



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

Verbetermogelijkheden voor de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

RIVM Briefrapport 300003003/2014
R.J. Hansler et al.



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

Verbetermogelijkheden voor de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

RIVM Briefrapport 300003003/2014
R.J. Hansler et al.

Colofon

ISBN:

© RIVM 2014

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.

Rikkert Hansler, RIVM
Jos Diepeveen, KNMI
Theo Engering, DCMR Milieudienst Rijnmond
Gertie Geertsema, KNMI
Eelke Kooi, RIVM
Sanne van Leeuwen, RIVM

Contact:

Rikkert Hansler
RIVM, Centrum Veiligheid
rikkert.hansler@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van de Inspectie Leefomgeving en Transport, in het kader van het Programma Integrale Meetstrategie

Rapport in het kort

Verbetermogelijkheden voor de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

Het RIVM heeft met het KNMI en de DCMR Milieudienst Rijnmond onderzocht welke mogelijkheden er zijn om de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten verder te verbeteren. De inzet blijkt op een aantal punten te kunnen worden verbeterd.

Luchtverspreidingsmodellen leveren tijdens chemische incidenten informatie over bijvoorbeeld de afstand waarop slachtoffers te verwachten zijn, of welke locaties geschikt zijn om monsters te nemen. Daarmee dragen de modellen in belangrijke mate bij aan de informatievoorziening aan hulpverleners en het bevoegd gezag. Het onderzoek is in opdracht van de Inspectie Leefomgeving en Transport uitgevoerd, naar aanleiding van de brand bij een chemisch bedrijf in Moerdijk (2011).

Verbeterpunten

Onder andere is niet vastgelegd wat precies van modellen mag worden verwacht tijdens chemische incidenten, en wie ervoor verantwoordelijk is om de benodigde expertise op peil te brengen en te houden. Dat moet worden verduidelijkt. Verder is het voor de aanbieders van modelberekeningen niet altijd duidelijk aan welke informatie de hulpdiensten behoefte hebben. Omgekeerd zijn de (on)mogelijkheden van de modellen niet altijd bekend bij de afnemers. Daarom wordt aanbevolen de mogelijkheden en beperkingen van modellen in de regio te verduidelijken. Ook wordt aanbevolen nieuwe middelen te ontwikkelen waarmee gebruikers makkelijker toegang kunnen krijgen tot de modelinformatie.

Trefwoorden: modelberekeningen, luchtverspreidingsmodellen, chemische incidenten

Abstract

Opportunities for improvement of the use of air dispersion models in chemical incidents

RIVM, KNMI and DCMR examined possible ways to further improve the deployment of air dispersion models during chemical incidents. The project yielded a number of opportunities for improvement.

During chemical incidents, air dispersion models provide information such as the distance at which victims are to be expected, or which locations are suitable for taking samples. This way the models contribute significantly to the provision of information to first responders and the competent authorities. The study was commissioned by the Environment and Transport Inspectorate, following the fire at a chemical plant in Moerdijk (2011).

Opportunities for improvement

The researchers conclude that it has not been defined what exactly models are supposed to deliver during chemical incidents, and who is responsible for developing and maintaining the necessary expertise. These issues need to be clarified. Furthermore, the information needs of the first responders are not always clear to the providers of modeling data. Conversely, the possibilities and limitations of the models are not always recognized by customers. It is therefore recommended to clarify the possibilities and limitations of models to first responders, and to develop new tools to provide customers with easier access to modeling information.

Keywords: modeling, air dispersion models, chemical incidents

Inhoudsopgave

1	Inleiding	9
1.1	Aanleiding	9
1.2	Opdracht	9
1.3	Probleemstelling	9
1.4	Doelstelling	10
1.5	Afbakening	10
1.6	Uitvoering en aanpak	10
1.7	Leeswijzer	11
2	De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten	12
2.1	Inleiding	12
2.2	De functie van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten	12
2.3	De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten	12
2.4	Modelinzet in relatie tot complexiteit: 'on-site' en 'off-site'	13
2.5	Betrokken partijen	15
2.6	Werkwijze tijdens een chemisch incident	19
3	Onderhoud, ontwikkeling en borging van modelkennis	24
3.1	Inleiding	24
3.2	De modelleerdiensten	24
3.3	Kennis en kunde van de hulpdiensten	27
3.4	Relevante actuele ontwikkelingen	27
4	Inventarisatie informatiebehoefte	29
4.1	Inleiding	29
4.2	Werkwijze	29
4.3	Resultaten	30
5	Internationale inventarisatie ongevalsorganisaties	33
5.1	Inleiding en aanpak	33
5.2	Resultaten	33
5.3	Conclusie	36
6	Analyse van aandachtspunten	37
6.1	Inleiding	37
6.2	Organisatorische ophanging	37
6.3	Operationele aspecten	38
6.4	Kennisonderhoud en -ontwikkeling	38
6.5	Lacunes in de modelondersteuning	39
7	Aanbevelingen	40
7.1	Inleiding	40
7.2	Organisatorische ophanging	40
7.3	Operationele aspecten	40
7.4	Kennisonderhoud en -ontwikkeling	40
7.5	Lacunes in de modelondersteuning	41
Referenties		42

Gebruikte begrippen en afkortingen	43
Bijlage 1: Behoeftinventarisatie	44
Bijlage 2: Internationale inventarisatie ongevalsorganisaties	45

Samenvatting

Tijdens chemische incidenten spelen luchtverspreidingsmodellen een belangrijke rol in de informatievoorziening aan bijvoorbeeld hulpverleners en het bevoegd gezag. Met modellen kan de verspreiding van stoffen in de omgeving worden bepaald. De modellen leveren informatie over bijvoorbeeld de afstand waarop slachtoffers te verwachten zijn, of geschikte locaties voor monsternamen. Ook bij de reconstructie van een incident achteraf kunnen modellen worden ingezet. Bij de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten zijn verschillende instanties en functionarissen betrokken. Deze inzet functioneert op dit moment niet altijd optimaal. Zo is bijvoorbeeld niet altijd bekend welke modelinformatie als gewenst wordt beschouwd door hulpverleners, besluitvormers en de crisiscommunicatie in de verschillende fasen van een incident. De rolverdeling tussen de verschillende leveranciers van modelinformatie is niet altijd duidelijk, zowel tijdens incidenten als bij het onderhoud en de ontwikkeling van kennis. Verder bestaan er lacunes in de beschikbare modelkennis, en in de operationele middelen voor ontsluiting van de modelinformatie. Het niet optimaal functioneren van de inzet van modellen kan gevolgen hebben voor de besluitvorming door het bevoegd gezag en de informatieverstrekking naar het publiek en de particuliere sector.

Het RIVM heeft, samen met de andere 'modelleerdiensten' KNMI en DCMR Milieudienst Rijnmond, onderzoek gedaan naar *mogelijkheden om de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten te verbeteren*. Het onderzoek maakt onderdeel uit van een bredere opdracht van de Inspectie Leefomgeving en Transport aan het RIVM, om een zogenaamde meetstrategie te ontwikkelen, 'waarmee bij het grootschalig vrijkomen van chemische stoffen een effectieve samenwerking tussen de betrokken meetdiensten wordt beoogd'.

Binnen het onderzoek is gekeken naar de huidige gang van zaken rond de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten, zowel in de warme als de koude fase. Om meer inzicht te verkrijgen in de informatiebehoefte en eventuele knelpunten, is een inventarisatie uitgevoerd onder afnemers van modelinformatie. Verder is een globale inventarisatie uitgevoerd van ongevalsorganisaties in een aantal Europese landen, waarbij luchtverspreidingsmodellen worden ingezet.

In het onderzoek is onderscheid gemaakt tussen complexe incidenten (bijvoorbeeld een incident met langdurige uitstroom, of waarbij escalatie dreigt) en eenvoudige incidenten. In het algemeen kan bij eenvoudige incidenten worden volstaan met inzet van gestandaardiseerde 'on-site' modellen die door de hulpdiensten zelf worden bediend, terwijl bij complexe incidenten de inzet van 'off-site' geavanceerde modelberekeningen door specialisten nodig is.

In het onderzoek zijn knelpunten geconstateerd die een optimale inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten belemmeren. Aan de hand van deze knelpunten worden aanbevelingen gedaan voor verbetering van deze inzet.

Kennisagenda

Aanbevolen wordt een kennisagenda op te stellen waarin wordt vastgelegd welke modelmatige kennis voor inzet bij chemische incidenten (minimaal) nodig is, in hoeverre de huidige 'stand der techniek' aan die vraag kan voldoen, en hoe de kennis op peil moet worden gehouden of verbeterd. De taken en

verantwoordelijkheden (zowel in de koude als de warme fase) van de aanbieders en afnemers van modelinformatie moeten worden vastgelegd. In dit onderzoek geconstateerde inhoudelijke lacunes kunnen in de kennisagenda worden opgenomen.

Dienstencatalogus en profilering

Aanbevolen wordt een factsheet te ontwikkelen, waarin wordt aangegeven wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van de inzet van modellering bij incidenten, en waarin de meerwaarde van 'off-site' modellering wordt toegelicht. Hiermee kunnen de mogelijkheden van 'off-site' modellering beter voor het voetlicht worden gebracht in de regio.

Ontwikkeling van middelen voor ontsluiting van informatie

Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor (verdere) ontwikkeling van instrumenten en toepassingen voor de ontsluiting van modelinformatie. Voorbeelden zijn bijvoorbeeld snelle/geautomatiseerde integratie van metingen, waarnemingen en berekeningen. Verder valt te denken aan gebruiksvriendelijke apps, websites, etc.

Verder worden enkele praktische aanbevelingen gedaan ten aanzien van communicatie en samenwerking tussen de regionale hulpdiensten en de modelleerdiensten. De internationale inventarisatie heeft een aantal observaties opgeleverd die nader zouden kunnen worden onderzocht.

Tenslotte wordt opgemerkt dat, ook met de in dit rapport voorgestelde verbeteringen, de mogelijkheden voor luchtverspreidingsberekeningen niet onbeperkt zijn, vanwege onzekerheden in bijvoorbeeld de bronterm.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Tijdens chemische incidenten hebben verschillende partijen behoefte aan informatie. Voor meetdiensten is het bijvoorbeeld van belang te weten waar hun meetapparatuur moet worden neergezet. Hulpverleners hebben behoefte aan informatie over de verspreiding van gevaarlijke stoffen in de omgeving, om adequate maatregelen te kunnen treffen. Omwonenden willen weten of er gezondheidsrisico's zijn. Boeren willen weten of ze hun vee kunnen laten grazen.

Voor advisering en besluitvorming is het noodzakelijk om een beeld te vormen van de situatie en de daaraan verbonden (potentiële) risico's. Tijdens een crisis spelen landelijke diensten en netwerken van kennisinstituten een belangrijke adviserende rol in de crisisorganisatie. In het onderzoeksrapport naar aanleiding van het grootschalig chemisch incident bij Chemie-Pack te Moerdijk in 2011, constateert de Onderzoeksraad voor Veiligheid 'dat in Nederland een complexe structuur in werking treedt zodra zich een crisis voordoet die de schaal van een gemeente of veiligheidsregio overstijgt'. De Onderzoeksraad constateert dat tijdens een crisis de eenduidige aansturing van de landelijk opererende diensten en netwerken van kennisinstituten, zoals het BOTmi, onvoldoende helder is.

In een brief aan de Tweede Kamer van 10 februari 2012¹ geeft de minister van Veiligheid en Justitie aan bekend te zijn met de door de Onderzoeksraad geconstateerde problemen. Ook geeft hij aan dat wordt gewerkt aan verbetering. Zo maakt de minister onder meer melding van de aan het RIVM verstrekte opdracht van de Staatsecretaris van Infrastructuur en Milieu om een meetstrategie te ontwikkelen, 'waarmee bij het grootschalig vrijkomen van chemische stoffen een effectieve samenwerking tussen de betrokken meetdiensten wordt beoogd'.

De Inspectie Leefomgeving en Transport heeft het RIVM opdracht gegeven tot het ontwikkelen van een dergelijke meetstrategie.

1.2 Opdracht

De opdracht van de Inspectie Leefomgeving en Transport aan het RIVM heeft geleid tot het programma 'Integrale meetstrategie'. Dit programma onderscheidt vier projecten:

- A. Effectief samen meten bij chemische incidenten
- B. Monsterneming in de acute fase
- C. Modelgestuurde meetstrategie
- D. Haalbaarheidsstudie Landelijk Laboratorium Netwerk calamiteitenrespons

Dit rapport gaat over onderdeel C: Modelgestuurde meetstrategie.

1.3 Probleemstelling

Modelberekeningen hebben een functie in de informatievoorziening bij chemische incidenten. Met modellen kan de verspreiding van stoffen in de omgeving worden berekend.

¹ Tweede Kamer, vergaderjaar 2011–2012, 26 956, nr. 116

De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten maakt onderdeel uit van een complexe organisatie waarbij veel instanties en functionarissen betrokken zijn. Bij incidenten in het verleden is gebleken dat de inzet van modellen bij chemische incidenten niet altijd optimaal functioneert.

Voorbeelden hiervan zijn:

- Het is niet altijd duidelijk hoe tijdens een incident de communicatie en coördinatie verloopt, bijvoorbeeld als er verschillende modellen zijn gebruikt, waarvan de uitkomsten kunnen verschillen.
- De rolverdeling tussen de verschillende modelleerdiensten is niet altijd duidelijk, bijvoorbeeld bij de ondersteuning van het meten en de monsternamen tijdens het meetproces
- Het is onduidelijk welke modelinformatie als gewenst wordt beschouwd door hulpverleners, besluitvormers en de crisiscommunicatie in de verschillende fasen van een incident.
- Het is onduidelijk wie verantwoordelijk is voor het onderhoud en de ontwikkeling van kennis op het gebied van modellering.
- Er bestaan lacunes in de beschikbare modelkennis, en in de operationele middelen voor ontsluiting van deze kennis. Er bestaan bijvoorbeeld voor het vrijkomen van gevaarlijke stoffen in een brand op dit moment geen kant-en-klare modellen waarin de bronterm, pluimstijging, dispersie en eventuele depositie zijn geïntegreerd om zo een snelle inschatting van mogelijke schadelijke effecten te kunnen geven.

Het niet optimaal functioneren van de inzet van modellen kan gevolgen hebben voor de besluitvorming door het bevoegd gezag en de (snelheid van) informatieverstrekking naar het publiek en de particuliere sector.

Het project Modelgestuurde meetstrategie is daarom gericht op het beantwoorden van de volgende onderzoeksvraag:

Hoe kan de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten worden verbeterd?

Voor de beantwoording van deze vraag zijn de volgende deelgebieden onderscheiden:

- Organisatorische ophanging
- Operationele aspecten
- Kennisonderhoud en -ontwikkeling
- Inhoudelijke lacunes in de modelondersteuning

1.4 Doelstelling

Het doel van het project is om aan de hand van een analyse van de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten aanbevelingen te doen om deze inzet te verbeteren.

1.5 Afbakening

Het project beperkt zich tot de modellering van verspreiding van stoffen via de lucht.

1.6 Uitvoering en aanpak

Het project is uitgevoerd door het RIVM, in samenwerking met het KNMI en de DCMR Milieudienst Rijnmond. Deze drie organisaties zijn de 'modelleerdiensten' met een taak in de ongevalsorganisatie. Daarnaast zijn bij de begeleiding van het project vertegenwoordigers van de regionale hulpdiensten betrokken

(adviseurs gevaarlijke stoffen en gezondheidkundig adviseurs gevaarlijke stoffen).

