



Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Consequentieonderzoek probitrelaties**

De impact van veranderingen in  
uitkomsten van risicoberekeningen

RIVM-rapport 2020-0070

M. Zonneveld et al.





Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu  
*Ministerie van Volksgezondheid,  
Welzijn en Sport*

## **Consequentieonderzoek probitrelaties**

De impact van veranderingen in uitkomsten van  
risicoberekeningen

RIVM-rapport 2020-0070

## Colofon

© RIVM 2020

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

DOI 10.21945/RIVM-2020-0070

M. Zonneveld (auteur), RIVM  
K.K. Kieskamp (auteur), RIVM  
E.S. Kooi (auteur), RIVM  
P.A.M. Uijt de Haag (auteur), RIVM

Contact:  
Michelle Zonneveld  
Centrum Veiligheid  
michelle.zonneveld@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat in het kader van project M/260109/19/CI

Dit is een uitgave van  
**Rijksinstituut voor Volksgezondheid  
en Milieu**  
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven  
Nederland  
www.rivm.nl

## Publiekssamenvatting

### **Consequentieonderzoek probitrelaties**

De impact van veranderingen in uitkomsten van risicoberekeningen

Activiteiten van bedrijven die werken met giftige stoffen, kunnen een risico vormen voor de omgeving. Dit geldt ook voor de buisleidingen waardoor deze stoffen worden vervoerd. In een specifiek gebied om deze bedrijven en buisleidingen heen mogen daarom geen gebouwen zoals woningen en scholen worden gebouwd. Hoe groter het risico, hoe groter dat gebied is.

Om de omvang van deze gebieden te kunnen bepalen, wordt berekend hoe groot de kans is dat iemand zou kunnen overlijden bij een incident waarbij deze persoon aan een giftige stof blootstaat. Dit risico wordt berekend met zogeheten probitrelaties, die de overheid voorschrijft. De methode waarmee deze probitrelaties worden bepaald, is in 2015 grondig herzien.

Een probitrelatie geeft het verband weer tussen de concentratie van een giftige stof, de duur van de blootstelling en de kans dat een mens eraan overlijdt. De nieuwe probitrelaties zijn beter te controleren en nauwkeuriger. Inmiddels zijn voor veertig giftige stoffen nieuwe probitrelaties bepaald.

Het RIVM heeft voor 62 bedrijven in Nederland onderzocht wat de consequenties zijn van de nieuwe probitrelaties. Het gaat om bedrijven die giftige stoffen produceren, opslaan, gebruiken of vervoeren. Bij de meerderheid van de onderzochte bedrijven wordt het gebied waarvoor bouwbeperkingen gelden, groter. Naar verwachting ontstaan in dertien van de 62 onderzochte situaties knelpunten. In de meeste van deze gevallen betekent dit dat er bestaande woningen komen te liggen in het gebied waarvoor bouwbeperkingen gelden.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat besluit hoe en wanneer ze de nieuwe probitrelaties in regelgeving invoeren. Dit onderzoek dient daarvoor als input.

Kernwoorden: externe veiligheid, omgevingsveiligheid, probitrelaties, consequentieonderzoek, plaatsgebonden risico



## Synopsis

### **Consequences study of probit functions**

The impact of changes in outcomes of risk calculations

Activities of companies that work with toxic substances can form a risk for their surroundings. This also applies to the pipelines in which these substances are transported. Buildings such as houses and schools may therefore not be built in specific areas around these companies and pipelines. The greater the risk, the larger these areas are.

The size of such areas can be determined by calculating the probability of dying if exposed to a toxic substance released in the event of an incident. This risk is calculated using what are known as 'probit functions', which are prescribed by the government. The method used to determine probit functions was completely revised in 2015.

A probit function indicates the link between the concentration of a toxic substance, the duration of the exposure and the probability that a person can die as a result. The new probit functions are easier to monitor and more accurate. New probit functions have now been determined for forty toxic substances.

RIVM has investigated the consequences of the new probit functions for 62 companies in the Netherlands. The companies concerned produce, store, use or transport toxic substances. For the majority of the companies investigated, the areas now subject to building restrictions become larger than in the past. This is expected to create bottlenecks in thirteen of the 62 situations investigated. In most of these cases, this means that existing houses will be located in the area subject to building restrictions.

The Ministry of Infrastructure and Water Management decides how and when to introduce the new probit functions into regulation. This research serves as input for this.

**Keywords:** external safety, environmental safety, probit functions, consequences study, impact zone





## Inhoudsopgave

### **Samenvatting — 9**

### **Lijst met afkortingen — 11**

#### **1 Inleiding — 13**

- 1.1 Aanleiding — 13
- 1.2 Doelstelling — 13
- 1.3 Afbakening — 14
- 1.4 Leeswijzer — 15

#### **2 Stoffen waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid — 17**

#### **3 Opzet consequentieonderzoek — 21**

- 3.1 Fase 1: Technisch onderzoek — 21
- 3.2 Fase 2: Analyse resultaten risicoberekeningen — 23
- 3.3 Stakeholderparticipatie — 25

#### **4 Uitkomsten trendanalyse veranderingen berekende risico's — 27**

- 4.1 Verantwoording beschikbare bestanden voor trendanalyse — 27
- 4.2 Trends ten aanzien van de PR  $10^{-6}$ -contour — 28
- 4.3 Trends ten aanzien van het invloedsgebied — 32
- 4.4 Trends ten aanzien van het groepsrisico — 34

#### **5 Uitkomsten analyse lokale doorwerking — 37**

- 5.1 Nieuwe knelpunten — 37
- 5.2 Aandachtspunten — 41

#### **6 Uitkomsten met betrekking tot categoriale inrichtingen — 43**

- 6.1 Beschouwde situaties — 43
- 6.2 Beschrijving onderzochte inrichtingen/activiteiten — 44
- 6.3 Uitkomsten met betrekking tot PR  $10^{-6}$ -contour — 45
- 6.4 Uitkomsten met betrekking tot het invloedsgebied — 46

#### **7 Conclusies — 49**

#### **8 Referenties — 51**

### **Bijlage 1 Vragenlijst voor het identificeren van knelpunten — 53**

### **Bijlage 2 Huidige en nieuwe probitwaarden van stoffen meegenomen in het onderzoek — 57**

### **Bijlage 3 Uitkomsten voor niet-categoriale en categoriale activiteiten — 60**

### **Bijlage 4 Reactie stakeholders op conceptrapport — 63**



## Samenvatting

Voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen en buisleidingen met gevaarlijke stoffen die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) respectievelijk Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vallen, moet een door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) voorgeschreven rekenmethode worden gebruikt. De rekenmethode is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi en de Handleiding Risicoberekeningen Bevb. De handleidingen bevatten onder meer een aantal voorgeschreven probitrelaties. Probitrelaties zijn wiskundige relaties die het verband weergeven tussen de concentratie van een giftige stof, de blootstellingsduur en de overlijdenskans. Probitrelaties worden gebruikt om voor mogelijke incidenten in te schatten welk percentage van de bevolking komt te overlijden als gevolg van blootstelling aan een gevaarlijke stof. De uitkomsten van de risicoberekeningen (kwantitatieve risicoanalyses, QRA's) worden gebruikt bij de vergunningverlening van activiteiten met gevaarlijke (giftige) stoffen en de ruimtelijke ordening in de omgeving daarvan.

De methode om probitrelaties af te leiden is in 2015 door een panel van deskundigen grondig herzien en internationaal gereviewd. De nieuwe afleiding van probitrelaties is daardoor transparanter, beter verifieerbaar en nauwkeuriger. Inmiddels zijn voor veertig giftige stoffen nieuwe probitrelaties afgeleid. Nieuwe probitrelaties kunnen leiden tot andere uitkomsten van risicoberekeningen en daarmee gevolgen hebben voor de vergunningverlening en de ruimtelijke ordening. Het Ministerie van IenW heeft het RIVM daarom gevraagd om te onderzoeken hoe groot de veranderingen in de berekende risico's zijn en welke consequenties die veranderingen in de omgeving hebben. Dit rapport beschrijft deze veranderingen en consequenties.

In het onderzoek is apart gekeken naar QRA-plichtige activiteiten en activiteiten waarvoor vaste afstanden gelden. Het eerste betreft activiteiten waarvoor in het Bevi of het Bevb is bepaald dat bedrijven een risicoberekening moeten uitvoeren met het rekenpakket Safeti-NL. Het tweede betreft activiteiten waarvoor vaste afstanden zijn vastgelegd in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) of het Activiteitenbesluit milieubeheer (Barim).

### **Werkwijze**

Voor het onderzoek naar QRA-plichtige activiteiten hebben bedrijven, het bevoegd gezag en hun vertegenwoordigers rekenbestanden aangeleverd. DNGVL, softwareontwikkelaar van het rekenpakket Safeti-NL, heeft voor alle bestanden de plaatsgebonden risicocontour (PR), het invloedsgebied en de groepsrisicocurve berekend op basis van de huidige en nieuwe probitrelaties in Safeti-NL 8.1. Het RIVM heeft het onderzoek gecoördineerd en de algemene trends in kaart gebracht. Vervolgens is aan de indieners van bestanden gevraagd om na te gaan of het gebruik van de nieuwe beoogde probitrelaties voor hun situatie nieuwe knelpunten zou opleveren voor de vergunningverlening of de ruimtelijke ordening. We spreken van een nieuw knelpunt wanneer er

een kwetsbaar object binnen de nieuwe PR  $10^{-6}$ -contour ligt, maar buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour.

Voor het onderzoek naar activiteiten waarvoor vaste afstanden gelden, heeft het RIVM rekenbestanden aangeleverd en de uitkomsten geanalyseerd. De risicoberekeningen zijn uitgevoerd door DNV GL.

### **Uitkomsten**

In totaal zijn 62 bruikbare rekenbestanden aangeleverd met betrekking tot QRA-plichtige activiteiten.

Voor 37 van de beschouwde situaties geldt dat de nieuw beoogde PR  $10^{-6}$ -contour deels of volledig buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour komt te liggen. Voor deze situaties kunnen er nieuwe knelpunten ontstaan. Voor twintig van deze 37 bestanden hebben de indieners ervan aangegeven of er nieuwe knelpunten ontstaan. Voor de overige zeventien bestanden heeft het RIVM een knelpuntenanalyse uitgevoerd op basis van GIS-data. In totaal wordt voor dertien situaties verwacht dat er nieuwe knelpunten zullen ontstaan met betrekking tot bestaande bebouwing. In bijna alle situaties ontstaan knelpunten met woningen. In totaal gaat het om circa 3400 woningen die binnen de nieuw beoogde contour komen te vallen, maar buiten de huidige plaatsgebonden risicocontour. Voor zes van de dertien situaties worden ook nieuwe knelpunten verwacht wat betreft geprojecteerde bebouwing.

Indieners van bestanden die de vragenlijst hebben ingevuld, verwachten ook een aantal andere problemen. Zo worden in acht situaties problemen verwacht met beperkte kwetsbare objecten. In zeven situaties worden problemen met het geldende provinciaal inpassingsplan of het bestemmingsplan verwacht. En in tien situaties verwachten de indieners van bestanden problemen door de toename van het groepsrisico.

Voor vijf typen inrichtingen/activiteiten met vaste risicoafstanden zijn de veranderingen van de PR  $10^{-6}$  en het invloedsgebied berekend. Voor PGS-15-opslagvoorzieningen nemen de berekende risico's toe. De oppervlakte van de PR  $10^{-6}$ -contour neemt toe met minimaal een factor 2. Het oppervlak van het invloedsgebied neemt met een factor 3 of meer toe. Bij de bovengrondse opslag van  $1 \text{ m}^3$  methylocyanaat worden de berekende risico's kleiner. Voor inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen neemt het oppervlak van de PR  $10^{-6}$ -contour af, maar het oppervlak van het invloedsgebied neemt toe.

### **Vervolg**

Het Ministerie van IenW besluit hoe en wanneer de nieuwe probitrelaties in regelgeving worden ingevoerd. Dit consequentieonderzoek dient daarvoor als input. Wanneer het ministerie besluit tot invoering van de nieuwe probitrelaties, worden de nieuwe probitrelaties opgenomen in de rekenmethoden Bevi en Bevb en moeten ze vanaf een door het ministerie te besluiten ingangsdatum worden toegepast bij risicoberekeningen. Daarnaast zal het ministerie in geval van invoering van de nieuwe probitrelaties een besluit moeten nemen over wat er moet gebeuren met (geprojecteerde) knelpunten die in bestaande (of geplande) situaties ontstaan als gevolg van de nieuwe probitrelaties.

## Lijst met afkortingen

BAG	Basisregistraties Adressen en Gebouwen
Barim	Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (ook wel: Activiteitenbesluit milieubeheer)
Bevb	Besluit externe veiligheid buisleidingen
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
DNV GL	Softwareontwikkelaar Safeti-NL
GIS	<i>Geographic Information System</i>
IenW	Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
LC	<i>Lethal Concentration</i> : dodelijke concentratie
PR	Plaatsgebonden Risico
QRA	<i>Quantitative Risk Assessment</i> : kwantitatieve risicoanalyse
Revi	Regeling externe veiligheid inrichtingen
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Wm	Wet milieubeheer



## 1 Inleiding

Dit inleidende hoofdstuk bevat een beschrijving van de aanleiding en doelstelling van het consequentieonderzoek probitrelaties. Daarnaast wordt beschreven wat wel en niet is meegenomen in het onderzoek. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

### 1.1 Aanleiding

Voor het berekenen van de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen en buisleidingen met gevaarlijke stoffen die onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) respectievelijk Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vallen, moet een door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) voorgeschreven rekenmethode worden gebruikt. De rekenmethode is beschreven in de Handleiding Risicoberekeningen Bevi en de Handleiding Risicoberekeningen Bevb. De handleidingen bevatten onder meer een aantal voorgeschreven probitrelaties. Probitrelaties zijn wiskundige relaties die het verband weergeven tussen de concentratie van een giftige stof, de blootstellingsduur en de overlijdenskans. Probitrelaties worden gebruikt om voor mogelijke incidenten in te schatten welk percentage van de bevolking komt te overlijden als gevolg van blootstelling aan een giftige stof.

De methode om probitrelaties af te leiden is in 2015 door een panel van deskundigen grondig herzien en internationaal gereviewd [1]. De nieuwe afleiding van probitrelaties is daardoor transparanter, beter verifieerbaar en meer valide. Inmiddels zijn voor veertig giftige stoffen nieuwe probitrelaties afgeleid.

De uitkomsten van de risicoberekeningen (kwantitatieve risicoanalyses, QRA's) worden gebruikt bij de vergunningverlening van activiteiten met gevaarlijke (giftige) stoffen en de ruimtelijke ordening in de omgeving daarvan. Nieuwe probitrelaties kunnen leiden tot andere uitkomsten van risicoberekeningen en daarmee gevolgen hebben voor de vergunningverlening of de ruimtelijke ordening. Het Ministerie van IenW heeft het RIVM daarom gevraagd om te onderzoeken hoe groot de veranderingen in de berekende risico's zijn en welke consequenties die veranderingen hebben op de ruimtelijke ordening.

### 1.2 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om inzicht te geven in de gevolgen die de nieuwe probitrelaties hebben op de berekende externe veiligheidsrisico's van activiteiten (inrichtingen en buisleidingen) waar giftige stoffen worden geproduceerd, opgeslagen, gebruikt of vervoerd. Concreet betekent dit dat voor Bevi-inrichtingen en Bevb-buisleidingen is gekeken of de nieuwe probitrelaties leiden tot veranderingen van de plaatsgebonden risicocontour, het groepsrisico en het invloedsgebied en wat de gevolgen hiervan zijn voor de ruimtelijke ordening. Deze kennis geeft het Ministerie van IenW input bij het besluit over de invoering van de nieuwe probitrelaties in regelgeving.

