranking Point Criteria

Results from the following Run Rows make up this report:

Individual - Dag
Individual - Nacht
Groep Dag
Groep Nacht

This report does not include results for risk ranking points which have zero risk associated with them, or which have been explicitly excluded by the program user. All coordinates in this report are absolute, not relative to the Location Offset.

Risk Ranking Point Set: Default Risk Ranking Point Set

Sorting method: By Risk
Sort criterion: By Frequency per year

Analysis of risk by weathers and directions:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk by model and location:

Separate Analysis performed? No

Analysis of risk for selected Risk Ranking Points:

Selected Points analysed? No

Indoor / Outdoor Individual Risk : Outdoor

Individual Risk Ranking Point Results

Column: 1

Risk Ranking Point: 10-6 Noord (0,45,90,4 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1cG2a	-32,60	3,30	1.09908E-007	10,80	7.96433E-002
1aG2a	0,00	0,00	1.09107E-007	10,72	7.90628E-002
10G2a	-25,70	11,50	1.08061E-007	10,62	9.64831E-002
3aG2a	4,60	7,50	1.06773E-007	10,49	9.88642E-002
8G2	7,50	23,00	9.63532E-008	9,47	9.63532E-002
2cG2a	-38,30	3,60	8.42302E-008	8,28	7.79910E-002
2aG2a	6,00	-2,00	7.76585E-008	7,63	7.19060E-002
3cG2a	-38,90	-1,00	6.17637E-008	6,07	5.71886E-002
3bG2a	2,10	-9,10	5.34368E-008	5,25	4.94785E-002
1bG2a	-1,70	-14,90	4.82078E-008	4,74	3.49332E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point: 10-6 Noord (0,45,90,4 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
2bG2a	2,70	-14,90	3.76296E-008	3,70	3.48422E-002
9G2a	3,10	3,80	3.40870E-008	3,35	8.23358E-002
4aG2a	14,00	2,50	3.19747E-008	3,14	7.10548E-002
4cG2a	-51,40	0,90	1.86955E-008	1,84	4.15456E-002
4bG2a	10,00	-11,30	1.70826E-008	1,68	3.79614E-002
5G2	14,00	8,50	1.69434E-008	1,66	8.47170E-002
6G2	7,50	23,00	4.72739E-009	0,46	1.47731E-003
8G1	7,50	23,00	1.21017E-009	0,12	1.21017E-003
TOTAL			1.01785E-006		
Risk Ranking Point: 10-6 Zuid (-7,4,-77,8 m)					
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1bG2a	-1,70	-14,90	1.08399E-007	11,04	7.85498E-002
1aG2a	0,00	0,00	9.81136E-008	9,99	7.10968E-002
2bG2a	2,70	-14,90	9.44736E-008	9,62	8.74755E-002
3bG2a	2,10	-9,10	8.77059E-008	8,93	8.12092E-002
1cG2a	-32,60	3,30	8.23711E-008	8,39	5.96892E-002
2aG2a	6,00	-2,00	7.74434E-008	7,89	7.17068E-002
3cG2a	-38,90	-1,00	6.76668E-008	6,89	6.26544E-002
3aG2a	4,60	7,50	6.71308E-008	6,84	6.21582E-002
2cG2a	-38,30	3,60	6.06582E-008	6,18	5.61650E-002
10G2a	-25,70	11,50	5.90655E-008	6,02	5.27371E-002
4bG2a	10,00	-11,30	3.87822E-008	3,95	8.61827E-002
4aG2a	14,00	2,50	3.34073E-008	3,40	7.42384E-002
8G2	7,50	23,00	2.82200E-008	2,87	2.82200E-002
9G2a	3,10	3,80	2.73423E-008	2,79	6.60443E-002
4cG2a	-51,40	0,90	2.42886E-008	2,47	5.39746E-002
2bG1					

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-6 Zuid (-7,4,-77,8 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
5G2	2,70	-14,90	1.38919E-008	1,41	7.71770E-004
1bG2b	14,00	8,50	1.13765E-008	1,16	5.68826E-002
2bG2b	-1,70	-14,90	8.74398E-010	0,09	3.80173E-005
TOTAL	2,70	-14,90	5.47449E-010	0,06	3.04138E-005
			9.81758E-007		

Risk Ranking Point:		10-9 Oost (155,5,6,3 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4aG2a	14,00	2,50	2.37189E-010	38,80	5.27086E-004
4bG2a	10,00	-11,30	1.25612E-010	20,55	2.79138E-004
5G2	14,00	8,50	1.04215E-010	17,05	5.21073E-004
8G2	7,50	23,00	9.91977E-011	16,23	9.91977E-005
2aG2a	6,00	-2,00	4.50485E-011	7,37	4.17115E-005
TOTAL			6.11262E-010		

Risk Ranking Point:		10-9 West (-190,1,10,3 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4cG2a	-51,40	0,90	4.17307E-010	100,00	9.27349E-004
TOTAL			4.17307E-010		