Binnen de uitvoering van het project zijn de volgende activiteiten onderscheiden:

1. De huidige gang van zaken rond de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten is onderzocht. Dit omvat:
 - een beschrijving van de mogelijkheden en beperkingen voor inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten.
 - een beschrijving van de taken en rollen van de diverse modelleerdiensten in de verschillende fasen van een chemisch incident.
 - een beschrijving van de wijze waarop modelkennis door de modelleerdiensten op peil wordt gehouden en ontwikkeld.
2. Er is een inventarisatie uitgevoerd onder afnemers van modelinformatie, om:
 - meer inzicht te verkrijgen in de informatiebehoefte.
 - knelpunten in kaart te brengen.
3. Ter vergelijking is een globale inventarisatie uitgevoerd van ongevalsorganisaties in een aantal Europese landen, waarbij modellen worden ingezet.
4. Vervolgens is een analyse uitgevoerd van de huidige gang van zaken en zijn aandachtspunten geïdentificeerd.
5. Op basis van geïdentificeerde aandachtspunten zijn aanbevelingen geformuleerd voor verbetering van de inzet van modellen bij chemische incidenten.

1.7 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de huidige werkwijze, procedures en structuren rond de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten, inclusief de betrokken organisaties en hun taken.

Hoofdstuk 3 beschrijft de manier waarop de modelkennis wordt onderhouden, ontwikkeld en geborgd.

Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de behoefte-inventarisatie.

Hoofdstuk 5 bevat een overzicht van ongevalsorganisaties met inzet van modellen in een aantal Europese landen.

Hoofdstuk 6 bevat een analyse van de huidige werkwijze en identificatie van aandachtspunten.

In hoofdstuk 7 worden aanbevelingen gedaan voor optimalisatie van de inzet van modellen bij chemische incidenten.

2 De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de huidige gang van zaken rond de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten. De functie die modellen bij incidenten kunnen vervullen wordt toegelicht. Na een introductie van de afnemers en aanbieders van modelinformatie wordt de werkwijze in verschillende fasen van een incident beschreven.

2.2 De functie van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

Tijdens chemische incidenten hebben verschillende partijen behoefte aan informatie. Meetdiensten willen bijvoorbeeld weten wat geschikte locaties zijn voor het plaatsen van hun meetapparatuur. Voor hulpverleners en het bevoegd gezag is informatie over de verspreiding van gevaarlijke stoffen in de omgeving van belang, om adequate maatregelen te kunnen treffen. Omwonenden willen weten of er gezondheidsrisico's zijn. Boeren willen weten of ze hun vee kunnen laten grazen.

Voor advisering en besluitvorming is het noodzakelijk om een beeld te vormen van de situatie en de daaraan verbonden (potentiële) risico's. Welke stoffen zijn vrijgekomen? Vinden verspreiding en depositie plaats, en zo ja, waar? Wat is de verwachting van de ontwikkeling van het incident, de emissies en verspreiding? Het totaalbeeld wordt opgesteld aan de hand van onder meer:

- meteorologische informatie, weerbeelden;
- waarnemingen, klachten en symptomen;
- gegevens voortkomend uit metingen;
- modelberekeningen.

Modelberekeningen hebben dus een functie in de informatievoorziening bij chemische incidenten. Met modellen kan de verspreiding van stoffen in de omgeving worden berekend. Dit gebeurt aan de hand van gegevens over stoffeigenschappen, procesomstandigheden, weersomstandigheden en karakteristieken van de omgeving.

Voorbeelden van zulke modelberekeningen zijn:

- Het berekenen van effectafstanden, bijvoorbeeld afstanden tot interventiewaarden;
- Indicatieve bepaling van locaties voor monsternamen;
- Het berekenen van effectafstanden voor kwaliteit van bodem en gewassen in verband met depositie van gevaarlijke stoffen;
- Modelmatige reflectie op meetresultaten.

2.3 De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten

De volgende typen chemische incidenten kunnen worden onderscheiden waarbij gevaarlijke stoffen kunnen vrijkomen:

- Het vrijkomen van gevaarlijke stoffen in een brand.
- Het direct vrijkomen van gevaarlijke stoffen uit een procesinstallatie, opslagtank, pijpleiding of transporteenheid (tankauto, spooketelwagen of schip).
- Een incident dat leidt tot een chemische reactie waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen, zoals het vrijkomen van chloorgas in de waterzuivering van een zwembad.

Als gevaarlijke stoffen vrijkomen is er behoefte aan informatie:

- Aan welke concentraties gevaarlijke stoffen worden rampenbestrijders en hulpverleners blootgesteld?
- Binnen welke gebieden worden de interventiewaarden voor blootstelling aan gevaarlijke stoffen via de lucht overschreden?
- Hoe groot is de depositie van gevaarlijke stoffen naar bodem en gewassen?
- Wat zijn op basis van de verwachte concentraties geschikte locaties voor metingen en monsternamen?

Om deze vragen te kunnen beantwoorden is informatie nodig over:

- de richting waarin de gevaarlijke stoffen zich bewegen;
- de bronterm en de concentratie als functie van afstand.

Bij het genereren van deze informatie kunnen luchtverspreidingsmodellen een bijdrage leveren.

2.4 Modelinzet in relatie tot complexiteit: 'on-site' en 'off-site'

De aard van de inzet van modellen tijdens chemische incidenten hangt samen met de complexiteit van het betreffende incident. Het is zinvol in dit verband onderscheid te maken tussen eenvoudige en complexe incidenten. Onder complexe incidenten worden incidenten verstaan waarbij:

- Sprake is van langdurige uitstroom en/of wisselende weersomstandigheden.
- Sprake is van een a-typische situatie, bijvoorbeeld dreiging van escalatie van een incident, of bijzondere stoffen.
- Achteraf behoefte bestaat aan reconstructie van een incident.
- De aanpak van het incident veel verschillende disciplines vraagt om tot een goede inzet te komen.

Incidenten waarbij geen van bovenstaande kenmerken van toepassing is kunnen worden aangemerkt als eenvoudig.

Wat betreft de inzet van luchtverspreidingsmodellen kan globaal worden gesteld dat bij eenvoudige incidenten kan worden volstaan met inzet van gestandaardiseerde modelproducten, terwijl bij complexe incidenten de inzet van specifieke geavanceerde modelberekeningen nodig is. Ook in het 'eerste uur' van een complex incident wordt over het algemeen gewerkt met gestandaardiseerde producten. Tijdens die fase is de informatie over de hoeveelheid stof die vrijkomt en de wijze waarop de stof vrijkomt vaak zeer beperkt. Dit betekent dat er (conservatieve) aannames moeten worden gedaan en dat de resultaten beschouwd moeten worden als een schatting van de orde van grootte van een effectgebied. Zie verder hoofdstuk 2.6.

Het principe van de gestandaardiseerde modelproducten is dat in bijvoorbeeld tabellen voor een aantal verschillende scenario's effectafstanden worden weergegeven. Deze gegevens zijn gebaseerd op berekeningen met verspreidingsmodellen, waarbij bepaalde aannames zijn gedaan voor het betreffende scenario. Tijdens een incident kan hiermee snel, aan de hand van een minimale hoeveelheid invoergegevens (bijvoorbeeld stof, volume, windrichting en -snelheid), een effectafstand worden opgezocht.

De meer geavanceerde rekenmodellen kunnen resultaten leveren met een hogere resolutie, maar hiervoor zijn meer invoergegevens nodig dan voor de

gestandaardiseerde modellen, en de berekeningen kosten meer tijd. De mogelijkheden voor specifieke modelberekeningen zijn niet onbeperkt, en hangen onder meer af van het type incident.

Samenhangend met het onderscheid tussen gestandaardiseerde modelproducten en specifieke geavanceerde modelberekeningen wordt in dit rapport onderscheid gemaakt tussen zgn. 'on-site' en 'off-site' modellering. Over het algemeen maakt 'on-site' modellering gebruik van gestandaardiseerde modelproducten, en 'off-site'-modellering van geavanceerde modelberekeningen.

'On-site' modellering

'On-site' modellering wordt op de plaats incident verricht door de hulpdiensten zelf. Bij 'on-site' modellering kan sprake zijn van een daadwerkelijke (vereenvoudigde) modelberekening, maar vaak gaat het om het uitlezen van de resultaten van vooraf uitgevoerde berekeningen.

De basis van 'on-site' modellering (d.w.z. de onderliggende modellen) is in principe dezelfde als van 'off-site' modellering; 'on-site' modellering betreft vooral de snelle, eenvoudige ontsluiting van de modelinformatie.

De bij 'on-site' modellering gebruikte modelproducten:

- Zijn snel toepasbaar en leveren snel resultaat
- Zijn relatief eenvoudig te bedienen (bijvoorbeeld doordat weinig invoerparameters nodig zijn)
- Zijn gestandaardiseerd (leveren bijvoorbeeld resultaten voor een beperkt aantal vooraf doorgerekende scenario's)
- Leveren conservatieve resultaten

'Off-site' modellering

Bij 'off-site' modellering worden altijd daadwerkelijk modelberekeningen uitgevoerd op basis van de specifieke omstandigheden. Voor 'off-site' modellering geldt:

- Wordt 'op afstand' van de plaats incident verricht door gespecialiseerde modelleerdiensten
- Kost meer tijd
- Er worden specifieke berekeningen uitgevoerd met geavanceerde modellen
- Leveren meer realistische resultaten

De verschillende typen modellering en de bijbehorende producten zijn samengevat in Tabel 1.

Tabel 1: Typen modellering en modelproducten

On-/off-site	Typering	Product	Voorbeeld
On-site	Gestandaardiseerd modelproduct	Indicatie effectafstand Richting rookpluim of gaswolk	Werkblad Pluimradar ¹
Off-site	Specifieke modelberekening	Verspreidingsberekening	Phast ¹

¹ Zie hoofdstuk 3.2

Behalve 'publieke' modelproducten die standaard worden aangeboden (bijvoorbeeld het Werkblad [2]) zijn ook commerciële producten beschikbaar. Zie verder hoofdstuk 3.4.

2.5 Betrokken partijen

Bij de inzet van modellen bij chemische incidenten zijn verschillende afnemers en verschillende aanbieders van modelinformatie betrokken. De inzet en bijdrage van de verschillende partijen hangt af van de aard en omvang van een incident. Naarmate een incident groter en/of complexer is, vindt een 'opschaling' plaats naar meer geavanceerde modelinzet. Deze gaat in het algemeen gepaard met een eveneens opgeschaalde organisatorische inzet, d.w.z. dat meer gespecialiseerde aanbieders van informatie bij het incident worden betrokken. In die gevallen verloopt de advisering in het algemeen via het landelijk kennisadviesnetwerk BOTmi. Deze paragraaf bevat een beschrijving van de afnemers en aanbieders van modelinformatie en van het BOTmi.

2.5.1 *Wie zijn de afnemers?*

De adviseur gevaarlijke stoffen (AGS, vaak in samenwerking met de meetplanleider) en de gezondheidskundig adviseur gevaarlijke stoffen (GAGS) zijn de primaire gebruikers van modelinformatie tijdens een incident. Zij gebruiken deze informatie voor advisering aan secundaire gebruikers (bijvoorbeeld hulpverleners, bestuurders, huisartsen, brandweer, etc.). De AGS en GAGS opereren op regionaal niveau. De rol van de AGS en GAGS tijdens chemische incidenten wordt hierna kort toegelicht.

Behalve de primaire afnemers zijn er andere partijen die tijdens of na een incident behoefte kunnen hebben aan modelinformatie. De voornaamste zijn de responsorganisatie van het RIVM, de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), het RIKILT en het Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Militaire Gezondheid (CEAG).

Een belangrijke vragende partij is verder het bevoegd gezag. In dit onderzoek is aangenomen dat vragen van het bevoegd gezag ten aanzien van modellering vergelijkbaar zullen zijn met die van de hiervoor genoemde afnemers.

2.5.1.1 Adviseur Gevaarlijke Stoffen

De AGS is een adviseur die op regionaal niveau opereert in het brongebied.

Volgens het besluit Veiligheidsregio's is een AGS belast met:

- het opstellen van een gevaarsinschatting
- het adviseren van de operationeel leidinggevende van de brandweer over het bestrijden van de bron, en
- het adviseren van de operationeel leidinggevende van de brandweer over de maatregelen die noodzakelijk zijn voor de bescherming van de omgeving.

Bij een melding Ongeval Gevaarlijke Stoffen (OGS) zal de meldkamer de procedure OGS opstarten waarbij naast operationele eenheden zoals bijvoorbeeld een tankautospuit de officier van dienst en AGS worden opgeroepen. De AGS is na een melding direct bereikbaar voor advisering. In de regeling personeel Veiligheidsregio's is de functie van AGS verder uitgewerkt. Voor de informatie-uitwisseling werkt de AGS samen met de meetplanleider (MPL) van de brandweer en de GAGS. Bij meer complexe of grootschalige incidenten treedt in veel regio's een tweede AGS op als adviseur van de brandweer binnen het ROT. Deze adviseert in overleg met de meetploegleider van de brandweer over de aard en omvang van het effectgebied. Daarnaast

ondersteunt de tweede AGS de AGS in het brongebied. De AGS heeft behalve een rol als regionaal adviseur ook een rol in de uitvoering van metingen. De AGS adviseert op grond van bevindingen, herkenning van (basis)scenario's en situatie-inschattingen over inzetmethoden, gelet op de aard en omvang van het incident. De adviezen gaan over redding, bronbestrijding, mogelijke gevolgen voor het effectgebied, ontsmetting en afhandeling van het incident na stabilisatie. De AGS is in staat om op te treden als MPL. De precieze invulling van de functies kan per veiligheidsregio verschillen. Één persoon kan niet beide functies gelijktijdig bij een incident vervullen.

2.5.1.2 Gezondheidskundig Adviseur Gevaarlijke Stoffen

Tijdens chemische incidenten waarbij mogelijke gezondheidseffecten te verwachten zijn, of bij incidenten met onwelwording van groepen, wordt een GAGS ingeschakeld om advies te geven over de gezondheidskundige risico's voor de bevolking en over de te nemen maatregelen om gezondheidsschade zoveel mogelijk te voorkomen of te beperken. De GAGS wordt ook geconsulteerd over de bescherming van hulpverleners in de acute fase en over de publieksvoorlichting. Hij brengt zijn adviezen (vaak telefonisch) uit aan de leidinggevende GHOR-functionaris van het ROT. Deze adviezen zijn gebaseerd op stofinformatie, metingen van metende instanties, gezondheidsklachten van betrokkenen en expertadvies vanuit o.a. het RIVM en het Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum (NVIC).

Na afloop van het incident is de GGD verantwoordelijk voor de nazorg. In deze fase wordt de bevolking geïnformeerd en kunnen gezondheidsklachten eventueel gemonitord worden. De GAGS draagt over aan de GGD en zal vaak betrokken blijven (en is zelf vaak ook werkzaam bij de GGD). In deze fase is het belangrijk om nauwkeurige informatie te hebben over de opgetreden blootstelling.

2.5.2 *Wie zijn de aanbieders?*

Tijdens chemische incidenten kunnen verschillende modelleerdiensten worden ingeschakeld voor het 'off-site' leveren van modelinformatie: het KNMI, het LIOGS en het RIVM. De modelleerdiensten worden ingeschakeld via het landelijke kennisadviesnetwerk (BOTmi, zie hoofdstuk 2.5.3). Met name het KNMI en het LIOGS worden daarnaast ook wel rechtstreeks benaderd door de regionale hulpdiensten.

2.5.2.1 KNMI

Het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) is het nationale instituut voor weer, klimaat en seismologie. Het KNMI verstrekt weerinformatie ten behoeve van veiligheid, economie en duurzaam milieu aan het algemeen publiek, de overheid, de luchtvaart en de scheepvaart. Voor langetermijnontwikkelingen verricht het KNMI onderzoek naar de veranderingen in het klimaat. Het beschikbaar stellen van bij het KNMI aanwezige kennis, data en informatie is een kernactiviteit. Uiteraard kan dit slechts voor zover dit past binnen de geldende internationale overeenkomsten. Het instituut is een agentschap van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. De taken van het KNMI zijn vastgelegd in de Wet op het KNMI.

In de weerkamer in De Bilt werken een aantal meteorologen en een procesbewaker in continudienst (24 uur per dag / 7 dagen per week). De meteorologen zijn specialisten op het gebied van veiligheids-, luchtvaart- en maritieme meteorologie. Daarnaast waakt de procesbewaker over de continuïteit van de datastromen.