### 1.3 Afbakening

We kijken in dit consequentieonderzoek naar activiteiten (inrichtingen en buisleidingen) met giftige stoffen waarvoor de probitrelatie is veranderd. De risico's van deze activiteiten worden volgens de Handleidingen risicoberekeningen Bevi en Bevb berekend met Safeti-NL. Buisleidingen voor het transport van aardgas vallen buiten de scope van dit onderzoek, omdat aardgas geen giftige stof is. Het transport van giftige stoffen via weg, spoor en water valt eveneens buiten de scope van dit onderzoek. De risico's van deze activiteiten worden berekend met voorbeeldstoffen.<sup>1</sup> De gevolgen van nieuwe probitrelaties voor de externe veiligheid van dit transport worden in een separaat consequentieonderzoek onderzocht.

Voor het consequentieonderzoek is het wettelijk kader van het Bevi en Bevb gebruikt en is alleen gekeken naar de veranderingen in het berekende plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het invloedsgebied<sup>2</sup>. Aandachtsgebieden, zoals gedefinieerd in het Besluit kwaliteit leefomgeving, zijn niet gebaseerd op probitrelaties, maar op interventiewaarden. De verandering in probitrelaties heeft dan ook geen invloed op de berekening van de aandachtsgebieden.<sup>3</sup>

We maken in dit rapport onderscheid tussen categoriale inrichtingen en niet-categoriale inrichtingen. Categoriale inrichtingen zijn generieke activiteiten waarvoor in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) vaste risicoafstanden zijn opgenomen. Hiervoor hoeven bedrijven en omgevingsdiensten geen specifieke berekeningen meer uit te voeren. Niet-categoriale inrichtingen zijn activiteiten die qua aard diverser zijn en waar de risico's op maat berekend worden.

In het onderzoek zijn stoffen meegenomen waarvoor de Toetsgroep probitrelaties nieuwe probitrelaties heeft afgeleid (zie Tabel 2.1, hoofdstuk 2).<sup>4</sup> Voor de stoffen die in de Handleidingen risicoberekeningen Bevi en Bevb staan, geldt dat er primair gekeken wordt naar stoffen waarvoor de probitrelaties *strenger* kunnen worden. Strenger betekent hier dat de berekende overlijdenskans op basis van de nieuwe probitrelatie voor bepaalde combinaties van concentratie en blootstellingsduur groter is dan op basis van de huidige probitrelatie. De reden voor de primaire focus op probitrelaties die strenger kunnen worden, is dat alleen deze probitrelaties kunnen leiden tot een grotere plaatsgebonden risico-(PR)-contour, waardoor er mogelijk nieuwe knelpunten ontstaan.<sup>5</sup>

Bedrijven die alleen met giftige stoffen werken waarvoor nieuwe, *minder strenge* probitrelaties zijn afgeleid, hebben ook de mogelijkheid

<sup>1</sup> Het RIVM heeft in 2018 een rapport uitgebracht over de actualisatie van giftige voorbeeldstoffen voor het transport van gevaarlijke stoffen [4].

<sup>2</sup> Het invloedsgebied betreft de grootste afstand waar nog dodelijke slachtoffers mogelijk zijn.

<sup>3</sup> Overigens zijn ook de interventiewaarden in de afgelopen jaren opnieuw afgeleid. Voor het bepalen van aandachtsgebieden worden de meest recente interventiewaarden gebruikt.

<sup>4</sup> Zie [https://www.rivm.nl/Onderwerpen/P/Probitrelaties/Afleiding\\_boordeling\\_en\\_vaststelling](https://www.rivm.nl/Onderwerpen/P/Probitrelaties/Afleiding_boordeling_en_vaststelling) voor meer informatie over de Toetsgroep Probitrelaties en het proces van afleiding, beoordeling en vaststelling van probitrelaties.

<sup>5</sup> Er is sprake van een *nieuw knelpunt* als een bestaand of geprojecteerd kwetsbaar object binnen de beoogde nieuwe PR-10<sup>-6</sup>-contour komt te liggen die op basis van de nieuwe probitrelaties is vastgesteld, maar buiten de PR-10<sup>-6</sup>-contour die op basis van de huidige geldende probitrelaties is vastgesteld. Wanneer dit het geval is, moeten hiervoor maatregelen worden getroffen, zoals sanering van de kwetsbare objecten (zie art. 17 Bevi).



gekregen om – wanneer gewenst – rekenbestanden in te dienen. Voor deze bestanden zijn de veranderingen in risico's ook doorgerekend. Er is voor deze bestanden geen knelpuntenanalyse uitgevoerd, aangezien er geen (nieuwe) knelpunten te verwachten zijn ten opzichte van de huidige situatie.

In het onderzoek zijn ook stoffen meegenomen waarvoor op dit moment geen probitrelatie is voorgeschreven in de Handleidingen risicoberekeningen Bevi en Bevb, maar waarvoor wel een (nieuwe) probitrelatie is afgeleid. Er zijn in het verleden voor deze stoffen vaak wel probitrelaties afgeleid door de Toetsgroep of door bedrijven zelf. Wanneer het bevoegd gezag deze probitrelaties heeft geaccepteerd, is de probitrelatie gebruikt voor de vergunningverlening en de ruimtelijke ordening.

De consequenties van de nieuwe probitrelaties zijn in kaart gebracht met Safeti-NL 8.1. In deze studie zijn alleen de gevolgen doorgerekend van activiteiten waarvoor rekenbestanden zijn ingediend (zie hoofdstuk 3).

#### **1.4 Leeswijzer**

Dit rapport bestaat uit zeven hoofdstukken. In hoofdstuk 2 is het overzicht van stoffen gepresenteerd waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid. In hoofdstuk 3 is toegelicht hoe het onderzoek is opgezet en uitgevoerd. In hoofdstuk 4 zijn de veranderingen in het plaatsgebonden risico, het invloedsgebied en het groepsrisico voor niet-categoriale inrichtingen en buisleidingen beschreven. In hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de analyse over de lokale doorwerking gepresenteerd. Hoofdstuk 6 gaat in op de resultaten voor categoriale inrichtingen. Hoofdstuk 7 tot slot, bevat een overzicht van de belangrijkste conclusies.



## 2 Stoffen waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid

Tabel 2.1 bevat een overzicht van veertig stoffen waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid. Voor elke stof is aangegeven of hiervoor al een probitrelatie is voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi of Bevb, of niet. Het overzicht bevat 21 stoffen waarvoor al wel een probitrelatie is voorgeschreven en negentien stoffen waarvoor nog geen probitrelatie is voorgeschreven.

Daarnaast is aangegeven wat de verandering van de nieuwe probitrelatie behelst ten opzichte van de huidige vastgestelde probitrelatie of eerder afgeleide probitrelatie.<sup>6</sup> Om vast te stellen of een probitrelatie strenger wordt of niet, is gekeken naar de blootstellingsduur (10-100 minuten) en de dodelijke concentratie (*Lethal Concentration*) (LC01, LC10 en LC50<sup>7</sup>).<sup>8</sup> Een nieuwe probitrelatie wordt als strenger aangemerkt wanneer deze al bij één bepaalde blootstellingsduur en waarde van de LC strenger wordt (zie Tabel 2.1).

- Voor zes stoffen is de probitrelatie over de hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC strenger geworden (rood gemarkeerd).
- Voor dertien stoffen is de probitrelatie voor sommige combinaties van blootstellingsduur en overlijdenskans strenger geworden (oranje gemarkeerd).
- Voor zestien stoffen is de probitrelatie over de hele range van blootstellingsduur en LC minder streng geworden (groen gemarkeerd).
- Voor drie stoffen is de probitrelatie gelijk gebleven (niet gemarkeerd).
- Voor twee stoffen zijn we geen eerder afgeleide probitrelatie tegengekomen (niet gemarkeerd).

In bijlage 2 is voor elke stof aangegeven wat de huidige probitwaarde en wat de nieuwe probitwaarde is.

<sup>6</sup> Als een stof een probit in de HRB heeft, dan wordt dat als eerdere probit gezien waar de nieuwe probit mee is vergeleken om te bepalen of deze strenger of minder streng wordt. Wanneer voor een stof geen probit in de HRB is opgenomen, dan wordt de probit die eerder (met de oude methodiek) door de toetsgroep is afgeleid, gebruikt om te vergelijken. Er zijn stoffen waarvoor in de tijd meerdere probitrelaties zijn afgeleid. De nieuwe probit is in dat geval vergeleken met de recentste probit die is afgeleid door de toetsgroep met de vorige rekenmethode (periode 2008-2011).

<sup>7</sup> LC01, LC10 en LC50 zijn de concentraties waarbij respectievelijk 1, 10 en 50% van de blootgestelden overlijdt.

<sup>8</sup> Hoewel voor QRA's een blootstellingsduur van maximaal 30 minuten wordt gehanteerd, is in de tabel ook gekeken naar het effect van de nieuwe probitrelaties op een langere blootstellingsduur dan 30 minuten.

Tabel 2.1 Stoffen waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid.

Naam	Cas	Voor- geschreven in Handleiding Bevi/Bevb	Verandering t.o.v. Handleiding Bevi/Bevb of t.o.v. eerder afgeleide probitrelatie
1,2-dichloorethaan	107062	Nee	Geen verandering sinds 2011 afleiding.
acetonitril	75058	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC. Strenger bij erg korte blootstellingsduur.
acroleine	107028	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
acrylonitril	107131	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
allylchloride	107051	Nee	Nieuw.
allylalcohol	107186	Ja	Minder streng bij blootstelling van minder dan 33 minuten. Bij langere blootstelduren strenger.
allylamine	107119	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
ammoniak	7664417	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
arsine	7784421	ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
benzylchloride	100447	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
broom	7726956	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
chloor	7782505	Ja	Strenger voor de LC01 bij 15 minuten of meer, voor de LC10 bij 10 minuten of meer, voor de LC50 bij 6 minuten of meer.
chlooraceetal- dehyde	107200	Nee	Geen verandering sinds 2009 afleiding.
decaline	91178	Nee	Nieuw.
dichloorsilaan	4109960	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
dimethylamine	124403	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.

Naam	Cas	Voor- geschreven in Handleiding Bevi/Bevb	Verandering t.o.v. Handleiding Bevi/Bevb of t.o.v. eerder afgeleide probitrelatie
dimethylsulfaat	77781	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
ethyleenimine	151564	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
ethyleenoxide	75218	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC. Bij heel hoge concentraties en korte blootstellingsduur wel strenger.
formaldehyde	50000	Nee	Geen verandering sinds 2012 afleiding
fosfine	7803512	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
fosgeen	75445	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
koolmonoxide	630080	Ja	LC50 strenger tot en met 86 minuten, daarboven minder streng. LC10 strenger tot en met 20 minuten, daarboven minder streng. LC01 bij langer dan 6 minuten blootstelling minder streng.
methylamine	74895	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
methylbromide	74839	Ja	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
methylisocyanat	624839	Ja	LC50 strenger tot en met 15 minuten, daarboven minder streng. LC10 strenger bij zeer korte blootstelduren. LC01 minder streng bij alle blootstelduren.
methylmercaptaan	74931	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC. Bij extreem lange blootstelduren wel minder streng.
propylamine <sup>9</sup>	107108	Nee	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.

<sup>9</sup> In eerdere communicatie is de nieuwe probitrelatie voor propylamine als 'minder streng' aangeduid. De probitrelatie wordt strenger over de hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC%.

Naam	Cas	Voor- geschreven in Handleiding Bevi/Bevb	Verandering t.o.v. Handleiding Bevi/Bevb of t.o.v. eerder afgeleide probitrelatie
propyleenimine	755558	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
stikstofdioxide	1010244 0	Ja	LC50 minder streng over hele blootstellingsrange. LC10 en LC01 strenger over de hele blootstellingsrange.
tetracarbonylnikkel	1346339 3	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
tetrachloorsilaan	1002604 7	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
tetraethyllood	78002	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
trichloorsilaan	1002578 2	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
trimethylamine	75503	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.
waterstofchloride	7647010	Ja	LC01 korter dan 34 minuten strenger LC10 korter dan 14 minuten strenger.
waterstofcyanide	74908	Nee	Minder streng over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC. Boven de 100 minuten wel strenger.
waterstoffluoride	7664393	Ja	Bij 9 minuten en korter is de LC01 minder streng. Bij 4 minuten en korter is de LC10 minder streng. Bij 2 minuten en korter is de LC50 minder streng. Bij andere blootstellingsduren en LC-waarden strenger.
waterstofsulfide	7783064	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC. Bij heel lange blootstellingsduren (uren) minder streng.
zwaveldioxide	7446095	Ja	Strenger over hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC.

## 3 Opzet consequentieonderzoek

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het onderzoek is opgezet en uitgevoerd. Het consequentieonderzoek bestaat uit twee fasen. De eerste fase betreft het technisch onderzoek, waarin de risico's met de huidige en nieuwe probitrelaties zijn berekend. In de tweede fase zijn de risicoberekeningen die uit het technisch onderzoek zijn voortgekomen geanalyseerd. In dit hoofdstuk worden beide onderzoeksfasen toegelicht.

### 3.1 Fase 1: Technisch onderzoek

Om de consequenties van de nieuwe probitrelaties te kunnen bepalen, zijn de risico's berekend voor de huidige en nieuwe probitrelaties. Dat is gebeurd in het technisch onderzoek.

Het technisch onderzoek bestond uit twee stappen:

1. Aanleveren rekenbestanden door gebruikers van Safeti-NL.
2. Berekenen risico's voor huidige en nieuwe probitrelaties in Safeti-NL versie 8.1 door DNV GL en aanbieden van de resultaten aan indieners van bestanden en het RIVM.

#### Stap 1

De eerste stap bestond uit het aanleveren van rekenbestanden door gebruikers van het rekenprogramma Safeti-NL. Deze gebruikers zijn bedrijven, adviesbureaus en het bevoegd gezag voor de Wm-vergunning. Door realistische bestanden te gebruiken in het onderzoek kunnen de consequenties veel gedetailleerder in beeld worden gebracht dan wanneer er met voorbeeldbestanden wordt gewerkt.

Het RIVM heeft gebruikers van Safeti-NL benaderd om rekenbestanden aan te leveren. De eerste uitnodiging is in mei 2018 verzonden. In juli 2018 is een herinnering verstuurd. Daarnaast hebben we relevante bedrijven en overheden<sup>10</sup> benaderd via brancheorganisaties en periodieke overleggen.

Gebruikers van Safeti-NL, relevante bedrijven en overheden konden contact opnemen met het RIVM wanneer ze een bestand wilden indienen. Vervolgens kreeg de indiener van het bestand een link naar de website die DNV GL, softwareontwikkelaar van Safeti-NL, beschikbaar heeft gesteld voor het uploaden van bestanden. Op deze website kon de indiener van het bestand een versie 6.54-rekenbestand aanleveren. Bedrijven en overheden waren zelf verantwoordelijk voor het indienen van een up-to-date bestand. Aangeleverde rekenbestanden zijn door DNV GL beveiligd bewaard en niet gedeeld met derden, ook niet met het RIVM en andere overheden.

Daarnaast is voor dit consequentieonderzoek gebruikgemaakt van de rekenbestanden die zijn aangeleverd voor het consequentieonderzoek naar Safeti-NL 8 [2]. Voor het consequentieonderzoek Safeti-NL 8 zijn

<sup>10</sup> Relevante bedrijven zijn vergunningsplichtige bedrijven die met giftige stoffen werken waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid. Met relevante overheden wordt bedoeld het (gemandateerde) bevoegd gezag Wm (gemeenten, provincies, omgevingsdiensten, ILT).

