

Voortgang onderzoek aardbevingsbestendigheid

**Prioritering Bedrijven met gevaarlijke stoffen
Versie 3, 1 februari 2016**



Voortgang onderzoek aardbevingsbestendigheid

Prioritering Bedrijven met gevaarlijke stoffen
Versie 3, 1 februari 2016

ir. 5.1.2e

1209036-000

© Deltares, 2016, B

Titel

Voortgang onderzoek aardbevingsbestendigheid

Opdrachtgever Nationaal Coördinator Groningen / Ministerie van Economische Zaken	Project 1209036-000	Kenmerk 1209036-000-GEO-0058- gbh	Pagina's 12
--	-------------------------------	--	-----------------------

Trefwoorden

Aardbevingsbestendigheid, BRZO-Bedrijven, Prioritering

Samenvatting

Sinds de aardbevingen in Groningen in kracht en aantal zijn toegenomen doet de vraag zich voor in hoeverre de industriële installaties aardbevingsbestendig zijn. Daar bestaat geen Nederlandse norm voor, en daardoor zijn installaties niet specifiek ontworpen of gebouwd om aardbevingen te weerstaan. Dit hoeft niet te betekenen dat de installaties daar onvoldoende tegen bestand zijn.

Het bedrijfsleven is zich bewust van het belang dat hun installaties voldoende aardbevingsbestendig zijn, zowel met het oog op de externe veiligheid als met het oog op de continuïteit van hun bedrijfsprocessen. Daarom is sinds het voorjaar van 2013 een werkgroep actief met inbreng van o.a. het ministerie van EZ, KNMI, NAM, SBE, Deltares en TNO.

De werkgroep begeleidt onafhankelijke onderzoeken bij individuele bedrijven. Daarvoor is een methode en aanpak ontwikkeld om aardbevingsbestendigheid van kritische installaties op een nauwkeurige en onderling vergelijkbare manier te beoordelen, met name gericht op zwaardere bevingen die op langere termijn zouden kunnen plaatsvinden.

De onderzoeken zijn begonnen na de zomer van 2014. In juni 2015 is in overleg met de minister van EZ besloten om het geheel aan onderzoeken waar mogelijk meer focus en versnelling te geven. Het voorliggende document geeft daar een eerste handvat voor, op basis van een risicogestuurde prioritering met behulp van publiek toegankelijke (objectieve) gegevens.

Wijzigingen ten opzichte van eerdere versie

Bedrijvenlijst aangevuld, status onderzoek geactualiseerd, bedrijven buiten de 0,04 PGA contour (conform NPR 998, versie december 2015) en niet industriële bedrijven niet meer opgenomen in de prioritering.

Versie	Datum	Auteur	Paraaf	Review	Paraaf	Goedkeuring	Paraaf
1	jul. 2015	ir. 5.1.2e		dr. 5.1.2e		ir. drs. 5.1.2e	
2	nov. 2015	ir. 5.1.2e		dr. 5.1.2e		ir. drs. 5.1.2e	
3	feb. 2016	ir. 5.1.2e	5.1.2e	dr. 5.1.2e	5.1.2e	ir. drs. 5.1.2e	5.1.2e

Status

definitief

Inhoud

1	Inleiding	1
2	Toelichting prioritering	3
3	Grafische weergave van de locaties	7
4	Bedrijfsgegevens	11
	Bijlage(n)	
A	Beschrijving methode van prioritering	A-1
	A.1 Basisgegevens	A-1
	A.2 Berekeningsmethodologie	A-1

1 Inleiding

De industriële bedrijven met gevaarlijke stoffen, bijvoorbeeld op het Chemiepark Delfzijl, worden jaarlijks geïnspecteerd op naleving van eisen ten aanzien van externe veiligheid. Samenvattingen van de betreffende inspectierapporten zijn publiek beschikbaar.

Sinds de aardbevingen in Groningen in kracht en aantal zijn toegenomen is de vraag opgekomen in hoeverre de industriële installaties aardbevingsbestendig zijn. Daar bestaat geen Nederlandse norm voor, en daardoor zijn installaties niet specifiek ontworpen of gebouwd om aardbevingen te weerstaan. Dit hoeft niet te betekenen dat de installaties daar onvoldoende tegen bestand zijn.

Het bedrijfsleven is zich bewust van het belang dat hun installaties voldoende aardbevingsbestendig zijn, zowel met het oog op de externe veiligheid als met het oog op de continuïteit van hun bedrijfsprocessen. Daarom is sinds het voorjaar van 2013 een werkgroep actief met inbreng van o.a. het ministerie van EZ, KNMI, NAM, SBE, Deltares en TNO.

De werkgroep begeleidt onafhankelijke onderzoeken bij individuele bedrijven. Daarvoor is een methode en aanpak ontwikkeld om aardbevingsbestendigheid van kritische installaties op een nauwkeurige en onderling vergelijkbare manier te beoordelen, met name gericht op zwaardere bevingen die op langere termijn zouden kunnen plaatsvinden.

Fase 1 van de methode behelst de kwalitatieve beoordeling van risico's en prioritering van verder onderzoek, fase 2 richt zich op metingen en constructieve berekeningen voor bepaling van de kans op schade en de gevolgen daarvan, en fase 3 betreft de uitvoering van versterkingsmaatregelen en van mitigerende maatregelen. De methode wordt regelmatig herzien aan de hand van praktijkervaringen. Zie:

<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/aardbevingen-in-groningen/aardbevingsbestendig-bouwen>.