De veiligheidsmeteoroloog van het KNMI verzorgt waarschuwingen, algemene publieksverwachtingen, schrijft guidanceberichten en fungeert als shiftleader. Op

luchtvaartgebied zijn er twee meteorologen actief. De Mainport-meteoroloog is verantwoordelijk voor de grote luchtvaart en de luchthavens Schiphol Amsterdam Airport en Rotterdam The Hague Airport. De Regio-meteoroloog heeft de kleine luchtvaart en de luchthavens Groningen Airport Eelde en Maastricht Aachen Airport als aandachtsgebied. De Noordzee-meteoroloog geeft adviezen over en verwachtingen en waarschuwingen uit voor het Noordzeegebied, de Nederlandse kustdistricten en de binnenlandse wateren. Daarnaast levert de Noordzee-meteoroloog ook verwachtingen voor helikoptervluchten boven het Noordzeegebied.

2.5.2.2 DCMR Milieudienst Rijnmond / Landelijk Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke stoffen

De DCMR Milieudienst Rijnmond werkt in opdracht van de vijftien Rijnmondgemeenten en de provincie Zuid-Holland. Niet alleen voor het afgeven van omgevingsvergunningen en vergunningdelen op het gebied van milieu, maar ook voor het uitvoeren van controles, het begeleiden van bodemsaneringen of het laten uitvoeren van milieumetingen. Ook het beschikbaar stellen van de milieup expertise en het adviseren van participanten behoort tot het takenpakket van de DCMR. Tot slot wordt de DCMR vaak gevraagd mee te denken bij het ontwikkelen van nieuwe beleidslijnen.

Binnen de DCMR houdt het bureau operationele taken zich bezig met het afhandelen van en adviseren bij (milieu-)incidenten, klachten van burgers en meldingen van bedrijven. De ruim 25.000 meldingen per jaar variëren van geurklachten tot toxische gasontsnappingsen. Het cluster Chemisch Advies houdt zich, binnen het bureau Operationele Taken, bezig met de incidentbestrijding gevaarlijke stoffen. De wettelijke taak van Adviseur Gevaarlijke stoffen en die van Meetplanleider zijn door de Veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond (VRR) belegd bij de DCMR. Ook het Landelijk Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke stoffen (LIOGS) is ondergebracht bij dit cluster.

Het LIOGS is het landelijk operationeel adviescentrum voor ongevallen met gevaarlijke stoffen en is telefonisch 24 uur per dag bereikbaar. Het adviseert de AGS van de brandweer over maatregelen bij de bestrijding van incidenten en de afhandeling en de nazorg van incidenten. Daarnaast kan het LIOGS via het ICE-centrum Nederland contact leggen met producenten van chemische producten. Hierdoor kan snel en efficiënt stofinformatie worden gevonden, en waar mogelijk speciale apparatuur en deskundigheid beschikbaar worden gesteld om het incident af te handelen. Het LIOGS treedt tijdens een grootschalig chemisch incident op binnen het BOTmi. Aan het LIOGS ligt een overeenkomst ten grondslag tussen het voormalig ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en de DCMR Milieudienst Rijnmond.

2.5.2.3 RIVM

Het Centrum Veiligheid van het RIVM richt zich op de fysieke veiligheid in situaties waarin sprake is van (dreigende) ongevallen en incidenten en de hier uit voortvloeiende effecten. De focus ligt hierbij op ongevallen met chemische, biologische, radiologische en nucleaire agentia en ongevallen met een fysieke achtergrond. Het Centrum Veiligheid ondersteunt overheden bij de respons en nazorg, maar ook door kennis te leveren ten behoeve van het veiligheidsbeleid, bijvoorbeeld op het gebied van handhaving en bescherming.

Het Centrum Veiligheid beschikt over specialisten op het gebied van het beoordelen van risico's, verbonden aan de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. Bij deze risicobeoordeling (die wordt uitgevoerd in het kader van de ruimtelijke ordening, dus in de preventieve sfeer) worden onder meer verspreidingsmodellen gebruikt. Als er een incident plaatsvindt waarbij mogelijk gevaarlijke stoffen vrijkomen, kan het RIVM gevraagd worden om modelmatige

ondersteuning. De modelmatige basis is dezelfde als bij de advisering in de preventieve fase.

Behalve bij chemische incidenten kan het RIVM overigens ook luchtverspreidingsmodellen inzetten bij (dreiging van) kernongevallen. In dat geval fungeert het RIVM als een van de zgn. steuncentra in het BackOffice Radiologische Informatie (BORI). Het BORI bepaalt de radiologische consequenties van een (dreigend) ongeval of incident. De modellen van het BORI zijn ondergebracht in een decision support systeem waarmee een snelle berekening van prognose- en diagnosesituaties kan worden uitgevoerd. De luchtverspreidingsmodellering voor chemische incidenten en die voor kernongevallen opereren op dit moment nog los van elkaar. In de toekomst kunnen onderdelen van deze beide functionaliteiten mogelijk worden geïntegreerd (zie ook hoofdstuk 6).

2.5.3 *BOTmi: landelijk kennisadviesnetwerk*

Het Beleidsondersteunend team milieu-incidenten (BOTmi) is een samenwerkingsverband van adviseurs van de landelijke kennisdiensten. Het BOTmi verleent ondersteuning aan rampenbestrijdings- en crisisbeheersingsorganisaties bij het schatten, voorkomen en beperken van schadelijke gevolgen van (dreigende) ernstige incidenten voor het milieu en de volksgezondheid.

Het BOTmi bestaat uit medewerkers van een aantal ministeries en een aantal daaraan verbonden kenniscentra - de zogenaamde BOTmi-leden. Zij kunnen tijdens een incident, elk vanuit hun vak- en competentiegebied, expertise inbrengen om vervolgens een afgestemd BOTmi-advies te verstrekken aan het bevoegd gezag, de hulpverleningsorganisaties en de eigen functionele kolom. Zo wordt voorkomen dat instanties tegenstrijdige adviezen naar buiten brengen. Kenmerkend voor dit netwerk is dat zij aandacht besteedt aan een breed palet aan mogelijke effecten, zoals milieu, volksgezondheid, kwaliteit oppervlaktewater, drinkwaterveiligheid en voedselveiligheid. De informatie-uitwisseling vindt plaats via de *Integrale Crisisadvies Website (ICAweb)*, een interne integrale crisiswebsite waartoe de BOTmi-leden toegang hebben.

Voor de ontsluiting van modelinformatie vormt het BOTmi dus een schakel tussen de aanbieders (de modelleerdiensten) en de afnemers.

Globaal zijn er twee routes waarlangs het BOTmi kan worden ingeschakeld:

- Vanuit de lokale hulpdiensten (veiligheidsregio's). Als zij behoefte hebben aan ondersteuning door het BOTmi, plaatsen zij een oproep bij het meldpunt IenM.
- Wanneer een van de BOTmi-leden betrokken raakt bij een calamiteit - bijvoorbeeld doordat deze organisatie zelf door een lokale hulpdienst om ondersteuning wordt gevraagd - en hij schat in dat het nuttig of nodig is het BOTmi in te schakelen, dan waarschuwt dat lid het meldpunt IenM.

Het BOTmi is ingesteld bij een ministeriële regeling (in overeenstemming met de betrokken ministers). De samenwerking met de veiligheidsregio's is via convenanten vastgelegd, tot op het niveau van contactpersonen tijdens een incident. Dit betreft veelal de meetplanleider of de AGS.

2.6 Werkwijze tijdens een chemisch incident

2.6.1 Inleiding

Bij chemische incidenten kunnen verschillende afnemers en aanbieders van modelinformatie betrokken zijn. Bij grootschalige en/of complexe incidenten kan het gaan om meerdere afnemers en/of aanbieders tegelijkertijd. De gevraagde c.q. geleverde modelinformatie kan verschillende doelen dienen.

In deze paragraaf wordt globaal de gang van zaken beschreven rond de inzet van modellen en modelproducten in de verschillende fasen van chemische incidenten. Er wordt opgemerkt dat de precieze werkwijze van bijvoorbeeld een AGS per regio kan verschillen.

Globaal kunnen de volgende kenmerken worden toegekend aan de inzet van modellen bij resp. kleinschalige en grootschalige incidenten:

Eenvoudig incident	Complex incident
- 'On-site' modellering	- 'Off-site' modellering
- Uitvoering door hulpdienst zelf	- Uitvoering door modelleerdienst
- Gestandaardiseerd modelproduct	- Specifieke modelberekening
- Geen activering van kennisadviesnetwerk	- Activering van kennisadviesnetwerk

Ook in het 'eerste uur' van een grootschalig incident wordt over het algemeen gewerkt met gestandaardiseerde producten, omdat in die fase meestal nog onvoldoende gegevens beschikbaar zijn voor het uitvoeren van specifieke berekeningen.

Er wordt opgemerkt dat er regionale verschillen zijn in het contact tussen de AGS en GAGS tijdens een incident. In sommige gevallen wordt de GAGS automatisch geïnformeerd wanneer de AGS wordt gealarmeerd. In andere regio's wordt de GAGS er pas later bij betrokken. Daarnaast hangt het af van de regio hoe een GAGS contact heeft met de AGS: soms is er direct contact en wordt de beschikbare informatie en werkwijze snel en vaak gedeeld. In andere regio's verloopt het contact via de OVD-G. Deze verschillen kunnen ook invloed hebben op de (model)vragen die uitgezet worden. Per regio is het ook verschillend hoe meldingen van burgers binnenkomen. In het Rijnmondgebied heeft de milieudienst bijvoorbeeld een centrale meldkamer. In andere regio's komen meldingen op verschillende plekken binnen. Dat maakt combineren van informatie lastiger, waardoor er niet snel een totaalbeeld is van de situatie/verspreiding.

2.6.2 Fase 1: alarmering en eerste uren acute fase

Kenmerken:

- 'On-site' modellering
- Gestandaardiseerd modelproduct en/of specifieke modelberekening
- Uitvoering door hulpdienst zelf of door modelleerdienst
- Geen activering van kennisadviesnetwerk

Direct na een melding bepaalt de AGS een eerste indicatie van het effectgebied en de aanrijdroutes voor de hulpdiensten. Hij gebruikt hiervoor in veel gevallen de 'startmal' (een gestandaardiseerd modelproduct). De startmal heeft een vaste vorm en de ligging hangt dus alleen af van de plaats van het incident en de windrichting. Voor de windrichting maakt de AGS gebruik van websites en/of eigen weerstation, of van de weerkamer van het KNMI.

De AGS gaat naar de plaats incident of het commandocentrum. Kort na de melding bepaalt de AGS meer nauwkeurig de ligging en omvang van het effectgebied met behulp van het Werkblad, om te bepalen welk gebied gealarmeerd, afgezet en/of ontruimd moet worden. In aanvulling op het Werkblad kan de AGS in bepaalde gevallen zelf analyses uitvoeren met andere hulpmiddelen, zoals het TNO-model EFFECTS [1]. De AGS kan voor een dergelijke analyse ook een (rechtstreeks) beroep doen op het LIOGS (zie hierna).

In deze fase wordt indien van toepassing ook een GAGS ingeschakeld. Binnen 15 minuten na de melding van het incident wordt van de GAGS een eerste advies verwacht over:

- welke directe gezondheidseffecten er kunnen optreden;
- hoe gezondheidseffecten kunnen worden voorkomen of beperkt (maatregelen);
- welke consequenties verwacht worden voor de bewoonde gebieden in de omgeving van het incident.

De GAGS heeft hiertoe behoefte aan onder meer informatie over wat er vrijkomt en hoeveel, (visuele) informatie over de toxische wolk, en de windrichting en – snelheid.

Rol modelleerdiensten in deze fase

KNMI

Voor berekeningen kan het KNMI (rechtstreeks) door de brandweer of het LIOGS worden gevraagd om meteorologische gegevens (windsnelheid en –richting, bewolking en stabiliteit) te leveren.

Bij deze eerste informatievoorziening door het KNMI zijn de volgende aspecten van belang:

- Het gaat de hulpverlening om een snelle eerste inschatting.
- Relevante informatie moet aan de hulpverlening worden gemeld over onder meer het windregime, natte depositie, neerslagintensiteit, oppervlaktetemperatuur, stabiliteit, hoogte van de menglaag en de verwachte verandering daarin, variatie in concentraties aan het aardoppervlak in een overgangsregime, en pluimstijging,
- Meteorologische gegevens kunnen ook gebruikt worden voor logistieke doeleinden zoals aanrijdroutes, uitvoeren van evacuaties, e.d.

LIOGS

De AGS kan voor een meer specifieke analyse een (rechtstreeks) beroep doen op het LIOGS. Het LIOGS adviseert globaal op basis van 3 modellen: Werkblad, EFFECTS en vuistregels. Daarnaast zijn andere modellen in gebruik bij het LIOGS, maar deze zijn niet allemaal even operationeel toepasbaar, gevalideerd of actueel.

Het LIOGS kan ook adviezen geven over de operationele inzet zoals bv het neerslaan van de wolk, meetmogelijkheden en reactieproducten waarmee rekening gehouden moet worden.

Afhankelijk van de complexiteit van de vraag adviseert het LIOGS telefonisch binnen 30 minuten na de adviesvraag. Indien gewenst worden de adviezen daarnaast per e-mail toegezonden.

RIVM

Het RIVM wordt in deze fase in het algemeen nog niet ingeschakeld.

2.6.3 *Fase 2: acute fase*

Kenmerken:

- 'Off-site' modellering
- Specifieke modelberekening
- Uitvoering door modelleerdienst
- Activering van kennisadviesnetwerk (BOTmi)

Het incident duurt voort. Op basis van informatie uit het veld geeft de AGS advies over de bestrijding/repressie van het incident en geeft een nauwkeurigere inschatting van de ligging van het effectgebied (indien van toepassing). In deze fase is de weersverwachting en verwachte ontwikkeling van het incident (met en zonder repressie) erg relevant. In deze fase kan het BOTmi worden ingeschakeld door de hulpdiensten, als de omvang en/of complexiteit van het incident daartoe aanleiding geven.

Op basis van nieuwe, meestal meer gedetailleerde, informatie die met het verloop van een incident beschikbaar komt overweegt de GAGS of het eerdere advies moet worden aangepast. Meer nauwkeurige modellering kan helpen bij de risicobeoordeling en kan in sommige gevallen na enige tijd helpen bij het 'downscalen' van het risicogebied.

Rol modelleerdiensten in deze fase

Wanneer het BOTmi wordt geactiveerd kunnen de drie modelleerdiensten onder het BOTmi worden ingeschakeld voor het leveren van modelinformatie ('off-site' modellering). Bij langdurige incidenten zal de hulpverlening en/of het BOTmi in tweede instantie nauwkeuriger informatie willen hebben. Bij ernstige incidenten is de kans groot dat er van veel kanten informatieverzoeken komen, omdat dan ook bestuurlijke organen in actie komen om coördinatie- en crisisbeheersingsproblemen aan te pakken. Dat kan gebeuren op gemeentelijk, regionaal, provinciaal en landelijk niveau. Wanneer het BOTmi wordt ingeschakeld, vindt uitwisseling van informatie plaats via ICAweb. Bij langdurige lozingen van stoffen die tot op grotere afstand (enkele kilometers) van de bron schadelijk zijn, is een product als GasMal ontoereikend. In dergelijke gevallen kunnen modellen worden ingezet voor berekening van de verspreiding tot op enkele tientallen kilometers.

KNMI

Bij langdurige incidenten moet vooral aandacht gegeven worden aan veranderende verspreidingscondities (wind, stabiliteit, etc.). De hulpverlening is daarop vaak niet bedacht (consequenties van frontpassages, dag/nacht-overgangen etc.).

LIOGS

Afgezien van de route (activering via het BOTmi) zijn de rol en de werkwijze van het LIOGS in deze fase niet anders dan in de acute fase (hoofdstuk 2.6.2).