171 rekenbestanden aangeleverd. 73 van deze bestanden bleken na analyse ook relevant te zijn voor dit onderzoek. Dit zijn bestanden waarin stoffen zijn opgenomen waarvoor een nieuwe probitrelatie is afgeleid die (voor sommige combinaties van blootstellingsduur en overlijdenskans) strenger wordt of die niet is voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi of Bevb. Dit laatste betekent dat we ook bestanden als relevant beschouwen wanneer er in het bestand stoffen zijn opgenomen waarvoor de probitrelatie minder streng wordt<sup>11</sup>. Het RIVM heeft de indieners van deze bestanden per mail in mei 2018 om toestemming gevraagd om het bestand ook voor het consequentieonderzoek probitrelaties te gebruiken.

Voor 61 bestanden hebben deelnemers aan het consequentieonderzoek naar Safeti-NL 8 toestemming verleend om het bestand ook voor dit consequentieonderzoek door te laten rekenen. Voor negen van deze 61 bestanden is een nieuwe versie ingediend. Daarnaast zijn er acht nieuwe bestanden ingediend naar aanleiding van onze oproep aan gebruikers, relevante bedrijven en overheden. Het totaal aantal rekenbestanden komt daarmee uit op 69.

## Stap 2

Na indiening van de bestanden heeft DNV GL voor alle bestanden de risico's berekend op basis van de huidige en nieuwe probitrelaties in rekenpakket Safeti-NL 8.1.

De resultaten van de risicoberekeningen zijn middels een digitale rapportage door DNV GL aangeboden aan de indieners van de bestanden en het RIVM. Het digitale rapport bevatte gegevens over de huidige en nieuwe PR  $10^{-6}$ -,  $10^{-7}$ -,  $10^{-8}$ -contouren, het invloedsgebied (in de vorm van een PR  $10^{-30}$ -contour) en de groepsrisicocurve. De ligging van de plaatsgebonden risicocontouren is ook digitaal beschikbaar gesteld (GIS-bestanden). De berekeningen zijn alleen gebruikt voor dit consequentieonderzoek.

### *Inrichtingen/activiteiten met vaste veiligheidsafstanden*

In het Bevi en de Revi wordt een aantal typen inrichtingen genoemd waarvoor vaste plaatsgebonden risicoafstanden gelden, zogenoemde categoriale inrichtingen. Ook het Besluit algemene regels inrichtingen milieubeheer (Barim) kent activiteiten waarvoor vaste veiligheidsafstanden gelden. Bij een aantal van deze typen inrichtingen en activiteiten kan met giftige stoffen worden gewerkt waarvoor nieuwe, strengere probitrelaties zijn afgeleid. Het gaat om de opslag van verpakte gevaarlijke stoffen (PGS-15-inrichtingen), bovengrondse opslagvoorzieningen van gevaarlijke stoffen en inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen. Voor deze typen bedrijven heeft het RIVM representatieve rekenbestanden toegevoegd aan het consequentieonderzoek. Voor deze bestanden zijn de veranderingen in de PR  $10^{-6}$ -contour en de omvang van het invloedsgebied berekend. Zie hoofdstuk 6 voor de resultaten.

<sup>11</sup> In totaal zijn er negentien stoffen die niet zijn voorgeschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi/Bevb en waarvoor een nieuwe probitrelatie is afgeleid. Voor twaalf van deze stoffen wordt de probitrelatie minder streng.



### 3.2 Fase 2: Analyse resultaten risicoberekeningen

De tweede fase van het onderzoek betreft de analyse van de resultaten van de risicoberekeningen.

De analyse bestond uit twee stappen:

1. Inzicht geven in de mate waarin de nieuwe probitrelaties leiden tot andere uitkomsten voor de PR  $10^{-6}$ -contour, het groepsrisico en het invloedsgebied (trendanalyse veranderingen berekende risico's).
2. In beeld brengen van de gevolgen van de nieuwe risicoberekeningen voor de ruimtelijke inpasbaarheid van activiteiten met gevaarlijke stoffen (analyse lokale doorwerking).

#### Stap 1

Het RIVM heeft op basis van de door DNV GL aangeleverde digitale rapportages een analyse uitgevoerd naar veranderingen in het groepsrisico, de omvang van het invloedsgebied en de oppervlakte en verschuivingen van de PR  $10^{-6}$ -contour. Hierbij is zowel gekeken naar de absolute als de relatieve toe- en afname in de huidige en beoogde situatie.

#### Stap 2

Na het inzichtelijk maken van de trends in veranderingen van de berekende risico's, zijn de gevolgen van de nieuwe risicoberekeningen voor de ruimtelijke inpasbaarheid onderzocht. Om deze gevolgen in kaart te brengen, heeft het RIVM op basis van door DNV GL aangeleverde GIS-bestanden voor alle bestanden een GIS-analyse uitgevoerd. Voor de GIS-analyse zijn de risicocontouren in elk rekenbestand geprojecteerd over kaarten met bestaande bebouwing en ruimtelijke plannen. Voor de bestaande bebouwing is gebruikgemaakt van de Basisregistratie Adressen en Gebouwen (BAG) (versie 1 januari 2018) en voor de ruimtelijke plannen is gebruikgemaakt van data op ruimtelijkeplannen.nl (versie 31 januari 2019). De GIS-analyse maakt zichtbaar welke (geprojecteerde) objecten zich bevinden binnen en buiten de PR  $10^{-6}$ -contour. Op deze manier worden eventuele knelpunten zichtbaar gemaakt. De resultaten van de GIS-analyse zijn vastgelegd in een rapport en zijn gedeeld met de indiener van het rekenbestand.

We spreken van een knelpunt wanneer er een kwetsbaar object binnen de PR  $10^{-6}$ -contour ligt. Volgens het Bevi en Bevb mag de grenswaarde van  $10^{-6}$  voor het plaatsgebonden risico niet worden overschreden. Wanneer dit wel het geval is, moeten hiervoor maatregelen worden getroffen, zoals sanering van de kwetsbare objecten (zie artikel 17 Bevi). Er is sprake van een *nieuw* knelpunt als een bestaand of geprojecteerd kwetsbaar object binnen de beoogde nieuwe PR  $10^{-6}$ -contour komt te liggen die op basis van de nieuwe probitrelaties is vastgesteld, maar buiten de PR  $10^{-6}$ -contour die op basis van de huidige geldende probitrelaties is vastgesteld.

Alleen voor situaties waarbij sprake is van een toename van de PR  $10^{-6}$ -contour kan sprake zijn van het ontstaan van nieuwe knelpunten. Voor deze situaties is aan de hand van een door het RIVM opgestelde vragenlijst geïnventariseerd of het gebruik van nieuwe probitrelaties knelpunten oplevert voor de vergunningverlening of de

ruimtelijke ordening. Aangezien de betrokken bedrijven en overheden de (eigen) activiteiten en de directe omgeving van het bedrijf het beste kennen, zijn zij de aangewezen partij om eventuele knelpunten in de eigen situatie te identificeren. De GIS-analyse van het ingediende bestand kon ter ondersteuning hierbij gebruikt worden.

Indieners van deze bestanden kregen twee maanden de tijd om de vragenlijst in te vullen. Na zes weken ontvingen deze indieners van bestanden een herinneringsmail. Uiteindelijk is voor twintig (van de 37) bestanden aangegeven of er nieuwe knelpunten ontstaan. Dat is een respons van 54 procent.

Naast knelpunten konden indieners van bestanden in de vragenlijst aangeven of de risicoberekening met nieuwe probitrelaties *aandachtspunten* oplevert voor hun situatie. Er is sprake van aandachtspunten wanneer de beoogde nieuwe PR  $10^{-6}$ -contour (die op basis van de nieuwe probitrelaties is vastgesteld) mogelijke problemen voor het bedrijf of bevoegd gezag met zich mee brengt, maar waarvoor *geen* wettelijke eis tot sanering geldt. Indieners van bestanden konden de volgende aandachtspunten identificeren:

- Een bestaand of geprojecteerd *beperkt* kwetsbaar object komt binnen de beoogde nieuwe PR  $10^{-6}$ -contour te liggen (die op basis van de nieuwe probitrelaties is vastgesteld), maar buiten de PR  $10^{-6}$ -contour die op basis van de huidige geldende probitrelaties is vastgesteld. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt  $10^{-6}$  voor het plaatsgebonden risico als richtwaarde, wat betekent dat het bevoegde gezag rekening moet houden met de PR  $10^{-6}$ -contour bij zijn besluit over een aanvraag voor de bouw of vestiging van een beperkt kwetsbaar object of de aanvraag van een omgevingsvergunning voor een activiteit of aanleg van een buisleiding (zie Bevi en Bevb). Beperkt kwetsbare objecten kunnen een probleem vormen als het bevoegd gezag de  $10^{-6}$ -contour als harde grens hanteert.
- De nieuwe probitrelaties leiden tot een toename van het groepsrisico. Dit kan een probleem vormen wanneer dit door het bevoegd gezag ontoelaatbaar wordt geacht.
- De huidige PR  $10^{-6}$ -contour is als limiet opgenomen in een ruimtelijk plan. De beoogde nieuwe, grotere (of verschoven) PR  $10^{-6}$ -contour is ontoelaatbaar volgens het geldende provinciaal inpassingsplan of het bestemmingsplan.

De inventarisatie van aandachtspunten is gebaseerd op de antwoorden van indieners van bestanden op de vragenlijst.

Wanneer indieners van bestanden in de vragenlijst aangaven dat er nieuwe knelpunten of aandachtspunten ontstaan voor hun situatie, is hen gevraagd of ze oplossingsrichtingen hiervoor konden aandragen (al dan niet na overleg met het bevoegd gezag) en welke kosten ze verwachten te maken voor de uitvoering van de aangedragen oplossing.

#### *Categoriale inrichtingen*

Voor categoriale inrichtingen hebben we geen knelpuntenanalyse uitgevoerd. Voor dit type inrichtingen hebben we namelijk geen

gedetailleerde informatie over de ligging van installaties en omliggende bevolkingsobjecten.

### 3.3 Stakeholderparticipatie

Het consequentieonderzoek is in nauw overleg met de stakeholders uitgevoerd. De belangrijkste stakeholders zijn:

- Gebruikers van het rekenprogramma Safeti-NL. Dit zijn:
  1. bedrijven die met één of meer giftige stoffen werken waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid en die op grond van het Bevi of het Bevb een risicoberekening moeten uitvoeren voor het bepalen van de externe veiligheidsrisico's en daarvoor het rekenpakket Safeti-NL gebruiken;
  2. de adviesbureaus die in opdracht van de bedrijven de risicoanalyses uitvoeren;
  3. bevoegd gezag voor de Wm-vergunning.
- Branches: koepelorganisaties voor bovengenoemde bedrijven.
- Bevoegde gezag Wm: de overheidsorganisatie die volgens de Wet milieubeheer (Wm) verantwoordelijk is voor vergunningverlening en handhaving.
- Ministerie van IenW
- RIVM: verantwoordelijkheid voor het beheer van het rekenpakket Safeti-NL en de Handleidingen Risicoberekeningen Bevi en Bevb.
- DNV GL: de softwareontwikkelaar van Safeti-NL

Om inzichtelijk te maken hoe en wanneer de stakeholders zijn betrokken bij het project, is gebruikgemaakt van het RACI-model (zie Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Betrokkenheid stakeholders bij consequentieonderzoek.

Partijen	Plan van aanpak	Technisch onderzoek		Analyse lokale doorwerking	Besluitvorming
		Aanlevering rekenbestand	Risicoberekening		
Indieners van bestanden	Informed	Responsible	Informed	Responsible	Informed
Branche-organisaties	Informed	Consulted	Informed	Informed	Informed
Bevoegd gezag	Informed	Responsible	Informed	Responsible	Consulted
Ministerie IenW	Accountable	Informed	Informed	Accountable	Responsible & accountable
RIVM	Responsible	Accountable	Accountable	Responsible	Consulted
DNV GL	Informed	Consulted / responsible	Responsible	Informed	Informed



## 4 Uitkomsten trendanalyse veranderingen berekende risico's

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven van de vergelijking in risicoberekeningen tussen de huidige en nieuwe probitrelaties voor QRA-plichtige activiteiten. Deze analyse heeft tot doel om inzichtelijk te maken in hoeverre de nieuwe probitrelaties leiden tot andere uitkomsten voor de PR  $10^{-6}$ -contour, het invloedsgebied en het groepsrisico.

### 4.1 Verantwoording beschikbare bestanden voor trendanalyse

In totaal zijn er 69 rekenbestanden aangeleverd door 32 vertegenwoordigers van bedrijven, adviesbureaus, omgevingsdiensten of het RIVM. Vijf van deze rekenbestanden betreffen categoriale inrichtingen en zijn aangeleverd door het RIVM. Hiervan worden de resultaten in hoofdstuk 6 besproken. Van de overige 64 bestanden konden twee bestanden niet meegenomen worden in de trendanalyse, omdat de invoergegevens niet klopten of de gegevens niet actueel waren. In beide gevallen zijn de indieners van het bestand geïnformeerd dat hun bestand niet meegenomen kon worden in de analyse. Voor de trendanalyse waren zodoende 62 bestanden beschikbaar.

We hebben drie analyses uitgevoerd:

- Voor de analyse van trends ten aanzien van het invloedsgebied waren alle 62 bestanden beschikbaar.
- Voor de analyse van trends ten aanzien van de PR  $10^{-6}$ -contour waren zestig bestanden beschikbaar. Er waren twee bestanden die zowel met de huidige als de nieuwe probitrelatie geen  $10^{-6}$ -contour hadden.
- Voor de analyse van trends ten aanzien van het groepsrisico waren 55 bestanden beschikbaar. In zeven bestanden waren geen populatiegegevens beschikbaar of was er geen bevolking in het invloedsgebied.

Om een indicatie te geven van de typen activiteiten die in dit onderzoek zijn meegenomen, is voor elk bestand nagegaan om welk type activiteit het gaat. Een groot deel van de bestanden in dit onderzoek is ook in het consequentieonderzoek Safeti-NL 8 [2], meegenomen. Tijdens dat onderzoek zijn de desbetreffende activiteiten voor deze bestanden uitgezocht.<sup>12</sup> Deze informatie is ook gebruikt in dit onderzoek. Voor de nieuwe bestanden die zijn aangeleverd, is aan de desbetreffende indiener gevraagd om wat voor activiteit het gaat. Met deze informatie kon het RIVM voor 44 bestanden met redelijke zekerheid bepalen welke activiteit het betreft. Voor achttien bestanden was dit niet te achterhalen. De resultaten staan beschreven in Tabel 4.1. Er zijn in dit onderzoek ook categoriale inrichtingen meegenomen. Deze staan niet vermeld in de tabel, maar worden besproken in hoofdstuk 6.

Bijna de helft van de bestanden betreft Brzo-bedrijven, waarvan de meeste hoge-drempelinrichtingen zijn. Voor de overige activiteiten zijn er

<sup>12</sup> Dit is gedaan op basis van de naam van de indiener, zijn/haar e-mailadres, de bestandsnaam en de ligging van de risicocontouren. Het RIVM beschikt niet over de rekenbestanden. Deze zijn door de indieners verstuurd naar DNV GL.

tussen de drie en vijf bestanden meegenomen. Voor Bevb-buisleidingen zijn verhoudingsgewijs beduidend minder bestanden aangeleverd. Er moet wel worden opgemerkt dat het totaal aantal relevante inrichtingen/activiteiten kleiner is dan het aantal activiteiten zoals genoemd in de laatste kolom van Tabel 4.1. Alleen de activiteiten waar met giftige stoffen wordt gewerkt zijn relevant voor dit onderzoek. Wij hebben echter geen gegevens over hoeveel van deze activiteiten er per type zijn in Nederland. Daarom is het aantal bestanden per type activiteit afgezet tegen het totaal aantal inrichtingen vermeld in Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Type activiteiten meegenomen in dit onderzoek.