Risk Ranking Point:		10-9 Zuid (-7,-161,1 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1bG2a	-1,70	-14,90	4.19376E-010	58,04	3.03896E-004
2bG2a	2,70	-14,90	3.03153E-010	41,96	2.80697E-004
TOTAL			7.22529E-010		

Column: 2

Risk Ranking Point:		10-6 Noord (0,45,90,4 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1aG2a	0,00	0,00	2.88814E-008	9,70	2.09286E-002
1cG2a					

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-6 Noord (0,45,90,4 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
8G2	-32,60	3,30	2.78707E-008	9,36	2.01962E-002
10G2a	7,50	23,00	2.56714E-008	8,62	2.56714E-002
3aG2a	-25,70	11,50	2.52778E-008	8,49	2.25694E-002
2aG2a	4,60	7,50	2.48640E-008	8,35	2.30223E-002
1bG2a	6,00	-2,00	2.20447E-008	7,41	2.04118E-002
2cG2a	-1,70	-14,90	2.16575E-008	7,28	1.56939E-002
3cG2a	-38,30	3,60	2.10712E-008	7,08	1.95103E-002
3bG2a	-38,90	-1,00	1.96760E-008	6,61	1.82185E-002
2bG2a	2,10	-9,10	1.95700E-008	6,57	1.81203E-002
4aG2a	2,70	-14,90	1.69401E-008	5,69	1.56853E-002
9G2a	14,00	2,50	9.55781E-009	3,21	2.12396E-002
4bG2a	3,10	3,80	9.07150E-009	3,05	2.19118E-002
4cG2a	10,00	-11,30	7.65075E-009	2,57	1.70017E-002
6G2	-51,40	0,90	7.34999E-009	2,47	1.63333E-002
5G2	7,50	23,00	4.72739E-009	1,59	1.47731E-003
8G1	14,00	8,50	4.58489E-009	1,54	2.29244E-002
TOTAL	7,50	23,00	1.21017E-009	0,41	1.21017E-003
			2.97677E-007		
Risk Ranking Point:		10-6 Zuid (-7,4,-77,8 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1bG2a	-1,70	-14,90	3.68138E-008	10,34	2.66767E-002
1aG2a	0,00	0,00	3.29444E-008	9,26	2.38728E-002
1cG2a	-32,60	3,30	3.07259E-008	8,63	2.22652E-002
2bG2a	2,70	-14,90	2.89809E-008	8,14	2.68341E-002
3bG2a	2,10	-9,10	2.76434E-008	7,77	2.55958E-002
2aG2a	6,00	-2,00	2.60108E-008	7,31	2.40841E-002
3cG2a	-38,90	-1,00	2.45567E-008	6,90	2.27376E-002

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-6 Zuid (-7,4,-77,8 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
3aG2a	4,60	7,50	2.39246E-008	6,72	2.21524E-002
2cG2a	-38,30	3,60	2.36368E-008	6,64	2.18859E-002
10G2a	-25,70	11,50	2.30693E-008	6,48	2.05976E-002
8G2	7,50	23,00	1.72148E-008	4,84	1.72148E-002
2bG1	2,70	-14,90	1.38919E-008	3,90	7.71770E-004
4bG2a	10,00	-11,30	1.16104E-008	3,26	2.58008E-002
4aG2a	14,00	2,50	1.03408E-008	2,91	2.29795E-002
9G2a	3,10	3,80	9.43218E-009	2,65	2.27830E-002
4cG2a	-51,40	0,90	9.42627E-009	2,65	2.09473E-002
5G2	14,00	8,50	4.25640E-009	1,20	2.12820E-002
1bG2b	-1,70	-14,90	8.74398E-010	0,25	3.80173E-005
2bG2b	2,70	-14,90	5.47449E-010	0,15	3.04138E-005
TOTAL			3.55901E-007		
Risk Ranking Point:		10-9 Oost (155,5,6,3 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4aG2a	14,00	2,50	2.37189E-010	38,80	5.27086E-004
4bG2a	10,00	-11,30	1.25612E-010	20,55	2.79138E-004
5G2	14,00	8,50	1.04215E-010	17,05	5.21073E-004
8G2	7,50	23,00	9.91977E-011	16,23	9.91977E-005
2aG2a	6,00	-2,00	4.50485E-011	7,37	4.17115E-005
TOTAL			6.11262E-010		
Risk Ranking Point:		10-9 West (-190,1,10,3 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
4cG2a	-51,40	0,90	4.17307E-010	100,00	9.27349E-004
TOTAL			4.17307E-010		

Individual Risk Ranking Report

Unique Audit Number: 3.172.821



Study Folder: QRAprod NMD 3 putten revO_v2

FETI NL 6.53.1

Risk Ranking Point:		10-9 Zuid (-7,-161,1 m)			
Model Name	East m	North m	Risk /AvgeYear	Pct. Risk	Risk / Outcome
1bG2a	-1,70	-14,90	4.19376E-010	58,04	3.03896E-004
2bG2a	2,70	-14,90	3.03153E-010	41,96	2.80697E-004
TOTAL			7.22529E-010		