Globaal zullen in de eerste anderhalf à twee uur van een incident vragen m.b.t. modellering aan het LIOGS worden gesteld. Na het tweede uur zullen de meeste vragen bij het RIVM worden neergelegd. Bij inzet van zowel RIVM als DCMR voor de zelfde vraag zijn er 'zachte' afspraken gemaakt over het informeren en delen van informatie en resultaten. Aandachtspunt hierbij is het gebruik van verschillende modellen (met mogelijk andere uitkomsten) door verschillende partijen.

RIVM

Het RIVM wordt in het algemeen geactiveerd via het BOTmi, of de Milieuongevallendienst (MOD). Wat betreft de inzet van modellen wordt het RIVM voornamelijk ingeschakeld voor het uitvoeren van verspreidingsberekeningen. Voorbeelden zijn:

- Berekenen tot op welke afstand interventiewaarden worden overschreden.
- Inschatten van de effecten op basis van de (maximaal) te verwachten scenario's.
- Van bepaalde typen branden in kaart brengen (zeer globaal) van de effecten, zoals toxische verbrandingsproducten, depositie van deeltjes, warmte-effecten en overdrukeffecten.
- Modelmatige reflectie op meetresultaten. Zo kan bijvoorbeeld aan de hand van meetgegevens de hoeveelheid vrijgekomen stof worden berekend.
- Koppeling van verspreidingsgegevens aan kaarten.

Het RIVM maakt voor modelberekeningen voornamelijk gebruik van het model Phast. Daarnaast kan indien nodig een beroep worden gedaan op het modelinstrumentarium van de ongevalsorganisatie voor straling. Deze inzet is niet geformaliseerd en vindt plaats op ad hoc-basis. Bij verschillende chemische incidenten (onder meer bij de brand in Moerdijk in 2011) zijn de stralingsmodellen ingezet en hebben daarbij hun toegevoegde waarde bewezen. De toegevoegde waarde van deze modellen betreft met name de inschatting van effecten op grotere afstand van de bron, de verspreiding van stoffen onder wisselende weersomstandigheden, en bepaling van depositie.

Het kan in de praktijk voorkomen dat tijdens een incident zowel het LIOGS als het RIVM wordt gevraagd een modelberekening uit te voeren. Wanneer de modelleerdiensten hiervoor verschillende modellen gebruiken is het mogelijk dat verschillende resultaten worden geleverd. De afstemming van deze resultaten is een aandachtspunt (zie verder hoofdstuk 6).

2.6.4 *Fase 3: nafase*

Kenmerken:

- 'Off-site' modellering
- Specifieke modelberekening
- Uitvoering door modelleerdienst
- Activering van kennisadviesnetwerk (BOTmi)

In deze fase worden maatregelen getroffen en vinden activiteiten plaats om weer terug te keren naar een normale situatie. In deze fase zullen verzoeken om modelinformatie vooral komen van de GAGS, de NVWA, de RIVM responsorganisatie of het CEAG.

Na afloop van het incident is de GGD verantwoordelijk voor de nazorg. In deze fase wordt de bevolking geïnformeerd en kunnen gezondheidsklachten eventueel gemonitord worden. De GAGS zal vaak betrokken blijven (en is overigens vaak ook (deels) werkzaam bij de GGD). In deze fase is het belangrijk om nauwkeurige informatie te hebben over de opgetreden blootstelling. Inzet van modellen kan hierbij een rol spelen, maar er komt vooral veel informatie vanuit de bevolking, zoals melding van geurwaarneming of gezondheidsklachten. Vragen van andere partijen (bijv. NVWA of de RIVM responsorganisatie) in deze fase zullen veelal betrekking hebben op verificatie of verdere verfijning van eerdere berekeningen, of reconstructie.

Rol modelleerdiensten in deze fase

KNMI

De rol van het KNMI in de nafase is vergelijkbaar met die in de vervolgfase (hoofdstuk 2.6.3).

LIOGS

Het LIOGS wordt in deze fase in het algemeen niet meer ingeschakeld.

RIVM

De rol van het RIVM in de nafase is vergelijkbaar met die in de vervolgfase (hoofdstuk 2.6.3).

3 Onderhoud, ontwikkeling en borging van modelkennis

3.1 Inleiding

De inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten vergt van de gebruiker kennis en kunde over de toegepaste modellen en modelproducten. Dit geldt zowel voor 'on-site' modellering (de hulpdienst moet weten welke invoergegevens nodig zijn, en wat de mogelijkheden en beperkingen van de modelproducten zijn), als voor 'off-site' modellering (de modelleerdienst moet in staat zijn de geavanceerde modellen te bedienen). Voor een verantwoorde inzet van 'off-site' modellering moet de kennis bij de modelleerdiensten op peil worden gehouden. Nieuwe inzichten en ontwikkelingen moeten worden gevolgd en indien nodig worden geïmplementeerd, zowel in de gestandaardiseerde modelproducten ('on-site') als in de specifieke rekenmodellen ('off-site'). Ook de afnemers van modelinformatie moeten over een bepaald kennisniveau beschikken, om zelf 'on-site' modelproducten te kunnen toepassen of om door de modelleerdiensten geleverde 'off-site' informatie te kunnen duiden. Om modellen optimaal in te kunnen zetten tijdens incidenten moeten de beschikbare modellen en modelproducten zoveel mogelijk aansluiten op de behoeften van de afnemers.

Dit hoofdstuk beschrijft hoe op dit moment de modelkennis die tijdens incidenten wordt toegepast, geborgd wordt en op peil wordt gehouden. Daarbij wordt aandacht besteed aan

- Kennisonderhoud en -ontwikkeling bij de modelleerdiensten en onderling
- Aansluiting op (toekomstige) behoeften afnemers
- Kennisborging, o.a. opleiding en training
- Kennisonderhoud, -ontwikkeling en -borging in de regio

3.2 De modelleerdiensten

De modelleerdiensten KNMI, DCMR/LIOGS en RIVM vervullen hun rol als aanbieder van modelinformatie bij chemische incidenten vanuit hun bredere functie als kennisinstituut. Dit betekent onder meer dat kennis wordt onderhouden en ontwikkeld ten behoeve van andere kaders dan specifiek de inzet ten behoeve van incidenten. Het onderhouden en ontwikkelen van kennis is de eigen verantwoordelijkheid van de modelleerdiensten, en gebeurt autonoom, d.w.z. niet van buitenaf gestuurd of gecoördineerd. Omdat de basis van 'on-site' modellering (d.w.z. de onderliggende modellen) in principe dezelfde is als van 'off-site' modellering, hebben de modelleerdiensten in beide een rol.

3.2.1 KNMI

Onderhoud en ontwikkeling modelkennis

Het KNMI is lid van de World Meteorological Organisation (WMO). Dit lidmaatschap schept verplichtingen ten aanzien van de kwaliteit van de opleiding van de meteorologen. Daarnaast heeft de KNMI sector Weer sinds begin 2005 het ISO9001-certificaat voor 'het ontwikkelen en produceren van meteorologische producten ten behoeve van de luchtvaart-, maritieme en publieke sector'. Kennis van de meteorologische modellen wordt uitgewisseld tussen de veiligheidsmeteorologen en de ontwikkelaars en onderzoekers via werkbesprekingen. Daarnaast worden trainingen en workshops georganiseerd. Door bijwonen van nationale en internationale conferenties wordt de kennis van meteorologische ontwikkelingen uitgewisseld. Driemaal daags wordt via de overdrachtsbespreking kennis over de actuele weersituatie besproken door de

diverse meteorologen op dienst. Deze besprekingen worden, indien gewenst, bijgewoond door onderzoekers.

De operationele weermodellen Harmonie en Hirlam worden ontwikkeld en verbeterd binnen het Hirlam-consortium waarin zo'n 11 landen participeren. Een nauw samenwerkingsverband met de Aladin- en Lace-consortia zorgt ervoor dat vrijwel alle Europese landen kennis en onderzoeksactiviteiten delen via internetfora, workshops en conferenties. Minimaal één maal per jaar is er een all staff meeting.

Borging kennis

Doordat de (veiligheids)meteorologen en de ontwikkelaars in één instituut werken is een intensieve kennisuitwisseling mogelijk. Dit wordt verder gefaciliteerd via werkoverleggen, weerbesprekingen en gezamenlijke projecten. Voor specifieke opleidingen zijn verspreidingsmodules ontwikkeld die elk jaar gegeven worden en afgesloten worden met een examen.

Via oefeningen zoals bijvoorbeeld in BOTmi-kader, wordt kennis uitgewisseld met andere instituten. Daarnaast is in 2011 een themabijeenkomst "meteorologie en verspreidingsmodellen" georganiseerd om de vragen vanuit het RIVM te inventariseren.

Bij inzet van het KNMI bij grootschalige chemische incidenten wordt na afloop geëvalueerd, waarbij de uitgegeven adviezen en de meteorologische situatie worden besproken. Een dergelijke evaluatie kan bijvoorbeeld leiden tot het leveren van meer hoge resolutie data aan het RIVM.

3.2.2

DCMR/LIOGS

Onderhoud en ontwikkeling modelkennis

Binnen het bureau operationele taken cluster chemisch advies hebben enkele personen het onderhoud en de ontwikkeling van het Werkblad in hun takenpakket. Nieuwe ideeën worden eerst door de collegae getoetst, uitgetoetst en becommentarieerd. Hierdoor wordt er veel met het Werkblad geoefend en inhoudelijk gediscussieerd.

Borging kennis

Er wordt regelmatig plenair een dagdeel aan het gebruik van modellen, en het Werkblad in het bijzonder, besteed. De vuistregels worden operationeel zeer frequent gebruikt. Deze kennis wordt als minimum niveau beschouwd en verder niet onderricht. Ook EFFECTS wordt regelmatig beoefend; twee functionarissen hebben dit model in hun vaste takenpakket.

Buiten de reguliere werkzaamheden geldt ook een oefenverplichting voor de DCMR/LIOGS. Zowel regionaal als landelijk wordt aan een groot aantal oefeningen deelgenomen. De Inspectie Veiligheid en Justitie ziet toe op naleving van de oefenverplichting zoals afgesproken met de veiligheidsregio's. Dit houdt onder meer in dat er eenmaal per jaar een systeemoefening plaats moet vinden waarin alle functionariseren van GRIP1 t/m GRIP3 beoefend moeten worden. Hierin wordt ook het gasmeetplan meegenomen en getoetst. Tevens is er een verplichting om eens in de 3 jaar bij alle BRZO-plichtige bedrijven te oefenen. De BRZO-scenario's die beoefend worden hebben alle een effect gebied dat o.a. door modelering in kaart gebracht moet worden. Naast deze oefeningen worden er binnen de regio elk jaar ROT- en CoPI-oefeningen gehouden. Ook buiten de

eigen regio wordt het LIOGS regelmatig gevraagd om te participeren in ROT-oefeningen, al dan niet in combinatie met het BOTmi. Afgezien van de standaard evaluaties in BOTmi-kader vindt weinig evaluatie van incidenten plaats.

3.2.3 RIVM

Onderhoud en ontwikkeling modelkennis

Het RIVM is door het ministerie van IenM aangewezen als beheerder van de rekenmethodiek Bevi, die wordt toegepast in de preventieve fase (analyse van externe-veiligheidsrisico's in het kader van de ruimtelijke ordening). Deze rekenmethodiek omvat onder meer (een afgeleide versie van) het rekenmodel Phast [3]. Phast wordt door het RIVM ook gebruikt voor modelberekeningen tijdens incidenten. Door het 'dagelijks gebruik' van Phast in de preventieve sfeer wordt de kennis van het model op peil gehouden. De rekenmethodiek Bevi wordt voortdurend verder ontwikkeld en verbeterd. Het RIVM is als gebruiker nauw betrokken bij de verdere ontwikkeling van Phast.

Het budget voor structureel onderzoek en ontwikkeling van modelkennis specifiek ten behoeve van inzet bij incidenten is beperkt.

Het RIVM participeert incidenteel in (internationale) onderzoeksprojecten die relevant zijn voor de inzet van modellen bij chemische incidenten. Zo is het RIVM betrokken bij het onderzoek naar aanleiding van het Buncefield-incident, en bij het NMDC-project (zie 3.2.4).

Borging kennis

Voor de werkzaamheden ten behoeve van het BOTmi en de RIVM responsorganisatie gebruikt en onderhoudt het RIVM een eigen draaiboek. Ca. vier keer per jaar vinden interne oefeningen plaats. Daarnaast wordt deelgenomen aan oefeningen in BOTmi-verband en in de RIVM responsorganisatie.

3.2.4 Samenwerking en afstemming modelleerdiensten

Op een aantal vlakken vindt afstemming plaats tussen de modelleerdiensten KNMI, DCMR/LIOGS en RIVM.

De operationele taken van KNMI, DCMR/LIOGS en RIVM in het kader van BOTmi worden afgestemd via deelname van de instituten aan de 'BOTmi-expertgroep', die ca. 6 maal per jaar bijeen komt. In dit kader vindt (beperkt) kennisontwikkeling plaats.

Er vinden enkele keren per jaar BOTmi-oefeningen plaats, waarbij aan de hand van fictieve incidentscenario's onder meer de inzet van modellen bij incidenten wordt beschouwd.

Het KNMI en het RIVM participeren daarnaast beide in de nucleaire ongevalsorganisatie. Op dit moment zijn de ongevalsorganisaties (adviesnetwerken) op nationaal niveau c.q. bij het RIVM nog gescheiden. Er wordt gewerkt aan een integratie van de adviesstructuur.

Het KNMI en het RIVM zijn aangesloten bij het Nationaal Modellen Data Centrum (NMDC), een samenwerkingsverband waarin ook onder meer TNO participeert. Dit heeft de afgelopen jaren geleid tot een aantal ontwikkelingen in de dispersiemodellen ingekaderd. Zo zijn de resultaten van het NMDC-werkpakket Externe Veiligheid beschreven in het eindrapport 'Verbeteringsmogelijkheden voor effectberekeningen bij chemische calamiteiten'. Hiervoor zijn pilots uitgevoerd met de modellen Lotos-Euros en NPK-Puff. Lotos-Euros is een

verspreidingsmodel dat door TNO, RIVM en KNMI beheerd wordt en dagelijks luchtkwaliteitverwachtingen berekent. NPK-Puff is door het KNMI en het RIVM ontwikkeld voor toepassing bij nucleaire ongevallen op Europese schaal. Het model is door het RIVM doorontwikkeld voor kleinere schalen. Beide modellen zijn in principe toepasbaar voor chemische incidenten op schalen van 10-50 km. Daarnaast is op basis van behoefte vanuit het veld gestart met de ontwikkeling van een 'pluimradar' (zie 3.4).

3.3 Kennis en kunde van de hulpdiensten

Voor het gebruik van 'on-site' modellering moeten de regionale hulpdiensten beschikken over een zeker kennisniveau. Naast het (verplichte) door het IFV afgenomen MPL- en AGS-examen wordt er in de diverse regio's jaarlijks aan bijscholing gedaan. Hierin wordt onder meer ingegaan op gebruik van het Werkblad, vuistregels en interpreteren van klachten en het 'lezen' van rookwolken. De regio is vrij om eigen onderwerpen, methodes en docenten te kiezen. De jaarlijkse trainingen zoals geschetst in paragraaf 3.2.2 gelden voor iedere regio, al zullen de BRZO-oefeningen beperkt zijn door het kleinere aantal BRZO-bedrijven buiten het Rijnmondgebied.

De GAGS'en hebben hun eigen opleiding en registratie/certificering.

3.4 Relevante actuele ontwikkelingen

In deze paragraaf worden kort enkele actuele ontwikkelingen beschreven die (mogelijk) relevant zijn voor de inzet van modellen bij chemische incidenten.

3.4.1 *Pluimradar*

In het kader van het samenwerkingsverband NMDC is in 2012 een prototype opgeleverd van het model 'Pluimradar'. Dit model kan een snelle inschatting geven van de dynamische verspreiding van een pluim, zowel aan de grond als op hoogte. Een koppeling met neerslaggegevens is voorzien in de nabije toekomst.