Type activiteit	Aantal geïdentificeerde typen activiteiten bij de rekenbestanden	Aantal inrichtingen of activiteiten (in Nederland)
Brzo-bedrijven <sup>13</sup>	30	392
waarvan hoge-drempelinrichtingen	27	256
waarvan lage-drempelinrichtingen	3	136
Mijnbouwwerken en gastransportinrichtingen	3	270
Spoorweg-emplacementen <sup>14</sup>	4	39
Overige Bevi-inrichtingen	4	ca. 8000
Bevb-chemicaliën-buisleidingen	5	ca. 120
Onbekend type activiteit	18	0
<i>Totaal</i>	<i>64<sup>15</sup></i>	

## 4.2 Trends ten aanzien van de PR 10<sup>-6</sup>-contour

In deze paragraaf worden de veranderingen in de oppervlakte van de PR 10<sup>-6</sup>-contour beschreven. Daarnaast is ook berekend in hoeverre de PR 10<sup>-6</sup>-contour als gevolg van de nieuwe probitrelaties verschuift. Dit is relevant om mee te nemen, omdat een verschuiving van de PR 10<sup>-6</sup>-contour kan leiden tot problemen met betrekking tot vergunningverlening en de ruimtelijke inpasbaarheid, ook als de oppervlakte van de contour niet is toegenomen. Deze analyses zijn gebaseerd op zestig bestanden.

<sup>13</sup> Volgens het overzicht van Brzo-bedrijven van Brzo+ d.d. december 2019 [3] zijn er 256 hoge-drempelinrichtingen en 136 lage-drempelinrichtingen. Hoge-drempelinrichtingen zijn volgens het Brzo QRA-plichtig. Voor lage-drempelinrichtingen wordt doorgaans alleen een QRA uitgevoerd als het plaatsgebonden risico buiten de inrichting mogelijk hoger is dan 10<sup>-6</sup> per jaar.

<sup>14</sup> In de Revi zijn 39 spoorwegemplacementen aangewezen. Voor emplacementen is een QRA verplicht.

<sup>15</sup> De totale score aan activiteiten is hoger dan het aantal rekenbestanden die zijn meegenomen (62), omdat er bij twee bestanden sprake was van meerdere activiteiten (én Brzo-bedrijf én Bevb-buisleiding).

#### 4.2.1 Absolute veranderingen

In Tabel 4.2 en Figuur 4.1 zijn de absolute veranderingen weergegeven in oppervlakten tussen de PR  $10^{-6}$ -contouren met de huidige probitrelaties en de nieuwe probitrelaties. De absolute veranderingen geven de veranderingen aan in hectare, waarbij zowel is gekeken naar het totaal aantal bestanden waarbij sprake is van een afname of toename, als het percentage bestanden waarbij sprake is van een afname of toename.

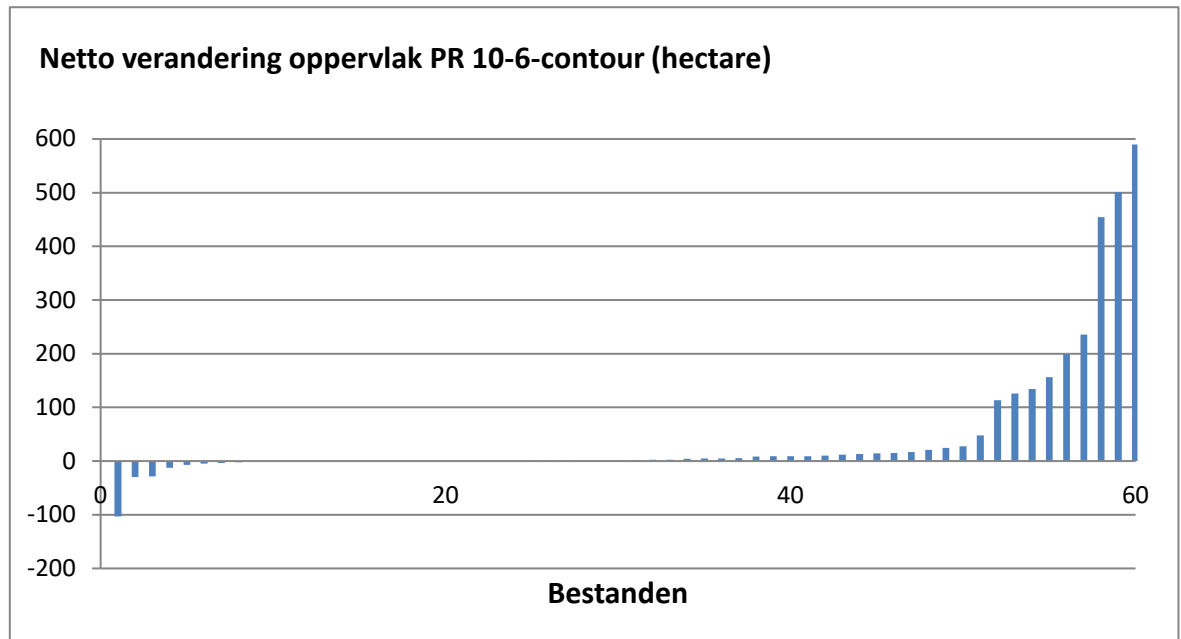
Bij dertien bestanden (22 procent van het totaal) is de PR  $10^{-6}$ -contour met de nieuwe probitrelaties kleiner dan met de huidige probitrelaties. Bij elf bestanden (18 procent van het totaal) is er geen significante verandering van de absolute oppervlakte van de contour in de nieuwe situatie in vergelijking met de huidige situatie. En voor 36 bestanden (61 procent van het totaal) neemt de oppervlakte van de PR  $10^{-6}$ -contour met de nieuwe probitrelaties toe.

De drie bestanden waarbij de toename in het totale oppervlak van de PR  $10^{-6}$ -contour het grootst wordt, betreffen alle drie bedrijven waar met chloor en/of waterstofchloride wordt gewerkt. Daarnaast wordt in een van deze drie bedrijven ook met fosgeen gewerkt.

Tabel 4.2 Absolute veranderingen in het totale oppervlak van de PR  $10^{-6}$ -contour.

Absolute verandering	Aantal	% van het totaal
Afname	13	22%
afname van 1 hectare of meer	10	17%
afname tot 1 hectare	3	5%
Geen verandering	11	18%
Toename	36	61%
toename tot 1 hectare	4	7%
toename van 1 hectare of meer	32	53%

Een positief getal in Figuur 4.1 geeft aan dat de contour voor de nieuwe probitrelaties een grotere oppervlakte heeft dan de contour voor de huidige probitrelaties.



Figuur 4.1 Absolute veranderingen in het oppervlak van de PR 10<sup>-6</sup>-contour in hectaren, gesorteerd naar grootte van de toename.

#### 4.2.2 Relatieve veranderingen

In Tabel 4.3 en Figuur 4.2 zijn de relatieve, procentuele, veranderingen van de afname of toename van de nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour ten opzichte van de huidige contour weergegeven.

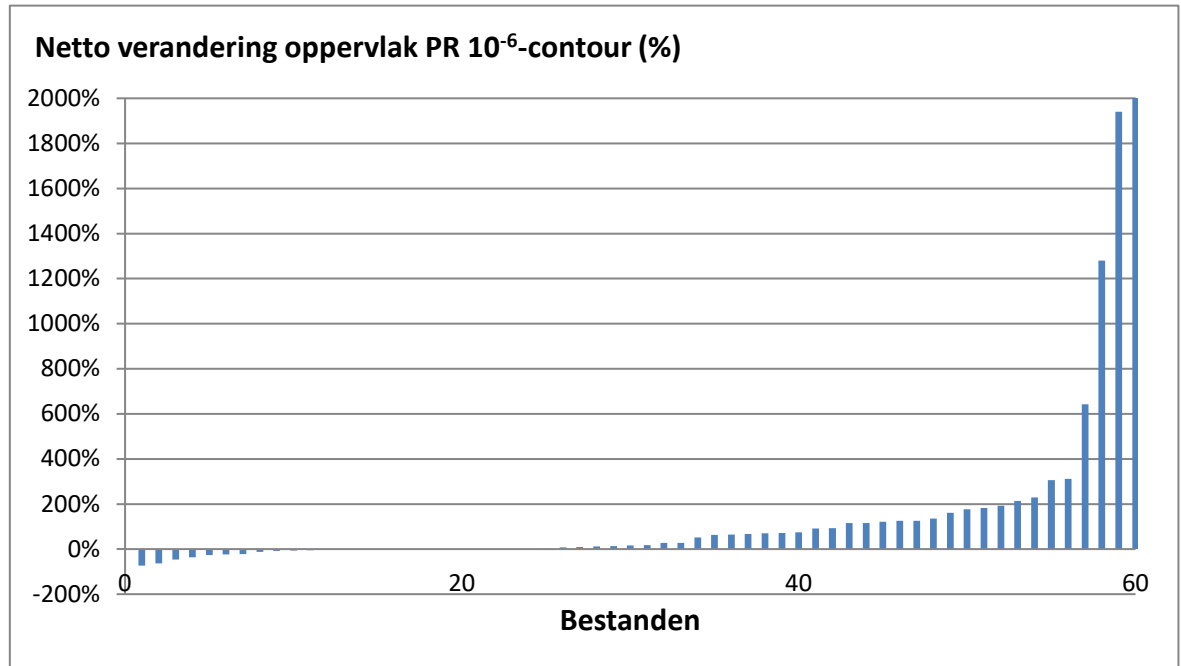
In Tabel 4.3 is het totaal aantal bestanden weergegeven in aantal en percentage. Zoals eerder vermeld, is de PR 10<sup>-6</sup>-contour in 22 procent van situaties kleiner geworden. Bij 13 procent van de bestanden is de afname meer dan 10 procent van de oppervlakte van de contour in de huidige situatie. Voor 60 procent van alle bestanden zijn de contouren in de nieuwe situatie toegenomen. En bij meer dan de helft van de bestanden (55 procent) is de toename van de contouren meer dan 10 procent van de oppervlakte van de contour in de huidige situatie. Voor 2 bestanden is de toename in contour zelfs meer dan 900 procent (dus meer dan 10 keer zo groot). In beide gevallen ligt de nieuwe contour ver buiten de grens van de inrichting. Voor 11 bestanden (18 procent) is er geen significante verandering van de PR 10<sup>-6</sup>-contour ten opzichte van de huidige contour.

Tabel 4.3 Relatieve veranderingen in het oppervlak van de PR 10<sup>-6</sup>-contour.

Relatieve verandering	Aantal	% van het totaal
Afname	13	22%
afname van 10% of meer	8	13%
afname tot 10%	5	8%
Geen verandering	11	18%
Toename	36	60%
toename tot 10%	3	5%
toename van 10% of meer	33	55%



Een toename van honderd procent in Figuur 4.2 betekent dat de contour in oppervlakte is verdubbeld. Een toename van -100 procent geeft aan dat de contour geheel is verdwenen.



Figuur 4.2 Relatieve veranderingen in het oppervlak van de PR 10<sup>-6</sup>-contour, gesorteerd naar grootte van de relatieve toename.

#### 4.2.3

##### Verschuivingen van de PR 10<sup>-6</sup>-contour

In deze paragraaf worden de verschuivingen van de nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour ten opzichte van de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour beschreven. De oppervlakte kan bijvoorbeeld gelijk blijven, maar de contour kan wel zijn verschoven (met eventuele gevolgen voor vergunningverlening en de ruimtelijke inpasbaarheid). Tabel 4.4 geeft inzicht in de manier waarop de contouren verschuiven.

Bij 22 bestanden (37 procent) is er geen toename; de nieuwe contour ligt volledig binnen de huidige contour. Voor bijna de helft van alle bestanden, namelijk 29 bestanden (48 procent), ligt de nieuwe contour geheel buiten de huidige contour. Voor negen bestanden (15 procent) ligt de nieuwe contour deels binnen en deels buiten de huidige contour.

Tabel 4.4 Verschuivingen van de nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour ten opzichte van de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour.

Type veranderingen	Aantal	% van het totaal
Nieuwe contour ligt volledig binnen de huidige contour.	22	37%
Nieuwe contour ligt deels binnen en deels buiten de huidige contour.	9	15%
Nieuwe contour ligt geheel buiten de huidige contour.	29	48%

### 4.3 Trends ten aanzien van het invloedsgebied

In deze paragraaf worden de veranderingen in de oppervlakte van het invloedsgebied beschreven. Deze analyse is gebaseerd op 62 bestanden.

#### 4.3.1 Absolute veranderingen

In Tabel 4.5 en Figuur 4.3 zijn de absolute veranderingen weergegeven in oppervlakten tussen het invloedsgebied met de huidige probitrelaties en de nieuwe probitrelaties. De absolute veranderingen geven de veranderingen aan in hectare, waarbij zowel is gekeken naar het totaal aantal bestanden waarbij sprake is van een afname of toename, als het percentage bestanden waarbij sprake is van een afname of toename.

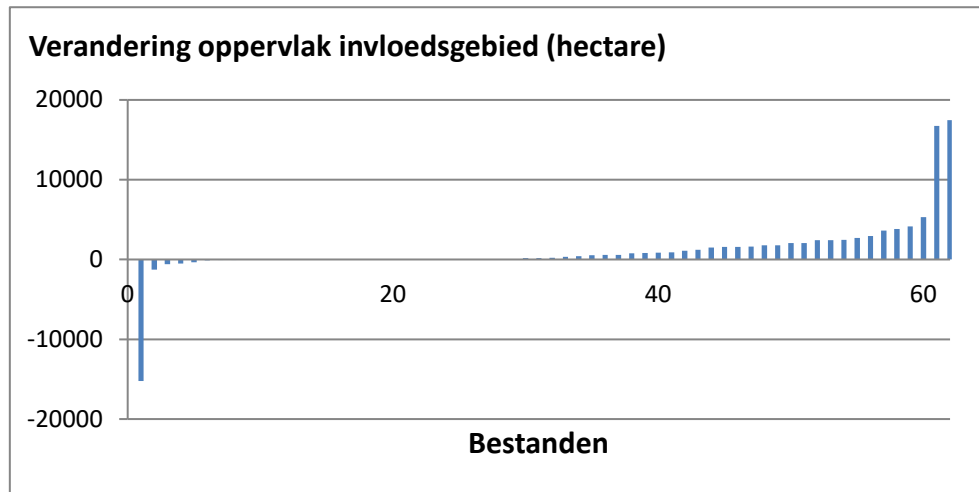
Bij twaalf (19 procent) bestanden is er een afname van het invloedsgebied. Voor 37 (60 procent) van de situaties neemt het invloedsgebied toe. En voor dertien bestanden (21 procent) blijft het invloedsgebied gelijk.

De drie bestanden waarbij de toename in het totale oppervlak van het invloedsgebied het grootst wordt, betreffen alle drie bedrijven waarbij met waterstofchloride, zwaveldioxide en stikstofdioxide wordt gewerkt. Daarnaast wordt bij een van deze drie bedrijven ook nog met chloor, broom en waterstoffluoride gewerkt. De drie bedrijven waarvoor de toename in het totale oppervlak van het invloedsgebied het grootst wordt, zijn drie andere bedrijven dan waarvoor het totale oppervlak van de PR  $10^{-6}$ -contour het grootst wordt (zie paragraaf 4.2.1).

Tabel 4.5 Absolute verandering in het totale oppervlak van het invloedsgebied.

Absolute verandering	Aantal	% van het totaal
Afname	12	19%
afname van 100 hectare of meer	6	10%
afname tot 100 hectare	6	10%
Geen verandering	13	21%
Toename	37	60%
toename tot 100 hectare	4	6%
toename van 100 hectare of meer	33	53%

Een positief getal in Figuur 4.3 geeft aan dat het invloedsgebied voor de nieuwe probitrelaties een groter oppervlak heeft dan het invloedsgebied voor de huidige probitrelaties.



Figuur 4.3 Absolute veranderingen in het oppervlak van het invloedsgebied, gesorteerd naar grootte van de toename.