Het doel waar naartoe gewerkt wordt is om risico's bij bedrijven met gevaarlijke stoffen door de te verwachten aardbevingsbelasting in beeld te brengen en indien nodig te verlagen tot het gewenste niveau. Een bedrijf kan dan indien nodig maatregelen nemen.

2 Toelichting prioritering

De onderzoeken bij bedrijven met gevaarlijke stoffen zijn, na ontwikkeling van een eenduidige methodiek door Deltares en TNO, begonnen na de zomer van 2014. In juni 2015 is in overleg met de minister van EZ besloten om het geheel aan onderzoeken waar mogelijk meer focus en versnelling te geven. Het voorliggende document geeft daar een eerste handvat voor, op basis van een risicogestuurde prioritering met behulp van publiek toegankelijke (objectieve) gegevens. In het opgestelde overzicht (Tabel 1 t/m Tabel 2) zijn niet alleen de bedrijven opgenomen waar al onderzoek loopt of gepland is, maar ook bedrijven met gevaarlijke stoffen waar dat nog niet het geval is, voor zover het een in het aardbevingsgebied gelegen bedrijf betreft. Dit verklaart waarom er bij diverse bedrijven in Tabel 1 tot en met Tabel 2 nog geen onderzoek loopt. SBE zal zich inspanssen om onderzoek, in prioritaire volgorde, bij haar leden op gang te brengen. De provincie Groningen heeft toegezegd om de niet-SBE-leden te attenderen op de mogelijkheid om mee te doen aan deze onderzoeken.

Voorliggend document wordt regelmatig geactualiseerd.

Toelichting op Tabel 1 t/m Tabel 2

De berekende scores voor prioritering in Tabel 1 en Tabel 2 hebben geen fysieke betekenis; ze leggen slechts een relatie tussen “potentieel risicovolle bedrijven”, de verwachte sterkte van de aardbeving en de kwetsbaarheid van de omgeving.

In Figuur 3.1 is een grafische weergave opgenomen van de locaties, gecombineerd met de huidige verwachting van maximale grondversnellingen (PGA) voor een aardbeving met een herhalingsstijd van eens in de 475 jaar. Als begrenzing van het aardbevingsgebied is bij deze verwachting uitgegaan van een minimale PGA waarde van 0,04, in overeenstemming met de NPR 9998 en de Eurocode. In Hoofdstuk 4 is een alfabetisch overzicht opgenomen van bedrijven met hun adres. In Bijlage A is een beschrijving opgenomen die de toegepaste methode van prioritering stapsgewijs uiteenzet.

Als basis voor Tabel 1 en Tabel 2 is onder andere gebruik gemaakt van de lijst “besluit Risico’s Zware Ongevallen (BRZO+)” (link: <http://brzoplus.nl/brzo/bedrijven/>) en gegevens van de risicokaart (link: www.risicokaart.nl). In Tabel 1 en Tabel 2 zijn alle bedrijven met gevaarlijke stoffen beschouwd, gelegen in het aardbevingsgebied.

- De tabellen beginnen met een kolom Prioriteit (Prio.), oftewel de mate van een potentieel risico voor het bedrijf en de omgeving, die het bedrijf bij een aardbeving kan veroorzaken, volgens een objectieve bepaling (zie Bijlage A voor de methodiek):
 - 5 = hoge prioriteit.
 - 4 = boven gemiddeld.
 - 3 = gemiddeld.
 - 2 = onder gemiddeld.
 - 1 = lage prioriteit.
- De kolom Categorie (Cat.) geeft aan of het een bedrijf met gevaarlijke stoffen betreft en zo ja, in welke categorie. Er wordt onderscheid gemaakt in de categorieën VR, PBZO, QRA en RIE-4.

- De kolommen SBE-lid en Locatie geven aan of de bedrijven lid zijn van de Samenwerkende Bedrijven Eemsdelta respectievelijk of ze onderdeel uitmaken van het Chemiepark Delfzijl (CPD). Bedrijven in de Eemshaven (EH) en andere bedrijven in Delfzijl die geen deel uitmaken van het CPD (OD) of gelegen zijn op andere locaties (OV) zijn eveneens aangegeven.

Prio	Bedrijfsnaam	Cat.	SBE lid	Loc.
5	Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.C.A.)	VR	Ja	CPD
5	Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.E.B., chloorfabriek)	VR	Ja	CPD
4	AVEBE locatie Foxhol	PBZO	Nee	OV
4	Bayer MaterialScience B.V. (BaySystems B.V.)	VR	Nee	OV
4	Groningen Railport	QRA	Nee	OV
4	NAM (DLZ TP Condensaatopslag)	VR	Ja	OD
4	Vopak Terminal Eemshaven B.V.	VR	Ja	EH
3	Bio MCN	QRA	Ja	CPD
3	ChemCom B.V.	VR	Ja	OD
3	C.G. Holthausen B.V.	PBZO	Nee	OV
3	Delamine bv	VR	Ja	CPD
3	Gasunie Transport B.V. Spijk	PBZO	Ja	EH
3	Gasunie Tripscompagnie RS	QRA	Ja	OV
3	GOC Real Estate; North Refinery (Refining&Trading Holland N.V., Green Oil Company (GOC))	VR	Ja	OD
3	JPB Logistics B.V. (Oosterhorn, Farmsum)	VR	Ja	CPD
3	JPB Logistics B.V. (Warvenweg, Farmsum)	VR	Ja	OD
3	NGT Uithuizen	QRA	Nee	OV
3	Suiker Unie Vierverlaten	PBZO	Nee	OV
3	Teijin Aramid B.V.	VR	Ja	CPD

Tabel 1 Industriële bedrijven met gevaarlijke stoffen met een hoog tot gemiddeld risico

Prio	Bedrijfsnaam	Cat.	SBE lid	Loc.
2	Aardgasbuffer Zuidwending (Gasunie)	VR	Ja	OV
2	Aardolie Opslag Groningen bv	PBZO	Nee	OV
2	AKZO Nobel Industrial Chemicals B.V. (Salt)	-	Ja	CPD
2	Contitank	QRA	Ja	OD
2	DFE Pharma	PBZO	Nee	OV
2	DOW Benelux	QRA	Ja	OD
2	Eco Fuels	RIE-4	Ja	EH
2	ESD-SIC	-	Ja	OD
2	Gasunie mengstation Zuidbroek	QRA	Ja	OV
2	Gasunie MS Noordbroek	QRA	Ja	OV
2	Gasunie Transport B.V. Scheemda	PBZO	Ja	OV
2	Gasunie Tussenklappen 1 RS	QRA	Ja	OV
2	Gulf Oil Nederland B.V. depot Delfzijl	PBZO	Nee	OD
2	Klesch Aluminium BV (Aldel)	VR	Ja	OD
2	Koopman Warehousing B.V.	PBZO	Nee	OV
2	Lubrizol Advanced Materials Resin	RIE-4	Ja	CPD
2	NAM Bedum productielocatie	QRA	Ja	OV
2	NAM RBI (Reststoffenbewerkingsinstallatie)	VR	Ja	OD

Prio	Bedrijfsnaam	Cat.	SBE lid	Loc.
2	Nieveen Graanbedrijf B.V. / Noord Nederlandse Oliemolen B.V.	QRA	Nee	OV
2	Reining Warehousing B.V. (Kolham)	VR	Nee	OV
1	Evonik (voorheen PeroxyChem Netherlands B.V.)	VR	Ja	OD
1	GDF SUEZ Energie Nederland N.V.	-	Ja	EH
1	Kisuma Chemicals B.V.	VR	Nee	OV
1	NAM Saaksum 1	QRA	Ja	OV
1	Nedmag	RIE-4	Nee	OV
1	PPG Fiber Glass	-	Ja	OV
1	PPG Industries Chemicals bv	RIE-4	Ja	OD
1	ProRail regio Noord Oost	QRA	Nee	OV
1	Sita Ecoservice	QRA	Nee	OV
1	Stinoil	VR	Nee	OV

Tabel 2 Industriële bedrijven gevaarlijke stoffen met een onder gemiddeld tot laag risico

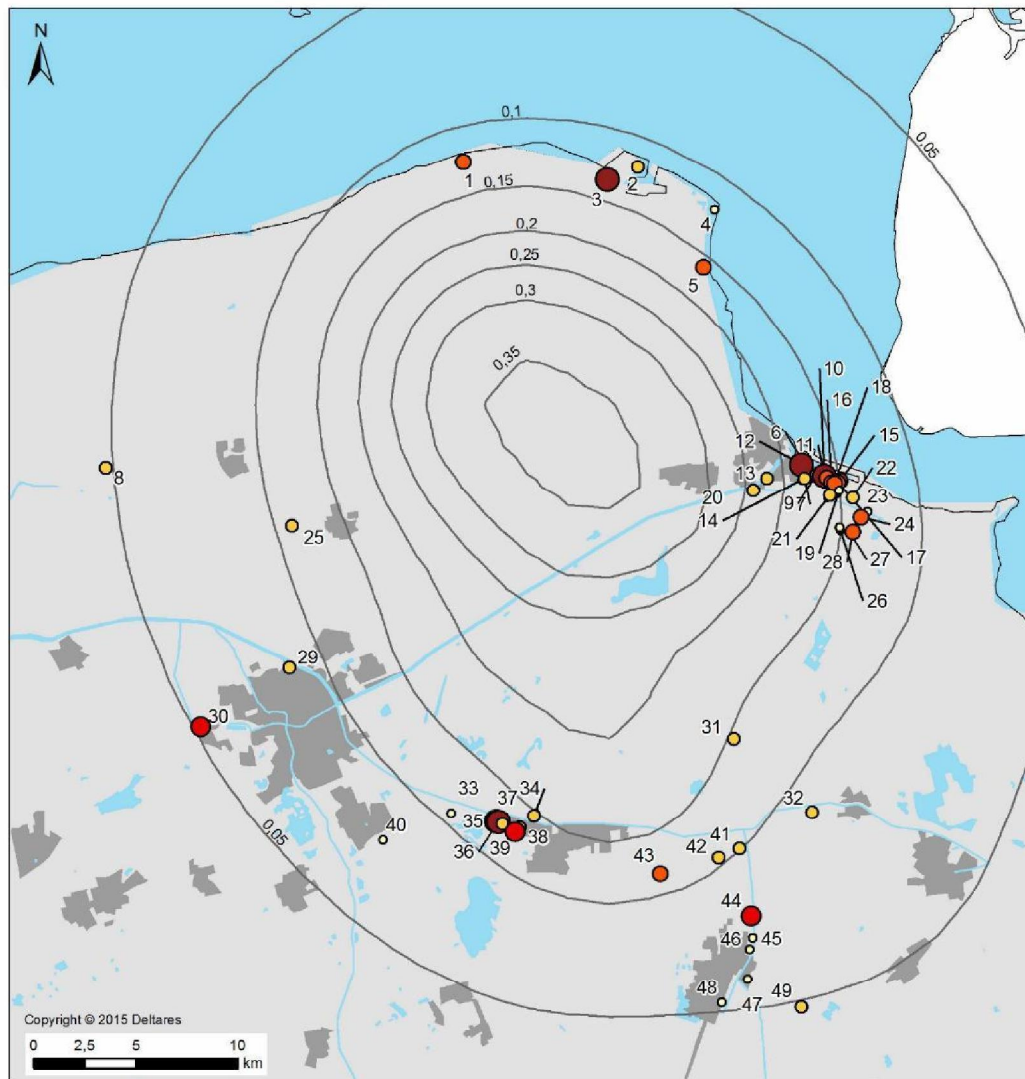
3 Grafische weergave van de locaties

In Figuur 3.1 zijn locatienummers toegekend aan de bedrijven, gebaseerd op de geografische ligging, de nummering loopt van west naar oost. De locatienummers zijn ook vermeld in het alfabetisch overzicht van bedrijven in Tabel 3. In Figuur 3.2 is een detailkaart opgenomen met de bedrijven in de regio Delfzijl.

De concentrische lijnen op de kaart zijn afkomstig uit de kaart met de huidige verwachting van maximale grondversnellingen (PGA) voor een aardbeving met een herhalingsjijd van eens in de 475 jaar (NPR 998 (nl) december 2015).

Aardbevingen

Prioritering van bedrijven

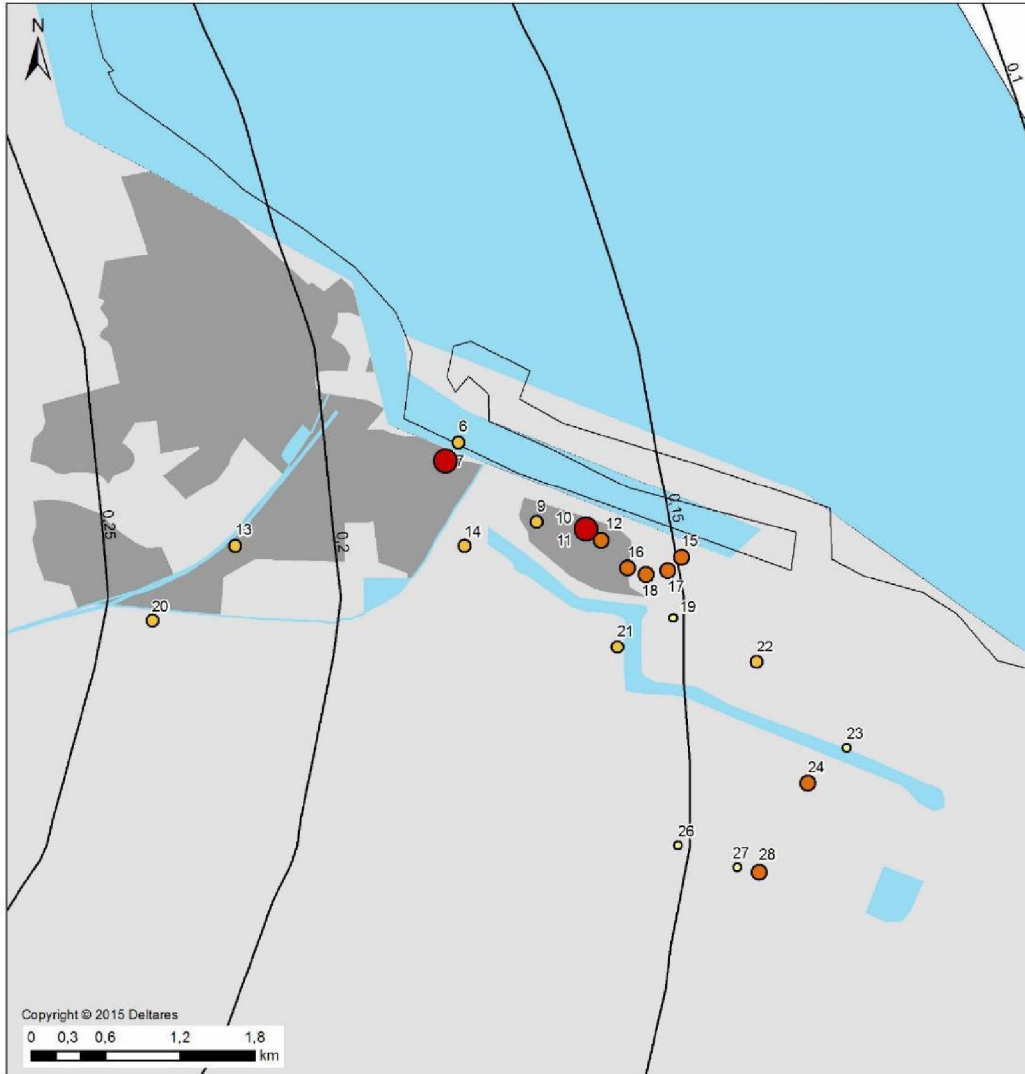


<p>Prioritering van bedrijven</p> <p>Prioriteit</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1. Laag ○ 2. Onder gemiddeld ○ 3. Gemiddeld ○ 4. Boven gemiddeld ○ 5. Hoog — PGA [m/s²] 		<p>Projectnr.: 1209036</p> <p>Datum: 02-02-2016</p> <p>Versie: 3.1</p> <p>Auteurs: 5.1.2e 5.1.2e 5.1.2e</p>
---	--	---

Figuur 3.1 Grafische weergave van bedrijven met gevaarlijke stoffen in het aardbevingsgebied, met locatienummer en prioriteitsklasse (zie figuur 3.2 voor detailkaart regio Delfzijl)

Aardbevingen

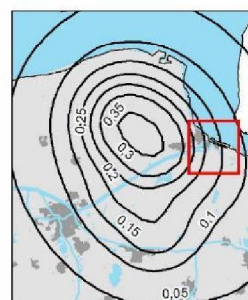
Prioritering van bedrijven



Prioritering van bedrijven

Prioriteit

- 1. Laag
- 2. Onder gemiddeld
- 3. Gemiddeld
- 4. Boven gemiddeld
- 5. Hoog
- PGA [m/s²]



Projectnr: 1209036
 Datum: 02-02-2016
 Versie: 3.1
 Auteurs: **5.1.2e**

Figuur 3.2 Grafische weergave van bedrijven met gevaarlijke stoffen in de regio Delfzijl, met locatienummer en prioriteitsklasse

4 Bedrijfsgegevens

In Tabel 3 is een alfabetisch overzicht van bedrijven opgenomen met het adres en een locatienummer. Het locatienummer is toegekend op basis van de geografische ligging, de nummering loopt van west naar oost. Zie Figuur 3.1 voor de ligging van de locaties.

Bedrijfsnaam	Adres	Locatienummer	Opmerking
Aardgasbuffer Zuidwending (Gasunie)	Zoutweg 3, 9644TW, Veendam	49	C
Aardolie Opslag Groningen bv	van der Hoopstraat 15, 9716JL, Groningen	29	S
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.C.A.)	Oosterhorn 4, 9936HD, Farmsum	10	C
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.E.B., chloorfabriek)	Oosterhorn 4, 9936HD, Farmsum	11	C
AKZO Nobel Industrial Chemicals B.V. (Salt - Pekelbassin)	Pekelbassin ter hoogte van Deltaweg, Farmsum	14	S
AVEBE locatie Foxhol	AVEBEweg 1, 9607PT, Foxhol	36	C
Bayer MaterialScience B.V. (BaySystems B.V.)	Korte Groningerweg 1, 9607PS, Foxhol	35	C
Bio MCN	Oosterhorn 10A, 9936HD, Farmsum	18	C
C.G. Holthausen B.V.	Techniekweg 4, 9601MC, Hoogezand	39	C
ChemCom B.V.	Oosterhorn 10, 9936HD, Farmsum	17	C
Contitank	Melasseweg 1, 9936CX, Farmsum	6	C
Delamine bv	Oosterhorn 8, 9936HD, Farmsum	16	C
DFE Pharma	Avebe-weg 1, 9607PT, Foxhol	37	S
DOW Benelux	Heemskesweg 45, 9936HE, Delfzijl	21	C
Eco Fuels	Westlob 6, 9979XJ, Eemshaven	2	C
ESD-Sic	Kloosterlaan 11, 9936TE, Farmsum	26	S
Gasunie mengstation Zuidbroek	Hondenlaan 4, 9649EX, Muntendam	41	O
Gasunie MS Noordbroek	Pastorieweg 4B, 9635TD, Noordbroek	31	O
Gasunie Transport B.V. Scheemda	Eekerweg 1, 9679HR, Scheemda	32	O
Gasunie Transport B.V. Spijk	Vierhuizerweg 1, 9909TH, Spijk	5	O
Gasunie Tripscompagnie RS	Daaleweg 1, 9633XX, Tripscompagnie	43	O
Gasunie Tussenklappen 1 RS	Legeweg 1, 9649EA, Muntendam	42	O
GDF SUEZ Energie Nederland N.V.	Robbenplaatweg 17, 9979XL, Eemshaven	4	S
GOC Real Estate; North Refinery (Refining&Trading Holland N.V., Green Oil Company (GOC))	Oosterwierum 25, 9936HJ, Farmsum	24	C
Groningen Railport	Spoorhavenweg 17, 9645LZ, Veendam	44	C
Gulf Oil Nederland B.V. depot Delfzijl	Koperweg 16, 9936BS, Farmsum	20	O
JPB Logistics B.V. (Chemiepark, Oosterhorn, Farmsum)	Oosterhorn 10, 9936HD, Farmsum	15	C
JPB Logistics B.V. (Warvenweg, Farmsum)	Warvenweg 20, 9936TG, Farmsum	28	C
Kisuma Chemicals B.V.	Biltonweg 7, 9641KZ, Veendam	46	S
Klesch Aluminium BV (Aldel)	Oosterhorn 20, 9936HD, Delfzijl	22	C
Koopman Warehousing B.V.	Industrieweg 4, 9601LJ, Hoogezand	38	C

Bedrijfsnaam	Adres	Locatie-nummer	Opmerking
Lubrizol Advanced Materials Resin	Oosterhorn 10A, 9936HD, Farmsum	9	C
NAM Bedum 1-2	Woldijk 39A, 9781TJ, Bedum	25	C
NAM (DLZ TP Condensaatopslag)	Zeesluizen 10, 9936HX, Farmsum	7	C
NAM RBI (Reststoffenbewerkingsinstallatie)	Warvenweg 18, 9936TG, Farmsum	27	S
NAM Saaksum 1	Roodehaansterweg 12, 9886PJ, Saaksum	8	C
Nedmag	Billitonweg 1, 9641KZ, Veendam	45	S
Nieveen Graanbedrijf B.V. / Noord Nederlandse Oliemolen B.V.	Koperweg 1, 9936BM, Farmsum	13	C
Noordgastransport (NGT Uithuizen)	Middenweg 2, 9981VG Uithuizen	1	C
Evonik (voorheen PeroxyChem Netherlands B.V.)	Oosterhorn 14, 9936HD, Delfzijl	19	S
PPG Fiber Glass	Energieweg 3, 9608PZ, Veendam	33	C
PPG Industries Chemicals bv	Valgenweg 1, 9936HV, Farmsum	23	C
ProRail regio Noord Oost	Felland 1A, 9753TA, Haren Gn	40	C
Reining Warehousing B.V. (Kolham)	Henry Fordlaan 2, 9615TK, Kolham	34	C
Sita Ecoservice	Meihuizenweg 25, 9648LN, Wildervank	48	C
Stinoil	Demeterlaan 30, 9641ML, Veendam	47	C
Suiker Unie Vierverlaten	Fabriekslaan 12, 9745AG, Groningen	30	C
Teijin Aramid B.V.	Oosterhorn 6, 9936HD, Farmsum	12	C
Vopak Terminal Eemshaven B.V.	Ranselgatweg 2, 9979XE, Eemshaven	3	C

- Indien gegevens niet compleet zijn, is of een standaard QRA PR contour verondersteld (S), of een omrekening toegepast vanuit de groepsrisico contour (O). Bij Complete gegevens is de PR contour gebruikt (C).

Tabel 3 Alfabetische overzicht van bedrijven met adres en locatienummer

A Beschrijving methode van prioritering

A.1 Basisgegevens

Belasting door aardbeving

Het risico als gevolg van schade en daarmee de prioritering is gerelateerd aan de kracht van een aardbeving ter plaatse van het bedrijf. Hierbij wordt uitgegaan van de predictie van het KNMI voor de maximale grond versnelling (PGA) bij een herhalingsstijd van 475 jaar (conform de NPR 9998 december 2015). In de regio Groningen zijn versnellingswaarden berekend in de range van 0,04 tot 0,36 [m/s²].

Risico

Er wordt voor het vaststellen van het risico gebruik gemaakt van de risicokaart van Groningen (<http://www.risicokaart.nl/>). Hierbij is onderscheid gemaakt naar bedrijven:

- waarvoor een veiligheidsafstand is bepaald op basis van de risicocontour 10⁻⁶/j.
- waarvoor geen veiligheidsafstand is bepaald.

Omgeving

Bij de risico gestuurde prioritering is de bevolkingsdichtheid in de omgeving van het bedrijf in de beschouwing meegenomen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de CBS gegevens voor 2014 (aantal inwoners per hectare, link:

<http://www.nationaalgeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/search?hl=dut#|1462bbce-ccd3-4362-83d8-4535ca8f44eb>).

A.2 Berekeningsmethodologie

Stap 1

Per bedrijf is de PGA (piek grondversnelling) bij T = 475 jaar bepaald. Van bedrijven buiten de 0,04 PGA contour is gesteld dat deze zich voor de prioritering 'buiten' het aardbevingsgebied bevinden.

Stap 2

Per bedrijf is het oppervlak dat is gelegen binnen de 10⁻⁶ veiligheidsafstand bepaald. Indien voor een bedrijf deze afstand niet bekend is, zijn achtereenvolgens de volgende afwegingen gemaakt om een veiligheidsafstand te schatten:

- Indien voor het bedrijf wel een invloedsgebied voor groepsrisico is vastgesteld, dan is de veiligheidsafstand geschat als 1/5 van de straal van het invloedsgebied;
- Als er bij het bedrijf wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen is als drempelwaarde een minimaal oppervlak van 2.500 m² gehanteerd (R=28,21 m).
- Indien er bij het bedrijf geen sprake is van gevaarlijke stoffen, dan is voor de veiligheidsafstand een waarde van 0,0 gehanteerd.

Stap 3

In deze stap is een score bepaald gebaseerd op versnelling (stap 1) en het oppervlak binnen de veiligheidsafstand (stap 2). Hierbij is uitgegaan van navolgende formulering:

$$\text{Score A} = \text{Versnelling} * \text{Straal}(\text{oppervlak}(10^{-6}))$$

Bij het gebruik van deze formulering zijn een aantal keuzes gemaakt:

- Het oppervlak onder de 10^{-6} risicocontour is omgerekend naar een equivalente straal.
- Het centrum van de cirkel behorende bij de equivalente straal is gelegen in het zwaartepunt van het oppervlak binnen de veiligheidsafstand.

De score wordt uitgedrukt in vijf klassen:

1 Laag	0 - < 4
2 Onder gemiddeld	4 - < 8
3 Gemiddeld	8 - < 25
4 Boven gemiddeld	25 - < 75
5 Hoog	> = 75

De resultaten van de bewerking zijn weergegeven in Tabel A.1. Bedrijven in deze tabel zijn gesorteerd van een hoge naar een lage Score A.

Stap 4

In de vierde stap wordt een score bepaald rekening houdend met de omgeving, waarbij de bevolkingsdichtheid in de omgeving van de locatie van invloed is. Hierbij is uitgegaan van de navolgende formulering:

$$\text{Score B} = \text{Inwoneraantal binnen (oppervlak (10}^{-6}\text{))} * ((\text{Versnelling} - 0,02)/0,02)$$

Bij het gebruik van deze formulering zijn de volgende drempelwaarden gehanteerd:

- Er is gerekend met een drempel voor de versnelling van $0,04 \text{ [m/s}^2\text{]}$, waarmee het te beschouwen oppervlak minimaal gelijk is aan het oppervlak binnen de veiligheidscontour.
- Voor het oppervlak dat is gelegen binnen de 10^{-6} veiligheidsafstand is als drempelwaarde (minimaal oppervlak) 2.500 m^2 gehanteerd.

Daarnaast is deze score ook in vijf klassen uitgerukt:

1 Laag	0
2 Onder gemiddeld	1 - < 50
3 Gemiddeld	50 - < 200
4 Boven gemiddeld	200 - < 1000
5 Hoog	> = 1000

De resultaten van de bewerking zijn weergegeven in Tabel A.2. Bedrijven in deze tabel zijn gesorteerd van een hoge naar een lage Score B.

Stap 5

De prioritering (totaal score) is bepaald aan de hand van de scores A en B, hierbij zijn beide scores bij elkaar opgeteld: Hierdoor ontstaat een ranking van 2 tot 10.

$$\text{Score C} = \text{Score (Klasse A)} + \text{Score (Klasse B)}$$

De resultaten van de bewerking zijn weergegeven in Tabel A.3. Bedrijven in deze tabel zijn gesorteerd van een hoge naar een lage Score C. Een grafische weergave van score C is opgenomen in Figuur 3.1. De afmetingen bollen in de figuur zijn gerelateerd aan de hoogte van Score C.

Daarnaast is deze score ook in een vijftal klassen uitgerukt:

1 Laag	1 - 2
2 Onder gemiddeld	3 - 4
3 Gemiddeld	5 - 6
4 Boven gemiddeld	7 - 8
5 Hoog	9 - 10

Bedrijfsnaam	Score A	Klasse A
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.C.A.)	177,6	5
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.E.B., chloorfabriek)	177,6	5
Vopak Terminal Eemshaven B.V.	97,8	4
Teijin Aramid B.V.	71,2	4
JPB Logistics B.V. (Chemiepark)	70,2	4
AVEBE locatie Foxhol	43,1	4
JPB Logistics B.V. (Farmsum)	39,9	4
NAM Condensaatopslag	38,4	4
Bayer MaterialScience B.V. (BaySystems B.V.)	37,2	4
Delamine bv	35,1	4
Noordgastransport (NGT Uithuizen)	34,5	4
Bio MCN	34,1	4
Gasunie Transport B.V. Spijk	30,0	4
ChemCom B.V.	28,9	4
GOC Real Estate; North Refinery (Refining&Trading Holland N.V., Green Oil Company (GOC))	27,2	4
Groningen Railport	25,1	4
Aardgasbuffer Zuidwending	24,8	3
Gasunie MS Noordbroek	24,6	3
Klesch Aluminium BV (Aldel)	22,1	3
Gasunie Tripscompagnie RS	22,1	3
NAM Bedum 1-2	19,0	3
Gasunie Tussenklappen 1 RS	16,5	3
Gasunie Transport B.V. Scheemda	14,1	3
Contitank	14,0	3
Lubrizol Advanced Materials Rezin	12,8	3
Gasunie mengstation Zuidbroek	11,2	3
DOW Benelux	10,7	3
Nieveen Graanbedrijf B.V. / Noord Nederlandse Oliemolen B.V.	9,5	3
C.G. Holthausen B.V.	9,1	3
Eco Fuels	8,1	3
Reining Warehousing B.V. (Kolham)	7,8	2
Gulf Oil Nederland B.V. depot Delfzijl	6,1	2
Suiker Unie Vierverlaten	5,9	2
NAM Saaksum 1	5,5	2
Koopman Warehousing B.V.	4,8	2
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (Salt)	4,8	2
ESD-Sic	4,0	1
NAM RBI	4,0	1
Evonik (voorheen PeroxyChem Netherlands B.V.)	3,9	1
DFE Pharma	3,4	1
GDF SUEZ Energie Nederland N.V.	3,0	1
ProRail regio Noord Oost	2,9	1
PPG Industries Chemicals bv	2,8	1
Stinoil	2,7	1
PPG Fiber Glass	2,5	1
Aardolie Opslag Groningen bv	2,3	1

Bedrijfsnaam	Score A	Klasse A
Kisuma Chemicals B.V.	2,0	1
Sita Ecoservice	1,9	1
Nedmag	1,9	1

Tabel A.1 Score A

Bedrijfsnaam	Score B	Klasse B
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.C.A.)	4540	5
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.E.B., chloorfabriek)	4540	5
AVEBE locatie Foxhol	935	4
NAM Condensaatopslag	655	4
Bayer MaterialScience B.V. (BaySystems B.V.)	435	4
Suiker Unie Vierverlaten	115	3
C.G. Holthausen B.V.	85	3
Groningen Railport	85	3
Vopak Terminal Eemshaven B.V.	60	3
Gasunie Tripscompagnie RS	20	2
Aardolie Opslag Groningen bv	15	2
DFE Pharma	5	2
Aardgasbuffer Zuidwending	0	1
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (Salt)	0	1
Bio MCN	0	1
ChemCom B.V.	0	1
Contitank	0	1
Delamine bv	0	1
DOW Benelux	0	1
Eco Fuels	0	1
ESD-Sic	0	1
Evonik (voorheen PeroxyChem Netherlands B.V.)	0	1
Gasunie mengstation Zuidbroek	0	1
Gasunie MS Noordbroek	0	1
Gasunie Transport B.V. Scheemda	0	1
Gasunie Transport B.V. Spijk	0	1
Gasunie Tussenklappen 1 RS	0	1
GDF SUEZ Energie Nederland N.V.	0	1
GOC Real Estate; North Refinery (Refining&Trading Holland N.V., Green Oil Company (GOC))	0	1
Gulf Oil Nederland B.V. depot Delfzijl	0	1
JPB Logistics B.V. (Chemiepark)	0	1
JPB Logistics B.V. (Farmsum)	0	1
Kisuma Chemicals B.V.	0	1
Klesch Aluminium BV (Aldel)	0	1
Koopman Warehousing B.V.	0	1
Lubrizol Advanced Materials Rezin	0	1
NAM Bedum 1-2	0	1
NAM RBI	0	1

Bedrijfsnaam	Score B	Klasse B
NAM Saaksum 1	0	1
Nedmag	0	1
Nieveen Graanbedrijf B.V. / Noord Nederlandse Oliemolen B.V.	0	1
Noordgastransport (NGT Uithuizen)	0	1
PPG Fiber Glass	0	1
PPG Industries Chemicals bv	0	1
ProRail regio Noord Oost	0	1
Reining Warehousing B.V. (Kolham)	0	1
Sita Ecoservice	0	1
Stinoil	0	1
Teijin Aramid B.V.	0	1

Tabel A.2 Score B

Bedrijfsnaam	Klasse A	Klasse B	Score C	Klasse C
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.C.A.)	5	5	10	5
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (M.E.B., chloorfabriek)	5	5	10	5
AVEBE locatie Foxhol	4	4	8	4
Bayer MaterialScience B.V. (BaySystems B.V.)	4	4	8	4
Groningen Railport	4	3	7	4
NAM Condensaatopslag	4	4	8	4
Vopak Terminal Eemshaven B.V.	5	3	8	4
Bio MCN	4	1	5	3
ChemCom B.V.	4	1	5	3
C.G. Holthausen B.V.	3	3	6	3
Delamine bv	4	1	5	3
Gasunie Transport B.V. Spijk	4	1	5	3
Gasunie Tripscompagnie RS	3	2	5	3
GOC Real Estate; North Refinery (Refining&Trading Holland N.V., Green Oil Company (GOC))	4	1	5	3
JPB Logistics B.V. (Chemiepark)	4	1	5	3
JPB Logistics B.V. (Farmsum)	4	1	5	3
Noordgastransport (NGT Uithuizen)	4	1	5	3
Suiker Unie Vierverlaten	2	3	5	3
Teijin Aramid B.V.	4	1	5	3
Aardgasbuffer Zuidwending	3	1	4	2
Aardolie Opslag Groningen bv	1	2	3	2
Akzo Nobel Industrial Chemicals B.V. (Salt)	2	1	3	2
Contitank	3	1	4	2
DFE Pharma	1	2	3	2
DOW Benelux	3	1	4	2
Eco Fuels	3	1	4	2
Gasunie mengstation Zuidbroek	3	1	4	2
Gasunie MS Noordbroek	3	1	4	2
Gasunie Transport B.V. Scheemda	3	1	4	2
Gasunie Tussenklappen 1 RS	3	1	4	2
Gulf Oil Nederland B.V. depot Delfzijl	2	1	3	2

Bedrijfsnaam	Klasse A	Klasse B	Score C	Klasse C
Klesch Aluminium BV (Aldel)	3	1	4	2
Koopman Warehousing B.V.	2	1	3	2
Lubrizol Advanced Materials Rezin	3	1	3	2
NAM Bedum 1-2	3	1	4	2
NAM Saaksum 1	2	1	3	2
Nieveen Graanbedrijf B.V. / Noord Nederlandse Oliemolen B.V.	3	1	4	2
Reining Warehousing B.V. (Kolham)	2	1	3	2
ESD-Sic	1	1	2	1
Evonik (voorheen PeroxyChem Netherlands B.V.)	1	1	2	1
GDF SUEZ Energie Nederland N.V.	1	1	2	1
Kisuma Chemicals B.V.	1	1	2	1
NAM RBI	1	1	2	1
Nedmag	1	1	2	1
PPG Fiber Glass	1	1	2	1
PPG Industries Chemicals bv	1	1	2	1
ProRail regio Noord Oost	1	1	2	1
Sita Ecoservice	1	1	2	1
Stinoil	1	1	2	1

Tabel A.3 Score C