3.4.2 *Commerciële initiatieven*

Door BMT Argoss en Geodan is recent de 'BMT Argoss Rookpluim Dienst' ontwikkeld. Dit is een informatiedienst 'bestemd om veiligheidsdiensten te helpen om de informatievoorziening en besluitvorming op alle lagen te verbeteren'. Het product koppelt verspreidingsmodellen aan driedimensionale meteorologische modellen. Hiermee kan het gedrag van rook- of gaswolken voorspeld worden, zowel op de locatie van het incident als in de wijde omgeving. Er worden geen effectafstanden berekend. De informatie wordt via LCMS beschikbaar gemaakt voor het hele netwerk van hulpverleners.

De functionaliteit van deze dienst is grotendeels vergelijkbaar met die van Pluimradar.

Het product is als prototype beschikbaar. De ontwikkeling van het product is gesubsidieerd door Agentschap NL in het kader van het programma 'Maatschappelijke Veiligheid'.

3.4.3 *Oprichting IFV als kenniscentrum voor de veiligheidsregio's*

Per 1 januari 2013 is het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV) opgericht. Het Nederlands instituut fysieke veiligheid (Nifv) en het Nederlands bureau brandweerexamen (Nbbe) zijn in deze organisatie opgegaan. Het Instituut zal taken vervullen op het gebied van onder andere brandweeronderwijs, examinering, kennis- en expertiseontwikkeling en het beheer van landelijk rampenbestrijdingsmaterieel. Daarnaast kan het Instituut in opdracht van de

veiligheidsregio's gezamenlijke taken verrichten. Het Instituut zal worden bestuurd door de voorzitters van de veiligheidsregio's. Wat betreft de kennisontwikkeling t.a.v. modellen zal het IFV naar verwachting voornamelijk een faciliterende rol spelen (bijv. in de vorm van opleiding van AGS'en), en geen inhoudelijke.

3.4.4 *Intensivering civiel-militaire samenwerking*

Defensie heeft zich in de afgelopen jaren ontwikkeld tot structurele veiligheidspartner binnen het domein van de crisisbeheersing en rampenbestrijding. De Civiel-Militaire Bestuursafspraken (CMBA) en de Intensivering Civiel-Militaire Samenwerking (ICMS) hebben hiervoor de basis gelegd. Binnen de veiligheidsregio's hebben de officieren veiligheidsregio (OVR) en officieren beleidsteam (OBT) hun intrede gedaan en wordt er samen met de overige operationele diensten gewerkt aan gezamenlijke planvorming en het opleiden, trainen en oefenen. Daarnaast behelzen de afspraken een gegarandeerde beschikbaarheid van specialistische capaciteiten en de operationele aansturing daarvan onder civiel gezag. Defensie levert een nationale gegarandeerde capaciteit ter ondersteuning van de civiele autoriteiten bij chemische incidenten die bestaat uit Advies- en Assistentie (A&A) en Detectie, Identificatie en Monitoring (DIM) teams. De ondersteuning bestaat voornamelijk uit meet- en monsternamecapaciteit. De teams kunnen bij een chemisch incident worden opgeroepen door de AGS en de GAGS. De A&A-/DIM-teams zijn onderdeel van de CBRN-respouseenheid van Defensie. De CBRN-respouseenheid beschikt ook over model-expertise ('CBRN-analyses'). Deze expertise is in principe geschikt voor inzet bij chemische incidenten.

4 Inventarisatie informatiebehoefte

4.1 Inleiding

Voor een optimale inzet van luchtverspreidingsmodellen tijdens chemische incidenten is het van belang inzicht te hebben in de behoefte aan modelinformatie bij de afnemers van die informatie. Op die manier kunnen immers 'vraag en aanbod' beter op elkaar worden afgestemd.

Op dit moment is niet altijd duidelijk welke modelinformatie 'in het veld' als gewenst wordt beschouwd in de verschillende fasen van een chemisch incident. Omgekeerd zijn de partijen in het veld niet altijd bekend met de (on)mogelijkheden voor inzet van modellen tijdens chemische incidenten. Dit gebrek aan inzicht in de behoeften enerzijds en de mogelijkheden anderzijds betreft zowel inhoudelijke aspecten (aan welke modelgegevens bestaat behoefte? Wat hebben de modellen en modelleringsdiensten te bieden?) als procesmatige aspecten (zaken als vorm, route en snelheid van de geleverde informatie).

Om meer inzicht te verkrijgen in de behoefte aan modelinformatie en om eventuele knelpunten in kaart te brengen is een inventarisatie uitgevoerd onder afnemers van modelinformatie.

4.2 Werkwijze

De inventarisatie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Interviews met twee AGS'en en twee GAGS'en (de primaire afnemers van modelinformatie).
- Schriftelijke enquête onder AGS'en en GAGS'en aan de hand van een fictief incidentscenario. Aan de hand van een fictief incident met een grote brand, waarbij verschillende organisaties betrokken zijn, en waarbij op een aantal momenten de inzet van modellen een rol speelt, zijn bepaalde aspecten van de inventarisatie nader uitgediept.
- Een analyse van eerdere inventarisaties. In het recente verleden zijn verschillende acties uitgevoerd waarvan de resultaten bruikbaar zijn voor de behoefteinventarisatie. De volgende onderzoeken zijn in de analyse betrokken:
 - o In het kader van het project NMDC (zie ook hoofdstuk 3.2.4) zijn in 2012 enkele regionale functionarissen bevraagd over hun behoefte aan modelinformatie tijdens chemische incidenten.
 - o Stage-onderzoek RIVM Centrum Externe Veiligheid (2012)²
 - o RIVM-onderzoek Inventarisatie ondersteuning GAGS-werkveld (2008)³
 - o Ervaringen op basis van recente incidenten en oefeningen in BOTmi- en MOD-verband
- Afstemming van de resultaten met andere afnemers. Om ook de behoeften van andere afnemers van modelinformatie (de NVWA, de RIVM responsorganisatie en het Ministerie van Defensie) in kaart te brengen zijn de resultaten van de inventarisatie ter toetsing aan de genoemde organisaties voorgelegd.

² Leeuwen, S. van (2012) Improving the emergency response support of the Centre of External Safety

³ Sijnesael, P. (2008) Inventarisatie ondersteuning GAGS werkveld. Briefrapport 609300008/2008

Bijlage 1 bevat meer details over de inventarisatie.

4.3 Resultaten

De resultaten van de inventarisatie worden hier beschreven. Er wordt opgemerkt dat sprake is van de nodige variatie in behoeften, afhankelijk van onder meer de regio, ervaring en persoonlijke voorkeur. Het is daarom slechts ten dele mogelijk een algemene beschrijving van behoeften te geven. In de beschrijving wordt voornamelijk ingegaan op wensen en aandachtspunten die breed gedragen worden, bijvoorbeeld omdat ze door meerdere geïnterviewden zijn benoemd. Er wordt eerst een algemene beschrijving gegeven; vervolgens worden de verschillende afnemers en hun behoeften afzonderlijk besproken.

4.3.1 *Algemene typering informatiebehoefte*

Voor AGS'en is inzicht in de globale verspreiding van stoffen over het algemeen voldoende. De GAGS'en willen graag een meer nauwkeurig beeld hebben van de verspreiding in verband met de blootstelling en mogelijke gezondheidseffecten. Modellen kunnen een belangrijke ondersteuning bieden in het nazorgtraject. Als de verschillende informatie gecombineerd kan worden geeft dit een relevant overzicht voor de GAGS'en in de communicatierol naar burgers en bestuurders. De AGS'en geven aan dat ondersteuning met modellen ook een toegevoegde waarde heeft in de preparatiefase. Het uitwerken van verschillende scenario's geeft handvatten/aanknopingspunten bij toekomstige incidenten. Daarnaast levert ook het vergelijken van metingen en de resultaten van verspreidingsmodellering van eerdere incidenten bruikbare kennis/informatie op.

4.3.2 *AGS*

Gewenste ondersteuning

- Snelle, heldere en toegankelijke informatie over het weerbeeld
- Binnen 15 minuten na de melding een eerste inschatting van het effectgebied
 - o zichtbaar op (bijv.) een smartphone
 - o enigszins (maar niet te) conservatief
 - o op basis van beperkte hoeveelheid invoergegevens: coördinaten ongevalslocatie, windrichting en –snelheid, betrokken stof
 - o inzicht in de gevoeligheid voor de (grootte van de) bronterm

Overige punten - inhoudelijk

- Bij grote branden zijn vaak meerdere opslagen of compartimenten betrokken die verschillende stoffen bevatten. Het is moeilijk in te schatten welke stoffen op welk moment met welke snelheid/intensiteit branden. Ondersteuning is hierbij gewenst om een inschatting te kunnen maken van de mogelijke effecten.
- Het interessegebied voor een nauwkeurige voorspelling van de blootstelling is niet groter dan 5 à 10 kilometer.
- Backwards-berekening: op basis van meetuitkomsten kan de bronterm in bepaalde gevallen nauwkeuriger worden bepaald. Dit is nog niet geautomatiseerd.
- In verband met de beperkte tijd in de acute fase kan het zinvol zijn om de mogelijkheden na te gaan voor inzet van modellen vooraf (bijv. door bepaalde scenario's vooraf door te rekenen).

Overige punten - praktisch

- Informatie op een beveiligde internetpagina is voor een AGS niet of nauwelijks bruikbaar. Het is zeer onderhoudsgevoelig (wachtwoorden, settings, etc.) en het opstarten duurt vaak erg lang.
- Nuttige toevoegingen:
 - o Een tool waarmee online informatie over de lokale omstandigheden en het ongeval ontsloten wordt.
 - o Een GIS-tool waarin de aard van de objecten binnen het effectgebied (bijv. school, bejaardenhuis) zichtbaar is.

4.3.3

GAGS

Gewenste ondersteuning

- Bij voorkeur binnen 15 minuten een eerste inschatting over de omvang van het effectgebied (concentraties en dosis als functie van locatie).
- Inzicht in de ontwikkeling van de wolk / het effectgebied met verloop van tijd.
- Een nauwkeurige inschatting van de concentratie / dosis in de directe omgeving van de bron:
 - o daar waar (acute) gezondheidseffecten te verwachten zijn, oftewel het gebied waar de AGW waarden overschreden worden. In het algemeen reikt dit gebied niet verder dan 5 kilometer.
 - o op leefniveau (geen 3D-verspreidingsplaatje nodig)
- Een ruwe inschatting van het gebied waar hinder kan plaatsvinden. Voor dit 'buitengebied' is een nauwkeurige inschatting niet zo relevant.
- Modellen kunnen aanvullend zijn op waarnemingen. Bij bijvoorbeeld stankklachten met lage geurdrempel in een groot gebied kan de hulpverlening niet overal naar toe, maar kan men wel op basis van modelmatige verwachtingen een aangrenzende regio informeren.
- Inzicht in nieuwe informatie graag zo snel mogelijk. Zolang duidelijk is wat de achtergrond van de nieuwe informatie is en wat de beperkingen zijn, kan de GAGS zelf goed inschatten hoe hij deze informatie moet gebruiken / inzetten. Het gevaar om overspoeld te worden met kaartjes van het effectgebied is beperkt.

Overige punten - inhoudelijk

- Voor (blijvende) gezondheidseffecten zijn de concentraties gevaarlijke stoffen in de lucht belangrijker dan de depositie van gevaarlijke stoffen op de grond. Inademing is de voornaamste blootstellingsroute, daarna huid (contact met bijvoorbeeld bluswater en verbrandingsresten) en ingestie is een derde route.
- Blootstelling aan hoge concentraties rookstoffen (met name bijtende componenten in de rook) kan leiden tot blijvende gezondheidseffecten (respiratoire aandoeningen)
- Bij branden is het zinvol om onderscheid te maken naar verbrandingsproducten en stoffen die uitdampen. De eerste categorie heeft een groot verspreidingsgebied maar relatief beperkte effecten, de tweede categorie heeft ernstigere gezondheidseffecten maar het verspreidingsgebied is beperkt.
- Interventiewaarden zijn gebaseerd op blootstelling gedurende een uur. Dat wil zeggen dat de duur van de verhoogde concentraties ook belangrijke informatie is.
- Modellen zouden een toegevoegde waarde kunnen hebben bij het bepalen van de blootstelling binnen in een gebouw.

Overige punten - praktisch

- De GAGS is meestal niet op locatie, maar op de eigen werkplek. Dat wil zeggen dat er optimaal gebruik gemaakt kan worden van informatie via internet.
- Uit de behoefte-inventarisatie komt naar voren dat misschien minder vaak een beroep wordt gedaan op de geavanceerde 'off-site' modellering dan mogelijk of wenselijk is. Hiervoor zijn door de geïnterviewden een aantal mogelijke belemmeringen genoemd:
 - o De inzet wordt soms als traag ervaren.
 - o De inzet wordt soms als te formeel ervaren (er worden formele adviezen gegeven terwijl soms alleen behoefte bestaat aan bijvoorbeeld 'sparren' of ruwe data).
 - o Het is niet voor iedereen duidelijk welke mogelijkheden geavanceerde modellen bieden en welke input daarvoor nodig is.
 - o De taakverdeling is niet altijd duidelijk (wat kan LIOGS, BOTmi, RIVM).
- GAGS'en zijn veelal nog niet op het landelijk crisis management systeem (LCMS) aangesloten.
- Sommige GAGS'en kunnen zelf modelberekeningen uitvoeren (bijv. met het model ALOHA).

4.3.4 *Inhoudelijke lacunes*

De huidige 'stand der techniek' voor modellering bij chemische incidenten kent een aantal inhoudelijke lacunes. Deze lacunes betreffen onder meer:

- Bepaling van de bronterm bij branden
- Invloed van gebouwen op verspreiding van stoffen
- Bepaling van depositie
- Bepaling van concentraties in gebouwen

5 Internationale inventarisatie ongevalsorganisaties

5.1 Inleiding en aanpak

Voor een analyse van de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten in Nederland is het zinvol deze inzet te vergelijken met die in andere landen. Mogelijk biedt de wijze waarop in andere landen de inzet is georganiseerd aanknopingspunten voor verdere verbetering. Aandachtspunten hierbij zijn onder meer de organisatorische ophanging, operationele aspecten en kennisonderhoud en –ontwikkeling.

Er is een beknopte inventarisatie uitgevoerd naar de inzet van modellen bij chemische incidenten in een aantal Europese landen. Bij de inventarisatie stond de volgende onderzoeksvraag centraal:

'Beschikt een land over een (centrale) organisatie(s) waarin een hoogwaardig 'off-site' instrumentarium aanwezig is dat zich richt op modellering en advisering richting overheden en hulpverlening bij (dreigende) chemische (milieu)-incidenten en nazorg?'

De volgende landen zijn bij het onderzoek betrokken: Verenigd Koninkrijk, Duitsland (stadstaat Hamburg), Denemarken, Ierland, Frankrijk, Zwitserland en Oostenrijk.

Aan de hand van vragenlijsten zijn de genoemde landen bevraagd over de volgende onderwerpen:

- Verantwoordelijkheden en organisatie
- Inhoudelijke afbakening modelinstrumentarium
- Informatie- en kennisbehoefte
- Integraliteit
- Procedures voor het verzamelen van data en informatie-uitwisseling

Dit hoofdstuk beschrijft kort een aantal bevindingen uit de inventarisatie. Een uitgebreide beschrijving van de resultaten is opgenomen in Bijlage 2.

5.2 Resultaten

5.2.1 *Globaal overzicht verantwoordelijkheidsverdeling*

Net als in Nederland is in alle onderzochte landen altijd een hulpdienst of politie verantwoordelijk voor de primaire afhandeling van (chemische) incidenten. De exacte bestuurlijke verantwoordelijkheden zoals bijv. de formele rol van een burgemeester of een regionaal of provinciale bestuurder in de incidentbestrijding zijn niet relevant voor de doelstelling van dit onderzoek en daarom buiten beschouwing gelaten.

5.2.2 *Organisatorische ophanging van de modelleringsorganisaties*

De lokale hulpverleningsdiensten in de onderzochte landen kunnen bijstand krijgen van (een) organisatie(s) die uitgebreidere modelleringcapaciteiten hebben.