#### 4.3.2

##### Relatieve veranderingen

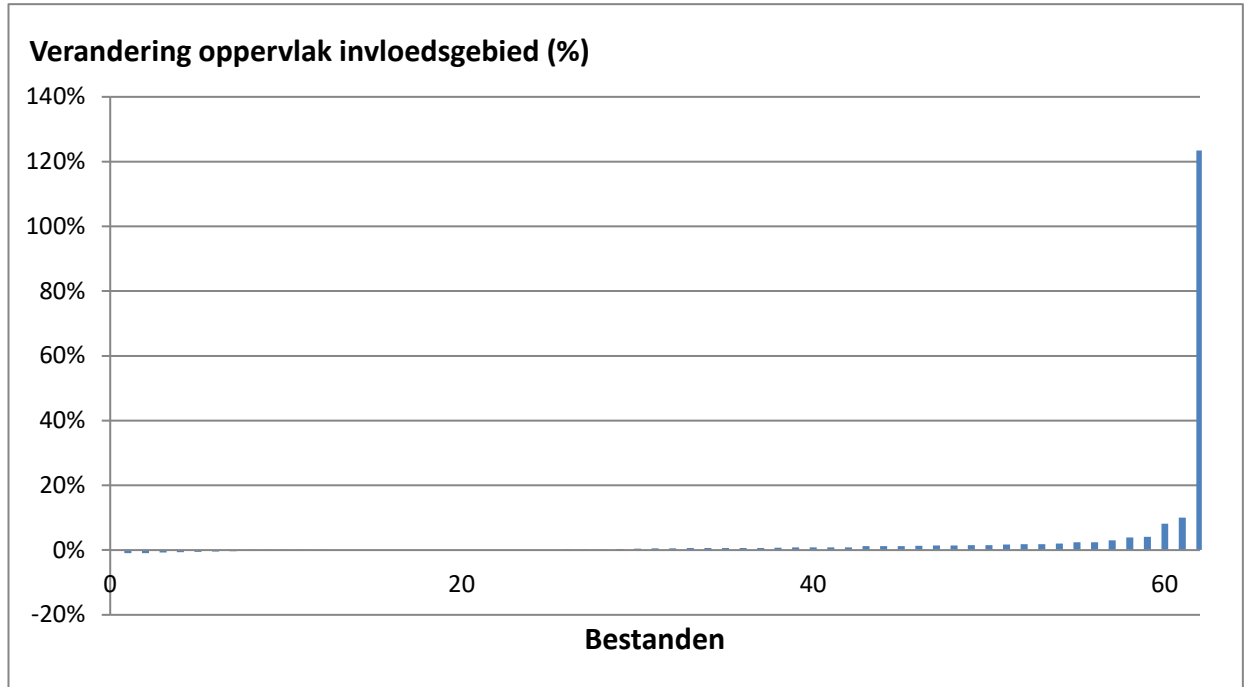
In Tabel 4.6 en Figuur 4.4 zijn de relatieve, procentuele, veranderingen van de af- of toename van het nieuwe invloedsgebied ten opzichte van het huidige invloedsgebied weergegeven.

In Tabel 4.6 is het totaal aantal bestanden weergegeven in aantal en percentage. Het invloedsgebied is voor 19 procent van de bestanden kleiner geworden. Bij geen enkele onderzochte situatie was de afname 10 procent of meer. Bij 21 procent van de bestanden is het invloedsgebied gelijk gebleven, en voor 60 procent van de bestanden is het invloedsgebied toegenomen. Voor meer dan de helft van de bestanden ligt de toename tussen de 0 en 10 procent. Er zijn twee bestanden waarbij sprake is van een toename van 10 procent of meer.

Tabel 4.6 Relatieve veranderingen in het oppervlak van het invloedsgebied.

Absolute verandering	Aantal	% van het totaal
Afname	12	19%
afname van 10% of meer	0	0%
afname tot 10%	12	19%
Geen verandering	13	21%
Toename	37	60%
toename tot 10%	35	56%
toename van 10% of meer	2	3%

Een toename van honderd procent in Figuur 4.4 betekent dat het invloedsgebied in oppervlakte is verdubbeld. Een toename van -100 procent geeft aan dat het invloedsgebied geheel is verdwenen.



Figuur 4.4 Relatieve veranderingen in het oppervlak van het invloedsgebied, gesorteerd naar grootte van de relatieve toename.

#### 4.4 Trends ten aanzien van het groepsrisico

In deze paragraaf worden de veranderingen in het berekende groepsrisico als gevolg van de nieuwe probitrelaties beschreven. Deze analyse is gebaseerd op 55 bestanden.

In Tabel 4.7 zijn de belangrijkste resultaten voor het groepsrisico weergegeven. Bij zeventien bestanden (31 procent) ligt de FN-curve in geval van de nieuwe probitrelaties geheel onder de FN-curve zoals die geldt voor de huidige probitrelaties. Dit betekent dat het berekende groepsrisico voor deze zeventien gevallen kleiner is geworden als gevolg van de nieuwe probitrelaties. Bij 28 bestanden (51 procent) ligt de FN-curve op basis van de nieuwe probitrelaties geheel boven de FN-curve zoals die geldt voor de huidige probitrelaties. Met andere woorden, voor 28 situaties wordt het berekende groepsrisico groter als gevolg van de nieuwe probitrelaties. Bij de resterende tien bestanden (18 procent) ligt de nieuwe FN-curve deels boven en deels onder de huidige FN-curve. In alle tien gevallen wordt de kritische waarde<sup>16</sup> groter.

<sup>16</sup> Voor elk punt op de FN-curve is een oriëntatiewaarde (F horende bij N) vastgesteld. Voor elke waarde van N kunnen we de verhouding berekenen tussen de waarde van F van de FN-curve en de waarde van F van de oriënterende waarde. De kritische waarde is de grootste waarde van deze verhouding.

Tabel 4.7 Veranderingen in het groepsrisico.

Type verandering	Aantal	% van het totaal
De FN-curve voor nieuwe probitrelaties ligt geheel onder de FN-curve voor de huidige probitrelaties.	17	31%
De FN-curve voor nieuwe probitrelaties ligt deels onder en deels boven de FN-curve voor de huidige probitrelaties.	10	18%
kritische waarde wordt kleiner	0	0%
kritische waarde wordt groter	10	18%
De FN-curve voor nieuwe probitrelaties ligt geheel boven de FN-curve voor de huidige probitrelaties.	28	51%

In Figuur 4.5 is de kritische waarde in de huidige situatie uitgezet tegen die van de situatie voor de nieuwe probitrelaties. Het berekende groepsrisico is hierbij gedeeld door de oriëntatiewaarde voor inrichtingen. Een deel van de bestanden betreft buisleidingen. Voor buisleidingen zijn deze waarden niet van toepassing; de figuur is dus alleen bedoeld om de richting en omvang van veranderingen te laten zien.

In Figuur 4.5 geeft de rode lijn aan wanneer de kritische waarde voor de nieuwe situatie gelijk is aan de huidige situatie. Valt een punt op deze lijn, dan is de kritische waarde niet veranderd. Valt een punt aan de bovenkant van deze lijn, dan is de kritische waarde in de nieuwe situatie hoger dan in de huidige situatie. Valt een punt aan de onderkant van de rode lijn, dan is de kritische waarde lager in de nieuwe situatie dan in de oude situatie.

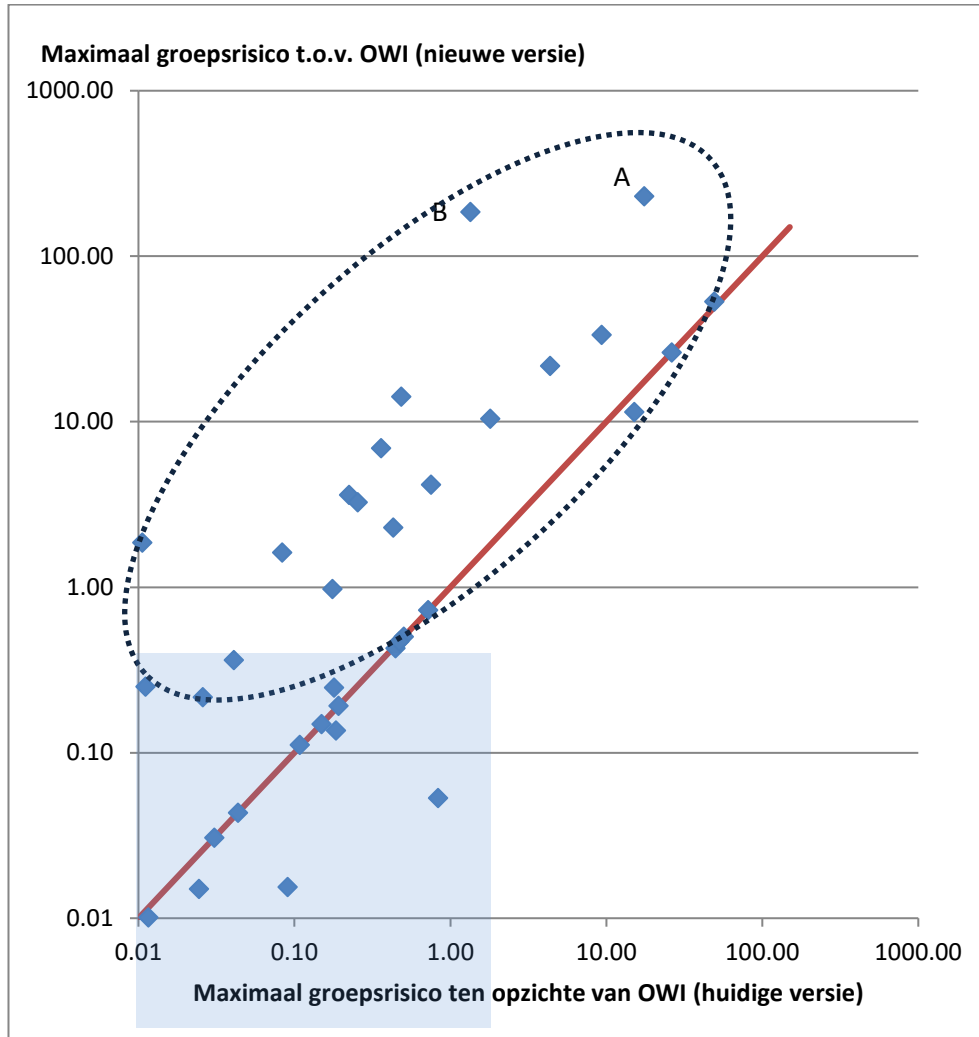
Het blauwe vierkant in Figuur 4.5 geeft aan wanneer het groepsrisico volledig onder de oriëntatiewaarde ligt, zowel in de huidige als in de nieuwe situatie. De kritische waarde is dan namelijk in beide gevallen lager dan 1.

De gestippelde ovaal geeft de punten (dertien stuks) aan die boven de rode lijn en niet in het vierkant liggen. Dit betekent dat voor deze dertien situaties het groepsrisico niet alleen boven de oriëntatiewaarde ligt, maar dat het groepsrisico (en de kritische waarde) in de nieuwe situatie ook toeneemt. In negen van deze gevallen lag de kritische waarde in de huidige situatie nog onder de oriëntatiewaarde. Wel moet vermeld worden dat het bij vier van deze dertien punten om buisleidingen gaat, en de toename in kritische waarde hier alleen als indicatief gezien kunnen worden.

Bij punt A neemt de kritische waarde toe van zeventien (huidige situatie) naar 230 (nieuwe situatie). Het bestand heeft betrekking op een buisleiding met toxische producten (NB: de oriëntatiewaarden voor inrichtingen zijn voor deze buisleiding dus niet van toepassing). Bij punt B neemt de kritische waarde toe van één (huidige situatie) naar 185 (nieuwe situatie). Dit bestand heeft betrekking op een hoogdrempelige Brzo-inrichting.

Voor zowel punt A als B geldt dat de toename het gevolg is van de nieuwe probitrelatie voor chloor en/of waterstofchloride. Deze toename

zou mogelijk verklaard kunnen worden doordat er een grote populatie in het nieuwe invloedsgebied aanwezig is in verhouding tot het huidige invloedsgebied.



Figuur 4.5 Maximaal groepsrisico ten opzichte van de oriëntatiewaarde (de meeste kritische waarde) voor inrichtingen (OWI) in de nieuwe en huidige situatie (logaritmische weergave).

## 5 Uitkomsten analyse lokale doorwerking

In dit hoofdstuk worden de gevolgen in kaart gebracht van de nieuwe risicoberekeningen voor de ruimtelijke inpasbaarheid.

Van de 62 beschikbare rekenbestanden hebben we voor 59 bestanden een knelpuntenanalyse kunnen uitvoeren. Twee bestanden konden niet meegenomen worden omdat ze geen  $10^{-6}$ -contouren hadden en bij één bestand lagen de risicocontouren buiten Nederland.

Voor 59 bestanden is een GIS-analyse uitgevoerd. Uit de GIS-analyse kwam naar voren dat er 22 bestanden zijn waarbij de  $10^{-6}$ -contour op basis van de nieuwe probitrelaties volledig binnen de huidige  $10^{-6}$ -contour ligt. Dat betekent dat er voor deze situaties geen nieuwe knelpunten kunnen ontstaan voor de vergunningverlening of de ruimtelijke ordening.

Er zijn 37 bestanden waarbij de PR  $10^{-6}$ -contour op basis van de nieuwe probitrelaties (deels) buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour ligt. Voor deze situaties is geïnventariseerd of het gebruik van nieuwe probitrelaties knelpunten oplevert. Dit is gedaan aan de hand van een door het RIVM ontwikkelde vragenlijst (zie bijlage 1). Aan de indieners van de 37 bestanden is gevraagd om aan te geven of er in hun situatie nieuwe knelpunten ontstaan. De kaarten met de berekende PR-contouren (de GIS-analyse) konden daarbij als ondersteuning worden gebruikt.

Voor twintig bestanden hebben indieners van bestanden gemeld of er wel of niet een nieuw knelpunt zou ontstaan.<sup>17</sup> Dat is een respons van 54 procent. Voor de andere zeventien bestanden is door de indiener van het bestand niet gemeld of er nieuwe knelpunten ontstaan. Voor deze bestanden hebben we op basis van de GIS-analyses zelf geïnventariseerd of er knelpunten ontstaan, om op die manier toch een beeld te krijgen van het mogelijk aantal knelpunten voor alle 37 bestanden.

### 5.1 Nieuwe knelpunten

Het RIVM heeft het begrip 'knelpunt' gedefinieerd als de aanwezigheid van een (geprojecteerd) kwetsbaar object binnen de PR  $10^{-6}$ -contour. Een *nieuw* knelpunt betreft een kwetsbaar object dat binnen de nieuw beoogde PR  $10^{-6}$ -contour (op basis van de nieuwe probitrelaties) ligt en buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour (op basis van de huidige probitrelaties) (zie paragraaf 3.2).

#### 5.1.1 *Knelpuntenanalyse door indieners van bestanden*

Voor acht situaties hebben de indieners van het bestand aangegeven dat er sprake is van nieuwe knelpunten met betrekking tot bestaande bebouwing. Zie Tabel 5.1 voor een overzicht van de opgegeven knelpunten. In de vragenlijst kon ook worden aangegeven wat het gebruiksdoel is van het kwetsbare object. Deze zijn eveneens vermeld in Tabel 5.1. Wanneer we het aantal opgegeven knelpunten bij elkaar

<sup>17</sup> Voor achttien bestanden is een vragenlijst ingevuld. Voor twee bestanden is per e-mail doorgegeven of er knelpunten ontstaan.

optellen, komen we uit op een totaal van circa 3400 knelpunten. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat het niet zeker is of het in alle gevallen om kwetsbare objecten gaat en zodoende knelpunten zijn zoals gedefinieerd in dit onderzoek. Het lijkt in sommige gevallen te gaan om *beperkt* kwetsbare objecten in plaats van kwetsbare objecten. Uit de inventarisatie blijkt wel dat in zeven van de opgegeven situaties knelpunten met woningen ontstaan, waarbij er in totaal circa drieduizend woonobjecten zijn opgegeven als knelpunt. Voor zes van de acht situaties ontstaan er volgens de indieners ook nieuwe knelpunten met betrekking tot geprojecteerde bebouwing. Aan indieners is gevraagd om oplossingsrichtingen aan te dragen. Tabel 5.1 presenteert een letterlijke weergave van de opgegeven oplossingen.