In de meeste landen bestaat een expertorganisatie die aanvullend op de primaire incidentafhandeling actief is (globaal vergelijkbaar met het BOTmi in Nederland). Deze expertorganisatie levert aanvullende diensten bij de afhandeling van complexe chemische incidenten. Voor de meeste van de onderzochte landen geldt dat dit vanuit het nationale overheidsniveau is

geregeld. In Zwitserland is het de verantwoordelijkheid van het regionaal bestuurlijk gebied om dit zelf te organiseren.

Net als in Nederland heeft bij een groot deel van de onderzochte landen de nationale weerdienst een belangrijke rol in de modellering en advisering van verspreiding tijdens chemische incidenten. De gebruikers/afnemers van de informatie uit de verschillende systemen zijn vooral expertteams of direct de plaatselijke hulpverleningsdiensten.

5.2.3 *Kennisborging, onderhoud en innovatie modelinstrumentaria*

In de onderzochte landen worden veel diverse maar soms ook dezelfde systemen gebruikt. Alle systemen gebruiken als input een inschatting van de bronterm en meteogegevens. Het grootste gedeelte van de genoemde modellen gebruikt ook een databank waarin de toxiciteit van verschillende stoffen is beschreven.

Alle systemen produceren als output een risicobeoordeling die afgebeeld wordt op een geografische ondergrond (al dan niet in verschillende soorten GIS-bestanden/shape files). Enkele belangrijke eisen die aan de producten worden verbonden zijn het tijdig beschikbaar zijn van informatie (een snelle inschatting, waarbij in een latere fase op volledigheid en onderbouwing wordt gecontroleerd), 24/7 beschikbaarheid van de systemen en achterliggende organisaties en eenvoudig te bedienen systemen.

Kennisborging, aansluiting op toekomstige behoeften (van de eindgebruikers) en innovatie van de verschillende systemen zijn in de onderzochte landen verschillend georganiseerd. In een aantal landen wordt de (door-)ontwikkeling van de systemen georganiseerd in een publiek/private samenwerking tussen dan wel een consortium van landen en commerciële bedrijven, dan wel een commercieel bedrijf dat schakelt met gebruikers. In andere landen is de weerdienst verantwoordelijk voor de ontwikkeling. Ook worden er (met name voor de kennisborging) door de nationale overheid trainingen en oefeningen georganiseerd waar eindgebruikers vanuit het lokale en regionale niveau hun kennis en vaardigheden op peil kunnen houden.

5.2.4 *Procedures voor het verzamelen van data en informatie-uitwisseling; opschalingniveaus in relatie tot afnemer van de producten*

Hieronder wordt per land kort weergegeven hoe het verzamelen van data en informatie-uitwisseling is geregeld. Ook wordt beschreven of afhankelijk van (nationale) opschaling de afnemer van resultaten uit modelberekeningen kan veranderen of dubbelen (bijvoorbeeld dat dezelfde of verschillende uitkomsten naar zowel regionale als nationale organisaties gaan).

Duitsland	<p>In Duitsland vindt in beginsel de alarmering van de eenheden plaats via de operationele centrale van de Hamburgse brandweer. De operationele leiding van het incident beslist of het meet- en controlecentrum van de operationele afdeling van de Hamburgse brandweer geactiveerd wordt.</p> <p>In zijn algemeenheid geldt in Duitsland: hoe groter het incident is des te meer organisaties nemen deel. Aangezien de (bij)scholing centraal gebeurt en het programma DISMA tot een landelijke standaard behoort, werken de verschillende organisaties goed samen. Het programma CT-Analyst werd specifiek op/voor Hamburg afgestemd. Het wordt buiten</p>
-----------	---

	Hamburg nog niet gebruikt.
Denemarken	In Denemarken is de DEMA op afroep van de lokale hulpverleningsdiensten beschikbaar om bijstand te verlenen. De DEMA is de hoogste autoriteit als het gaat om incidentafhandeling. DEMA levert informatie aan de lokale incidentbestrijdingsorganisaties (vergelijkbaar met de Bronze/Silver/Gold structuur in het VK).
Verenigd Koninkrijk	<p>In het VK bestaat een alarmeringssysteem voor ambulance- en andere hulpverleningsdiensten voor de opschaling tijdens reguliere incidenten. Voor (complexe) industriële ongevallen en branden in het VK is normaliter de brandweer de eerst verantwoordelijke responsorganisatie.</p> <p>Ter ondersteuning van de crisisstructuur is er ook een wetenschappelijk en technische adviesstructuur. Deze structuren hebben ook formele 24/7-regelingen. Bij het begin van het incident komt deze activering hoogstwaarschijnlijk van de brandweer maar de structuren kunnen ook worden geactiveerd door een afzonderlijk deelnemende organisatie. De samenstelling van deze adviesteams is afhankelijk van het type incident.</p> <p>In het VK kan afhankelijk van de grootte en complexiteit van het incident een speciale adviesorganisatie worden geactiveerd. Voor een effectieve afhandeling van incidenten kan toegang tot gespecialiseerde wetenschappelijk en technische adviezen noodzakelijk zijn. Gedurende de respons op een incident zullen de Engelse lokale hulpverleningsdiensten inschatten of er een zogenaamde Science and Technical Advice Cell (STAC) moet worden ingesteld om tijdige en gecoördineerde adviezen te leveren over de wetenschappelijke en technische aspecten. Bij terroristische incidenten zullen echter andere organisaties optreden (denk aan het justitieel apparaat) waarbij de STAC nog steeds advies geeft aan de organisaties die bij een terroristische dreiging operationeel zijn.</p>
Ierland	<p>In Ierland zal bij een grootschalig chemisch incident de site operator contact opnemen met de hulpverleningsdiensten. De meldkamer van de hulpverleningsdiensten neemt vervolgens contact op met andere overheidsorganisaties die betrokken moeten worden bij de incidentafhandeling.</p> <p>In Ierland wordt er op dit moment tijdens de responsfase van een incident nog geen gebruik gemaakt van modelleringgegevens.</p>
Zwitserland	In Zwitserland alarmeert de operationele leiding op het plaats incident het operationele centrum van het National Emergency Management Centre (NEOC) als er bijstand nodig is.
Oostenrijk	In Oostenrijk geldt dat kleinere incidenten worden afgehandeld door (specialistische) eenheden van de getroffen deelstaat in Oostenrijk. In geval van een groot/complex incident (d.w.z. meer dan één deelstaat betrokken of een nucleair incident), is de coördinatie en informatie-uitwisseling een taak van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

5.2.5 *Informatie-uitwisseling met de afnemer van product en algemene incidentinformatie*

Ten aanzien van de output uit de systemen richting de gebruikers vindt in alle landen de informatie-uitwisseling primair plaats via e-mail. Aanvullend kan in Denemarken de DEMA (Denemarken) via ARGOS diverse kaarten exporteren in diverse GIS-bestanden (shapefiles)

In het VK is het mogelijk voor (lokale) hulpverleners om in het systeem Hazard Manager in te loggen en actief informatie te halen. Dit systeem is echter alleen een portaal voor het verhalen van informatie uit andere crisisinformatiesystemen. Verder is de output van FireMet ook actief te raadplegen door de teams in het veld. Daarnaast beschikt het CheMet report (beschikbaar ongeveer 15 minuten na aanvraag) over algemene incidentinformatie.

Anders dan de algemene incidentinformatie die wordt uitgewisseld bij het eerste telefoongesprek tussen de site operator van het betreffende bedrijf en de lokale hulpverleningsdiensten, heeft Ierland geen ervaring met het uitwisselen van informatie/modelleringsproducten.

In Oostenrijk zal via internet en onafhankelijke (directe) datanetwerken verbinding tussen de autoriteiten en ZAMG worden gemaakt. Daarnaast zal persoonlijke interactie tussen meteorologen en de crisismanagementafdeling van de weerdienst plaatsvinden via e-mail (en indien noodzakelijk fax) en internet-portaal (bijvoorbeeld voor meteorologische informatie). De weerdienst is 7 dagen/24 uur beschikbaar voor meteorologische ondersteuning.

5.3 **Conclusie**

De in het kader van dit onderzoek uitgevoerde beknopte inventarisatie geeft een globaal beeld van de organisatie van de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten in een aantal Europese landen. Het onderzoek is te beperkt om concrete aanbevelingen te kunnen doen voor de verbetering van de inzet van modellen in Nederland. Wel levert het onderzoek een aantal observaties op die verder zouden kunnen worden onderzocht. Zo lijkt in het Verenigd Koninkrijk de inzet van modelleerdiensten standaard onderdeel van de lokale en nationale coördinatiestructuur, terwijl die inzet in Nederland minder duidelijk is vastgelegd.

Wat betreft de verspreidingsmodellering levert de inventarisatie op het eerste gezicht geen nieuwe inhoudelijke inzichten op.

6 Analyse van aandachtspunten

6.1 Inleiding

In het voorgaande is de huidige gang van zaken rond de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten beschreven. Verder is de informatiebehoefte onder afnemers beschreven, en is een overzicht gegeven van ongevalsorganisaties met inzet van modellen in een aantal Europese landen.

Dit hoofdstuk bevat een analyse van de huidige gang van zaken en gaat in op aandachtspunten daarin. Het gaat daarbij om zaken die een (mogelijke) belemmering vormen voor een optimale inzet van modellen bij incidenten. Onder meer wordt aandacht besteed aan de samenhang tussen 'on-site' en 'off-site' modellering. Uit de inventarisatie onder de afnemers van modelinformatie zijn aandachtspunten naar voren gekomen. Daarnaast hebben de modelleerdiensten KNMI, LIOGS en RIVM zelf aandachtspunten benoemd.

De aandachtspunten zijn onderverdeeld in een aantal categorieën:

- Organisatorische ophanging
- Operationele aspecten
- Kennisonderhoud en -ontwikkeling
- Lacunes in de modelondersteuning

6.2 Organisatorische ophanging

1. De inzet van 'off-site' modellering bij complexe en/of grootschalige chemische incidenten is vrijblijvend.

De verantwoordelijkheid voor de respons bij chemische incidenten ligt op regionaal niveau. De regionale hulpdiensten volgen tijdens incidenten hun eigen werkwijze, inclusief de eventuele inzet van (eigen) 'on-site' modellen en modelproducten. De inzet van 'off-site' modellering via het BOTmi is tot op zekere hoogte vrijblijvend: het BOTmi kan worden ingeschakeld maar dat gebeurt niet in alle gevallen, of op basis van vaste criteria.

Een gevolg van deze vrijblijvendheid is dat de huidige mogelijkheden voor 'off-site' modellering soms niet optimaal worden benut. De geavanceerde modellen worden niet in alle gevallen ingezet waarin ze van toegevoegde waarde kunnen zijn.

Uit de internationale inventarisatie blijkt dat in sommige van de onderzochte landen de inzet van modelleerdiensten en modellen bij chemische incidenten meer is geformaliseerd dan in Nederland. In het Verenigd Koninkrijk is bijvoorbeeld de weerdienst (die dispersie- en meteorologische modellen levert) gedurende incidenten standaard onderdeel van de lokale en nationale coördinatiestructuur. Op deze manier ontvangt en levert het alle relevante informatie.

6.3 Operationele aspecten

2. De huidige operationele inzet van 'off-site' modellering bij chemische incidenten is op een aantal punten niet afdoende voor een optimale ondersteuning van de afnemers.

Het BOTmi is opgezet als een netwerk van kennisinstituten. In de huidige opzet stellen de modelleerdiensten in BOTmi-verband hun kennis beschikbaar ten behoeve van inzet bij chemische incidenten. Deze inzet van modelkennis bij incidenten is voornamelijk een bijproduct van het 'dagelijks werk' van de modelleerdiensten. De informatiebehoefte bij afnemers tijdens chemische incidenten stelt echter andere eisen aan de geleverde producten dan het dagelijks werk. Deze eisen zijn onder te verdelen in

- Operationele aspecten: er is behoefte aan (verdere) ontwikkeling van instrumenten en toepassingen voor de ontsluiting van modelinformatie. Het betreft voornamelijk toepassingen voor de ontsluiting van *reeds bestaande* (modelmatige) gegevens, of het operationaliseren van bijvoorbeeld nucleaire modellen voor chemische incidenten. Te denken valt aan toepassingen voor bijvoorbeeld:
 - o Snelle/geautomatiseerde integratie van metingen, waarnemingen en berekeningen
 - o Gebruik van modellen in de preparatiefase: vooraf doorrekenen van scenario's
 - o Visualisatie van informatie
 Verder valt te denken aan gebruiksvriendelijke apps, websites, etc.
- Inhoudelijke aspecten (zie onder 6.5).

3. Er zijn belemmeringen voor het 'opschalen' naar 'off-site' modellering.

In de huidige structuur bestaat de mogelijkheid van 'opschaling' van 'on-site' naar 'off-site' modellering. De inzet van geavanceerde modellen is dus mogelijk en beschikbaar. Uit de behoefte-inventarisatie komt echter naar voren dat de 'off-site' modellering misschien minder vaak wordt ingeschakeld dan mogelijk of wenselijk. Hiervoor zijn door de geïnterviewden een aantal mogelijke belemmeringen genoemd:

- De inzet wordt soms als traag ervaren.
- De inzet wordt soms als te formeel ervaren (er worden formele adviezen gegeven terwijl soms alleen behoefte bestaat aan bijvoorbeeld 'sparren' of ruwe data).
- Het is niet voor iedereen duidelijk welke mogelijkheden geavanceerde modellen bieden en welke input daarvoor nodig is.
- De taakverdeling is niet altijd duidelijk (wat kan LIOGS, BOTmi, RIVM).

4. Er is weinig feedback van de afnemers op de verstrekte 'off-site' informatie.

Bij inzet van 'off-site' modellering wordt niet of nauwelijks feedback van afnemers ontvangen. Tijdens het incident is daar wellicht ook weinig tot geen tijd voor, maar ook na afloop van incidenten wordt weinig feedback ontvangen. Het is voor de modelleerdiensten daarom moeilijk na te gaan welke informatie het meest relevant is geweest voor de hulpverlening.

6.4 Kennisonderhoud en -ontwikkeling

5. Een 'kennisagenda' ontbreekt.

- De precieze functie van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten is niet vastgelegd. Het is niet precies duidelijk welke rol modellen spelen en wat van modellen verwacht wordt.
- Verantwoordelijkheden zijn niet vastgelegd; er is geen 'kennishouder' modelleren bij incidenten. Ook kan het in de praktijk voorkomen dat tijdens een incident verschillende modelleerdiensten wordt gevraagd een modelberekening uit te voeren. Wanneer de diensten hiervoor verschillende modellen gebruiken is het mogelijk dat verschillende resultaten worden geleverd. Het is niet vastgelegd of en hoe dergelijke verschillen worden afgestemd.
- Er is nauwelijks sprake van kennisontwikkeling specifiek voor incidenten. Dit geldt voor zowel de 'on-site' als 'off-site' modellering. Het Werkblad is bijvoorbeeld voor de meeste diensten de 'on-site' standaard voor de acute fase, maar er zijn geen procedures of afspraken voor het onderhoud of de verdere ontwikkeling ervan. Er zijn losse initiatieven maar deze worden onvoldoende centraal gecoördineerd. Zo is een prototype 'pluimradar' ontwikkeld (zie 3.2.4), maar de onderliggende modellen zijn nog onvoldoende gevalideerd, en er zijn nog geen afspraken over hoe het product te operationaliseren. Bepaalde veiligheidsregio's maken gebruik van commerciële producten van bijvoorbeeld BMT-Argoss; ook daarvoor geldt dat de onderliggende modellen nog onvoldoende gevalideerd zijn.
- Er is geen lange-termijnplan, inclusief budget.
- Er is niet vastgelegd hoe de aansluiting op de (toekomstige) behoeften in het veld is geborgd.