Tabel 5.1 Overzicht ingebrachte knelpunten en oplossingsrichtingen (door de indieners van de bestanden).

<b>Situatie</b>	<b>Aantal en gebruiksdoelen knelpunten bestaande bebouwing</b>	<b>Knelpunt geprojecteerde bebouwing</b>	<b>Oplossingsrichting</b>
#1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 23x industriefunctie</li> <li>• 5x kantoorfunctie</li> <li>• 11x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 2x winkelfunctie</li> <li>• 76x woonfunctie</li> </ul>	Nee	In gebruikte QRA is verlading van tankauto's ten onrechte meegenomen (geen Brzo-bedrijf). In de nieuwe QRA ten behoeve van revisievergunning is deze niet in de QRA opgenomen.
#2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 1x industriefunctie</li> <li>• 3x onderwijsfunctie</li> </ul>	Ja	Zolang onder de huidige wetgeving en de omgevingswet een koepelvergunning mogelijk blijft, kunnen de objecten gezien worden als horende bij één inrichting en zijn ze daardoor niet kwetsbaar.
#3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x industriefunctie</li> <li>• 5x kantoorfunctie</li> <li>• 2x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 2x winkelfunctie</li> <li>• 4x woonfunctie</li> </ul>	Ja	Het ruimtelijk plan kan nog worden gewijzigd op een manier waarop het knelpunt verdwijnt.
#4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 1x gezondheidszorgfunctie</li> <li>• 5x industriefunctie</li> <li>• 3x kantoorfunctie</li> <li>• 1x onderwijsfunctie</li> <li>• 81x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 1x winkelfunctie</li> <li>• 1955x woonfunctie</li> </ul>	Ja	Herbeoordelen van de probitrelaties. Op basis van de huidige probitrelaties is geen haalbare en betaalbare oplossing denkbaar.



Situatie	Aantal en gebruiksdoelen knelpunten bestaande bebouwing	Knelpunt ge-projecteerde bebouwing	Oplossingsrichting
#5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3x industriefunctie</li> <li>• 4x kantoorfunctie</li> <li>• 2x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 1x winkelfunctie</li> <li>• 1x woonfunctie</li> </ul>	Nee	-
#6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 26x industriefunctie</li> <li>• 7x kantoorfunctie</li> <li>• 8x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 3x winkelfunctie</li> <li>• 57x woonfunctie</li> </ul>	Ja	Op basis van het huidige SAFETI-model en de nieuwe probitrelatie is geen haalbare en betaalbare oplossing denkbaar.
#7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 37x industriefunctie</li> <li>• 17x kantoorfunctie</li> <li>• 39x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 1x sportfunctie</li> <li>• 2x winkelfunctie</li> <li>• 69x woonfunctie</li> </ul>	Ja	Op basis van het huidige SAFETI-model en de nieuwe probitrelatie is geen haalbare en betaalbare oplossing denkbaar.
#8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11x bijeenkomstfunctie</li> <li>• 29x industriefunctie</li> <li>• 7x kantoorfunctie</li> <li>• 1x logiesfunctie</li> <li>• 1x onderwijsfunctie</li> <li>• 67x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 12x winkelfunctie</li> <li>• &gt;801x woonfunctie</li> </ul>	Ja	Op basis van het huidige SAFETI-model en de nieuwe probitrelatie is geen haalbare en betaalbare oplossing denkbaar.

### 5.1.2

#### *Knelpuntenanalyse door RIVM*

Voor de zeventien bestanden waarbij de nieuw beoogde PR  $10^{-6}$ -contour (deels) buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour ligt, en er geen reactie van de indieners van bestanden is ontvangen, heeft het RIVM de GIS-analyses bestudeerd om na te gaan of er mogelijk nieuwe knelpunten kunnen ontstaan. Deze analyse kan geen honderd procent zekerheid geven, omdat het RIVM zich alleen baseert op de data die afkomstig is uit de BAG en ruimtelijkeplannen.nl en de directe omgeving van het bedrijf niet kent. De data uit deze analyse moet dus worden beschouwd als een voorzichtige schatting van de mogelijke lokale doorwerking van de nieuwe probitrelaties voor deze bedrijven. Zie Tabel 5.2 voor een overzicht van de resultaten van de knelpuntenanalyse door het RIVM.

Uit de analyse komt naar voren dat het voor vijf situaties waarschijnlijk is dat er nieuwe knelpunten zullen ontstaan met betrekking tot bestaande bebouwing. In totaal komen er circa zeshonderd objecten, waarvan circa vierhonderd met woonfunctie, binnen de nieuw beoogde PR  $10^{-6}$ -contour en buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour te liggen. Op basis van de GIS-analyse, zonder kennis te hebben van de lokale situatie, is niet te bepalen of alle objecten kwetsbare objecten betreffen en daarmee knelpunten

zijn. Van één van deze situaties is bekend dat het bedrijf gaat verhuizen op de korte termijn. De indiener van het bestand verwacht echter dat ook voor de nieuwe locatie mogelijke problemen ontstaan bij invoering van de nieuwe probitrelaties.

Voor vier van de vijf situaties is er mogelijk ook sprake van nieuwe knelpunten met betrekking tot geprojecteerde bebouwing. In deze gevallen zijn er ruimtelijke plannen die buiten de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour en binnen de nieuw beoogde PR 10<sup>-6</sup>-contour komen te vallen. Op basis van de GIS-analyses kunnen we niet vaststellen of het om de bouw van kwetsbare objecten gaat. Daarom kunnen we alleen vaststellen dat er mogelijk nieuwe knelpunten ontstaan voor wat betreft geprojecteerde bebouwing.

Tabel 5.2 Resultaten knelpuntenanalyse door het RIVM.

Situatie	Knelpunt bestaande bebouwing	Knelpunt geprojecteerde bebouwing
#1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 43x woonfunctie</li> <li>• 53x industriefunctie</li> <li>• 3x kantoorfunctie</li> <li>• 5x winkelfunctie</li> <li>• 13x overige gebruiksfunctie</li> </ul>	Mogelijk
#2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4x woonfunctie</li> <li>• 4x industriefunctie</li> <li>• 5x overige gebruiksfunctie</li> </ul>	Mogelijk
#3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8x woonfunctie</li> <li>• 1x sportfunctie</li> <li>• 1x industriefunctie</li> </ul>	Mogelijk
#4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x woonfunctie</li> <li>• 11x kantoorfunctie</li> <li>• 5x industriefunctie</li> </ul>	Mogelijk
#5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 350x woonfunctie</li> <li>• 8x winkelfunctie</li> <li>• 77x overige gebruiksfunctie</li> <li>• 2x industriefunctie</li> <li>• 31x kantoorfunctie</li> <li>• 8x gezondheidszorgfunctie</li> <li>• 5x bijeenkomstfunctie</li> </ul>	Nee

### 5.1.3

#### Conclusie knelpuntenanalyse

Als we de resultaten van de knelpuntenanalyse door indieners van bestanden en het RIVM samen nemen, kunnen we constateren dat er voor dertien situaties nieuwe knelpunten met betrekking tot bestaande bebouwing ontstaan. Het totaal aantal knelpunten is lastig te bepalen, omdat we niet weten om hoeveel kwetsbare objecten het precies gaat, maar het betreft enkele duizenden objecten. We zien wel dat in bijna alle situaties knelpunten ontstaan met woningen. Daarnaast worden in negen van deze dertien situaties ook nieuwe knelpunten met betrekking tot geprojecteerde bebouwing verwacht.

## 5.2 Aandachtspunten

Naast het aanmelden van nieuwe knelpunten, waren indieners van bestanden ook in de gelegenheid om aandachtspunten op te geven (zie paragraaf 3.2). Alleen voor de achttien ingevulde vragenlijsten kon in kaart worden gebracht of er aandachtspunten ontstaan. De gesignaleerde aandachtspunten zijn weergegeven in Tabel 5.3.

In alle acht situaties waarvoor indieners hebben aangegeven knelpunten te verwachten, worden ook aandachtspunten verwacht. Daarnaast worden voor vier situaties wel aandachtspunten verwacht, maar geen knelpunten. Voor deze vier situaties verwachten de indieners van de bestanden (in ieder geval) problemen als gevolg van een toename van het groepsrisico.

Als we inzoomen op het type aandachtspunten, zien we dat de toename van het groepsrisico het grootste probleem vormt. Voor tien situaties is dit aandachtspunt genoemd. In acht situaties worden problemen verwacht omdat er beperkt kwetsbare objecten binnen de nieuwe contour komen te vallen, maar buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour, die als harde grens wordt gehanteerd door het bevoegd gezag. Voor zeven activiteiten ontstaan problemen doordat de huidige PR  $10^{-6}$ -contour als limiet in het geldende provinciaal inpassingsplan of bestemmingsplan is opgenomen. In sommige van deze gevallen komt de beoogde PR  $10^{-6}$ -contour buiten de afgesproken veiligheidscontour te liggen.

Tabel 5.3 Overzicht ingebrachte aandachtspunten.

Situatie	Toename groepsrisico	Limiet ruimtelijk plan	Beperkt kwetsbaar object	Ook knelpunten
#1	Nee	Ja	Ja	Ja
#2	Ja	Ja	Ja	Nee
#3	Nee	Ja	Nee	Ja
#4	Ja	Nee	Ja	Ja
#5	Ja	Ja	Ja	Ja
#6	Ja	Nee	Ja	Ja
#7	Ja	Ja	Ja	Ja
#8	Ja	Nee	Nee	Nee
#9	Ja	Ja	Ja	Ja
#10	Ja	Nee	Nee	Nee
#11	Ja	Niet bekend	Nee	Nee
#12	Ja	Ja	Ja	Ja



## 6 Uitkomsten met betrekking tot categoriale inrichtingen

Voor categoriale inrichtingen zijn vaste plaatsgebonden risicoafstanden van toepassing. Deze vaste afstanden zijn gebaseerd op risicoberekeningen die in het verleden zijn uitgevoerd. Om na te gaan of het gebruik van nieuwe probitrelaties leidt tot andere risicoafstanden, zijn representatieve bestanden toegevoegd aan het consequentieonderzoek. Deze rekenbestanden zijn ingediend door het RIVM.

Voor deze rekenbestanden is de verandering van de ligging van de PR  $10^{-6}$ -contour en het invloedsgebied nagegaan. De verandering in het groepsrisico is niet beschouwd, omdat deze afhangt van de aanwezige bebouwing rondom een inrichting en daardoor niet generiek bepaald kan worden. Knelpunten zijn ook niet onderzocht, omdat gedetailleerde informatie over de ligging van installaties en omliggende bevolkingsobjecten ontbreekt.

### 6.1 Beschouwde situaties

In het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) zijn drie typen categoriale inrichtingen opgenomen:

- LPG-tankstations (artikel 2, eerste lid, onderdeel e, van het besluit);
- PGS-15-inrichtingen met een of meer opslagvoorzieningen van meer dan 10.000 kg (artikel 2, eerste lid, onderdeel f, van het besluit);
- inrichtingen met een ammoniakkoelinstallatie met een inhoud van meer dan 1500 kg (artikel 2, eerste lid, onderdeel g, van het besluit).

LPG-tankstations zijn voor dit onderzoek niet relevant, omdat deze inrichtingen alleen met brandbare en niet met giftige stoffen werken. Voor inrichtingen met een ammoniakkoelinstallatie met een inhoud van meer dan 1500 kg zijn ook geen berekeningen gemaakt. Voor dit type inrichtingen zullen de PR  $10^{-6}$ -contour en het invloedsgebied niet toenemen, omdat de nieuwe probitrelatie voor ammoniak over de hele range van blootstellingsduur (10-100 minuten) en LC minder streng wordt. Voor PGS-15-inrichtingen met een of meer opslagvoorzieningen van meer dan 10.000 kg zijn de veranderingen voor de PR  $10^{-6}$ -contour en het invloedsgebied wel berekend.

In de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) zijn nog twee aanvullende typen categoriale inrichtingen opgenomen:

- inrichtingen waar meer dan 100.000 kg meststoffen worden opgeslagen (artikel 1c, onderdeel a);
- inrichtingen met een propaanreservoir met een inhoud van tussen 13 en 50 m<sup>3</sup> en een jaarlijkse doorzet niet hoger dan 600 m<sup>3</sup> (artikel 1c, onderdeel b).

Inrichtingen met een propaanreservoir met een inhoud van tussen 13 en 50 m<sup>3</sup> zijn voor dit onderzoek niet relevant, omdat deze inrichtingen alleen met brandbare en niet met giftige stoffen werken. Voor

inrichtingen waar meer dan 100.000 kg meststoffen worden opgeslagen, zijn de veranderingen voor de PR  $10^{-6}$ -contour en het invloedsgebied wel berekend.

Naast het Bevi en Revi worden in het Activiteitenbesluit milieubeheer (Barim) ook een aantal activiteiten genoemd waarvoor vaste plaatsgebonden risicoafstanden gelden. Hoewel het hier formeel niet gaat om categoriale inrichtingen, is een aantal van deze activiteiten wel relevant om nader te beschouwen, omdat de vaste veiligheidsafstanden kunnen veranderen als gevolg van invoering van de nieuwe probitrelaties. Twee typen activiteiten zijn relevant voor dit onderzoek: een bovengrondse opslag van vloeibare gevaarlijke stoffen in bovengrondse tanks, IBC's en tankcontainers en een PGS-15-opslag van meer dan 2.500 kg (maar maximaal 10.000 kg) gevaarlijke stoffen en CMR-stoffen in verpakkingen (geen gasflessen).<sup>18</sup>

## 6.2 Beschrijving onderzochte inrichtingen/activiteiten

Voor vijf typen inrichtingen/activiteiten zijn de veranderingen in PR  $10^{-6}$ -contour en het invloedsgebied berekend. In deze paragraaf worden deze inrichtingen/activiteiten nader toegelicht.

Voor PGS-15-inrichtingen met een of meer opslagvoorzieningen van meer dan 10.000 kg heeft het RIVM twee rekenbestanden gemaakt. Het eerste bestand (PGS-15, type 1.1a) bevat twee loodsen van 1.225 m<sup>2</sup> die zijn voorzien van een automatische sprinklerinstallatie (beschermingsniveau 1.1a). Het stikstofpercentage is 10 procent en het aandeel ontvlambare vloeistoffen 50 procent. Het tweede bestand (PGS-15, type 2.2c) betreft twee loodsen van 1.225 m<sup>2</sup> en brandbestrijding door regionale brandweer met een inzetijd tot 15 minuten (beschermingsniveau 2.2c). Het stikstofpercentage is 10% en er zijn geen ontvlambare vloeistoffen aanwezig.

In deze twee situaties wordt met drie giftige stoffen gewerkt waarvoor nieuwe probitrelaties zijn afgeleid. Het gaat om waterstofchloride, stikstofdioxide en zwaveldioxide. De nieuwe probitrelaties worden voor alle drie de stoffen voor de meeste LC-waarden en blootstellingsduur strenger.

Voor inrichtingen waar meer dan 100.000 kg meststoffen worden opgeslagen, heeft het RIVM een rekenbestand gemaakt. Bij meststoffen komt stikstofdioxide vrij. Voor deze stof is een nieuwe probitrelatie afgeleid die strenger wordt voor de LC01 en LC10 over de hele range van blootstellingsduur.