6.5 Lacunes in de modelondersteuning

6. Er bestaan inhoudelijke lacunes in de modelondersteuning (zowel 'on-site' als 'off-site'). Deze lacunes betreffen onder meer:
 - o Bepaling van de bronterm bij branden
 - o Verspreidingsberekeningen op langere afstand
 - o Dynamische verspreidingsberekening
 - o Invloed van gebouwen op verspreiding van stoffen
 - o Bepaling van depositie
 - o Bepaling van concentraties in gebouwen

Zoals beschreven in hoofdstuk 2 beschikt het RIVM behalve over luchtverspreidingsmodellen voor chemische incidenten ook over modellen voor inzet bij (dreiging van) kernongevallen. Deze beide functionaliteiten opereren op dit moment nog los van elkaar, maar zouden in de toekomst mogelijk op onderdelen kunnen worden geïntegreerd. Bij de brand in Moerdijk (2011) is bijvoorbeeld gebleken dat de BORI-modellen van toegevoegde waarde kunnen zijn voor inzet bij chemische incidenten, o.a. voor het berekenen van concentraties op grotere afstand en depositie.

7 Aanbevelingen

7.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat aanbevelingen voor de (verdere) verbetering van de inzet van luchtverspreidingsmodellen bij chemische incidenten. Analoog aan de analyse in hoofdstuk 6 zijn de aanbevelingen in categorieën onderverdeeld:

- Organisatorische ophanging
- Operationele aspecten
- Kennisonderhoud en -ontwikkeling
- Lacunes in de modelondersteuning

7.2 Organisatorische ophanging

1. Aanbevolen wordt onderdelen van de in hoofdstuk 5 beschreven organisaties en netwerken nader te onderzoeken. Zo is bijvoorbeeld in het Verenigd Koninkrijk de inzet van modelleerdiensten standaard onderdeel van de lokale en nationale coördinatiestructuur, terwijl die inzet in Nederland minder duidelijk is vastgelegd.

7.3 Operationele aspecten

2. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor (verdere) ontwikkeling van instrumenten en toepassingen voor de ontsluiting van modelinformatie. Te denken valt aan toepassingen voor bijvoorbeeld:
 - Snelle/geautomatiseerde integratie van metingen, waarnemingen en berekeningen
 - Verspreidings-/effectberekeningen op lange afstand
 - Dynamische pluimberekening
 - Gebruik van modellen in de preparatiefase: vooraf doorrekenen van scenario's
 Verder valt te denken aan gebruiksvriendelijke apps, websites, etc.
3. Aanbevolen wordt vast te leggen wat de mogelijkheden en beperkingen zijn van de inzet van modellering bij incidenten, bijvoorbeeld in de vorm van een factsheet 'modelleren bij incidenten'. Deze factsheet, bedoeld voor afnemers van modelinformatie, beschrijft onder andere de meerwaarde van 'off-site' modellering en licht toe wat de benodigde input is en wat de output is.
4. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken om de inzet van 'off-site' modellering beter voor het voetlicht te brengen in de regio.
5. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor informele vormen van communicatie tussen hulpdiensten en modelleerdiensten (bijvoorbeeld via chat, telefoon).
6. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor de koppeling of integratie van verschillende systemen voor het delen van informatie.

7.4 Kennisonderhoud en –ontwikkeling

7. Aanbevolen wordt een kennisagenda op te stellen en te formaliseren, waarin de volgende aspecten aan bod komen:

- Vastleggen welke modelmatige kennis voor inzet bij chemische incidenten (minimaal) nodig is, zowel voor 'on-site' als 'off-site' modellering.
 - Inventarisatie hoe die kennisbehoefte zich verhoudt tot de huidige mogelijkheden.
 - Een plan van aanpak om
 - o de benodigde kennis op peil te houden (inclusief de gestandaardiseerde modelproducten)
 - o eventuele tekortkomingen te vullen
 - Taken en verantwoordelijkheden (zowel in de koude als de warme fase) van de modelleerdiensten, afnemers en organisaties met een rol in de kennisoverdracht (bijvoorbeeld het IFV).
 - Borging van aansluiting op de behoeften van de afnemers.
 - (Meerjaren)planning en budget.
8. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor de inzet van nucleaire verspreidingsmodellen bij chemische incidenten.
9. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor (verdere) samenwerking tussen de modelleerdiensten en de regionale hulpdiensten. Het kan bijvoorbeeld zinvol zijn om na afloop van een incident te zorgen voor een contactmoment, waarmee kan worden nagegaan welke 'off-site' modelinformatie het meest relevant is geweest voor de hulpverlening.
10. Aanbevolen wordt de mogelijkheden te onderzoeken voor samenwerking met de CBRN-respoundeenheid van Defensie op het gebied van de inzet van modellen bij chemische incidenten.

7.5 Lacunes in de modelondersteuning

11. Inhoudelijke ontwikkelingen (onder meer de punten genoemd in 6.5) moeten worden bepaald door de kennisagenda (zie 7.4).

Het is belangrijk te beseffen dat met een aantal verbeteringen zoals hierboven genoemd weliswaar de onzekerheid in modelberekeningen kan worden verminderd, maar dat een bepaalde mate van onzekerheid onvermijdelijk is omdat ook andere factoren een rol spelen. Zo komt het bij grote branden in opslagvoorzieningen regelmatig voor dat de samenstelling van de opgeslagen stoffen (deels) onbekend is, zeker in de beginfase van het incident. Een zeer nauwkeurige verspreidingsberekening heeft in zo'n geval geen toegevoegde waarde. De mogelijkheden voor specifieke modelberekeningen zijn dus niet onbeperkt en hangen onder meer af van het type incident.

Referenties

- [1] TNO (2013) EFFECTS 9 - software for safety and hazard analysis.
- [2] DCMR Milieudienst Rijnmond (2012) Werkblad 15.
- [3] DNV Software (2007) Phast, version 6.54

Gebruikte begrippen en afkortingen

AGS	Adviseur gevaarlijke stoffen
BOTmi	Beleidsondersteunend team milieuincidenten
CBRN	Chemisch, biologisch, radiologisch, nucleair
CEAG	Coördinatiecentrum Expertise Arbeidsomstandigheden en Militaire Gezondheid
CoPI	Commando Plaats Incident
DCC	Departementaal Coördinatiecentrum Crisisbeheersing
Effectafstand	Afstand vanaf de bron tot waar een bepaald effect optreedt
GAGS	Gezondheidskundig adviseur gevaarlijke stoffen
IFV	Instituut Fysieke Veiligheid
KNMI	Koninklijk Meteorologisch Instituut
LCMS	Landelijk crisis management systeem
LIOGS	Landelijk Informatiepunt Ongevallen Gevaarlijke stoffen
MOD	Milieuongevallendienst
Modelproduct	Resultaat van een modelberekening
MPL	Meetplanleider
NVWA	Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
OvD-G	Officier van dienst geneeskundig
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
ROT	Regionaal Operationeel Team

Bijlage 1: Behoeftinventarisatie

Voor de behoeftinventarisatie beschreven in hoofdstuk 4 zijn gesprekken gevoerd en zijn schriftelijke enquetes gehouden onder AGS'en en GAGS'en.

Met de volgende personen zijn gesprekken gevoerd.

GAGS:

Ellen Peeters
Paul Scheepers

AGS:

Ron Lettinga
Jetty Middelkoop

De volgende personen zijn bevraagd met een enquête.

GAGS:

Ellen Peeters
Paul Scheepers
Martin Eggens
Ben Rozema
Cindy Gielkens

AGS:

Ron Lettinga
Jetty Middelkoop
Ruud Struyk (samen met Johan van Ballegooijen, MPL)
Koos Bultje
Tom van Galen

In de enquête zijn de respondenten bevraagd aan de hand van een fictief incidentscenario. Het scenario beschrijft een grote brand waarbij veel rook en schadelijke stoffen vrijkomen. Door de verspreiding komen stoffen terecht in een woongebied en een agrarisch gebied. Aanvankelijk wordt de aandacht vooral gericht op de risico's van blootstelling aan de rook, omdat er weinig pluimstijging is en de rook door een woonwijk trekt. Later komen er ook vragen die verband houden met de depositie van roet en stofdeeltjes. Op verschillende momenten tijdens het scenario speelt de inzet van luchtverspreidingsmodellen een rol. Bij het incident zijn (onder meer) een AGS, een GAGS, RIVM, KNMI en LIOGS betrokken.

Aan de hand van vragen die werden voorgelegd in verschillende fasen tijdens en na het beschreven incident is de behoefte aan modelinformatie tijdens een grootschalig chemisch incident onderzocht.

Bijlage 2: Internationale inventarisatie ongevalsorganisaties

Inleiding

Voor een analyse van de inzet van modellen bij chemische incidenten in Nederland is het zinvol deze inzet te vergelijken met die in andere landen. Mogelijk biedt de wijze waarop in andere landen de inzet is georganiseerd aanknopingspunten voor verdere verbetering. Aandachtspunten hierbij zijn onder meer de organisatorische ophanging, operationele aspecten en kennisonderhoud en –ontwikkeling.

Deze bijlage beschrijft de resultaten van een beknopte inventarisatie van de inzet van modellen in ongevalsorganisaties in een aantal Europese landen.

Werkwijze

Bij de inventarisatie stond de volgende onderzoeksvraag centraal:

'Beschikt een land over een (centrale) organisatie(s) waarin een hoogwaardig 'off-site' instrumentarium aanwezig is dat zich richt op modellering en advisering richting overheden en hulpverlening bij (dreigende) chemische (milieu)- incidenten en nazorg?'

Vervolgens is naar een aantal internationale contacten een vragenlijst gestuurd waarin de volgende onderwerpen zijn opgenomen:

- Verantwoordelijkheden en organisatie
- Inhoudelijke afbakening modelinstrumentarium
- Informatie- en kennisbehoefte
- Integraliteit
- Procedures voor het verzamelen van data en informatie-uitwisseling

Voor het vaststellen van de onderzoekspopulatie zijn bij het aanschrijven van de verschillende landen/organisaties drie introductievragen gesteld. Op basis hiervan werd besloten of het land/ de organisatie geschikt was om een aantal aanvullende vragen te stellen en mee te nemen in het onderzoek. Naar aanleiding van de respons op de drie introductievragen is vastgesteld dat de volgende landen bij het onderzoek betrokken konden worden:

- Verenigd Koninkrijk
- Duitsland (stadstaat Hamburg)
- Denemarken
- Ierland
- Frankrijk
- Zwitserland
- Oostenrijk

Globaal overzicht verantwoordelijkheidsverdeling

In alle onderzochte landen is altijd een hulpdienst of politie verantwoordelijk voor de primaire afhandeling van (chemische) incidenten. De exacte bestuurlijke verantwoordelijkheden zoals bijv. de formele rol van een Burgemeester of een regionaal of provinciale bestuurder in de incidentbestrijding zijn niet relevant voor de doelstelling van dit onderzoek en daarom buiten beschouwing gelaten.

Duitsland	Het 'Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe' (BBK) heeft als taak de bevolking te beschermen bij incidenten met radioactieve, biologische of chemische stoffen (CBRN). Bij gebeurtenissen waarbij gevaarlijke stoffen vrijkomen, is in eerste instantie de (lokale) brandweer verantwoordelijk voor de respons. In Duitsland is het zo dat bij een complex (chemisch) ongeval de operationele leiding van de brandweer ter plaatse wordt geactiveerd. Verder worden op achtergrond, in het operationele centrum van de brandweer (in elk geval bij de onderzochte stadstaat Hamburg) enkele ondersteunende structuren geactiveerd.
UK	In het Verenigd Koninkrijk worden incidenten afgehandeld volgens de ' <i>gold-silver-bronze command structure</i> ' (strategisch, tactisch en operationeel niveau) waarbij het hoofd van de politie van het plaats incident eindverantwoordelijk is voor de afhandeling van het incident.
Denemarken	In Denemarken worden alle CBRN incidenten door de lokale autoriteiten afgehandeld, zoals de lokale politie en de lokale brandweer. De lokale hulpverleningsdiensten kunnen hierbij ondersteuning krijgen van de 'Danish Emergency Management Agency' (DEMA). De DEMO levert mankracht en materieel, alsmede technische ondersteuning op het gebied van modellering tools (en duiding van de resultaten). Hiervoor is de Chemical Division van de DEMO verantwoordelijk.
Ierland	In Ierland beschrijft het National Framework for Major Emergency Management de rollen en verantwoordelijkheden bij grootschalige rampenbestrijding. Een interdepartementale groep genaamd <i>the Air Quality Health Information Group</i> , bijeengeroepen door de <i>Environmental Protection Agency (EPA)</i> , heeft de noodzakelijke expertise in huis om de incidentsituatie te beoordelen en te adviseren bij incidenten met gevaarlijke emissie in de lucht.
Zwitserland	In Zwitserland valt de respons op chemische incidenten niet onder de verantwoordelijkheid van de federale overheden maar onder die van de kantons. De kantons zijn ook zelf verantwoordelijk voor het inwinnen van expertadvies. Op dit moment levert de federale administratie hierbij geen ondersteuning. Dit gaat echter in de toekomst veranderen. Voor moedwillige incidenten is de EEVBS (de Einsatzequipe VBS) opgericht (onderdeel van het ministerie van Defensie) om de hulpverleningsdiensten te ondersteunen bij chemische incidenten (of bij de inzet van chemische wapens).
Oostenrijk	In Oostenrijk zijn, afhankelijk van de grootte van het incident, de gemeentes, de districtbesturen of crisismanagement teams van de federale staat (Oostenrijk is verdeeld in negen federale staten) verantwoordelijk voor de coördinatie van de hulpverlening/incidentbestrijding (brandweer, noodhulpdiensten).

Organisatorische ophanging van de modelleringsorganisaties

De lokale hulpverleningsdiensten in de onderzochte landen kunnen bijstand krijgen van (een) organisatie(s) die uitgebreidere modelleringcapaciteiten hebben.

Duitsland	In Duitsland is dit de Analytische Task Force (ATF) van het Ministerie van Civiele Veiligheid en Rampenbestrijding ('Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe', BBK). Deze ATF draagt bij opschaling bij aan de meetactiviteiten in het meet- en controlecentrum van de Milieudienst van de Hamburgse Brandweer.
Denemarken	In Denemarken is de Danish Emergency Management Agency (een agentschap dat onder de verantwoordelijkheid van het ministerie van Defensie valt) de organisatie die aanvullende expertise levert op het gebied van chemische en radiologisch/nucleaire incidenten.
UK	In het UK zijn er verschillende organisaties die bijstand leveren op het gebied van off-site modellering. Enkele belangrijke organisaties zijn de weerdienst (MetOffice) voor het leveren van dispersie- en meteorologische modellen, de Health and Safety Laboratory (HSL) voor aanvullende modellering en chemische informatie over verbrandingsproducten; de Air Quality Cell (onder de verantwoordelijkheid van het Environment Agency) voor de coördinatie van verspreidingsmodellen en interpretatie van gemeten data; en de Science and Technical Advice Cell (STAC) waar een integraal advies van eerder genoemde kenniscentra wordt opgesteld (vergelijkbaar met BOTmi).
Ierland	In Ierland bestaat er (nog) geen centrale organisatie voor expertiseadvies tijdens complexe chemische incidenten. Bij voorgaande incidenten (bijv. een incident met dioxine in varkensvlees) is een ad-hoc team samengesteld om te adviseren en voor de respons op een dergelijk incident. In het geval van een chemisch incident kan een overkoepelende groep ingezet worden, bijeengeroepen door de Environmental Protection Agency (de Air Quality Health Information Group).
Zwitserland	Voor Zwitserland is uit het onderzoek geen duidelijk beeld vastgesteld over de off-site modellering (en de achterliggende organisatie) bij complexe chemische incidenten. De expertise en bijstand worden geleverd in lijn met de primaire incidentafhandeling.
Oostenrijk	In Oostenrijk wordt in het geval van een grootschalig chemisch incident (het incident treft meer dan één federale staat) de coördinatie overgenomen door de crisismanagementafdeling van het Ministerie van Binnenlandse Zaken. De nationale Weerdienst (ZAMG) ondersteunt het crisismanagement met meteorologische informatie, prognoses en (regionaal tot groter) atmosferische dispersiemodellen.