Voor de activiteit bovengrondse opslag van vloeibare gevaarlijke stoffen is de opslag van 1 m<sup>3</sup> methylocyanaat meegenomen. Methylocyanaat is een ontvlambare en giftige stof, die als voorbeeldstof wordt gebruikt voor stofcategorie LT4. Voor deze stof is een nieuwe probitrelatie afgeleid die strenger wordt voor de LC50 tot 15 minuten en voor de LC10 bij zeer korte blootstellingsduur. Wanneer voor deze activiteit met andere stoffen wordt gewerkt, zullen de resultaten anders zijn.

<sup>18</sup> Andere activiteiten in het BARIM waarvoor vaste veiligheidsafstanden gelden en waarvoor het RIVM representatieve rekenbestanden beschikbaar heeft, waren niet relevant voor dit onderzoek, omdat er alleen met brandbare stoffen wordt gewerkt of in geval van giftige stoffen, de nieuwe probitrelatie minder streng wordt.

Voor een PGS-15-opslag van minder dan 10.000 kg is uitgegaan van de opslag van 10.000 kg gevaarlijke stoffen in een opslag met een vloeroppervlak van 25 m<sup>3</sup>. Het veronderstelde stikstofpercentage is 10 procent. Ook in deze situatie wordt met waterstofchloride, stikstofdioxide en zwaveldioxide gewerkt.

### 6.3 Uitkomsten met betrekking tot PR 10<sup>-6</sup>-contour

In deze paragraaf worden de veranderingen in de PR 10<sup>-6</sup>-contour voor de vijf geselecteerde inrichtingen/activiteiten beschreven.

In Tabel 6.1 zijn de veranderingen in de maximale afstand tot de PR 10<sup>-6</sup>-contour beschreven tussen de situatie met huidige probitrelaties en de situatie met nieuwe probitrelaties. Voor alle drie de typen PGS-15-opslagvoorzieningen neemt de maximale afstand tot de contour toe. Bij de bovengrondse opslag van 1 m<sup>3</sup> methyloisocyaanaat en de inrichting met meer dan 100.000 kg meststoffen wordt de maximale afstand van de contour kleiner als gevolg van de nieuwe probitrelatie.

Tabel 6.1 Verandering in maximale afstand (m) tot de PR 10<sup>-6</sup>-contour.

Type inrichting/activiteit	Situatie huidige probitrelaties	Situatie nieuwe probitrelaties	Verandering
PGS-15, type 1.1a	50	80	+60%
PGS-15, type 2.2c	243	382	+57%
Inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen	38	36	-5%
Bovengrondse opslag gevaarlijke stoffen	137	79	-42%
PGS-15 (< 10.000 kg)	17	30	+76%

In Tabel 6.2 zijn de veranderingen in de oppervlakte van de PR 10<sup>-6</sup>-contour beschreven. De oppervlakte van de contour wordt voor de drie beschouwde PGS-15-opslagvoorzieningen minimaal twee keer zo groot. Voor de bovengrondse opslag van 1 m<sup>3</sup> methyloisocyaanaat neemt het oppervlak van de contour met 59 procent af als gevolg van de nieuwe probitrelatie. Voor de inrichting met meer dan 100.000 kg meststoffen neemt het oppervlak van de contour met 63 procent af als gevolg van de nieuwe probitrelatie<sup>19</sup>.

<sup>19</sup> De afname in oppervlak is voor dit type inrichting sterker dan de afname in maximale afstand, omdat de contouren niet cirkelvormig zijn.

Tabel 6.2 Verandering in oppervlakte (in 100 m<sup>2</sup>) van de PR 10<sup>-6</sup>-contour.

Type inrichting/activiteit	Situatie huidige probitrelaties	Situatie nieuwe probitrelaties	Verandering
PGS-15, type 1.1a	60	175	+189%
PGS-15, type 2.2c	1335	3244	+143%
Inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen	13	5	-63%
Bovengrondse opslag gevaarlijke stoffen	401	164	-59%
PGS-15 (< 10.000 kg)	8	26	+126%

#### 6.4 Uitkomsten met betrekking tot het invloedsgebied

In deze paragraaf worden de veranderingen in het invloedsgebied voor de vijf geselecteerde inrichtingen/activiteiten beschreven.

In Tabel 6.3 zijn de veranderingen in de maximale afstand van het invloedsgebied tussen de situatie met huidige probitrelaties en de situatie met nieuwe probitrelaties beschreven. Het invloedsgebied wordt groter voor alle type PGS-15-loodsen en voor de inrichting met meer dan 100.000 kg meststoffen. De maximale effectafstand neemt voor de bovengrondse opslag van 1 m<sup>3</sup> methyilisocyanat af met 73 procent.

Tabel 6.3 Verandering in maximale effectafstand (m).

Type inrichting/activiteit	Situatie huidige probitrelaties	Situatie nieuwe probitrelaties	Verandering
PGS-15, type 1.1a	1646	2774	+69%
PGS-15, type 2.2c	749	1492	+99%
Inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen	134	290	+116%
Bovengrondse opslag gevaarlijke stoffen	1986	533	-73%
PGS-15 (< 10.000 kg)	23	52	+126%

In Tabel 6.4 zijn de veranderingen in het oppervlak van het invloedsgebied tussen de situatie met huidige probitrelaties en de situatie met nieuwe probitrelaties beschreven. Het oppervlak van het invloedsgebied wordt voor de drie beschouwde PGS-15-loodsen minstens twee keer zo groot. Voor een kleine opslag van verpakte gevaarlijke stoffen (PGS-15 < 10.000 kg) wordt de oppervlakte zelfs vier keer zo groot als gevolg van de nieuwe probitrelaties. Het oppervlak van het invloedsgebied voor de inrichting met meer dan 100.000 kg meststoffen wordt bijna vier keer zo groot. Het oppervlak van een bovengrondse opslag van 1 m<sup>3</sup> methyilisocyanat neemt met 93 procent af.



Tabel 6.4 Verandering in oppervlakte (in 10.000 m<sup>2</sup>) van het invloedsgebied.

<b>Type inrichting/activiteit</b>	<b>Situatie huidige probitrelaties</b>	<b>Situatie nieuwe probitrelaties</b>	<b>Verandering</b>
PGS-15, type 1.1a	851	2417	+184%
PGS-15, type 2.2c	176	700	+297%
Inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen	6	27	+376%
Bovengrondse opslag gevaarlijke stoffen	1238	89	-93%
PGS-15 (< 10.000 kg)	0,16	0,84	+410%



## 7 Conclusies

Op verzoek van het Ministerie van IenW heeft het RIVM voor Bevi-inrichtingen en Bevb-buisleidingen onderzocht of de nieuwe probitrelaties leiden tot andere uitkomsten voor het plaatsgebonden risico, het groepsrisico en het invloedsgebied en wat de gevolgen hiervan zijn voor de ruimtelijke ordening.

### **Betrokkenheid van belanghebbenden**

Bedrijven hebben alle gelegenheid gekregen om mee te doen. We hebben alle gebruikers van Safeti-NL benaderd, evenals omgevingsdiensten en branches. Ook hebben we alle 171 bestanden uit het consequentieonderzoek Safeti NL 8 nog eens bekeken. Daarvan bleken er 73 ook relevant voor dit onderzoek. Voor 61 van deze bestanden is toestemming door de indiener gegeven om het bestand ook voor dit onderzoek te gebruiken. Bedrijven en omgevingsdiensten mochten ook nieuwe bestanden aanleveren. Er zijn acht nieuwe bestanden ingediend. Uiteindelijk zijn er voor 69 situaties rekenbestanden aangeleverd. De analyse is gebaseerd op 62 bestanden van niet-categoriale inrichtingen en buisleidingen (QRA-plichtige activiteiten) en vijf bestanden van categoriale inrichtingen. De onderstaande conclusies zijn gebaseerd op de analyse van de ingediende bestanden en gelden daarmee alleen voor de ingebrachte casussen.

### **Trends in veranderingen berekende risico's QRA-plichtige activiteiten**

Voor de meeste beschouwde situaties nemen de berekende risico's toe. Dit is ook te verklaren, aangezien we specifiek gevraagd hebben om juist bestanden aan te leveren als er stoffen zijn met een strengere probitrelatie.<sup>20</sup> Bij 63 procent van de beschouwde situaties ligt de nieuwe PR  $10^{-6}$ -contour deels of volledig buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour. Bij 61 procent van de beschouwde situaties neemt de oppervlakte toe. De oppervlakte van het invloedsgebied wordt bij 60 procent van de studies groter. Ook het groepsrisico wordt voor 51 procent van de studies groter.

### **Knelpunten**

De knelpuntenanalyse is gebaseerd op 59 bestanden. Voor 37 van deze beschouwde situaties geldt dat de nieuw beoogde PR  $10^{-6}$ -contour deels of volledig buiten de huidige PR  $10^{-6}$ -contour komt te liggen. Voor deze situaties kunnen er nieuwe knelpunten ontstaan. Voor twintig van deze 37 bestanden hebben de indieners van deze bestanden aangegeven of er nieuwe knelpunten ontstaan. Voor de overige zeventien bestanden heeft het RIVM een knelpuntenanalyse uitgevoerd op basis van de GIS-data. In totaal wordt voor dertien situaties verwacht dat er nieuwe knelpunten zullen ontstaan met betrekking tot bestaande bebouwing. In bijna alle situaties ontstaan knelpunten met woningen. In totaal gaat het om circa 3400 woningen die binnen de nieuw beoogde contour komen te vallen, maar buiten de huidige plaatsgebonden risicocontour. Voor zes

<sup>20</sup> Daarnaast hebben we ook gevraagd naar bestanden met stoffen die nu nog niet in de HRB staan, maar waarvoor wel een (nieuwe) probitrelatie is afgeleid. En gebruikers van Safeti-NL hadden ook de mogelijkheid om bestanden in te dienen wanneer zij met stoffen werken waarvoor minder strenge probitrelaties zijn afgeleid.

van de dertien situaties worden ook nieuwe knelpunten verwacht wat betreft geprojecteerde bebouwing.

### **Aandachtspunten**

Indieners van bestanden die de vragenlijst hebben ingevuld, verwachten ook een aantal andere problemen (zogenoemde 'aandachtspunten'). Zo worden in acht situaties problemen verwacht met beperkte kwetsbare objecten. In zeven situaties worden problemen met het geldende provinciaal inpassingsplan of het bestemmingsplan verwacht. En in tien situaties verwachten de indieners van bestanden problemen door de toename van het groepsrisico.

### **Trends in veranderingen berekende risico's categoriale inrichtingen**

In dit onderzoek zijn hoofdzakelijk Brzo-bedrijven meegenomen. Voor categoriale inrichtingen hebben we verkennende berekeningen gedaan, omdat we daar geen locatie-specifieke informatie van hebben. Voor vijf typen inrichtingen/activiteiten met vaste risicoafstanden zijn de veranderingen van de PR  $10^{-6}$  en het invloedsgebied berekend. Voor PGS-15-opslagvoorzieningen met een of meer opslagvoorzieningen van meer dan 10.000 kg, alsook voor PGS-15-opslagvoorzieningen van minder dan 10.000 kg gevaarlijke stoffen en CMR-stoffen in verpakkingen, nemen de berekende risico's toe. De oppervlakte van de PR  $10^{-6}$ -contour verdubbelt, het oppervlak van het invloedsgebied neemt met ongeveer een factor 3 toe. Bij de bovengrondse opslag van 1 m<sup>3</sup> methylocyanaat worden de berekende risico's kleiner. Voor inrichtingen met meer dan 100.000 kg meststoffen neemt het oppervlak van de PR  $10^{-6}$ -contour af, maar de oppervlakte van het invloedsgebied neemt toe.

### **Vervolg**

Het Ministerie van IenW besluit hoe en wanneer de nieuwe probitrelaties in regelgeving worden ingevoerd. Dit onderzoek dient daarvoor als input. Wanneer het ministerie besluit tot invoering van de nieuwe probitrelaties, worden de nieuwe probitrelaties opgenomen in de rekenmethoden Bevi en Bevb en moeten ze vanaf een door het ministerie te besluiten ingangsdatum worden toegepast bij risicoberekeningen. Daarnaast zal het ministerie in geval van invoering van de nieuwe probitrelaties een besluit moeten nemen over wat er moet gebeuren met (geprojecteerde) knelpunten die in bestaande (of geplande) situaties ontstaan als gevolg van de nieuwe probitrelaties.

## 8 Referenties

- [1] *Method for derivation of probit functions for acute inhalation toxicity*. RIVM Rapport 2015-0102. Beschikbaar via:  
<https://www.rivm.nl/publicaties/method-for-derivation-of-probit-functions-for-acute-inhalation-toxicity>
  
- [2] Consequentieonderzoek Safeti-NL 8 Verschillen in uitkomsten ten opzichte van Safeti-NL 6.54 en impact daarvan. RIVM Rapport 2018-0040. Beschikbaar via:  
<https://www.rivm.nl/publicaties/consequentieonderzoek-safeti-nl-8-verschillen-in-uitkomsten-ten-opzichte-van-safeti-nl>
  
- [3] Overzicht Brzo-locaties, peildatum 1 december 2019. Bureau BRZO+. Beschikbaar via <https://brzoplus.nl/inspectie-resultaten/bedrijvenlijst/> (ingezien op 20 december 2019)
  
- [4] Actualisatie giftige voorbeeldstoffen transport gevaarlijke stoffen. RIVM Rapport 2018-0152. Beschikbaar via:  
<https://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/2018-0152.pdf>



## Bijlage 1 Vragenlijst voor het identificeren van knelpunten

### **Vragen met betrekking tot het inventariseren van (potentiële) knelpunten en aandachtspunten in het kader van het consequentieonderzoek probitrelaties**

Via onderstaande vragen willen wij te weten komen of er mogelijk sprake is van nieuwe knelpunten, welke mogelijkheden er in dat geval zijn om het op te lossen en welke kosten daarmee gepaard gaan. Ook kunt u aangeven of er in uw situatie andere typen problemen ontstaan als gevolg van de nieuwe probitrelaties (zogenoemde aandachtspunten).

#### **Algemene vragen**

1. Ligt de beoogde nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour (contour 813, gebaseerd op de nieuwe probitrelaties) deels buiten de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour (contour 812, gebaseerd op de huidige probitrelaties)? (ja/nee)
2. Zo ja, is dat op een locatie waar bebouwing aanwezig is of in is voorzien in een ruimtelijk plan? (ja/nee)  
[In geval het antwoord NEE is, zou de respondent gelijk naar de laatste vraag over aandachtspunten kunnen, de vragen over knelpunten zijn dan namelijk niet meer relevant.]
3. Zo ja, heeft u voor het identificeren van mogelijke knelpunten contact opgenomen met bevoegd gezag voor de Wabo-vergunning? (ja/nee)
4. Zo ja, met wie? (naam en organisatie)

#### **Identificatie nieuwe knelpunten met betrekking tot bestaande bebouwing**

Onderstaande vragen gaan over nieuwe knelpunten met betrekking tot bestaande bebouwing. Hiervan is sprake als er een of meerdere bestaande kwetsbare objecten buiten de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour (op basis van de huidige probitrelaties) en binnen de beoogde nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour (op basis van de nieuwe probitrelaties) liggen.

5. Is er sprake van een nieuw knelpunt met betrekking tot bestaande bebouwing? (ja/nee)
6. Zo ja, wat zijn de gebruiksdoelen van die kwetsbare objecten en welke aantallen betreft het?

<b>Gebruiksdoel</b>	<b>Aantal kwetsbare objecten buiten de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour en binnen de nieuw beoogde PR 10<sup>-6</sup>-contour</b>
Bijeenkomstfunctie	
Gezondheidszorgfunctie	
Industriefunctie	
Kantoorfunctie	
Ligplaats	
Logiesfunctie	
Onderwijsfunctie	
Overige gebruiksfunctie	
Sportfunctie	
Standplaats	
Winkelfunctie	
Woonfunctie	

#### **Identificatie nieuwe knelpunten met betrekking tot *geprojecteerde* bebouwing**

Onderstaande vragen gaan over *nieuwe* knelpunten met betrekking tot geprojecteerde bebouwing. Hiervan is sprake als er een ruimtelijk plan ligt dat de bouw van een of meerdere nieuwe kwetsbare objecten mogelijk maakt op een locatie die *buiten* de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour (op basis van de huidige probitrelaties) ligt en *binnen* de beoogde nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour (op basis van de nieuw beoogde probitrelaties).

7. Is er sprake van een of meerdere nieuwe potentiële knelpunten met betrekking tot geprojecteerde bebouwing? (ja/nee)



Oplossingsrichting	Oplossing?	Primaire probleem-eigenaar van de oplossing (verantwoordelijke partij)	Eerste inschatting kosten (€)
De contour is binnen de ruimte van de bestaande voorschriften conservatief berekend. Het knelpunt kan (waarschijnlijk) worden opgelost door gedetailleerder te rekenen, binnen de bestaande voorschriften.	(ja/nee)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergunninghouder</li> <li>• bevoegd gezag Wabo</li> </ul>	
De situatie is inmiddels gewijzigd, waardoor het rekenbestand niet meer uitgaat van actuele gegevens. Op basis van de nieuwe situatie wordt verwacht dat er geen sprake is van knelpunten.	(ja/nee)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergunninghouder</li> <li>• bevoegd gezag Wabo</li> </ul>	
De vergunde situatie is ruim ten opzichte van de praktijksituatie. Het knelpunt kan door het inperken van de vergunde activiteiten (waarschijnlijk) worden opgelost.	(ja/nee)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergunninghouder</li> <li>• bevoegd gezag Wabo</li> </ul>	
Het ruimtelijke plan kan nog zodanig worden gewijzigd, dat het knelpunt verdwijnt.	(ja/nee)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergunninghouder</li> <li>• bevoegd gezag RO</li> </ul>	
Anders, namelijk:	(omschrijving)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vergunninghouder</li> <li>• bevoegd gezag Wabo</li> <li>• bevoegd gezag RO</li> <li>• anders, namelijk</li> <li>.....</li> </ul>	

8. Zo ja, wat is de planstatus van het ruimtelijke plan? Als er sprake is van meerdere ruimtelijke plannen, geeft u het antwoord voor het verst gevorderde plan. Wanneer u het antwoord op deze vraag niet weet, laat u de vraag onbeantwoord. Planstatus:
- Optie 1 (voor)ontwerp;
  - Optie 2 vastgesteld/onherroepelijk;
  - Optie 3 geconsolideerd/vigerend [*dropdown*-menu]
9. Wat is het oppervlak van het ruimtelijk plan dat binnen de beoogde nieuwe PR 10<sup>-6</sup>-contour maar buiten de huidige PR 10<sup>-6</sup>-contour ligt? Als er sprake is van meerdere ruimtelijke plannen, vult u het totale oppervlak in van alle plannen samen. Wanneer u het antwoord op deze vraag niet weet, laat u de vraag onbeantwoord.  
.....[open antwoord]
10. Hoeveel kwetsbare objecten zouden er volgens de prognose in dit gebied kunnen komen? Wanneer u het antwoord op deze vraag niet weet, laat u de vraag onbeantwoord.  
.....[open antwoord]

Aandachtspunt	Toelichting	Aanwezig	Toelichting of aanvullende opmerking
Toename groepsrisico	De nieuwe probitrelaties leiden tot een toename van het groepsrisico. Dit kan een probleem vormen, bijvoorbeeld wanneer dit door het bevoegd gezag ontoelaatbaar wordt geacht.	(ja/nee)	
Limiet ruimtelijk plan	De huidige PR $10^{-6}$ -contour is als limiet opgenomen in een ruimtelijk plan. De nieuwe PR $10^{-6}$ -contour is groter of verschoven en dit is ontoelaatbaar volgens het geldende provinciaal inpassingsplan of het bestemmingsplan.	(ja/nee)	
Beperkt kwetsbaar object	Een bestaand of geprojecteerd <i>beperkt</i> kwetsbaar object komt binnen de beoogde nieuwe PR $10^{-6}$ -contour te liggen, maar buiten de huidige PR $10^{-6}$ -contour. Dit kan een probleem vormen, bijvoorbeeld als het bevoegd gezag de PR $10^{-6}$ -contour als harde grens hanteert.	(ja/nee)	
Anders, namelijk:		(omschrijving)	

### Mogelijke oplossingsrichtingen

Als er sprake is van een of meerdere nieuwe (potentiële) knelpunten met betrekking tot bestaande of geprojecteerde bebouwing:

11. Welke oplossingsrichtingen zijn er mogelijk? Welke partij is daarvoor de primair aan zet? En wat is voor die oplossingsrichting een eerste inschatting van de geschatte kosten? Wanneer u geen oplossingsrichtingen weet, laat u deze vraag onbeantwoord.

### Identificatie aandachtspunten

Er kunnen ook problemen voor het bedrijf of bevoegd gezag ontstaan door invoering van de nieuwe probitrelaties, waarvoor geen wettelijke eis tot sanering geldt. Deze problemen duiden we aan als *aandachtspunten*.

12. Welke aandachtspunten gelden er in uw situatie? Wanneer er geen aandachtspunten op te merken zijn voor uw situatie, laat u deze vraag onbeantwoord.  
.....[open antwoord]
13. Overige opmerkingen  
.....[open antwoord]

## Bijlage 2 Huidige en nieuwe probitwaarden van stoffen meegenomen in het onderzoek

	Naam	Cas	Huidige probitwaarde			Bron huidige waarde	Nieuwe probitwaarde		
			A (mg/m3)	B	N		A	B	N
1.	1,2-dichloor-ethaan	107062	-20,8	1,85	1,08	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 15-7-2011	-20,8	1,85	1,08
2.	acetonitril	75058	-18,3	1,45	1,38	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-9-2009	-17,8	1	2
3.	acroleïne	107028	-4,1	1	1	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-9,79	1,85	1,08
4.	acrylonitril	107131	-8,6	1	1,3	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-17,3	1,69	1,19
5.	allylchloride	107051				Geen	-25,9	3,66	0,54 7
6.	allylalcohol	107186	-11,7	1	2	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-17,1	2,56	0,78
7.	allylamine	107119	16,6	2,30	0,87	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-09-2009	-18,8	2,30	0,87
8.	ammoniak	7664417	-15,6	1	2	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-16,5	0,99	2,02
9.	arsine	7784421	-11,2	1,61	1,24	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-11,7	1,61	1,24
10.	benzylchloride	100447	-10,7	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-09-2009	-13,4	1	2
11.	broom	7726956	-12,4	1	2	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-12,2	1,57	1,28
12.	chloor	7782505	-6,35	0,5	2,75	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-13,7	1,93	1,04
13.	chlooracetaldehyde	107200	-8,32	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 15-7-2011	-8,32	1	2
14.	decaline	91178				Geen	-13,5	1	2
15.	dichloorsilaan	4109960	-16,7	1,56	1,28	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 29-10-2011	-17,7	1,46	1,37

	Naam	Cas	Huidige probitwaarde			Bron huidige waarde	Nieuwe probitwaarde		
			A (mg/m3)	B	N		A	B	N
16.	dimethylamine	124403	-12,6	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-9-2009	-15,3	1,02	1,96
17.	dimethylsulfaat	77781	-6,24	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-9-2009	-8,50	1	2
18.	ethyleenimine	151564	-11,6	1,77	1,13	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-13,0	1,89	1,06
19.	ethyleenoxide	75218	-6,8	1	1	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-17,5	1	2
20.	formaldehyde	50000	-8,22	0,54	3,77	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 01-10-2012	-8,22	0,54	3,7
21.	fosfine	7803512	-6,8	1	2	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-8,67	1	2
22.	fosgeen	75445	-10,6	2	1	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-10,7	2,51	0,80
23.	koolmonoxide	630080	-7,4	1	1	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-15,9	1,11	1,81
24.	methylamine	74895	-12,7	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 15-7-2011	-15,0	1,07	1,87
25.	methylbromide	74839	-7,3	1	1,1	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-19,1	1,64	1,22
26.	methyl- isocyanaat	624839	-1,2	1	0,7	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-10,3	1,98	1,01
27.	methyl- mercaptaan	74931	-17,8	2,05	0,98	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-11,3	1	2
28.	propylamine	107108	-15	1	2	Handleiding Risicoberekeningen transport	-14,6	1	2
29.	propyleenimine	755558	-13,5	1,72	1,16	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 17-9-2009	-16,4	1,89	1,06
30.	stikstofdioxide	10102440	-18,6	1	3,7	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-7,76	0,50	3,99
31.	tetracarbonyl- nikkel	13463393	-5,74	1	2	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 15-7-2011	-6,01	1	2
32.	tetrachloorsilaan	10026047	-16,31	1,56	1,28	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 29-10-2011	-17,4	1,46	1,37

	Naam	Cas	Huidige probitwaarde			Bron huidige waarde	Nieuwe probitwaarde		
			A (mg/m3)	B	N		A	B	N
33.	tetraethyllood	78002	-9,8	1	2	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-8,64	1	2
34.	trichloorsilaan	10025782	-16,43	1,56	1,28	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 29-10-2011	-17,5	1,46	1,37
35.	trimethylamine	75503	-14,07	0,917	2,18	Interimwaarde toetsgroep probitrelaties van 15-7-2011	-16,4	0,96	2,08
36.	waterstofchloride	7647010	-37,3	3,69	1,0	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-17,1	1,46	1,37
37.	waterstofcyanide	74908	-9,8	1	2,4	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-9,37	1,17	1,71
38.	waterstoffluoride	7664393	-8,4	1	1,5	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-13,2	1,83	1,09
39.	waterstofsulfide	7783064	-11,5	1	1,9	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-7,87	0,31	6,52
40.	zwaveldioxide	7446095	-19,2	1	2,4	Handleiding Risicoberekeningen Bevi	-12,6	1	2

## Bijlage 3 Uitkomsten voor niet-categoriale en categoriale activiteiten

<b>Bestand</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>
File201	Geen data	Geen data	480,28	1071,07
File202	1,18	16,23	652,40	5971,45
File203	54,39	63,32	553,09	895,56
File204	0,10	0,10	1,39	1,39
File205	0,08	0,26	0,16	0,84
File206	4,04	4,55	3834,97	5469,02
File207	0,80	1,89	1548,55	3591,89
File208	0,94	0,34	30,65	18,41
File209	2,07	2,07	29,62	29,62
File210	0,36	0,36	0,39	0,39
File211	0,08	0,19	15,15	15,15
File212	6,86	6,86	12,74	12,74
File213	0,59	2,41	37,94	44,74
File214	6,32	4,68	111,62	68,23
File215	16,87	28,72	797,05	2258,70
File216	1,26	25,71	4,49	558,76
File217	Geen data	Geen data	0,75	2,53
File218	565,24	536,90	1843,68	1315,43
File219	441,51	444,04	1968,57	2151,22
File220	7,19	12,28	1681,73	4147,08
File221	18,48	14,01	2096,54	3301,98

<b>Bestand</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>
File222	78,51	204,58	1962,05	4673,32
File223	5,34	15,58	97,36	500,71
File224	12,97	21,82	942,24	2708,33
File225	4,75	9,08	2325,78	5252,89
File226	Geen data	0,02	1574,54	3975,75
File227	11,83	32,82	259,10	259,10
File228	14,59	31,52	198,45	976,94
File229	2,12	6,97	23,04	254,22
File230	196,52	189,71	2136,88	854,67
File231	322,57	912,34	11079,98	28549,54
File232	36,36	149,48	191,11	598,30
File233	0,60	1,75	850,90	2417,46
File234	13,35	32,44	176,36	699,73
File235	252,17	487,79	2475,74	4535,54
File236	100,66	100,66	392,14	392,14
File237	307,03	506,02	2151,48	3633,59
File239	393,98	848,19	4067,55	7671,35
File240	249,12	405,39	1666,27	2578,37
File241	30,18	35,74	1278,47	2361,26
File242	15,94	15,94	43,36	43,36
File243	0,04	0,04	1,33	1,33
File244	27,44	14,84	421,83	316,34
File245	99,87	127,19	5137,16	9299,14
File246	1,10	1,10	13,63	13,63

<b>Bestand</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>10<sup>-6</sup>-contour oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte huidige situatie (ha)</b>	<b>Invloedsgebied oppervlakte nieuwe situatie (ha)</b>
File247	110,99	119,49	376,15	293,04
File249	72,20	81,17	2633,21	4407,39
File250	5,31	3,36	29,60	8,78
File252	476,05	372,74	16307,47	1094,48
File254	106,97	241,00	1279,27	2130,22
File255	91,29	139,16	4529,81	6122,21
File256	0,39	2,87	392,19	1192,51
File257	42,99	42,99	69,28	69,28
File258	0,81	2,52	77,31	267,36
File259	17,13	30,04	4049,99	6462,93
File260	28,71	25,37	251,25	185,80
File261	4,01	1,64	1238,49	89,34
File262	3,97	4,33	7,26	8,05
File263	3,20	3,10	7,87	17,63
File264	4,29	4,29	18,45	18,45
File265	0,87	0,82	215,40	204,64
File266	0,95	0,95	6,82	6,82
File267	40,17	10,66	627,96	28,15
File268	25,07	23,02	721,79	359,61
File269	52,76	67,03	9677,16	26423,75
File270	399,57	900,25	5984,42	9802,22

Noot: bijlage met alle bestanden, behalve File 248 en File 251 want deze zijn dubbel en File 238 en 253, omdat de invoergegevens niet klopten of de gegevens niet actueel waren.



## Bijlage 4 Reactie stakeholders op conceptrapport

Een conceptversie van dit rapport is voor inhoudelijk commentaar verstuurd naar alle deelnemers van dit consequentieonderzoek en naar andere belanghebbenden. Zij konden aangeven welke belangrijke opmerkingen zij in deze bijlage wilden laten opnemen. Hier is alleen gebruik van gemaakt door de Coöperatieve Vereniging Milieu TU/e Campus.

### *Reactie Coöperatieve Vereniging Milieu TU/e Campus*

In bovengenoemde rapportage zijn de onderzoeksresultaten weergegeven van de gevolgen van gebruik van nieuwe probitrelaties (voor veertig stoffen) op de externe veiligheidsrisico's van inrichtingen en buisleidingen met giftige stoffen.

Uit het onderzoeksrapport blijkt dat de gevolgen van het toepassen van de nieuwe probitrelaties voor onze inrichting aanzienlijk kunnen zijn.

Zowel de PR-contouren als de daaraan gerelateerde invloedsgebieden zullen op de TU/e Campus bij toepassing van de nieuwe probitrelaties significant groter worden, met als gevolg dat er bij bestaande bebouwing en bij geprojecteerde bebouwing knelpunten zullen ontstaan.

De toename van de PR-contouren heeft als gevolg dat de nieuwe contouren over gebouwen van verschillende juridische entiteiten komen te vallen en de toename van de contouren van de invloedsgebieden kunnen een belemmering opleveren voor de groeimogelijkheden van de bedrijven en instellingen op de TU/e Campus en in de vrijheid inschuiven met risicovolle activiteiten op het campusterrein.

Op dit moment zijn in het kader van de Omgevingswet activiteit Milieu alle milieurelevante activiteiten vergund onder een complexvergunning voor het gehele TU/e Complex.

Het is niet honderd procent zeker of de huidige complexvergunning ook na het van kracht worden van de Omgevingswet in stand gehouden kan worden. Omdat de TU/e Campus geen Brzo-inrichting is (waarbij van rechtswege de huidige complexvergunning omgezet wordt naar een nieuwe complexvergunning) ontbreekt er dus een totaal inzicht hoe met deze (geprojecteerde) knelpunten wordt omgegaan en hoe vergund recht geborgd is en blijft onder de Omgevingswet.

**RIVM**

*De zorg voor morgen begint vandaag*