Wat opvalt, is dat in de meeste landen er een expertorganisatie bestaat die aanvullend op de primaire incidentafhandeling actief is. Deze expertorganisatie levert aanvullende diensten bij de afhandeling van complexe chemische incidenten. Voor het overgrote gedeelte van de onderzochte landen geldt dat dit vanuit het nationale overheidsniveau is geregeld. In Zwitserland is het de verantwoordelijkheid van het regionaal bestuurlijk gebied om dit zelf te organiseren.

Bij het overgrote deel van de onderzochte landen heeft de nationale weerdienst een belangrijke rol in de modellering en advisering van verspreiding tijdens chemische incidenten. De gebruikers/afnemers van de informatie uit de verschillende systemen zijn vooral expertteams of direct de plaatselijke hulpverleningsdiensten.

Kennisborging, onderhoud en innovatie modelinstrumentaria

Wat uit de uitwerking blijkt, is dat in de onderzochte landen veel diverse maar soms ook dezelfde systemen gebruikt worden. Alle systemen gebruiken als input een inschatting van de bronterm en meteogegevens. Het grootste gedeelte van de genoemde modellen gebruikt ook een databank waarin de toxiciteit van verschillende stoffen is beschreven.

Alle systemen produceren als output een risicobeoordeling die afgebeeld wordt op een geografische ondergrond (al dan niet in verschillende soorten GIS-bestanden/shape files).

Enkele belangrijke eisen die aan de producten worden verbonden zijn het tijdig beschikbaar zijn van informatie (een snelle inschatting, waarbij in een latere fase op volledigheid en onderbouwing wordt gecontroleerd), 24/7 beschikbaarheid van de systemen en achterliggende organisaties en eenvoudig te bedienen systemen.

Kennisborging, aansluiting op toekomstige behoeften (van de eindgebruikers) en innovatie van de verschillende systemen zijn in de onderzochte landen verschillend georganiseerd. In een aantal landen wordt de (door-)ontwikkeling van de systemen georganiseerd in een publiek/private samenwerking tussen dan wel een consortium van landen en commerciële bedrijven, dan wel een commercieel bedrijf dat schakelt met gebruikers. In andere landen is de weerdienst verantwoordelijk voor de ontwikkeling. Ook worden er (met name voor de kennisborging) door de nationale overheid trainingen en oefeningen georganiseerd waar eindgebruikers vanuit het lokale en regionale niveau hun kennis en vaardigheden op peil kunnen houden.

Inhoudelijke afbakening modelinstrumentarium

Onderstaande tabel geeft een korte beschrijving van de gebruikte modellen off-site.

Land	Systeem	Gebruiker
Duitsland (Hamburg)	DISMA (Disaster Management)	Analytische Task Force (ATF)
	CT-Analyst	Analytische Task Force (ATF)
Denemarken	ARGOS	Hazmat Officers van de Danish Emergency Agency
UK	NAME/CheMet	MetOffice en Lokale en nationale hulpverleningsdiensten
Ierland	ALOHA	Principal Response Agencies (PRA) (ambulance, Fire and Rescue Service, police)
	Phast	Gebruikers bij ons niet bekend.
	TNO Effects (versienummer 9)	Gebruikers bij ons niet bekend.
	Health Atlas	Het Health Intelligence team van de Ierse overheid.

Land	Systeem	Gebruiker
Zwitserland	MET-systeem	Hulpverleners in de kritische incidentfase en CBRN-teams van de verschillende kantons.
	SAFER	Gebruikers bij ons niet bekend.
	TNO Effects (versienummer 9)	Gebruikers bij ons niet bekend.
Oostenrijk	TAMOS + FLEXPART	ZAMG, de Oostenrijkse nationale weerdienst
	Verschillende regionale meteorologische modellen (ALADIN, ALARO, AROME)	ZAMG, de Oostenrijkse nationale weerdienst
	TRACE	ZAMG, de Oostenrijkse nationale weerdienst
	ALOHA	ZAMG, de Oostenrijkse nationale weerdienst
	MET	Federale autoriteiten in Oostenrijk

Onderstaande tabel geeft een korte beschrijving van de gebruikte modellen bij de bestrijding ter plaatse (on-site) NB: Het betreft hier specifieke systemen die als 'verlengstuk van off-site modellen worden ingezet. Daarnaast zal de brandweer wellicht ook haar eigen tools, tabellenboeken, etc. inzetten.

Land	Systeem	Gebruiker
Duitsland (Hamburg)	DISMA (Disaster Management)	De data uit DISMA worden beschikbaar gesteld voor alle publieke autoriteiten en (overheids)instellingen.
	CT-Analyst	De data uit CT-analyst worden beschikbaar gesteld voor alle publieke autoriteiten en (overheids)instellingen.
Denemarken	geen	nvt
UK	FireMet	Fire and Rescue Services Incident Command Units (alleen geautoriseerde gebruikers)
	ALOHA	Lokale hulpverleningsdiensten
Ierland	geen	nvt
Zwitserland	MET	Hulpverleners in de kritische incidentfase en CBRN-teams van de verschillende kantons.
	SAFER	Gebruikers bij ons niet bekend.
	TNO Effects (versie 9)	Gebruikers bij ons niet bekend.
Oostenrijk	ALOHA	ZAMG, de Oostenrijkse nationale weerdienst
	HAZMAT (onderdeel van 'SAFER')	Gebruikers bij ons niet bekend.
	MEMPLEX/MET	Lokale hulpverleningsdiensten.

Informatie- en kennisbehoefte

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende modellen, welke input en output en de eisen die aan de output worden gesteld. Een (+) betekent

dat het aspect aanwezig is bij het betreffende model, een (-) betekent dat een aspect niet aanwezig is.

Land	Systeem	Input			Output	
		Bronterm-schatting	Meteo- rologie	Toxicologie	Risico- inschatting	Geo-(re)- presentatie
Duitsland (Hamburg)	DISMA (Disaster Management)	+	+	+	+	+
	CT-Analyst	+	+	+	+	+
Denemarken	ARGOS	+	+	+	+	+
UK	FireMet	+	+	-	+	+
	ALOHA	+	+	+	+	+
	NAME/CheMet (pro)	+	+	-	+	+
Ierland	ALOHA	+	+	+	+	+
	Phast	+	+	+	+	+
	TNO Effects	+	+	+	+	+
Zwitserland	MET	+	+	+	+	+
	SAFER	+	+	+	+	+
	TNO EFFECTS (versie 9)	+	+	+	+	+
Oostenrijk	ALOHA	+	+	+	+	+
	HAZMAT (onderdeel van SAFER)	+	+	+	+	+
	MEMPLEX/MET	+	+	+	+	+
	TAMOS + FLEXPART	Geen bruikbare onderzoeksresultaten				
	TRACE	Geen bruikbare onderzoeksresultaten				

Modellering per ongevalsfase

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende modellen en de verschillende responsfasen waarbij het model al dan niet betrokken is. Een 'x' geeft aan in welke incidentfase het model gebruikt wordt. Van de niet genoemde systemen hebben we geen bruikbare onderzoeksresultaten weten te verkrijgen.

Land	Systeem	Dreigingen	Acute respons	Post acute respons	Consequentie- management
Duitsland	CT-Analyst	+	+	+	+
Denemarken	ARGOS	+	+	+	+
UK	FireMet		+		
	NAME/CheMet	+	+	+	+

Land	Systeem	Dreigingen	Acute respons	Post acute respons	Consequentie-management
Zwitserland	MET	+	+		

Integratie tussen chemische en nucleaire ongevalmodellering

Duitsland	In Duitsland wordt door middel van een all-hazard aanpak door de Analytische Task Force (ATF) aanvullende expertise geleverd voor de Duitse meet- en verkenningsteams voor zowel chemische als Radiologische/Nucleaire incidenten. De ATF heeft voor al deze stoffen de expertise in huis om ondersteuning te bieden. Eerder genoemde programma's worden echter gebruikt voor chemische incidentbestrijding, voor (moedwillige) Nucleaire (of Radiologische) gebeurtenissen wordt het programma LASAIR gebruikt.
Denemarken	In Denemarken is de DEMA verantwoordelijk in haar optreden voor zowel chemische als nucleaire incidenten. Voor beide type incidenten wordt het systeem ARGOS gebruikt. NB. De nucleaire expertise richt zich vooral op internationale incidenten; in Denemarken zelf zijn geen nucleaire installaties actief.
UK	In de UK heeft het Met office (nationale en internationale) verantwoordelijkheden bij chemische, biologische, radiologische en vulkanologische incidenten. Het Met Office gebruikt NAME voor al deze activiteiten.
Ierland	Op dit moment heeft Ierland geen ervaring met de integratie van chemische en nucleaire ongevalbestrijding.
Zwitserland	In Zwitserland wordt door de betrokken organisaties geen gebruik gemaakt van geïntegreerde CBRN modellen. Bij moedwillige dreigingen heeft de EEVBS expertise op zowel C, B en R/N gebied.
Oostenrijk	In Oostenrijk ondersteunt de weerdienst ZAMG het crisismanagement bij alle incidenten die gerelateerd zijn aan meteorologische invloeden (natuurrampen of chemische of nucleaire gevaren). Nu verschillen de modelinstrumentaria voor chemische incidenten (vooral vanwege de schaalverschillen), van de aanpak bij nucleaire incidenten; een nucleaire lozing in Oostenrijk heeft naar verwachting betrekking op regionale tot transnationale schaal aangezien er geen nucleaire installaties in zelf Oostenrijk zijn. Daarom richt het model systeem TAMOS zich op atmosferische dispersie (incl. deposities) modellering voor lange afstand. Chemische incidenten hebben meestal alleen lokale implicaties (enkele km.) In het geval van een groter of langdurende lozing wordt het model TAMOS gebruikt.

Procedures voor het verzamelen van data en informatie-uitwisseling

Duitsland	In Duitsland vindt in beginsel de alarmering van de eenheden plaats via de operationele centrale van de Hamburgse brandweer. De operationele leiding van het incident beslist of het meet- en controlecentrum van de operationele afdeling van de Hamburgse brandweer geactiveerd wordt.
Denemarken	In Denemarken is de DEMA op afroep van de lokale hulpverleningsdiensten beschikbaar om bijstand te verlenen.
UK	In de UK bestaat een alarmeringssysteem voor ambulance- en andere hulpverleningsdiensten voor de opschaling tijdens reguliere incidenten. Voor (complexe) industriële ongevallen en branden in de UK is normaliter de brandweer de eerst verantwoordelijke responsorganisatie. De brandweer en politie zijn verantwoordelijk volgens de al genoemde Bronze/Silver/Gold crisisstructuur. Ter ondersteuning van de crisisstructuur is er ook een wetenschappelijk – en technische adviesstructuur. Deze bestaat uit verschillende elementen waaronder de Air Quality Cell, Scientific and Technical Advice Cell (STAC) en Scientific Advisory Group in Emergencies (SAGE). Deze structuren hebben ook formele 24/7 regelingen. Bij het begin van het incident komt deze activering hoogstwaarschijnlijk van de brandweer maar de structuren kunnen ook worden geactiveerd door een afzonderlijk deelnemende organisatie. ⁴ De samenstelling van deze adviesteams is afhankelijk van het type incident.
Ierland	In Ierland zal bij een grootschalig chemisch incident de site operator contact opnemen met de hulpverleningsdiensten (Fire Service and Regional Communication Centre). De site operator zal bij het telefoongesprek algemene incidentinformatie geven. De meldkamer van de hulpverleningsdiensten neemt vervolgens contact op met andere overheidsorganisaties die betrokken moeten worden bij de incidentafhandeling (waaronder de Health and Safety Executive).
Zwitserland	In Zwitserland alarmeert de operationele leiding op het plaats incident het operationele centrum van het National Emergency Management Centre (NEOC) als er bijstand nodig is.
Oostenrijk	Geen onderzoeksdata beschikbaar

Opschalingniveaus in relatie tot afnemer van de producten

In deze paragraaf wordt beschreven of afhankelijk van (nationale) opschaling de afnemer van resultaten uit modelberekeningen kan veranderen of dubbelen (bijvoorbeeld dat dezelfde of verschillende uitkomsten naar zowel regionale als nationale organisaties gaan).

Duitsland	In zijn algemeenheid geldt in Duitsland: hoe groter het incident is des te meer organisaties nemen deel. Aangezien de (bij)scholing centraal gebeurt en het programma DISMA tot
-----------	---

⁴ <http://www.cabinetoffice.gov.uk/content/emergency-response-responding-emergencies>

	een/ de landelijke standaard behoort, werken de verschillende organisaties goed samen. Het programma CT-Analyst werd specifiek op/voor Hamburg afgestemd. Het wordt buiten Hamburg nog niet gebruikt.
Denemarken	In Denemarken is de DEMA de hoogste autoriteit als het gaat om incidentafhandeling. DEMA levert informatie aan de lokale incidentbestrijdingsorganisaties (vergelijkbaar met de Bronze/Silver/Gold structuur in de UK).
UK	In de UK kan afhankelijk van de grootte en complexiteit van het incident een speciale adviesorganisatie worden geactiveerd. Voor een effectieve afhandeling van incidenten kan toegang tot gespecialiseerde wetenschappelijk en technische adviezen noodzakelijk zijn. Gedurende de respons op een incident zullen de Engelse lokale hulpverleningsdiensten inschatten of er een zogenaamde Science and Technical Advice Cell (STAC) moet worden ingesteld om tijdige en gecoördineerde adviezen te leveren over de wetenschappelijke en technische aspecten. Bij terroristische incidenten zullen echter andere organisaties optreden (denk aan het justitieel apparaat) waarbij STAC nog steeds advies geven aan de organisaties die bij een terroristische dreiging operationeel zijn.
Ierland	In Ierland wordt er op dit moment tijdens de responsfase van een incident nog geen gebruik gemaakt van modelleringgegevens.
Zwitserland	Geen onderzoeksdata beschikbaar
Oostenrijk	In Oostenrijk geldt dat kleinere incidenten worden afgehandeld door (specialistische) eenheden van de getroffen deelstaat in Oostenrijk (het land is verdeeld in 9 deelstaten). In geval van een groot/complex incident (= meer dan 1 deelstaat van Oostenrijk geraakt of een nucleair incident), is de coördinatie en informatie-uitwisseling een taak van het Ministerie van Binnenlandse Zaken.

Informatie-uitwisseling met de afnemer van product en algemene incidentinformatie

Ten aanzien van de output uit de systemen richting de gebruikers vindt in alle landen de informatie-uitwisseling primair plaats via e-mail. Aanvullend kan in Denemarken de DEMA (Denemarken) via ARGOS diverse kaarten exporteren in diverse GIS-bestanden (shapefiles)

Duitsland	Geen onderzoeksdata beschikbaar
Denemarken	Geen onderzoeksdata beschikbaar
UK	<p>In de UK is het mogelijk voor (lokale) hulpverleners om in het systeem Hazard Manager in te loggen en actief informatie te halen. Dit systeem is echter alleen een portaal voor het verhalen van informatie uit andere crisisinformatiesystemen. Verder is de output van FireMet ook actief te raadplegen door de teams in het veld. Daarnaast beschikt het CheMet report (beschikbaar ongeveer 15 minuten na aanvraag) over algemene incidentinformatie.</p> <p>Anders dan de algemene incidentinformatie die wordt uitgewisseld bij het eerste telefoongesprek tussen de site operator van het betreffende bedrijf en de lokale</p>

	hulpverleningsdiensten, heeft Ierland geen ervaring met het uitwisselen van informatie/modelleringsproducten.
Ierland	Geen onderzoeksdata beschikbaar
Zwitserland	Geen onderzoeksdata beschikbaar
Oostenrijk	In Oostenrijk zal via internet en onafhankelijke (directe) datanetwerken verbinding tussen de autoriteiten en ZAMG worden gemaakt. Daarnaast zal via email en (back up wanneer noodzakelijk) fax, internet portaal (bv. voor meteorologische informatie), persoonlijke interactie tussen meteorologen en de crisismanagementafdeling van de weerdienst plaatsvinden. De weerdienst is 7 dagen/24 uur beschikbaar voor meteorologische ondersteuning.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl