

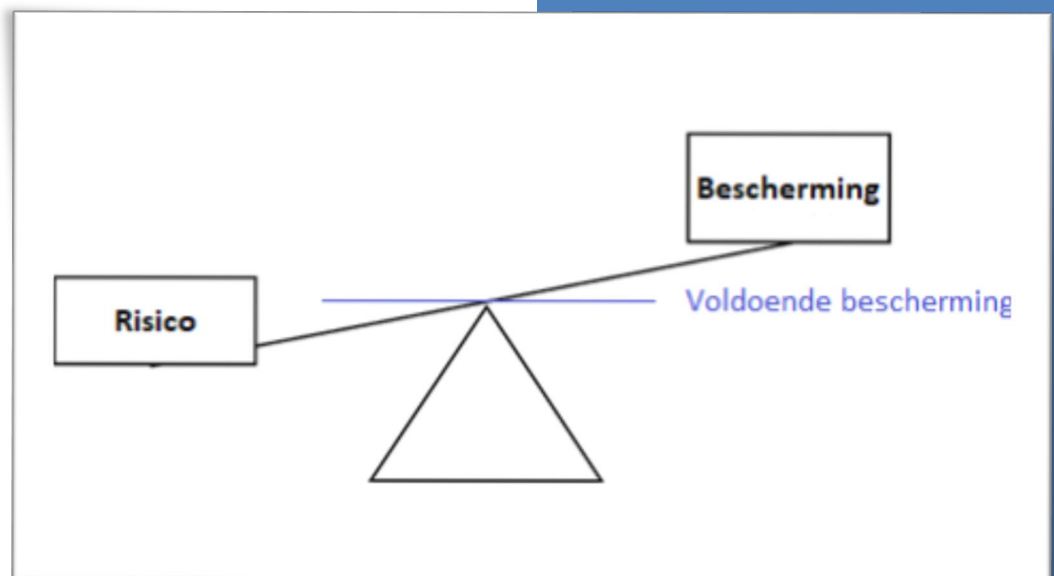


Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport

2020

Komen tot bescherming

Hoe gemeenteraden kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming



Naam:

Sten Horstman

Emailadres:

stenhorstman@outlook.com

Telefoonnummer:

0618032624

Opleiding:

Integrale Veiligheidskunde

Naam stagebedrijf:

RIVM, Bilthoven

Naam praktijkcoach:

Arjan Boxman

Datum:

29-01-2020

Voorwoord

Voor u ligt de scriptie 'Komen tot bescherming; Hoe gemeenteraden kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming' Deze scriptie is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Integrale Veiligheidskunde aan de Saxion Hogeschool te Deventer. De scriptie is uitgevoerd in opdracht van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) van september 2019 tot en met januari 2020.

De probleemstelling en de onderzoeksvragen zijn in overleg met mijn praktijkcoach Arjan Boxman opgesteld. Dit onderzoek bestaat vooral uit kwalitatief onderzoek en de probleemstelling en onderzoeksvragen zijn beantwoord op basis van verschillende gesprekken met experts op het gebied van omgevingsveiligheid.

Ik wil mijn praktijkcoach Arjan Boxman bedanken en voor zijn begeleiding, vertrouwen en steun gedurende de afstudeerperiode. Graag bedank ik ook mijn schoolcoach en tevens onderzoeker van het RIVM, Jeroen Neuvel voor alle geboden hulp en begeleiding. Daarnaast wil ik Kyra Kieskamp en André van Vliet bedanken voor de leerzame tijd en fijne samenwerking. Ik wil ook alle respondenten bedanken voor hun tijd en bijdrage aan dit onderzoek. Zonder hun medewerking had ik dit onderzoek nooit kunnen uitvoeren. Tevens wil ik ook de tweede lezer Ellen Misana bedanken het beoordelen van de stukken. Als laatste wil ik mijn vriendin bedanken, ondanks haar eigen master, heeft ze mij voortdurend gesteund en geholpen om mijn scriptie af te ronden.

Sten Horstman,
Bilthoven, 20 januari 2020

Samenvatting

Met de komst van de omgevingswet op 1 januari 2021 zal het huidige omgevingsrecht worden vervangen. Tegelijkertijd met het vernieuwen van de wetgeving wordt ook de groepsrisicoverantwoordelijkheid in het omgevingsveiligheidsbeleid gemoderniseerd. Al deze aanpassingen brengen veranderingen mee voor alle partijen die zijn betrokken bij omgevingsveiligheid.

Het doel van dit onderzoek is om erachter te komen hoe een instrument ingericht kan worden zodat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een gekozen set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming bij een brand, explosie & gifwolk. Hiervoor is de volgende probleemstelling opgesteld: Hoe kan het te ontwikkelen instrument zo ingericht worden dat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen effectieve bescherming biedt bij een brand, explosie of gifwolk? De uitkomsten van dit onderzoek zijn bruikbaar als toevoeging op de maatregelenwiki, omdat op een onafhankelijke manier de behoefte van de gebruikers in kaart is gebracht en er aanbevelingen zijn ontstaan die kunnen worden meegenomen als toevoeging op de maatregelenwiki.

Om een antwoord te kunnen geven op deze probleemstelling is kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Er zijn in totaal 12 diepte-interviews afgenomen met experts op het gebied van omgevingsveiligheid. Tijdens de diepte-interviews is ook gebruik gemaakt van een ontwerpgerichte methode waarbij de verkregen inzichten werden getoond aan de hand van een instrument en waar door meerdere experts op werd gereageerd. Voor deze methode is gekozen om continue feedback te ontvangen op de verkregen resultaten. Daarnaast is gebruik gemaakt van theorieën, wetenschappelijke artikelen en andere onderzoeken om te komen tot de resultaten in dit onderzoek.

Het onderzoek brengt in kaart dat het instrument geschikt moet zijn om op een relatief eenvoudige manier te laten zien dat de bescherming in balans is gebracht met het risico van het aandachtsgebied. Hierbij helpt het om het te presenteren als een weegschaal. Om te wegen of beide in evenwicht staan dienen gewichten te worden toegekend aan zowel het risico als aan de bescherming. Een risico is voldoende in kaart is gebracht op het moment dat alle genoemde factoren van de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid worden meegenomen bij de afweging. Om gewichten toe te kennen aan de bescherming zijn een aantal elementen die meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Daarbij zijn de elementen onderverdeeld in verschillende fases van een incident namelijk; de koude fase, voorbereidende fase, warme fase en nafase. Door beschermingsmaatregelen te treffen zal de bescherming in balans komen te staan met het risico. In essentie gaat het erom dat de set van maatregelen is gewogen aan het risico en dat gemeenten invloed hebben op de zwaarte van de gewichten. Wat wordt gezien als voldoende bescherming blijft onderdeel van de bestuurlijk-beleidsmatige keuze bij de gemeente.

Op basis van de inzichten in dit onderzoek worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- Een derde partij een pilot uit te laten voeren om te oefenen met de in kaart gebrachte factoren van het risico. Om te komen tot een goede methode om het risico te wegen.
- Een derde partij een pilot uit te voeren o.b.v. het opgestelde concept om te testen of het instrument daadwerkelijk het gewenste effect bereikt
- Enkele praktijkvoorbeelden toevoegen aan de maatregelenwiki op basis van de nafase van een incident
- Enkele praktijkvoorbeelden toevoegen aan de maatregelenwiki van maatregelen die in bepaalde situaties en onder bepaalde condities effectieve bescherming bieden
- De taken en rollen van de betrokkenen toevoegen aan de praktijkvoorbeelden in de maatregelenwiki

Inhoudsopgave

Voorwoord	1
Samenvatting	2
1. Inleiding.....	4
1.1 Rol RIVM.....	4
1.2 Doel van het onderzoek	4
2. Probleemstelling en onderzoeksvragen.....	5
2.1 Probleemstelling	5
2.2 Onderzoeksvragen	5
3. Betrokkenen en belanghebbende.....	6
4. Juridisch & theoretisch kader	8
4.1 Juridisch kader: Omgevingsveiligheid	8
4.2 Theoretisch kader: Omgevingsveiligheid	13
5. Methode van onderzoek.....	17
6. Bieden van “voldoende” bescherming.....	24
6.1 Het wege van het risico.....	24
6.2 Het wege van de bescherming.....	25
7. Risico factoren.....	28
8. “Complete” Set van maatregelen.....	32
10. Conclusie	39
11. Discussie.....	41
11.1 Validiteit en betrouwbaarheid.....	41
11.2 Verwachte resultaten	41
11.3 Beperkingen onderzoek	41
11.3 Suggesties vervolgonderzoek.....	42
12. Aanbevelingen	43
Literatuurlijst.....	44
Bijlage 1: Interview uitwerkingen	46
Bijlage 2: Concept instrument.....	47
Bijlage 3: Risico analyseren	49
Bijlage 4: Conceptversies	50
Bijlage 5: Interview vragen.....	52

1. Inleiding

Dit onderzoek draagt bij aan de catalogus met maatregelen dat hoort bij het handboek omgevingsveiligheid van het RIVM. Het doel van het handboek omgevingsveiligheid is om kennis en inzichten te bieden aan Gemeentes, Provincies, Waterschappen en het Rijk om mensen te beschermen tegen een brand, explosie of gifwolk. Het onderzoek levert een bijdrage aan een maatschappelijk doel uit de Omgevingswet; het bereiken en in stand houden van een veilige en gezonde leefomgeving en het doelmatig beheren, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter invulling van maatschappelijke behoeften.

Op 1 januari 2021 treedt de nieuwe omgevingswet in werking. Deze wet dient ter vervanging van het huidige omgevingsrecht wat momenteel bestaat uit 28 wetten. De Omgevingswet biedt regels voor ruimtelijke ontwikkeling met als doel een veilige en gezonde leefomgeving. De regels zijn uitgewerkt in het Besluit kwaliteit leefomgeving, besluit activiteiten leefomgeving en besluit bouwwerken leefomgeving. De wetgeving is o.a. bedoeld voor gemeentes, provincies, waterschappen en het rijk. Tegelijkertijd met het vernieuwen van de wetgeving wordt ook de groepsrisicoverantwoordelijkheid in het omgevingsveiligheidsbeleid gemoderniseerd. Al deze aanpassingen brengen veranderingen mee voor alle partijen die betrokken zijn bij omgevingsveiligheid. Op dit moment is er vanuit alle betrokken partijen nog veel vraag naar inzichten over maatregelen die bescherming bieden voor de omgeving en bijdrage aan het omgevingsveiligheidsbeleid (RIVM, 2019).

1.1 Rol RIVM

De verantwoordelijkheid van het groepsrisico verandert. Dit zorgt ervoor dat alle betrokken partijen aanvullende maatregelen moeten overwegen ter bescherming van de omgeving. Het RIVM ontwikkelt een handboek omgevingsveiligheid en een catalogus met maatregelen die de gevolgen van een ongeval in de omgeving beperken en daarbij mensen beschermen. Dit doen zij in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW). Het ministerie IenW is verantwoordelijk voor het inrichten van het omgevingsveiligheidsbeleid (RIVM, 2019). Het RIVM levert als onafhankelijke partij technische en wetenschappelijke inzichten die kunnen worden gebruikt bij beleidsvorming en uitvoering (RIVM, 2019).

1.2 Doel van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om erachter te komen hoe een instrument ingericht kan worden zodat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een gekozen set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming bij een brand, explosie & gifwolk. De uitkomsten van dit onderzoek zijn bruikbaar als toevoeging op de maatregelenwiki, omdat op een onafhankelijke manier de behoefte van de gebruikers in kaart wordt gebracht en op basis van dit onderzoek mogelijk aanbevelingen ontstaan die mee kunnen worden genomen voor het uitbreiden van de maatregelenwiki. Daarnaast biedt het RIVM wetenschappelijke inzichten voor de beleidsvoering en uitvoering en biedt dit onderzoek bepaalde inzichten.

Er zijn verschillende maatregelen die een gemeente kan treffen om de omgeving te beschermen. Voor een gemeente is het daarom lastig om te beoordelen of de gekozen set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Door in een omgeving een set van maatregelen te treffen die de meest effectieve bescherming biedt kan een mens zoveel mogelijk worden beschermd bij een ongeval met een brand, explosie & gifwolk. Dit onderzoek geeft een gemeente een instrument om te bepalen of de vooraf opgestelde set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Daarnaast helpt dit onderzoek een gemeente bij het verantwoorden van de gekozen maatregelen als zij zeggen te beschikken over "voldoende" bescherming.

De input voor dit onderzoek wordt onderbouwd met wetenschappelijke literatuur én met een onderzoek onder beoogde gebruikers van het op te leveren product (Veiligheidsregio, Omgevingsdienst, GHOR/GGD en gemeenten, provincies, et cetera).

2. Probleemstelling en onderzoeksvragen

In dit hoofdstuk wordt het probleem omschreven door middel van een probleemstelling. Daarbij zijn onderzoeksvragen opgesteld die het onderzoek afbakenen en leiden tot het beantwoorden van de probleemstelling.

2.1 Probleemstelling

Het uitgangspunt is om een instrument te ontwikkelen waarmee gemeentes kunnen bepalen of een gekozen set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. De bijbehorende probleemstelling luidt:

Hoe kan het te ontwikkelen instrument zo ingericht worden dat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen effectieve bescherming biedt bij een brand, explosie of gifwolk?

2.2 Onderzoeksvragen

Onderzoeksvraag 1:

Aan welke factoren dient een set van maatregelen te voldoen om bij een calamiteit met brand, explosie & gifwolk effectief te zijn?

Onderzoeksvraag 2:

Welke wettelijke eisen met betrekking tot omgevingsveiligheid worden gesteld aan het nemen van maatregelen om bescherming te bieden bij een brand, explosie & gifwolk?

Onderzoeksvraag 3:

Welke eisen zijn naast de wettelijke basis nodig om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen?

Onderzoeksvraag 4:

Op welke wijze kan de benodigde informatie om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen worden vertaald in een instrument voor de gemeente?

3. Betrokkenen en belanghebbende

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de betrokken partijen die belang hebben bij de uitkomst van dit onderzoek. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen primaire belanghebbenden en secundaire belanghebbenden.

3.1 Primaire belanghebbenden

Bij primaire belanghebbende wordt uitgegaan van een belanghebbende wiens beslissing mogelijk afhankelijk is van de uitkomsten van dit onderzoek. Bijvoorbeeld een gemeente dient bestuurlijke keuzes te maken over veiligheid en dit onderzoek kan bijdrage bij die afweging.

3.1.1 Gemeente; Raad, College B&W, Burgemeester

De Omgevingswet zal in 2021 in werking treden. Daarin staat vermeld in artikel 1.3 "Eenieder draagt voldoende zorg voor de fysieke leefomgeving". De overheid; Gemeente, het rijk en de provincies zijn dus gezamenlijk verantwoordelijk voor de fysieke leefomgeving (In het juridisch kader wordt dieper ingegaan op de zorgplicht). Als het gaat om specifieke inrichting in een bepaald gebied is de gemeente verantwoordelijk voor de inrichting binnen hun gemeente. Bij de ruimtelijke ontwikkelingen dienen zij een afweging te maken, rekening houdend met verschillende belangen. In principe bepaald een gemeente welke activiteiten er in een gebied mogelijk zijn en welke gebieden extra bescherming nodig hebben. De overheid stelt daarbij de kwaliteitsvoorwaarden op. Het college van burgemeester en wethouders behoren tot het dagelijks bestuur van een gemeente. Zij zijn verantwoordelijk voor het door hen gevoerde beleid (Rijksoverheid, 2019). De gemeenteraad controleert het college van B&W. Dit onderzoek helpt de gemeenteraad bij het afwegen van de set van maatregelen die specifiek voor hun situatie van belang is. Het draagt ook bij aan de verantwoording van de getroffen maatregelen wanneer zij aangeven dat ze beschikken over "voldoende" veiligheidsmaatregelen met betrekking tot het beschermen van burgers in het geval van een brand, explosie of gifwolk.

3.1.2 Veiligheidsregio's

De veiligheidsregio is een vorm van verlengd lokaal bestuur en beschikt over een gemeenschappelijke regeling doormiddel van de wet veiligheidsregio's. De burgemeesters van gemeenten die in een veiligheidsregio liggen vormen gezamenlijk het bestuur van die veiligheidsregio. Een veiligheidsregio inventariseert de risico's van branden, rampen en crisissen en brengt een advies uit voor het college van burgemeesters en wethouders. Daarnaast dienen ze te zorgen voor een goede voorbereiding op de bestrijding van branden en het opstellen van een rampenbestrijding en crisisbeheersing voor die regio (Wetten, 2019). De uitkomsten van dit onderzoek kunnen ertoe leiden dat een veiligheidsregio gerichter advies kan geven over de maatregelen die het meeste aandacht vereisen en daarnaast helpt dit bij het voorbereiden op de bestrijding van branden en het organiseren van de rampenbestrijding en de crisisbeheersing.

3.1.3 Regionale uitvoeringsdiensten (Omgevingsdiensten)

Aangezien de handhaving van het omgevingsrecht vaak niet haalbaar is voor een kleine gemeente zorgen gemeenten, provincies en de waterschappen ervoor dat een aantal taken over bouwen, ruimte en milieu worden onderverdeeld in regionale uitvoeringsdiensten (Regioatlas, 2019). De regionale uitvoeringsdiensten zijn ook een vorm van verlengd lokaal bestuur. De regionale uitvoeringsdiensten geven bij een aanvraag op het gebied van bouw en milieuadvies aan een gemeente over de te verlenen vergunning (ODWH, 2019). Daarnaast geven ze advies voor het ruimtelijke planproces en voeren controles uit op het naleven van de milieuwetgeving en leggen ze eventueel sancties op. De kennis wordt hierdoor niet meer door kleine gemeenten alleen gedragen maar worden gebundeld. Dit zorgt voor het verhogen van de kwaliteit bij toezicht, handhaving en vergunningverlening bij omgevingsrecht. De regionale uitvoeringsdienst heeft belang bij het

onderzoek omdat het een bijdrage kan leveren in de adviezen die zij geven over het ruimtelijk planproces.

3.1.5 Projectontwikkelaars & Adviesbureaus

Een projectontwikkelaar ontwikkelt en realiseert bouwprojecten. Dit kunnen woonwijken zijn, maar ook bijvoorbeeld kantoorgebouwen of scholen. Een projectontwikkelaar is verantwoordelijk voor het gehele ontwikkeltraject. Zij moeten ook voldoen aan de zorgplicht (zie juridisch kader). Hierbij dienen ze rekening te houden met de bouwtechnische eisen en daarbij ook de veiligheidseisen. Een gemeente stelt deze eisen op afhankelijk van de locatie waar ze een project willen realiseren. Een projectontwikkelaar kan zelf ook al nagedacht hebben over veiligheidsmaatregelen die mensen beschermen. Door de uitkomsten van dit onderzoek kan een projectontwikkelaar of adviesbureau bepalen welke maatregelen voldoen aan de eisen van de gemeente en welke het meest kostenbesparend zijn.

3.1.4 De provincie

De provincie is een bestuurslaag tussen de gemeente en het Rijk. Het bestuur van de Provincie wordt gevormd door de commissaris van de Koning, de Gedeputeerde Staten en de Provinciale Staten. De provincie ontwerpt de provinciale omgevingsvisie, omgevingsvergunningen en werkt een deel uit van het nieuwe "programma". Het wetsinstrument "programma" is een nieuw beleidsdocument net zoals de omgevingsvisie en komt voort uit de nieuwe Omgevingswet (Omgevingswet, 2019). Een provincie werkt daarin het beleid uit voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer, de bescherming en het behoud van de fysieke leefomgeving. Als laatste houdt een provincie toezicht op een gemeente en het waterschap (Rijksoverheid, 2019). Dit onderzoek geeft inzichten aan een provincie, die bijdragen aan het opstellen van de omgevingsvisie of bij omgevingsvergunningen. Een voorbeeld hiervan is dat een provincie maatregelen kan treffen bij het opstellen van routes van vrachtwagens met gevaarlijke stoffen.

3.2 Secundaire belanghebbende

Bij secundaire belanghebbende wordt uitgegaan van belanghebbende die geen actief gebruik maken van de uitkomsten van het onderzoek. Het onderzoek kan hen inzichten bieden waarmee zij een bijdrage kunnen leveren voor een algemeen belang zoals het verbeteren van de leefomgeving.

3.2.1 RIVM

Het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu voert onafhankelijk (wetenschappelijk) onderzoek uit op het gebied van Volksgezondheid, Zorg, Milieu en Veiligheid. Daarbij adviseren zij de overheid over volksgezondheid en een gezonde leefomgeving (Rijksoverheid, 2019). Het RIVM ontwikkelt op dit moment een handboek omgevingsveiligheid met maatregelen die de effecten van een ongeval in de omgeving beperken en daarbij mensen beschermen. Dit doen zij in opdracht van het ministerie van infrastructuur en waterstaat (I&W). Het ministerie I&W is verantwoordelijk voor het inrichten van het omgevingsveiligheidsbeleid (RIVM, 2019). Het RIVM dient als onafhankelijke partij en leveren technische en wetenschappelijke inzichten die kunnen worden gebruikt bij beleidsvorming en uitvoering (RIVM, 2019). Dit onderzoek kan een bijdrage leveren voor het handboek omgevingsveiligheid die door het RIVM wordt opgesteld en dan vooral voor het proces besluitvorming en bij het bepalen van voldoende bescherming.

3.2.2 Ministerie I&W

Het ministerie van infrastructuur en waterstaat is verantwoordelijk voor het inrichten van het omgevingsveiligheidsbeleid (RIVM, 2019). Onder het ministerie I&W vallen onder andere: Rijkswaterstaat, KNMI, Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT). Rijkswaterstaat is beheerder van de (vaar)wegen die onderdeel uitmaken van het basisnet vervoer gevaarlijke stoffen. Dit onderzoek levert een bijdrage voor Rijkswaterstaat en het ministerie van I&W om de leefbaarheid en bereikbaarheid te vergroten met een goed ingerichte en veilige omgeving (Rijksoverheid, 2019).

4. Juridisch & theoretisch kader

In dit hoofdstuk wordt een deel van de literatuur samengevat die meer duidelijkheid geeft over het kennisgebied en de relaties tussen de centrale begrippen. De weergegeven juridische artikelen geven de wettelijke kaders aan waarbinnen een gemeente bescherming kan bieden en een bijdrage kan leveren aan een veilige en fysieke leefomgeving. Daarnaast zal in het theoretisch kader worden gesproken over de factoren die uiteindelijk leiden tot bescherming.

4.1 Juridisch kader: Omgevingsveiligheid

Zoals omschreven in de inleiding wordt de groepsrisicoverantwoording in het omgevingsveiligheidsbeleid gemoderniseerd. Omgevingsveiligheid gaat over het optimaal gebruiken van de beperkte ruimte waarbij er rekening wordt gehouden met de risico's van het gebruik en transport van gevaarlijke stoffen, het veilig inrichten van een omgeving en om de veiligheid van nieuw en snel ontwikkelende technologieën (RIVM, 2019). Een gemeente heeft als taak om de risico's te beperken bij de ruimtelijke ontwikkeling of bij een vergunningverlening. Een van de gevolgen kan zijn dat kwetsbare objecten zoals woningen komen te liggen in het invloedgebied van risicobronnen of in de buurt van risicovolle bedrijven (IFV, 2019). Je krijgt dan situaties zoals chemiepack in Moerdijk of de vuurwerkramp in Enschede. Dit wil je als gemeente voorkomen.

4.1.1 Omgevingswet

In 2021 zal de Omgevingswet in werking treden. Vanaf dat moment wordt het gemoderniseerde omgevingsveiligheidsbeleid juridisch verplicht. De Omgevingswet komt voort uit het huidige omgevingsrecht. Het omgevingsrecht bestaat uit 26 wetten en vele regelingen die zijn bedoeld voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water (Rijksoverheid, 2019). Iedere wet heeft zijn eigen uitgangspunten, werkwijze en eisen. In 2021 worden alle 26 wetten gebundeld tot 1 wet namelijk de Omgevingswet. De omgevingswet is ook deels bedoeld om de veiligheid en gezondheid van mensen te beschermen. Er staat duidelijk omschreven dat gevolgen voor de leefomgeving ook gevolgen voor de mens bevat (VNG, 2019). Voor dit onderzoek is het van belang om inzichtelijk te krijgen wie wettelijk verantwoordelijk is voor het bepalen en bieden van bescherming bij omgevingsveiligheid. Enkele belangrijke artikelen uit de omgevingswet zijn:

Artikel 1.3: Maatschappelijk doel

De Omgevingswet heeft een maatschappelijk doel namelijk het in standhouden van een veilige en gezonde fysieke leefomgeving. Daarnaast heeft de wet als doel een goede omgevingskwaliteit, gebruiken en ontwikkelen van de fysieke leefomgeving ter invulling van maatschappelijke behoeften (omgevingswetportaal, 2019).

Artikel 1.6: Zorgplicht (voor eenieder)

In artikel 1.6 van de omgevingswet staat: *“Eenieder draagt voldoende zorg voor de fysieke leefomgeving”* (Staatsblad, 2019). De zorgplicht zorgt ervoor dat overheden, bedrijven en burgers gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor een veilige en gezonde leefomgeving (VNG, 2019). De zorg ligt dus niet meer alleen bij de overheid of bij een gemeente maar wordt nu ook de zorg van projectontwikkelaars of andere betrokken partijen.

Artikel 1.7: Algemeen verbod

Naast zorgplicht in de omgevingswet bestaat er ook een algemeen verbod in artikel 1.7. Hierin staat: *“Eenieder die weet of redelijkerwijs kan vermoeden dat zijn activiteit nadelige gevolgen kan hebben voor de fysieke leefomgeving is verplicht:*

- **A:** *Alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevraagd om die gevolgen te voorkomen*
- **B:** *Voor zover die gevolgen niet kunnen worden voorkomen: die gevolgen zoveel mogelijk beperken of ongedaan te maken*

- *C: Als die gevolgen onvoldoende kunnen worden beperkt: die activiteit achterwege te laten voor zover dat redelijkerwijs van hem kan worden gevraagd” (Staatsblad, 2019).*

4.1.2 Instrumenten van de gemeente

De volgende artikelen uit de Omgevingswet geven een gemeente instrumenten om zorg te kunnen dragen voor de fysieke leefomgeving (zorgplicht):

Artikel 3.1 Omgevingsvisie

Iedere gemeente is verplicht om één omgevingsvisie vast te stellen. De omgevingsvisie vervangt de huidige structuurvisies, verkeers- en vervoersplan en milieubeleidsplannen. In een omgevingsvisie wordt omschreven welke activiteiten er al aanwezig zijn binnen een gebied en welke aanpassingen nodig zijn.

Artikel 4.1 Omgevingsplan

Daarnaast dient een gemeente ook een omgevingsplan op te stellen. Artikel 4.1 van de Omgevingswet omschrijft: In een omgevingsplan kunnen met het oog op de doelen van de wet regelen worden gesteld over activiteiten die gevolgen hebben of kunnen hebben voor de fysieke leefomgeving. Een bevoegd gezag van een gemeente bepaald voor een omgevingsplan het gewenste beschermingsniveau en daarin worden de doelstellingen uit de omgevingsvisie verder uitgewerkt.

Artikel 4.3 Het Programma

Een ander instrument wat een gemeente heeft is “het programma”. In een programma wordt het te voeren beleid uitgewerkt voor de ontwikkeling, het gebruik, het beheer, de bescherming of het behoud van de fysieke leefomgeving.

Artikel 4.13 Omgevingsvergunning

Als vierde instrument kan een gemeente een omgevingsvergunning afgeven. Een bevoegd gezag van een gemeente kan een beslissing nemen op een aanvraag om een omgevingsvergunning. In een omgevingsvergunning kunnen burgers of bedrijven van een gemeente toestemming krijgen om bepaalde activiteiten te mogen uitvoeren in de fysieke leefomgeving.

Deelconclusie

Het instrument dat volgens de probleemstelling wordt ontwikkeld is voornamelijk te gebruiken bij het opstellen van een omgevingsplan. Zoals hierboven omschreven dient in een omgevingsplan een bevoegd gezag van een gemeente het gewenste beschermingsniveau te bepalen en kunnen er eisen worden gesteld over activiteiten die gevolgen hebben voor de fysieke leefomgeving. Aan de hand van het instrument kan worden bepaald of er naast de wettelijke basis eisen ook aanvullende maatregelen nodig zijn. In het Bkl hieronder staat omschreven welke regels een gemeente dient uit te werken in een omgevingsplan om te komen tot het gewenste beschermingsniveau en daarbij passende maatregelen.

4.1.2 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl)

De regels uit de Omgevingswet zijn deels uitgewerkt in het Besluit kwaliteit leefomgeving en zijn o.a. bedoeld voor gemeentes, provincies, waterschappen en het rijk. Omdat dit onderzoek zich richt op een gemeente worden de belangrijkste artikelen beschreven die een gemeente helpen bij het opstellen van een omgevingsplan.

Artikel 5.6: Plaatsgebonden risico (PR)

Een gemeente moet in een omgevingsplan een grenswaarde voor het plaatsgebonden risico opnemen. Een plaatsgebonden risico gaat uit van de kans op het overlijden van een onbeschermd en continu aanwezig persoon buiten de begrenzing van de locatie waar een activiteit wordt verricht als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door die activiteit (Staatsblad, 2019). Met onbeschermd wordt bedoeld dat die persoon zich niet binnen in een gebouw begeeft of gebruikt maakt van maatregelen die bescherming bieden. In Nederland mag je geen groter plaatsgebonden risico oplopen dan 1 op de 1 miljoen per jaar (10⁻⁶). De norm is wel afhankelijk van het type object. Een gemeente mag tijdelijk afwijken van de grenswaarde bij kwetsbare gebouwen of locaties. Dit geldt niet voor zeer kwetsbare gebouwen. Om de kwetsbaarheid van een gebouw te bepalen wordt er gekeken naar twee aspecten namelijk de zelfredzaamheid van de personen op het moment dat er een incident plaatsvindt en het aantal aanwezige personen. In het Bkl wordt onderscheid gemaakt tussen vijf verschillende objecten en locaties. De verschillen worden hieronder toegelicht:

- **Kwetsbare objecten**

Onder kwetsbare objecten wordt verstaan; alle objecten met een woonfunctie en die bestemd zijn voor een nachtverblijf. Tot kwetsbare objecten worden ook gebouwen beschouwd waar veel mensen gedurende een dag aanwezig zijn. Een evenemententerrein kan ook worden beschouwd als een kwetsbaar object (Artikel 5.3 Bijlage VI C Bkl).

- **Beperkt kwetsbare objecten**

Onder beperkt kwetsbare objecten vallen o.a. woningen met maximaal 2 hectare per woning, sporthallen, zwembaden en speeltuinen. Meestal worden de overige objecten die niet vallen onder zeer kwetsbare objecten of kwetsbare objecten ingedeeld als beperkt kwetsbare object. Een bevoegd gezag heeft de beoordelingsvrijheid (Artikel 5.3 Bijlage VI A Bkl)

- **Zeer kwetsbare objecten (niet bij PR)**

De term zeer kwetsbare objecten is nieuw en wordt gebruikt bij de invoering van de Omgevingswet. De objecten behoorde voorheen deels tot de categorie kwetsbare objecten. Een zeer kwetsbaar object is een object waar binnen mensen niet zelfredzaam genoeg zijn om zichzelf te redden op het moment dat er een incident plaatsvindt. Een voorbeeld van een zeer kwetsbaar object is een ziekenhuis, verpleeghuizen en scholen (Artikel 5.3 Bijlage VI E Bkl).

- **Beperkt kwetsbare locaties**

Onder beperkt kwetsbare locaties vallen locaties voor recreatief nachtverblijf waar maximaal 50 personen kunnen verblijven. Een uitzondering hierop zijn verblijven waar doorgaans een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn (Artikel 5.3 Bijlage VI B Bkl).

- **Kwetsbare locaties**

Onder kwetsbare locaties vallen locaties voor recreatief nachtverblijf waar meer dan 50 personen kunnen verblijven. Het gaat vooral om een locatie waar veel personen bij aanwezig zijn. Een evenement in de open lucht wordt vaak ook beschouwd als kwetsbare locaties (Artikel 5.3 Bijlage VI D Bkl).

Artikel 5.12: Aandachtsgebieden

Gemeente moeten in een omgevingsplan ook binnen een aandachtsgebied rekening houden met het groepsrisico. Aandachtsgebieden dienen als vervanging voor het huidige invloedsgebied. Bij de invoering van de omgevingswet in 2021 wordt de term aandachtsgebieden gebruikt. De oude definitie was te weinig bestuurlijk relevant, abstract en ingewikkeld (RIVM, 2019).

Aandachtsgebieden zijn:

“Gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen *onvoldoende* beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden (RIVM, 2019).”

Op het moment van een ongeval binnen een aandachtsgebied zijn mensen onvoldoende beschermd wanneer er geen maatregelen zijn getroffen. Er wordt een onderscheid gemaakt in drie typen aandachtsgebieden namelijk een brand-, explosie- en gifwolkaandachtsgebied. Door een aandachtsgebied in kaart te brengen kom je achter de gevaren die in dat gebied optreden en zal je mogelijk aanvullende maatregelen moeten treffen om mensen te beschermen binnen dat gebied. In het Besluit kwaliteit leefomgeving wordt onderscheid gemaakt tussen drie verschillende aandachtsgebieden namelijk:

1. Brandaandachtsgebied (Bkl, Artikel 5.12, lid 1):

De locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een plasbrand of een fakkelbrand, de warmtestraling ten hoogste 10kw/m² is. (Staatsblad, 2019).

2. Explosieaandachtsgebied (Artikel 5.12, lid 2):

Een explosieaandachtsgebied is de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot:

- a. Een kokende vloeistof-gasexpansie-explosie (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, BLEVE), de warmtestraling ten hoogste 35 kw/m² is, en
- b. Een explosie, anders dan onder a, de overdruk ten hoogste 10 kPa is (Staatsblad, 2019).

3. Gifwolkaandachtsgebied (Artikel 5.12, lid 4):

Een gifwolk aandachtsgebied is de locatie begrensd door de afstand, waar als gevolg van een ongewoon voorval dat leidt tot een gifwolk, personen in een gebouw overlijden door blootstelling van 30 minuten aan ten hoogste de bij ministeriele regeling bepaalde vastgestelde concentratie van een gevaarlijke stof (Staatsblad, 2019). Beleidsmatig is gekozen voor een begrenzing van een afstand van 1,5 km vanaf de locatie van de activiteit als het gaat om een omgevingsplan of een omgevingsvergunning (Omgevingswet, 2019). Voor een gemeente wordt de afstand van een gifwolkaandachtsgebied dus berekend tot 1,5 km vanaf de locatie van de activiteit.

Artikel 5.15: Groepsrisico

Zoals hierboven besproken dient een gemeente rekening te houden met het groepsrisico binnen aandachtsgebieden voor het omgevingsplan. Het groepsrisico is de kans op het overlijden van een groep van tien of meer personen per jaar als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval veroorzaakt door een activiteit (Staatsblad, 2019). Een gemeente voldoet aan het groepsrisico als ze geen beperkt kwetsbare, kwetsbare en zeer kwetsbare objecten toe staan in een aandachtsgebied en ook geen beperkt kwetsbare en kwetsbare locaties (Omgevingswet, 2019). Indien ze deze objecten en locaties wel toestaan dienen er extra maatregelen genomen te worden.

Artikel 5.14: Voorschriftengebieden

Een gemeente kan ook gebieden aanwijzen als voorschriftengebieden. Voorschriftengebieden kunnen in een omgevingsplan worden aangewezen als op die locatie een brand- of explosieaandachtsgebied is toegelaten. Binnen een voorschriftengebied zijn aanvullende brand – of explosie werende bouweisen (of een gelijkwaardige maatregel) die gelden voor nieuw te bouwen (zeer kwetsbare) objecten zoals eerder benoemd (RIVM, 2019).

- *Gelijkwaardige maatregelen*

Binnen een voorschriftengebied wordt ook gesproken over een mogelijk gelijkwaardige maatregel. Het hoeft dus niet zo zeer om aanvullende bouweisen te gaan, maar kunnen ook andere maatregelen zijn die bescherming bieden. Het is wel van belang dat de gelijkwaardige maatregel hetzelfde resultaat bereikt als de voorgeschreven maatregel volgens artikel 4.7 uit de Omgevingswet.

Artikel 2.1 (on)voldoende bescherming

Aansluitend aan al die wetgeving kan het bevoegd gezag van een gemeente besluiten of er voldoende of onvoldoende bescherming is geboden voor het milieu en de gezondheid. Wat een bevoegd gezag ziet als voldoende bescherming wordt vastgelegd in omgevingswaarden (Omgevingswet, 2019). Een voorbeeld van een omgevingswaarde kan zijn het bieden van een geschikte vlucht of schuilplaats. Doormiddel van aandachtsgebieden wordt inzichtelijk in welke gebieden extra aandacht is vereist. Een gemeente moet binnen een aandachtsgebied al voldoen aan de wettelijke basis beschermingsniveau voor het beschermen van het milieu en de gezondheid (RIVM, 2019).

Deelconclusie:

Zoals in het besluit kwaliteit leefomgeving staat omschreven dient een gemeente in een omgevingsplan een grenswaarde voor het PR op te nemen, het GR te bepalen binnen aandachtsgebieden en eventueel locaties aan te wijzen als voorschriftengebieden. Indien ze objecten en locaties wel toestaan zijn ze verplicht om aanvullende maatregelen te nemen. Een gemeente dient dus vooraf aan een omgevingsplan te bepalen welke set van maatregelen voldoende bescherming bieden. Het te ontwikkelende instrument uit de probleemstelling helpt een gemeente te hierbij. Uiteindelijk bepaald een gemeente wanneer het "voldoende" is beschermd.

4.1.3 Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl)

Naast het besluit kwaliteit leefomgeving is er ook nog het Bbl waar een gemeente rekening mee dient te houden. Indien een gemeente een omgevingsvergunning afgeeft moet de projectontwikkelaar voldoen aan alle wettelijk gestelde eisen uit het Bbl. Het besluit bouwwerken bevat regels over bouwen, in stand houden, gebruiken en slopen van bouwwerken. Hierin staan ook de wettelijke basis bouweisen. Dit gaat om technische aspecten waar een maatregel aan moet voldoen. Enkele algemene voorbeelden uit het Bbl zijn:

Artikel 4.2: Waarborgen van veiligheid

In artikel 4.2 omschrijft het besluit bouwwerken leefomgeving dat bij bestaande gebouwen de veiligheid gewaarborgd dient te worden bij het beschermen van de gezondheid, duurzaamheid en bruikbaarheid

Artikel 3.11: Bestand tegen een brand

In artikel 3.11 staat omschreven dat een bouwwerk bestand moet zijn tegen een brand zodat er geen sprake zal zijn van instorten en gevaar oplevert voor vluchten of hulpverlening bij een brand.

Artikel 3.27: Beperken van een brand

In artikel 3.27 staat dat een bouwwerk zodanig is ontworpen dat een brandgevaarlijke situatie voldoende wordt beperkt.

Deelconclusie:

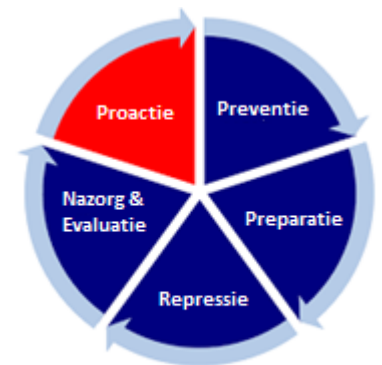
In het Besluit bouwwerken leefomgeving staat omschreven aan welke wettelijke eisen een gebouw moet voldoen. Een gemeente kan aan de hand van de basis wettelijke eisen ook aanvullende eisen stellen die nodig zijn om de veiligheid te waarborgen. Om te bepalen of de basis wettelijke eisen dekkend zijn kan gebruik worden gemaakt van het te ontwikkelde instrument uit dit onderzoek. In onderzoeksvraag twee wordt de wettelijke basis onderzocht aan de hand van het Bbl en Bkl.

4.2 Theoretisch kader: Omgevingsveiligheid

De wettelijke kaders waarbinnen een gemeente kan zorgen voor bescherming, zijn inzichtelijke gemaakt door de bovengenoemde artikelen. Het is nu van belang om te kijken naar enkele theorieën met criteria die bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Voor dit onderzoek wordt te minste de veiligheidsketen, gatenkaasmodel en PDCA-cyclus gebruikt en toegelicht.

4.2.1 De Veiligheidsketen

De veiligheidsketen wordt als vertrekpunt genomen voor dit onderzoek. De veiligheidsketen geeft weer welke schakels van belang zijn om te beschikken over een basisbescherming. Het model geeft processen van crisisbeheersing weer. Het wordt veel gebruikt bij het vormen van veiligheidsbeleid voor overheidsinstanties zoals een gemeente. (CCV, 2019). De veiligheidsketen bestaat uit vijf fasen (schakels): proactie, preventie, preparatie, repressie en nazorg. Met iedere schakel in de cyclus dient rekening te worden gehouden en vraagt om een bepaalde aanpak. Dit voorkomt dat bijvoorbeeld een gemeente zijn aandacht alleen vestigt op één of enkele van de schakels. Wanneer je geen rekening hebt gehouden met een bepaalde schakel vergroot dit de kans op een ramp of een crisis (CCV, 2019). De veiligheidsketen gaat om een cyclische cirkel, er is dus geen eerste schakel of laatste schakel. Elke schakel is even belangrijk.



Figuur 1 (Vrbzo, 2019)

Proactie

Bij proactie worden er maatregelen genomen om structurele oorzaken van onveiligheid weg te nemen zoals bijvoorbeeld het weigeren van een vergunning, het bestemmingsplan aanpassen, of de infrastructuur veranderen. Hiermee wordt het risico weggenomen of mogelijk verdeeld maar heb je wel te maken met een toename van kosten of het schaden van belangen.

Preventie

Bij preventie worden er maatregelen genomen die het ontstaan van een incident voorkomen of beheersen (CCV, 2019). Het beschikbaar stellen van kennis zoals het RIVM doet is een voorbeeld van een preventiemiddel. Het houden van toezicht op wet en regelgeving of het in kaart brengen van een situatie zijn voorbeelden van preventiemaatregelen.

Preparatie

Preparatie is het nemen van maatregelen die bij een calamiteit zorgen dat er optimaal gehandeld wordt. Een voorbeeld van preparatie is het uitvoeren van een brandoefening of het opstellen van een rampenplan. Hierbij wordt er uitgegaan dat een preventieve maatregel niet voldoende werkt en je traint op een ongeval of calamiteit.

Repressie

Repressie wil zeggen dat je daadwerkelijk bezig bent om een incident te bestrijden (CCV, 2019). Een belangrijk onderdeel bij repressie is ervaring. Aangezien incidenten niet vaak voorkomen zal een rampenplan nooit precies overeenkomen met de werkelijkheid.

Nazorg & Evaluatie

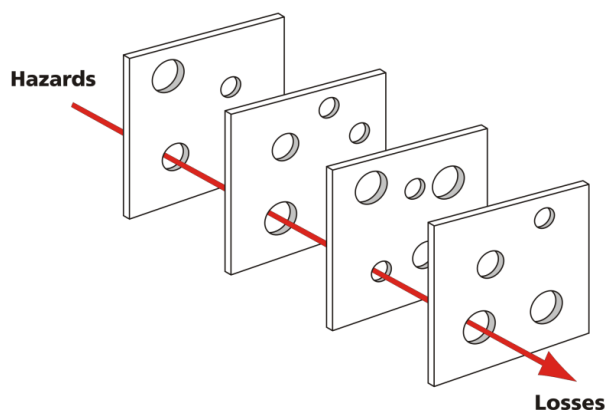
Bij nazorg dien je maatregelen te treffen om zo snel mogelijk weer terug te keren naar een "normale" situatie en de gevolgen van het incident te herstellen. Deze fase duurt vaak het langst van alle vijf de fasen (CCV, 2019).

Deelconclusie:

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden is het van belang om de criteria inzichtelijk te maken waaraan een instrument moet voldoen om te bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Uit de bovenstaande theorie is naar voren gekomen dat de veiligheidsketen als vertrekpunt wordt genomen voor het eerste ontwerp van het instrument. Het gaat uit van verschillende fasen die leiden tot basisbescherming. In het instrument moeten alle bovengenoemde fasen terugkomen zoals proactie, preventie, preparatie, repressie, evaluatie om te zorgen voor effectieve bescherming.

4.2.2 Het Gatenkaas model (The Swiss Cheese model)

Een beperking van de veiligheidsketen is dat er niet wordt gesproken over verschillende lagen van veiligheid. Wanneer er bijvoorbeeld in de preventie fase rekening is gehouden met inzet van brandweer, wordt er geen aandacht besteed aan de aanrijtijd van de brandweer. Zo duurt het gemiddeld 30 minuten voordat een brandweer ter plaatse is en mensen kan redden. Deze fase zit tussen proactie en preventie in. Dat samenhang belangrijk is voor veiligheid omschrijft ook het gatenkaas model. Het ontstaan van incidenten is vaak een gevolg van meerdere opeenvolgende factoren. Bij het gatenkaas model van een Engelse psycholoog Reason (1990) wordt uitgegaan van een rechte lijn die zich door een aantal kaasstukken moet werken voordat het risico, schade aan kan richten. De verschillende kaasstukken worden ook wel barrières genoemd en zijn eigenlijk zwakke punten (NCBI, 2000). Een risico kan zich door de eerste barrière heen werken maar wordt daarna tegengehouden door een andere barrière. Een gelaagde structuur zorgt voor het vergroten van de veiligheid (Reason, 2000). Dit is toepasselijk voor het onderzoek aangezien de set van maatregelen wordt onderzocht en uitgaat van een gelaagde structuur wat het risico beperkt. Daarnaast wordt inzichtelijk welke zwakke punten er op dit moment ontbreken en waar extra maatregelen van belang zijn. Indien een gemeente, rekening houdt met het gevaar brand door brandwerende glazen te plaatsen in nieuwe woningen hebben ze één barrière gebruikt. Dit kan onvoldoende dekkend zijn indien door een drukgolf van een explosie de ramen alsnog zullen breken en de brand de woning ingaat. Een compleet pakket van maatregelen is van belang om het risico te beperken en je weerbaar te maken tegen het gevaar om de veiligheid te vergroten.



Figuur 2 (WCS, 2019)

Deelconclusie:

Een ander variabel wat naar voren is gekomen uit de bovenstaande theorie is dat een samenhang van maatregelen belangrijk is om op te nemen in het instrument om te kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Het gatenkaasmodel benoemd dat een gelaagde structuur leidt tot het vergroten van veiligheid. Meerdere barriers zijn van belang om te zorgen voor een gelaagde structuur. Met barriers wordt voor dit onderzoek uitgegaan van maatregelen. Een set van maatregelen zoals omschreven in de probleemstelling moet dus voldoen aan verschillende gelaagde maatregelen die zorgen voor een samenhang. Indien een maatregel faalt dient een andere maatregel het risico op te vangen.

4.2.3 Deming Cycle (PDCA-Cyclus)

Voor het bieden van bescherming zijn nu twee factoren benoemd namelijk; een complete set van maatregelen richt zich op alle fasen uit de veiligheidsketen en de combinatie van maatregelen bevat voldoende barrières om bescherming te bieden. De Deming Cycle zorgt voor het continue verbeteren van de kwaliteit van dit proces. Door gebruik te maken van de PDCA-cyclus voor dit onderzoek worden de effectiviteit van de genomen maatregelen continue gemonitord. Het is van oorsprong een managementmodel. De PDCA-cyclus gaat wederom om een cyclisch proces met verschillende vormen waarbij elke fase even belangrijk is. De plan fase in de Deming cyclus kan je deels vergelijken met proactie en preparatie fase uit de veiligheidsketen. Je wordt daarbij gedwongen om planmatig te kijken naar je veiligheidsmaatregelen. De act fase komt ook deels overeen met de nazorg uit de veiligheidsketen. Je leert van je fouten en zorgt voor een verbetering in de maatregelen.

Plan

Met het onderdeel "plan" wordt bedoeld dat je bezig gaat met het plannen van activiteiten en het stellen van doelen. Hierbij dien je een probleem te definiëren en onderzoek je de actuele situatie. Daarna voer je een oorzaak en gevolg analyse uit (Managementmodellen, 2019)

Do

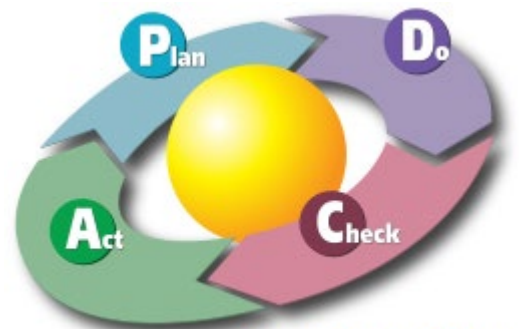
Bij het onderdeel "do" ga je bezig met het uitvoeren van de geplande activiteit. Je kijkt naar de mogelijke oplossingen en kijkt naar concrete acties die uitgevoerd kunnen worden. Het is belangrijk om te kijken naar de middelen die worden ingezet en wie er worden betrokken bij het uitvoeren (Managementmodellen, 2019).

Check

In de fase "check" wordt er gekeken in hoeverre de afgesproken doelen zijn gerealiseerd en welke resultaten er zijn behaald. Daarnaast is het van belang om te kijken naar een manier om de voortgang te bewaken.

Act

Bij het onderdeel "act" voer je een analyse uit en worden de doelen zo nodig bijgesteld. Je gaat de methode evalueren en kijken naar dingen die verbeterd kunnen worden. Aansluitend begin je de cyclus weer van voor af aan.



Figuur 3 (Bulsuk,2019)

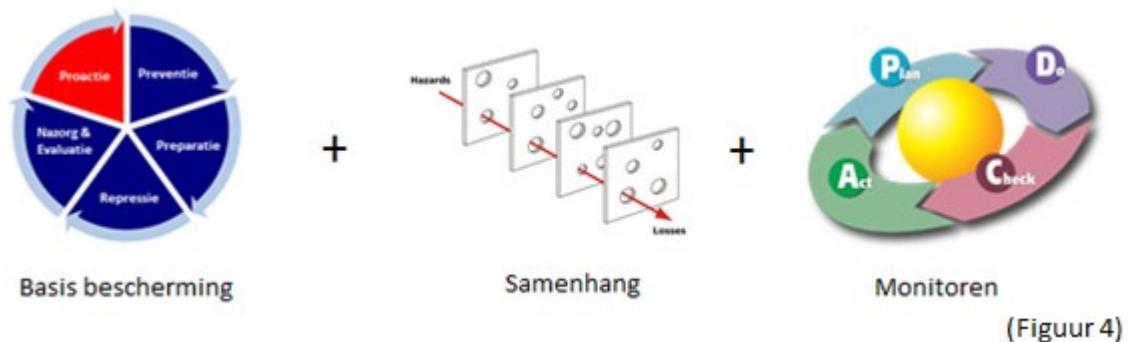
Deelconclusie

Als derde theorie bij dit onderzoek wordt de PDCA-cyclus gebruikt. Uit deze theorie kan worden opgemaakt dat een continu verbeterproces een belangrijk variabel is om op te nemen in het instrument om te kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Effectiviteit is een momentopname en kan veranderen door de tijd heen. Een aardewal kan bescherming bieden voor enkele jaren maar kan daarna inzakken en effectiviteit verliezen.

5.3 Conclusie

In het juridisch kader wordt toegelicht dat een gemeente doormiddel van een omgevingsplan het gewenste beschermingsniveau bepaald. Daarbij wordt inzichtelijk gemaakt hoe een instrument kan worden ingericht om te beoordelen of een gekozen set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Er wordt voor dit onderzoek gebruikt gemaakt van het Bkl en Bbl als wettelijke basis. In het Bkl staat opgenomen dat een gemeente in een omgevingsplan een grenswaarde voor het PR dient op te nemen, het GR dient te bepalen binnen aandachtsgebieden en eventueel locaties aan te wijzen als voorschriftengebieden. Indien ze deze objecten en locaties wel toestaan zijn ze verplicht om aanvullende maatregelen te nemen. Daarbij geeft het Bbl ook wettelijke eisen waaraan een gebouw moet voldoen. In onderzoeksvraag twee wordt de wettelijke basis onderzocht aan de hand van het Bbl en Bkl.

In het theoretisch kader worden enkele variabelen genoemd die van belang zijn voor het instrument om daadwerkelijk te kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. De veiligheidsketen wordt als vertrekpunt genomen voor dit onderzoek en geeft weer dat een instrument ten minste moet bestaan uit alle bovengenoemde fases uit de veiligheidsketen zoals proactie, preventie, preparatie, repressie, evaluatie. Daarnaast wordt het gatenkaasmodel gebruikt waarin naar voren is gekomen dat een samenhang van maatregelen van belang is om te bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Als derde theorie wordt de PDCA-cyclus beschreven die stelt dat het continu monitoren van de set van maatregelen een belangrijk variabel is wat moet terugkomen in het te ontwikkelen instrument.



5. Methode van onderzoek

In dit hoofdstuk wordt omschreven welke onderzoeksmethode zijn toegepast in dit onderzoek om antwoord te kunnen geven op de probleemstelling en onderzoeksvragen. Daarnaast worden enkele onderzoekseenheden gedefinieerd en wordt de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek beschreven.

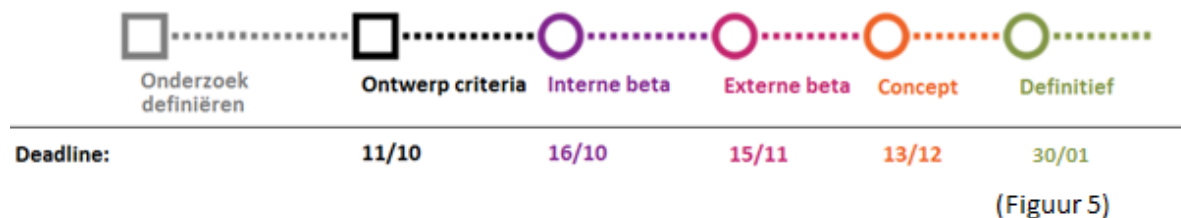
5.1 Soort onderzoek

Om te onderzoeken waaraan een set van maatregelen moet voldoen om effectieve bescherming te bieden is kwalitatief onderzoek uitgevoerd. Er zijn diepte-interviews afgenomen en daarbij zijn de interpretaties, ervaringen en opvattingen mee genomen in de resultaten (zie figuur 5). Daarnaast is er gebruik gemaakt van theorieën, wetenschappelijke artikelen en andere onderzoeken om te komen tot de huidige resultaten (zie figuur 5). Dit is de beste methode voor dit onderzoek omdat hierdoor de mogelijkheid bestond om door te vragen en de vraagstelling aan te scherpen. Door het kiezen van deze methode werden de respondenten gestimuleerd om mee te denken en feedback te geven op de eerdere resultaten.

5.2 Data verzameling & Onderzoeksverloop

Het verloop van het onderzoek is aan de hand van een tijdlijn beschreven. Figuur 5 beschrijft verschillende fases waarin fase 1 start bij het definiëren van het onderzoek en fase 6 leidde tot het ontwikkelen van een instrument die wordt weergegeven in de aanbevelingen. Voor dit onderzoek is een ontwerpgerichte methode gebruikt waar door meerdere experts op gereageerd is. Hieronder wordt bij iedere fase toegelicht welke onderzoeksmethode wordt toegepast om de probleemstelling en de onderzoeksvragen te beantwoorden.

Tijdlijn verloop onderzoek



Fase 1: Onderzoek definiëren

Het onderzoek definiëren is de eerste fase van het onderzoek zoals weergegeven in de tijdlijn van figuur 5. In deze fase is een plan van aanpak opgesteld die leidde tot het definiëren van het onderzoek. Om te komen tot een concreet onderzoek heeft er een vooronderzoek plaatsgevonden. Eerst heeft deskresearch plaatsvonden en is gekeken naar bestaande informatie op de website van het RIVM over omgevingsveiligheid. Jeroen Neuvel heeft vanuit zijn expertise op het gebied van modernisering van omgevingsveiligheid een les gegeven over verandering betreffende omgevingsveiligheid. Aan de hand van deze informatie is een doelstelling en probleemstelling opgesteld voor dit onderzoek. De doelstelling en probleemstelling zijn gepresenteerd aan het team dat verantwoordelijk is voor de maatregelenwiki. De feedback die hieruit is voortgekomen is meegenomen om te komen tot een verbeteren versie van het onderzoeksdoel en de probleemstelling. Daarnaast werd aan de hand van de studiedag in Brabant over omgevingsveiligheid de betrokkenen en belanghebbende voor dit onderzoek in kaart gebracht.

Fase 2: Ontwerp criteria

In fase 2 van het onderzoek zijn ontwerpcriteria opgesteld (zie bijlage 4, figuur 14). Dit houdt in dat in deze fase met name kennis is verzameld over de probleemstelling. Op basis van de kennis is een opzet is gemaakt van mogelijke criteria die bepalen of een set van maatregelen leiden tot effectieve bescherming. Deze kwamen met name voort uit de drie theorieën uit het theoretisch kader:

- De veiligheidsketen
- Gatenkaasmodel
- De PDCA-cyclus

Naast de bovenstaande theorieën is ook gebruik gemaakt van literatuurstudie en zijn de bronnen hiervan opgenomen in de literatuurlijst. Zo is bijvoorbeeld gekeken naar eerder uitgevoerde onderzoeken die mogelijke inzichten gaven. Een eerder uitgevoerd onderzoek was het risicodiagram waarin risico's geprioriteerd kunnen worden aan de hand van enkele criteria (Relevant, 2019).

Als laatste is gebruik gemaakt van de inhoudelijke kennis van het RIVM om kennis te verzamelen over de probleemstelling. Zo heeft er een gesprek plaatsgevonden met Arjan Boxman en André van Vliet. Hun expertise op het gebied van omgevingsveiligheid en vooral de proces kennis om veiligheid te kunnen waarborgen en maatregelen te treffen die bescherming bieden bij brand, explosie en gifwolk hebben bijgedragen aan het vergroten van de lijst met criteria. Een deadline voor het ontwikkelen van de ontwerpcriteria was gesteld op 11/10.

Fase 3: Interne bèta

In fase 3 van het onderzoek is een interne bèta versie opgesteld (zie bijlage 4, figuur 15). Om te komen tot de interne bèta versie hebben drie gesprekken plaatsgevonden van ongeveer 30 minuten met drie verschillende onderzoekers die intern werkzaam zijn binnen het RIVM. Allen hebben ze een andere expertise. Zo heeft er één veel gewerkt met modellen en heeft die een vorige afstudeerde geholpen bij het ontwikkelen van een BOWTIE, De ander is de coördinator op het gebied van omgevingsveiligheid en beschikt over veel inhoudelijke kennis wat betreft dit onderzoek en de derde onderzoeker heeft een rapport geschreven met scenario's van een gifwolk, maar daarin heeft hij ook maatregelen opgenomen om de risico's te beperken.

Het doel van deze drie gesprekken was om te komen tot een interne bèta versie van een instrument voor in de aanbevelingen (zie bijlage 4, figuur15). Daarbij is de lijst met criteria die in fase 2 is opgesteld op basis van hun expertise beoordeelt en eventuele verbetering aangepast. Daarnaast heeft Eelke meegedacht over een passende methode om de lijst met criteria om te zetten in een instrument. Als laatste is gebruik gemaakt van de sneeuwbal methode waarbij de respondenten doorverwezen naar personen die bij konden dragen aan het vervolg van dit onderzoek. De interviews waren diepte-interviews zodat indien nodig doorgevraagd kon worden om meer informatie te verkrijgen.

De interviews hebben plaatsgevonden in verschillende vergaderruimtes van het RIVM. Tijdens de interviews zijn aantekening gemaakt die direct zijn verwerkt in het opstellen van de interne bèta. Een deadline voor het voeren van gesprekken en daarbij de feedback verwerken stond gepland op 16/10.

Onderzoeksvraag 2

Aan het eind van deze fase kon antwoord worden gegeven op de tweede onderzoeksvraag namelijk: Welke wettelijke eisen m.b.t. omgevingsveiligheid worden gesteld aan het nemen van maatregelen. Met name kwam hierin naar voren er niet dieper in hoeft te worden gegaan op de wettelijke eisen, omdat uit de interviews bleek daar geen behoefte aan was.

Fase 4: Externe bèta

In fase 4 van het onderzoek is een externe bèta ontwikkeld (zie bijlage 4, figuur 16). Om tot een externe bèta te komen hebben negen diepte-interviews plaatsgevonden van maximaal één uur met onder andere verschillende veiligheidsregio's, het IFV, enkele adviesbureaus en twee mensen van de GGD (zie bijlage 1). Al deze personen beschikte over kennis op het gebied van omgevingsveiligheid, maar hielden zich vooral bezig met processen om veiligheid te kunnen coördineren bij een brand, explosie of gifwolk. Er zijn voor negen aparte diepte-interviews gekozen omdat dit bijdraagt aan de betrouwbaarheid van het onderzoek (Boomportaal ,2019).

Er is gedurende de diepte-interviews een ontwerpgerichte methode toegepast. Bij het voeren van diepte-interviews met experts is een bètaversie getoond. Op basis van hun expertise hebben zij feedback gegeven en aangegeven of er eventueel verbeteringen/ aanpassingen nodig waren. Bij een volgend diepte-interview is een nieuw ontwerp getoond op basis van de verkregen informatie uit een eerder diepte-interview. Er is voor deze methode gekozen om continue feedback te ontvangen op de verkregen resultaten. De gevoerde gesprekken vonden plaats bij de respondenten op locatie. Tijdens de interviews zijn aantekeningen gemaakt die daarna zijn verwerkt in een nieuw ontwerp (zie bijlage 2). Voor het voeren van diepte-interviews en het opstellen van een externe bèta is een deadline gesteld op 15/11.

Onderzoeksvraag 1:

Na meerdere diepte-interviews in de externe bèta zijn voldoende resultaten verzameld om antwoord te kunnen geven op de eerste onderzoeksvraag namelijk: Aan welke criteria dient een set van maatregelen te voldoen om bij een calamiteit met b, e & g effectief te zijn? Zo bleek dat er pas antwoord kan worden gegeven op deze onderzoeksvraag op het moment dat het proces om te komen tot voldoende bescherming helder is beschreven. Het proces is met name in kaart gebracht in deze fase.

Onderzoeksvraag 3:

Tevens kon antwoord worden gegeven op onderzoeksvraag 3 namelijk: Welke wettelijke eisen zijn naast de wettelijke basis nodig om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen? Naast de criteria die zijn opgesteld in onderzoeksvraag 1 blijkt dat ook het bepalen van het risico nodig is om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen.

Fase 5: Concept

In fase 5 van het onderzoek is een concept ontwikkeld aan de hand van de externe bèta. Daarbij zijn drie diepte-interviews afgenomen bij verschillende gemeentes van maximaal 60 minuten. Alle gesproken vertegenwoordigers van de gemeentes waren betrokken bij het nemen van ruimtelijke besluiten en hebben mogelijk baat bij de uitkomsten van dit onderzoek. Voor deze fase is ook voor drie interviews gekozen omdat dit bijdraagt aan de betrouwbaarheid van het onderzoek. (Boomportaal ,2019). De geïnterviewde vertegenwoordigers van de gemeentes zijn aan de hand van de sneeuwbal methode verkregen uit eerdere diepte-interviews.

Het doel van de diepte-interviews was om de behoefte van gemeentes inzichtelijk te krijgen. Hiermee wordt bedoeld dat de externe bèta met daarin criteria waaraan een set van maatregelen overzichtelijk wordt weergegeven leidt tot een concept van een instrument die overzichtelijk en toepasbaar wordt gemaakt op basis van de behoefte van gemeentes. Er is hier ook gekozen voor het afnemen van diepte-interviews zodat indien nodig doorgevraagd kon worden om meer informatie te verkrijgen over de behoefte van een gemeente. De gevoerde gesprekken vonden plaats bij de respondenten op locatie. Een deadline voor het afnemen van gesprekken stond gesteld op 13/12.

Naast het voeren van interviews zijn de resultaten gepresenteerd tijdens een infocyclus op het RIVM op 3 december 2019. De infocyclus was bedoeld, voor alle medewerkers van het RIVM, om kennis op te doen over de verschillende onderzoeken die intern worden uitgevoerd. Het doel van deze presentatie was om feedback te ontvangen op de resultaten. Daarnaast is ook feedback ontvangen op het relevant congres, waar veel experts aanwezig waren die werkzaam zijn op het gebied van externe veiligheid.

Onderzoeksvraag 4:

Na de vijfde fase kon antwoord worden gegeven op de vierde onderzoeksvraag namelijk: Op welke wijze kan de benodigde informatie om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen worden vertaald in een instrument voor de gemeente? Er zijn vanaf dat moment verschillende diepte-interviews afgenomen met verschillende gemeentes waardoor de behoefte in kaart is gebracht.

Fase 6: Definitief

Fase 6 is de laatste fase van het onderzoek waarin de gevoerde interviews zijn getranscribeerd en alle feedback is verwerkt. Met het transcriberen van de interviews wordt bedoeld dat de interviews volledig zijn uitgeschreven om te komen tot resultaten. De transcripten van de gevoerde gesprekken zullen i.v.m. de privacy **niet** worden gepubliceerd, maar worden als aparte bijlage toegevoegd (zie bijlage 1). In de bijlage wordt tevens een concept instrument weergegeven die aan de hand van deze genoemde fases in kaart is gebracht (zie bijlage 4).

Probleemstelling:

Na fase 6 kon antwoord worden gegeven op de probleemstelling namelijk: Hoe kan het te ontwikkelen instrument zo ingericht worden dat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen effectieve bescherming biedt bij een brand, explosie of gifwolk? Er zijn met meerdere experts op het gebied van omgevingsveiligheid gesproken en de resultaten zijn meerdere malen getoetst en er is feedback op gegeven om antwoord te kunnen geven op deze onderzoeksvraag.

5.3 Eenheden & variabelen

Om te voorkomen dat begrippen eventueel op een andere manier werden geïnterpreteerd zijn de begrippen uit de probleemstelling hieronder geoperationaliseerd. Het operationaliseren draagt bij aan de validiteit van dit onderzoek, bijvoorbeeld bij het afnemen van diepte-interviews. Hiermee wordt voorkomen dat vragen die zijn gesteld over de probleemstelling leiden tot andere antwoorden.

5.3.1 Effectieve bescherming

De probleemstelling luidt: Hoe kan het te ontwikkelen instrument ingericht worden zodat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen **effectieve bescherming** biedt bij een brand, explosie of gifwolk?



Het is binnen dit onderzoek niet haalbaar om effectieve bescherming als uit te drukken in een getal, omdat dit veel tijd kost en niet haalbaar is binnen de beschikbare tijd voor dit onderzoek, maar effectieve bescherming kan wel op verschillende manieren worden gemeten. Een gemeente bepaalt wat wordt gezien als voldoende bescherming en daarbij wat leidt tot effectieve bescherming. Voldoende bescherming wordt vastgelegd in omgevingswaarden (zie 4.1.2 Juridisch kader). Om bescherming te bepalen zijn twee variabelen afhankelijk:

1. Gevolgen voor mensen

Voorbeeld:

- Geen zwaargewonden personen die niet behandeld kunnen worden in een ziekenhuis.
Maatregelen: Altijd beschikken over voldoende schuil/ vlucht mogelijkheden om gewonden te beperken, verminderen van aantal aanwezige personen binnen aandachtsgebied
- Ik accepteer dat er een kans bestaat dat mensen komen te overlijden.

Maatregelen: Het beperken van de kans op het overlijden van een groep personen (GR), Altijd in staat zijn om goed te schuilen en vluchten

2. Gevolgen voor de omgeving

Voorbeeld:

- De omgeving mag niet worden verstoord door het incident of niet eens hinderlijk zijn
Maatregelen: Afstand houden tot de risicobron, Het beperken van de blootstelling.

Door aandachtsgebieden inzichtelijk te maken weet een gemeente waar extra beschermingsmaatregelen nodig zijn. Zoals in het theoretisch kader is benoemd zijn aandachtsgebieden gebieden waar mensen binnenshuis, zonder aanvullende maatregelen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren die in de omgeving kunnen optreden. Het Bkl en Bbl bieden een wettelijke basis voor het bieden van bescherming maar binnen een aandachtsgebied zijn de voorgeschreven maatregelen uit het Bbl vaak onvoldoende.

Het lastig om een definitie te benoemen van effectieve bescherming. Voor dit onderzoek wordt daarom gebruik gemaakt van twee quotes die effectieve bescherming beschrijven en opgesteld zijn door het RIVM.

Quote 1:

“Of bescherming voldoende effectief is, bepaald het bevoegd gezag en draait om de vraag in welke mate een calamiteit verstoring van het normale leven mag veroorzaken door bijvoorbeeld schade aan mensen en objecten. De kunst is om met het volledige pakket van maatregelen een maatwerkoplossing te bieden die past bij de door de bevoegd gezag gewenste bescherming bij een calamiteit” (Arjan Boxman, 2019).

Quote 2:

“Je zou kunnen zeggen dat bescherming effectief is wanneer 100% van de gewenste bescherming is geregeld. Wat voldoende veilig is, en dus ook wat dan die 100% van de gewenste bescherming is, dat is onderdeel van de bestuurlijk-beleidsmatige keuze bij de gemeente” (André van Vliet, 2019.)

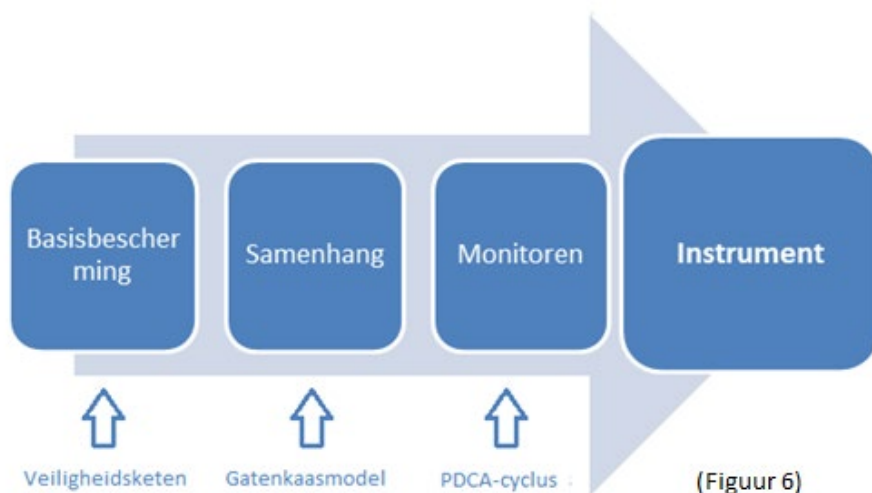
Voor dit onderzoek is gekozen voor een samenvoeging van de bovenstaande definities van effectieve bescherming. Beide quotes geven aan dat effectieve bescherming afhankelijk is van het gewenste beschermingsniveau en wordt bepaald door een bevoegd gezag van de gemeente. De definitie die wordt gebruikt voor dit onderzoek luidt:

“Effectieve bescherming is wanneer 100% van de gewenste bescherming is geregeld en draait daarbij om de vraag in welke mate een calamiteit verstoring van het normale leven mag veroorzaken door bijvoorbeeld schade aan mensen en objecten. Wat voldoende veilig is, en dus ook wat dan die 100% van de gewenste bescherming is, dat is onderdeel van de bestuurlijk-beleidsmatige keuze bij de gemeente”

5.3.2 Instrument

De probleemstelling luidt: Hoe kan het te ontwikkelen **instrument** ingericht worden zodat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen effectieve bescherming biedt bij een brand, explosie of gifwolk?

Het instrument bestaat uit meerdere variabelen om te bepalen dat een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming bij een brand, explosie & gifwolk. Uit het theoretisch kader is naar voren gekomen dat de veiligheidsketen als vertrekpunt wordt genomen voor het eerste ontwerp van het instrument. Het gaat uit van verschillende fases die leiden tot **basisbescherming**. Alle fases uit de veiligheidsketen dienen terug te komen in het instrument. Daarnaast gaf het gatenkaasmodel weer dat een **samenhang** van maatregelen belangrijk is om op te nemen in het instrument om te kunnen bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Als derde theorie gaf de PDCA-cyclus weer dat het continu **monitoren** van de set van maatregelen een belangrijk onderdeel is wat moet terugkomen in het instrument (Zie figuur 6).



Naast de genoemde variabelen zoals is weergegeven in figuur 6 zijn er nog meer variabelen die bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Door het afnemen van diepte-interviews en presentatiemomenten (zie methode) zullen deze overige variabelen gedurende het onderzoek inzichtelijk worden gemaakt. Hoe het instrument daadwerkelijk wordt vormgegeven is afhankelijk van de behoefte van een gemeente en wordt ook gedurende dit onderzoek onderzocht.

5.4 Betrouwbaarheid en validiteit

Hier wordt omschreven waarom de gekozen methode leidt tot betrouwbare en reproduceerbare gegevens. Met validiteit wordt de kwaliteit van de gekozen methoden getoetst om te meten of er daadwerkelijk wordt gemeten wat er gemeten zou moeten worden. Met betrouwbaarheid wordt de kwaliteit van de bronnen getoetst en gekeken naar de nauwkeurigheid en precisie van het meetproces.

5.4.1 Validiteit

Het onderzoek is kwalitatief. Voor dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een onderzoeksinstrument met een hoge validiteit omdat, bij het afnemen van verschillende diepte-interviews gebruik wordt gemaakt van semigestructureerde interviews met gerichte vragen die zijn ontstaan uit de theorieën uit het theoretisch kader. Bij het opstellen van de interviewvragen wordt nagegaan hoe de vragen worden geïnterpreteerd door anderen. Dit houdt in dat de lijst met vragen worden voorgelegd aan twee interne medewerkers en het naar aanleiding van de feedback wordt aangepast. Daarnaast wordt de validiteit vergroot doordat er een zo objectief mogelijke houding wordt aangenomen en de respondenten niet worden gestuurd. De interviews zullen tevens niet worden gepubliceerd. Dit om ervoor te zorgen dat mensen open antwoorden geven en de privacy wordt gewaarborgd. Zoals in de methode staat omschreven vinden er gedurende het onderzoek verschillende controle momenten plaats na het opstellen van de bèta's. Er zal hierdoor continue kritisch worden gekeken of daadwerkelijk is gemeten wat gemeten zou moeten zijn wat bijdraagt aan de validiteit. Het nadeel van deze methode is dat information bias kan ontstaan (Statistics, 2019). Dit houdt in dat de respondenten beïnvloed kunnen worden door de interviewer. Door een ontwerp voor te leggen worden ze mogelijk al een bepaalde denkrichting in gestuurd.

5.4.2 Betrouwbaarheid

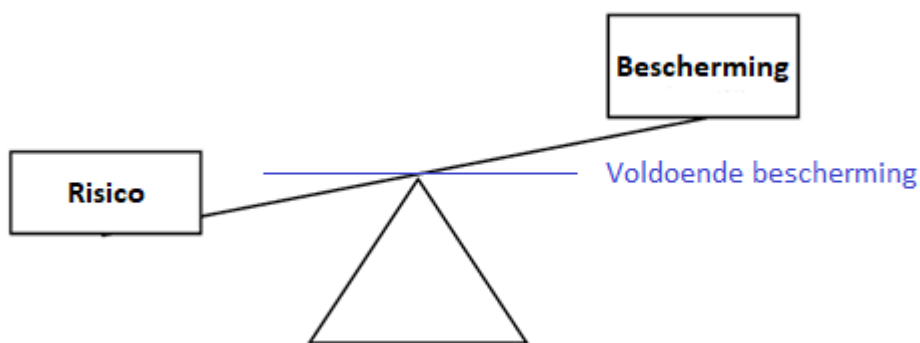
Aangezien er voor dit onderzoek maar een aantal gemeenten en ervaringsdeskundigen worden geïnterviewd zal dit van invloed zijn op de betrouwbaarheid van dit onderzoek. Daarom is er gekozen om naast het afnemen van interviews ook presentatiemomenten te laten plaatsvinden waarin de huidige resultaten worden gepresenteerd. Dit zorgt voor het vergroten van de betrouwbaarheid omdat er meer respons zal komen vanuit een grote groep en de resultaten niet alleen worden gebaseerd op basis van interviews. Door het continue toetsen van de verschillende bèta's bij experts wordt ervoor gezorgd dat intersubjectiviteit wordt bereikt. Onderzoekers zijn het hierdoor eens met de behaalde resultaten en er kan beter onderscheid worden gemaakt tussen meningen en feiten. Daarnaast worden steekproefsgewijs externe contacten benaderd uit een lijst van namen die zijn verkregen vanuit de diepte-interviews. Er wordt daardoor geen voorkeur gegeven aan bepaalde gemeenten of bepaalde personen zodat de resultaten niet kunnen worden beïnvloed. Door de beperkte tijd is er maar een klein deel van de gehele onderzoekspopulatie ondervraagd. De betrouwbaarheid had hoger kunnen zijn als meerdere diepte-interviews hadden plaatsgevonden.

6. Bieden van “voldoende” bescherming

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven die antwoord geven op de eerste twee onderzoeksvragen. De hieronder gepresenteerde resultaten zijn gebaseerd op de interviews die terug te vinden zijn in bijlage 3. De resultaten worden voor de lezer op een volgare wijze gepresenteerd door samen te vatten wat tijdens de interviews is gezegd.

Op het moment dat het aandachtsgebied is vastgesteld dienen maatregelen te worden afgewogen tegen het risico om te bepalen op welke wijze de omgeving wordt beschermd. In de interviews werd benoemd dat er een samenhang bestaat tussen het risico en de bescherming (Bijlage 1C, regel 57). De samenhang is weer te geven aan de hand van een weegschaal (zie figuur 7). Aan de linkerkant van de weegschaal staat het risico wat afhankelijk is van verschillende factoren die in hoofdstuk 7 worden toegelicht. Aan de rechterkant van de weegschaal staat het bieden van bescherming. In hoofdstuk 8 wordt weergegeven welke elementen meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Op basis van de beschreven elementen kan een instrument worden ontwikkeld die ondersteuning biedt bij het bepalen of een set van maatregelen leidt tot effectieve bescherming. Risico en bescherming kunnen worden gezien als twee gewichten in een weegschaal die met elkaar samenhangen. De meerdere geïnterviewde gaven aan dat door beschermingsmaatregelen te treffen de weegschaal in balans komt te staan (Bijlage 1A, regel 33). Zodra de weegschaal in evenwicht staat wordt voldoende bescherming geboden. Wat “voldoende” is blijft een bestuurlijke-beleidsmatige keuze van een gemeente.

In het onderstaande plaatje is een voorbeeld gegeven van een aandachtsgebied waarbij geen aanvullende maatregelen zijn getroffen en mensen onvoldoende beschermd zijn tegen de gevaren van de omgeving (zie figuur 7). Het risico is groter en weegt zwaarder dan de geboden bescherming. Het is wenselijk dat het risico in evenwicht staat met de geboden bescherming, dus dat het risico voldoende is beperkt of beheerst doormiddel van maatregelen.



(Figuur 7, Weegschaal)

6.1 Het wegen van het risico

Voorafgaand aan het bepalen of aanvullende maatregelen nodig kunnen zijn om de weegschaal in evenwicht te brengen, dient eerst het risico in kaart te worden gebracht. Onder risico wordt verstaan de blootstelling, kwetsbaarheid en dreiging van het aandachtsgebied. Dit is van belang omdat maatregelen locatie afhankelijk zijn en niet in ieder gebied hetzelfde effect bereiken. Een bevoegd gezag van een gemeente bepaalt op basis van het risico of aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden om het aandachtsgebied voldoende te beschermen tegen een brand, explosie of gifwolk.

Het risico kan op meerdere manieren in kaart worden gebracht maar uit de gevoerde interviews is gebleken dat er minimaal een aantal factoren van de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid in beeld moet worden gebracht om het risico technisch goed af te kunnen wegen (zie hoofdstuk 7). Het

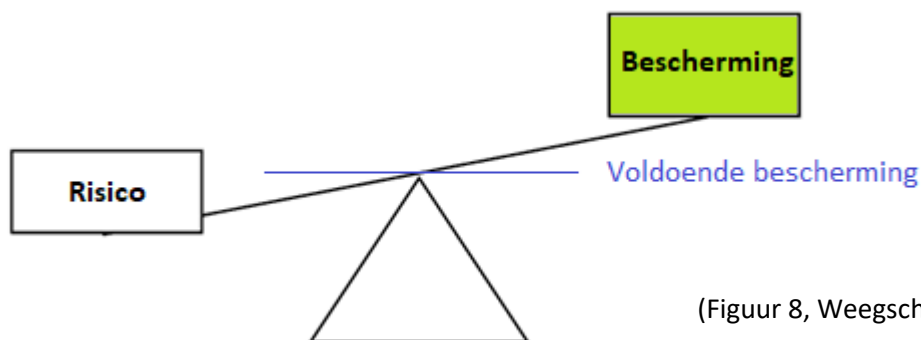
bepalen van de dreiging is bijvoorbeeld afhankelijk van de reikwijdte, intensiteit, tijdsduur en secundaire effecten (zie hoofdstuk 7). Het in kaart brengen van het risico biedt verschillende inzichten. Zo zeiden vertegenwoordigers van de gesproken adviesbureaus dat bij een laag risico aanvullende maatregelen minder relevant zijn (Bijlage 1A, regel 49). Bijvoorbeeld bij een aandachtsgebied die alleen maar uit weilanden bestaat, zal de blootstelling laag blijven. Hierdoor hebben maatregelen om de blootstelling te verlagen relatief weinig effect en is hierdoor minder relevant. Daarnaast geeft het ook inzicht voor toekomstige veranderingen. Mogelijk wil een gemeente op de plek waar nu weilanden staan in de toekomst een woonwijk realiseren. Dit is van invloed op de blootstelling. Gemeentes kunnen op voorhand maatregelen treffen zodat de woningen niet kwetsbaar zijn voor de dreiging.

Om het risico te verminderen kunnen beschermingsmaatregelen worden getroffen die specifiek de kwetsbaarheid, dreiging of blootstelling verminderen. Een bevoegd gezag van een gemeente bepaalt of het huidige risico acceptabel is, of dat er aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden. In de interviews, gehouden met de vertegenwoordigers van verschillende adviesbureaus, werd benoemd dat op het moment dat de dreiging, blootstelling of kwetsbaarheid wordt verlaagd door het nemen van maatregelen, het risico ook af neemt (Bijlage 1C, regel 56).

Het in kaart brengen van het risico aan de hand van alle factoren van dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid (zie hoofdstuk 7) is een technische manier om het risico te wegen. Zo bleek uit de interviews met het IFV en verschillende adviesbureaus dat deze factoren bepalend waren om het risico technisch goed in beeld te brengen (Bijlage 1D, regel 27). Zo benoemde een adviesbureau dat aandachtsgebieden eigenlijk nooit technisch zijn onderbouwd (Bijlage 1E, regel 30). Het is met name van belang dat een bevoegd gezag van een gemeente inzicht heeft wat betreft de dreiging; in het gevaar, de gebeurtenis en het scenario van een aandachtsgebied. Met gevaar wordt bijvoorbeeld een explosie bedoeld. De gebeurtenis die daarbij hoort is een BLEVE en dit leidt tot het scenario warmtestraling. Daarnaast is inzicht gewenst in de blootstelling; het aantal personen en objecten in het aandachtsgebied en de kwetsbaarheid; in welke mate de personen en objecten in staat zijn om met de dreiging om te gaan. Op basis van die categorieën wordt inzicht geboden in de effecten in de omgeving die de gevolgen bepalen. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1I, regel 66).

6.2 Het wegen van de bescherming

Door beschermingsmaatregelen te treffen zal het risico verminderen en de weegschaal in evenwicht worden gebracht om voldoende bescherming te bieden. De rechterkant van de weegschaal wordt afgewogen aan het risico (zie figuur 8). Voordat aanvullende maatregelen worden genomen moet eerst de bestaande bescherming en basis bescherming in kaart worden gebracht die mogelijk het risico al verlagen. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de gesproken adviesbureaus zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1H, regel 130).



6.2.1 Bestaande bescherming

De mate waarin bestaande bescherming al aanwezig is binnen het aandachtsgebied is bepalend voor het treffen van aanvullende maatregelen. Door bestaande maatregelen in het aandachtsgebied, kan het risico mogelijk lager worden waardoor de weegschaal meer richting het evenwicht wordt gebracht (zie figuur 7). Het is dus ook van belang om te kijken of bestaande bescherming het risico verlaagd. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1B, regel 146). Zo kunnen bestaande maatregelen bijvoorbeeld de kwetsbaarheid beïnvloeden en neemt het risico af. Eerdere genomen maatregelen hoeven niet direct te gaan om veiligheidsmaatregelen maar kunnen primair een ander doel hebben en toch dienen als veiligheidsmaatregel (RIVM, 2019). Een geluidswal die eerder is geplaatst om het geluid te weren kan ook bescherming bieden bij een explosie. Het in kaart brengen van bestaande maatregelen dient te worden afgewogen aan het risico in het aandachtsgebied.

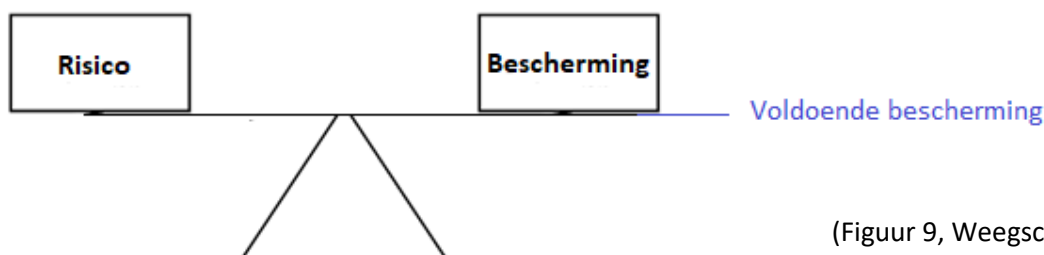
6.2.2 Voldoen aan basisbescherming (Wettelijke eisen)

Voordat wordt een bevoegd gezag op basis van het risico bepaald om aanvullende maatregelen te treffen dient een gemeente minimaal te voldoen aan de basisbescherming. Dit werd onder andere door de gesproken vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's genoemd in de interviews (bijlage 1B, regel 27). Onder basisbescherming wordt verstaan de wettelijke eisen die worden gesteld aan het treffen van maatregelen in een aandachtsgebied bijvoorbeeld uit het Bkl, Bbl, Bal. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de gesproken gemeentes werd benoemd dat er geen behoefte was om exact de wettelijke eisen in beeld te krijgen. Dit was voor hen een bekende procedure (bijlage 1J, regel 70). De maatregelen die op grond van de wettelijke eisen al genomen hadden moeten worden, kunnen niet worden beschouwd als aanvullende beschermingsmaatregelen. Nieuw te bouwen gebouwen moeten bijvoorbeeld al aan enkele bouwkundige eisen voldoen. Daarnaast worden bijvoorbeeld ook eisen gesteld aan de beschikbaarheid van blusmiddelen. De basisbescherming kan het risico al zodanig verminderen dat het treffen van aanvullende eisen minder relevant zijn. Het voldoen aan de basisbescherming is belangrijk om bescherming te wegen aan het risico.

Deelresultaat: Op basis van het bovenstaande resultaat kan worden geconstateerd dat antwoord wordt gegeven op de tweede onderzoeksvraag; De interviews gehouden met de vertegenwoordigers van veiligheidsregios bevatten uitspraken dat een gemeente minimaal aan de wettelijke eisen moet voldoen die worden gesteld aan het treffen van maatregelen in een aandachtsgebied. Het gaat met name om de eisen uit het Bkl, Bbl, Bal. In dit onderzoek wordt verder niet dieper ingegaan op de wettelijke eisen, omdat uit de interviews met de vertegenwoordigers van de gemeente werd benoemd dat daar geen behoefte aan was.

6.2.3 Aanvullende bescherming

Het bevoegd gezag van een gemeente besluit op basis van de hiervoor genoemde punten in hoeverre aanvullende maatregelen genomen dienen te worden om 'voldoende' bescherming te bieden. De bestaande bescherming en basisbescherming bieden mogelijk onvoldoende bescherming om de weegschaal in evenwicht te brengen waardoor aanvullende maatregelen getroffen dienen te worden (zie figuur 9).



(Figuur 9, Weegschaal 3)

In hoofdstuk 8 wordt weergegeven welke elementen meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Deze resultaten zijn voortgekomen uit de gevoerde interview gesprekken en kunnen worden gebruikt door een bevoegd gezag van een gemeente bij het afwegen van aanvullende maatregelen. Het treffen van aanvullende maatregelen vermindert het risico zoals bijvoorbeeld de maatregel 'afstand houden tot de risicobron'. Door afstand te houden blijft de blootstelling en de dreiging hetzelfde maar wordt de kwetsbaarheid vermindert. De elementen in hoofdstuk 8 geven weer welke elementen meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is.

6.5 Bestuurlijke afweging

Uit de gevoerde gesprekken bleek dat een bestuurlijke afweging voor het treffen van aanvullende maatregelen op meer wordt gebaseerd dan alleen uit de bovengenoemde (technische) analyses van het risico en de bescherming. Het gaat ook over de maatschappelijke acceptatie en het creëren van draagvlak. Zo beschreef Arjan Boxman (2019):

"In Nederland is de standaard instructie bij een ongeval met gevaarlijke stoffen om zo snel mogelijk naar binnen te gaan, alle ramen, deuren, roosters en andere openingen te sluiten. Aandachtsgebieden helpen om zichtbaar te maken waar meer nodig kan zijn dan deze standaard handelswijze. Het lokale bevoegde gezag besluit in hoeverre het in een specifieke casus echt nodig is om binnen de aandachtsgebieden aanvullende beschermende maatregelen te treffen. Hoe dat besluitvormingsproces werkt is beschreven in het handboek omgevingsveiligheid (zie: <https://omgevingsveiligheid.rivm.nl/stappenplan-besluitvorming-omgevingsveiligheid>). Een dergelijke bestuurlijke afweging is meer dan puur een technocratische vergelijking tussen 'gevaar' en 'bescherming', maar gaat ook over maatschappelijke acceptatie en draagvlak. Dit betekent dat bij het bestuurlijk wegen van nut en noodzaak naast technische informatie over gevaren, maatregelen en kosten ook een belangrijke invloed uit gaat van de risicoperceptie/ risicoacceptatie. Denk dan aan aspecten zoals:

- A. *De bij burgers en bestuur aanwezige bekendheid/ervaring met het risico en met de mogelijke gevolgen van een brand/ explosie/ gifwolk.*
- B. *De kennis en gevoelens van burgers en bestuur over kansen en gevolgen, denk aan:*
 - *Vrijwillig of niet vrijwillige blootstelling*
 - *Rechtvaardigheid verdeling voordelen/ nadelen*
 - *Natuurlijke versus technische oorzaken van het ongeval*
 - *Beheersbaarheid van de gevolgen van een ongeval*
- C. *Het vertrouwen van burgers en bestuur in de betrokkenen, denk aan:*
 - *Prestaties vanuit het verleden*
 - *Worden de betrokkenen beschouwd als eerlijk en open?*
 - *Competentie van de risicoveroorzaker, toezichthouder, hulpdiensten, etc.*
 - *Vertrouwen in persoonlijke waarden en belangen van risicoveroorzaker, toezichthouder, hulpdiensten, etc.*
- D. *De sociale en culturele context, denk aan:*
 - *Om wie gaat het (bekenden, kinderen, werknemers, etc.)*
 - *Wat zijn de bestaande ideeën, bijvoorbeeld over de noodzaak om beschermende maatregelen te treffen?"*

Deelresultaat: Op basis van de bovenstaande resultaten kan worden geconstateerd dat antwoord wordt gegeven op de eerste onderzoeksvraag; In de interviews wordt benoemd dat het komen tot voldoende bescherming bestaat uit een wegingsproces. Als het resultaat van het wegen van bescherming zorgt voor een balans met het risico dan is effectieve bescherming geboden. Zo gaven de geïnterviewde aan dat door beschermingsmaatregelen te treffen het risico in balans wordt gebracht. Daarnaast benoemde ze dat het uitmaakt op wat voor manier er wordt gewogen en hoeveel gewicht er wordt toegekend op basis van maatregelen.

7. Risico factoren

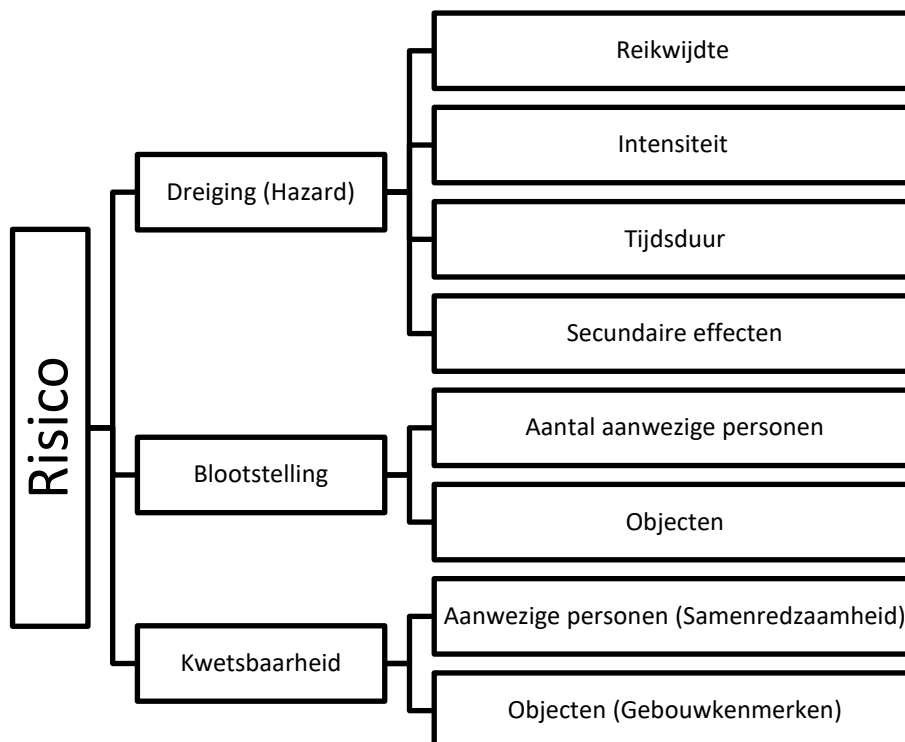
In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven die antwoord geven op de derde onderzoeksvraag. De hieronder gepresenteerde resultaten zijn aan de hand van literatuuronderzoek en de interviews met de experts in kaart is gebracht en zijn terug te vinden in bijlage 3.

De risicofactoren hebben invloed op het risico en kunnen het risico verhogen of verlagen. Uit de gevoerde gesprekken met vertegenwoordigers van de gesproken adviesbureaus blijkt dat onder risico wordt verstaande dreiging x blootstelling x kwetsbaarheid (Bijlage 1D, regel 55). Door het risico in kaart te brengen wordt inzichtelijk gemaakt welke dreiging er kan optreden in het aandachtsgebied, hoeveel mensen en objecten er worden blootgesteld aan de dreiging en de capaciteiten van een gebied om met de dreiging en blootstelling om te gaan (Neuvel, 2015).

Uit de gevoerde gesprekken met o.a. het IFV en verschillende adviesbureaus zijn een aantal factoren naar voren gekomen die van invloed zijn op de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid en dus ook bepalend zijn voor het risico. Zo blijkt uit de gesprekken dat de dreiging afhankelijk is van de reikwijdte, intensiteit, tijdsduur en secundaire effecten. De blootstelling afhankelijk is van het aantal mensen en de objecten en de kwetsbaarheid afhankelijk is van de mensen en objecten om met de dreiging om te gaan (zie figuur 10).

De gesproken vertegenwoordigers van de gemeentes gaven aan dat ze het eens waren met de bovenstaande factoren, maar lastig vinden om het risico op basis van die factoren in kaart te brengen. Zo benoemde ze dat het veel tijd kost en het een hoop technische kennis vereist (Bijlage 1F, regel 34). Daarnaast gaven ze aan dat het lastig is om het risico voor bestaande bebouwing te bepalen. Dit kwam volgens hen omdat de kwetsbaarheid van de bestaande gebouwen zo verschillen. Sommige gebouwen vallen onder het bouwbesluit en zijn mogelijk beter bestand tegen een brand.

In het onderstaande overzicht worden de factoren van de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid overzichtelijk weergegeven. In de volgende paragrafen worden ze toegelicht:



(Figuur 10, Risicofactoren)

7.1 Dreiging

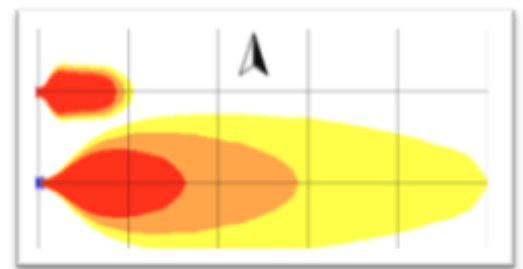
Onder dreiging wordt verstaan: Het verschijnsel dat schade kan toebrengen aan iets van menselijke waarde (Neuvel, 2015), in dit geval dus een brand, explosie of gifwolk wat leidt tot warmtestraling, drukgolf of een giftige stof. In de gevoerde gesprekken werd genoemd dat de reikwijdte, intensiteit, de tijdsduur en secundaire effecten factoren zijn die van invloed zijn op de dreiging (Bijlage 1D, regel 33). Het in kaart brengen van de dreiging belangrijk om te weten hoe de dreiging zich gaat uiten richting de omgeving.

7.1.1 Reikwijdte

Reikwijdte werd door meerdere personen benoemd als een essentiële factor. Zij beschrijven de reikwijdte als de afstand waartoe de dreiging reikt vanaf de risicobron (Bijlage 1D, regel 31). Het gaat eigenlijk om de omvang waarin de gevolgen van de dreiging merkbaar zijn. Om de reikwijdte te bepalen kan het [Handboek Omgevingsveiligheid](#) mogelijk de technische kennis bieden zoals de contouren van de dreiging (RIVM, 2020). Het bepalen van de reikwijdte is van belang omdat men wil weten tot hoever de dreiging reikt ten opzichte van de risicobron. Mogelijk bereikt de dreiging niet de blootstelling en kwetsbaarheid in het gebied en hoeft men niet voor het hele aandachtsgebied maatregelen te treffen om voldoende bescherming te kunnen bieden. Zodra het buiten het effectgebied valt is het minder relevant voor het nemen van maatregelen. Dit gaven meerdere mensen ook aan tijdens de interviews (Bijlage 1E, regel 47).

7.1.2 Intensiteit

De tweede factor die naar voren kwam uit de gevoerde gesprekken was de intensiteit van de dreiging. De gesproken adviesbureaus beschreven de intensiteit als de mate van kracht en hevigheid van de dreiging (Bijlage 1D, regel 30). Zo bleek dat de intensiteit van de dreiging niet in het gehele aandachtsgebied hetzelfde hoeft te zijn. Aan de buitenrand van het effectgebied is de intensiteit vaak minder dan aan de binnenrand van het gebied. Bij een gifwolk wordt dichterbij de risicobron een hogere toxiciteit gemeten dan een stuk van de risicobron af (zie figuur 11). Op basis van de intensiteit kan worden bepaald of de maatregelen in het gehele aandachtsgebied dezelfde sterkte moeten bieden tegen een incident met een brand, explosie of gifwolk.



Figuur 11 (Scenarioboek EV, 2019)

7.1.3 Tijdsduur

Uit de gevoerde gesprekken bleek dat tijdsduur een derde belangrijke factor is die van invloed is op de dreiging (Bijlage 1C, regel 27). Onder tijdsduur wordt verstaan; de tijd dat de dreiging duurt. De tijdsduur kan verschillen voor iedere dreiging. Een explosie duurt meestal maar enkele seconden, maar een brand kan wel enkele uren duren. Zo kwam meerdere keren naar voren in de interviews dat op basis van de tijdsduur van de dreiging kan worden bepaald of langdurige bescherming geboden dient te worden. Bijvoorbeeld bij een explosie hoeft geen langdurige bescherming te worden geboden aangezien een explosie maar enkele seconden duurt. Het stelt andere eisen aan de omgeving. Daarnaast blijkt uit meerdere interviews met o.a. het IFV en een veiligheidsregio dat de ontwikkeltijd ook een rol speelt in de tijdsduur (Bijlage 1C, regel 27). Een fakkelbrand heeft bijvoorbeeld geen ontwikkeltijd en treedt direct op na een breuk, maar een explosie heeft wel een ontwikkeltijd doordat het gas wat vrijkomt niet direct ontsteekt (RIVM, 2020). Een gebouw kan bijvoorbeeld zodanig bescherming bieden voor de tijdsduur en de ontwikkeltijd van de dreiging.

7.1.4 Secundaire effecten

Verscheidene adviesbureaus gaven aan dat voor het bepalen van de dreiging ook de secundaire effecten van invloed zijn op de dreiging (Bijlage 1I, regel 50). Zo kan na een explosie ook een gifwolk ontstaan wat zorgt voor een andere dreiging dan alleen een drukgolf bij een explosie (Scenarioboek

EV, 2020). Hetzelfde geldt voor een brand. Bij een brand komt naast hittestraling ook rook vrij wat als aparte dreiging kan worden beschouwd. Dit kan het inzicht bieden dat getroffen maatregelen niet voor meerdere scenario's werken. Op het moment dat er een explosie plaatsvindt kunnen andere maatregelen beschadigen waardoor de gevaren van bijvoorbeeld een gifwolk groter worden en onvoldoende bescherming bieden (RIVM, 2019).

7.2 Blootstelling

Onder blootstelling wordt verstaan de economische schade en mensen die zijn blootgesteld aan de dreiging zonder daarbij de capaciteit van een gebied om met de dreiging om te gaan (Neuvel, 2015). Uit de gevoerde gesprekken is naar voren gekomen dat; het aantal aanwezige personen en de aanwezige objecten binnen het aandachtsgebied twee essentiële factoren zijn die van invloed zijn op de blootstelling (Bijlage 1A, regel 120).

7.2.1 Aantal aanwezige personen (Bevolkingsdichtheid)

Onder bevolkingsdichtheid wordt het aantal personen verstaan die aanwezig zijn binnen het aandachtsgebied (Bijlage 1J, regel 105). Daarnaast werden in de gesprekken met de adviesbureaus benoemd dat meestal niet wordt voorkomen dat mensen aan de dreiging worden blootgesteld. Het is daarom van belang om inzichtelijk te maken hoe groot de bevolkingsdichtheid is van het aandachtsgebied (Bijlage 1F, regel 44). Als de bevolkingsdichtheid laag is binnen het aandachtsgebied kan mogelijk worden bepaald dat op basis van de blootstelling geen aanvullende maatregelen nodig zijn. De dreiging is nog steeds aanwezig maar het voorkomt onveilige situaties in een aandachtsgebied.

7.2.2 Objecten

Bij het bepalen van de blootstelling binnen een aandachtsgebied wordt niet alleen naar de dichtbevolktheid gekeken maar ook naar de aanwezige objecten. Dit blijkt uit de verschillende gesprekken met adviesbureaus. Het IFV gaf aan het hiermee eens te zijn (Bijlage 1C, regel 35). Onder objecten vallen gebouwen zoals: woningen, scholen, sporthallen, zwembaden, speeltuinen, ziekenhuizen, verpleeghuizen etc. Daarnaast gaven meerdere mensen aan dat ook de vitale infrastructuur moet worden meegenomen bij het bepalen van de blootstelling (Bijlage 1B, regel 55). Met vitale infrastructuur worden belangrijke wegen mee bedoeld of belangrijke voorzieningen zoals een elektriciteitsvoorziening, rioolwaterzuivering of drinkwatervoorziening. Toch was één adviesbureau het hier niet mee eens. Het uitvallen van een belangrijke snelweg levert geen direct gevaar op voor de mens, maar zorgt voor maatschappelijke ontwrichting (Bijlage 1D, regel 59).

Door de aanwezige objecten in kaart te brengen wordt ook al rekening gehouden met de nafase. Wanneer objecten niet bestand zijn tegen een brand, explosie of gifwolk kunnen ze mogelijk langdurig niet worden gebruikt. Dit wil men het liefst voorkomen (bijv. ziekenhuizen). Dit blijkt ook uit meerdere gesprekken met veiligheidsregio's die tunnelveiligheid als voorbeeld benoemen (Bijlage 1A, regel 136).

7.3 Kwetsbaarheid

Onder kwetsbaarheid wordt verstaan de capaciteiten van een gebied om met de dreiging en de blootstelling om te gaan (Neuvel, 2015). Het blootstellen aan de dreiging is niet hetzelfde als kwetsbaar zijn. Een gebouw kan bijvoorbeeld worden blootgesteld aan warmtestraling, maar nauwelijks kwetsbaar zijn voor de warmtestraling doordat het gebouw uit brandwerende materialen bestaat (Neuvel, 2015). Uit de gevoerde gesprekken is naar voren gekomen dat; samenredzaamheid en objectkenmerken twee essentiële factoren zijn die van invloed zijn op de kwetsbaarheid (Bijlage 1A, regel 76).

7.3.1 Aanwezige personen (Samenredzaamheid)

Uit de gevoerde gesprekken met de veiligheidsregio's werd benoemd dat voor het bepalen van de kwetsbaarheid wordt gekeken naar de samenredzaamheid (Bijlage 1B, regel 80). Onder samenredzaamheid wordt verstaan de mogelijkheid van een groep mensen om gezamenlijk in veiligheid te kunnen worden gebracht, zonder de aanwezigheid van hulpverleners bij een incident. Het komt overeen met zelfredzaamheid maar bij samenredzaamheid wordt ook uitgegaan van de hulp van omstanders die onafhankelijk van hulpdiensten op gang komt (IFV, 2016). Voor het bepalen van de kwetsbaarheid wordt gekeken naar het aantal personen dat gelijktijdig aanwezig is, de aanwezigheidsduur van personen, en in hoeverre personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen (Aan de slag met OW, 2019). Meerdere personen gaven aan dat de kwetsbaarheid van de aanwezige personen van grote invloed is voor de kwetsbaarheid omdat een aandachtsgebied mogelijk onvoldoende bescherming voor niet samenredzame personen (Bijlage 1A, regel 80).

7.3.2 Objectkenmerken

Onder objectkenmerken vallen kenmerken die zorgen dat het object bestand is tegen de blootstelling en de dreiging. Uit de gevoerde gesprekken blijkt dat gebouwen blootgesteld kunnen worden aan de dreiging maar bestand zijn tegen het gevaar en daardoor alsnog niet kwetsbaar zijn ((Bijlage 1D, regel 84). Zo blijkt uit gesprekken met de gesproken adviesbureaus dat bij het bepalen van de kwetsbaarheid men inzichtelijk maakt hoe robuust en weerbaar de objecten en vitale functies zijn binnen het aandachtsgebied. De robuustheid en weerbaarheid van objecten is afhankelijk van de constructie, materiaalkeuze, type installatie en infrastructuur. Gemeente Dordrecht noemde als voorbeeld dat gebouwen na 2003 vallen onder het bouwbesluit en vaker bestand zijn tegen een brand (Bijlage 1H, regel 42).

Deelresultaat: Op basis van de bovenstaande resultaten kan worden geconstateerd dat antwoord wordt gegeven op de derde onderzoeksvraag; In de interviews is de vraag gesteld hoe maatregelen worden gewogen en blijkt ook dat ze het belangrijk vinden hoe het risico wordt gewogen. Daarbij werd in de interviews benoemd dat de dreiging afhankelijk is van; de reikwijdte, intensiteit, de tijdsduur en secundaire effecten. De blootstelling afhankelijk is van het aantal aanwezige personen en de aanwezige objecten die worden blootgesteld binnen het aandachtsgebied. De kwetsbaarheid is afhankelijk van de samenredzaamheid van de aanwezige personen en de objectkenmerken zoals constructie, materiaalkeuze, type installatie.

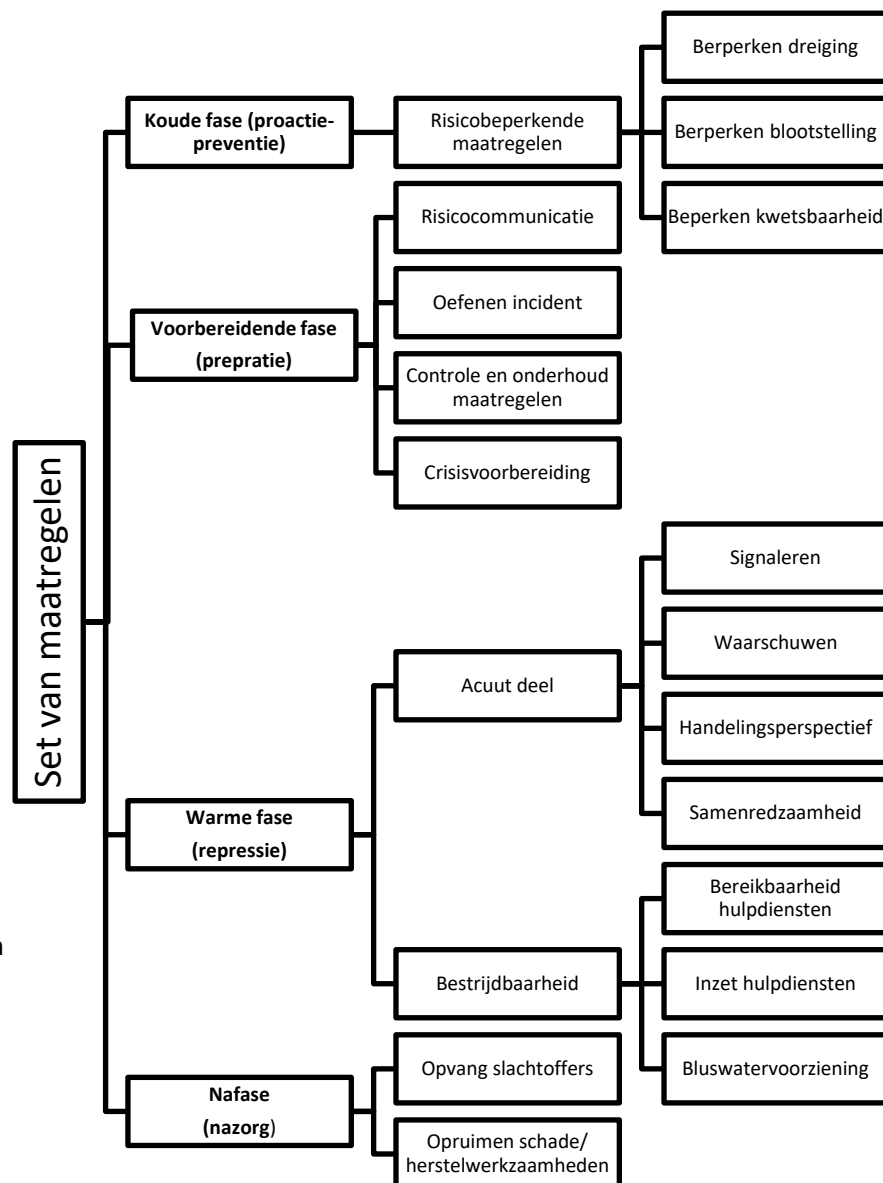
8. "Complete" Set van maatregelen

In dit hoofdstuk worden de resultaten beschreven die antwoord geven op de vierde onderzoeksvraag. De hieronder gepresenteerde resultaten zijn op basis van een ontwerpgerichte methode verkregen. Tijdens de diepte-interviews werd reactie gegeven ter aanvulling op de externe bèta versie (zie bijlage 4, figuur 16). De ontstaande resultaten vatten samen wat uit de gesprekken naar voren is gekomen.

De interne bèta (bijlage 4) is opgesteld aan de hand van de veiligheidsketen die aangeeft dat een incident uit meerdere fases bestaat en iedere fase uit andere maatregelen bestaat. Op basis van dit gegeven is door de geïnterviewde aan de hand van de verschillende fases in kaart gebracht welke elementen meegewogen kunnen worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is.

De geïnterviewde personen gaven allen aan het eens te zijn dat een set van maatregelen is te ordenen aan de hand van de veiligheidsketen, hier is geen onderscheid in te vinden. Wat wel opviel was dat er verschillende termen werden gebruikt om de fases aan te duiden. De meest voorkomende term die ook steeds in de gesprekken met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's werden benoemd waren: de koude fase, voorbereidende fase, warme fase en nafase (Bijlage 1B, regel 179). Om de resultaten van de gevoerde interviews te ordenen wordt ook aan de hand van deze fases de elementen in kaart gebracht

Hieronder worden aan de hand van de koude fase, voorbereidende fase, warme fase en nafase de factoren in een tabel weergegeven waaraan volgens de geïnterviewde een set van maatregelen aan moet voldoen:



(Figuur 12, Elementen set van maatregelen)

8.1 De koude fase

Met de koude fase wordt een fase omschreven waarin maatregelen genomen kunnen worden om structurele oorzaken weg te nemen en het incident te voorkomen. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1B, regel 180). De koude fase komt overeen met de pro-actie en preventie fase uit de veiligheidsketen (zie hoofdstuk 4). Met de term "koud" wordt aangeduid dat het gaat om de eerste fase voorafgaand aan het incident (zie figuur 12). Deze fase richt zich niet zozeer op maatregelen om het incident te bestrijden maar op het voorkomen en beperken van het risico.

8.1.1 Risicobeperkende factoren

Uit de gevoerde gesprekken is gebleken dat het beperken van het risico in de koude fase een element is die moet worden meegewogen om te kunnen bepalen of een set van maatregelen compleet is. De gesproken adviesbureaus gaven allen aan dat het belangrijk was om in de koude fase het risico zoveel mogelijk te beperken. De gesproken gemeentes benoemde hetzelfde maar geven aan dat het lastig is om in de koude fase veel risicobeperkende maatregelen te treffen (Bijlage 1F, regel 61). Mensen willen bijvoorbeeld zo dicht mogelijk wonen in het centrum of bij het spoor. Er is daardoor maar een beperkte ruimte om bijvoorbeeld woningen te creëren. Zoals in hoofdstuk 7 staat omschreven is het risico afhankelijk van de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid. Om het risico te beperken dienen dus maatregelen te worden getroffen die de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid verminderen.

8.1.1.1 Beperken dreiging

In hoofdstuk 7 werd benoemd dat de dreiging afhankelijk is van meerdere factoren zoals de reikwijdte, intensiteit, de tijdsduur en secundaire effecten. In de interviews werd benoemd dat om de dreiging te verminderen maatregelen genomen kunnen worden die één of meerdere van deze factoren afdekken. Een voorbeeld die het IFV benoemde om de dreiging te verminderen was het treffen van maatregelen aan de bron (Bijlage 1C, regel 132). Hierdoor zal mogelijk de reikwijdte van de dreiging worden verminderd en daarmee ook het risico worden beperkt.

8.1.1.2 Beperken blootstelling

De blootstelling is afhankelijk van het aantal mensen in een aandachtsgebied en de aanwezige objecten binnen het aandachtsgebied (zie hoofdstuk 7). In de interviews werd benoemd dat om de blootstelling te verminderen bijvoorbeeld maatregelen kunnen worden getroffen om de dichtheid te verminderen zoals het realiseren van een nieuwe woonwijk buiten het aandachtsgebied of het verplaatsen van een bestaande school naar een locatie buiten het aandachtsgebied door afstand te creëren. De gemeente Dordrecht gaf in het interview aan dat zij ooit een school hebben verplaatst om de blootstelling te beperken (Bijlage 1F, regel 52). Hierdoor hoefde ze geen aanvullende maatregelen te treffen aan de school om de kwetsbaarheid te beperken.

8.1.1.3 Beperken kwetsbaarheid

De kwetsbaarheid is afhankelijk van de samenredzaamheid van de aanwezige personen en de gebouwkenmerken van de aanwezige objecten (zie hoofdstuk 7). Een maatregel die het IFV benoemde om de kwetsbaarheid te beperken is om gebouwen bouwtechnisch aan te passen en bestand te maken tegen een incident met een brand, explosie of gifwolk (Bijlage 1C, regel 27). Het gebouw is dan bestand tegen de dreiging en de blootstelling waardoor het risico wordt beperkt.

Kortom: Zowel het beperken van de dreiging, blootstelling als kwetsbaarheid zijn belangrijke factoren binnen de koude fase volgens de geïnterviewde experts op het gebied van omgevingsveiligheid. Indien er geen maatregelen worden genomen in de koude fase dienen in de overige fasen aanvullende maatregelen te worden getroffen om effectieve bescherming te bereiken.

8.2 De voorbereidende fase

De voorbereidende fase is een fase waarin maatregelen genomen kunnen worden ter voorbereiding op het incident om uiteindelijk gedurende het incident optimaal te kunnen handelen. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregio's zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1B, regel 70). Dit komt deels overeen met de preparatiefase uit de veiligheidsketen (zie hoofdstuk 4).

8.2.1 Factoren uit de voorbereidende fase

Uit de gevoerde gesprekken is gebleken dat risicocommunicatie, crisisvoorbereiding, oefenen incidenten en controle/ onderhoud van maatregelen in de voorbereidende fase elementen zijn die moet worden meegewogen om te kunnen bepalen of een set van maatregelen compleet is (Bijlage 1C, regel 98). Met name risicocommunicatie werd door alle geïnterviewde benoemd als belangrijk element. De gesproken gemeentes waren het eens met opgestelde elementen, maar benoemde aan dat deze fase deels samenhangt met de warme fase (Bijlage 1I, regel 131). Bijvoorbeeld bij risicocommunicatie is het goed om ook het handelingsperspectief te benoemen maar daarvoor zijn dienen in de warme fase maatregelen te worden getroffen m.b.t het handelingsperspectief.

8.2.1 Risicocommunicatie

Met risicocommunicatie wordt bedoeld dat de bevolking wordt geïnformeerd over eventuele incidenten die kunnen plaatsvinden binnen het aandachtsgebied. Gemeente Rotterdam benoemde als voorbeeld maatregel; het houden van een informatiebijeenkomst waarbij de bewoners worden geïnformeerd over het aanwezige risico (Bijlage 1B, regel 74). Daarnaast werd in de interviews met de gesproken veiligheidsregio's benoemd dat het bij risicocommunicatie belangrijk is om aan te geven welke maatregelen er zijn getroffen en welk handelingsperspectief van de mensen wordt verwacht (Bijlage 1G, regel 65).

8.2.2 Crisisvoorbereiding

Met crisisvoorbereiding wordt bedoeld dat vooraf de rollen en verantwoordelijkheden in kaart zijn gebracht. Een voorbeeldmaatregel die de veiligheidsregio Amsterdam benoemde was het uitschrijven van een crisisplan (Bijlage 1I, regel 75). Zo werden in meerdere gesprekken genoemd dat in hoofdlijn is omschreven wat de taken, verantwoordelijkheden, en bevoegdheden van alle betrokken zijn tijdens een incident met een brand, explosie of gifwolk. Dit voorkomt dat er onduidelijkheden bestaan over rollen en verantwoordelijkheden.

8.2.3 Oefenen incidenten

Met het oefenen van incidenten wordt bedoeld dat mensen zijn voorbereid op het incident en iedereen bewust is van zijn rol en verantwoordelijkheid. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van het IFV is deze uitspraak gedaan (Bijlage 1C, regel 107). Bij incidenten moeten alle betrokken weten wat ze aan elkaar hebben en wie welke rol aanneemt. Een voorbeeld werd door de gemeente Rotterdam benoemd en dat was het uitvoeren van een simulatie of een casusbespreking (Bijlage 1J, regel 100). Dit zorgt vooraf dat de rollen en opvattingen goed zijn en helpt als er toch iets misgaat.

8.2.4 Controle en onderhoud maatregelen

In de interviews met de gesproken adviesbureaus werd benoemd dat met het controleren en onderhouden wordt bedoeld dat wordt voorkomen dat getroffen maatregelen onbruikbaar worden gemaakt door slecht onderhoud of mogelijk het handelingsperspectief wordt geblokkeerd (Bijlage 1A, regel 68). In de praktijk gebeurde dit tijdens de cafébrand in Volendam (IFV, 2001). In het café was nooit een controle uitgevoerd waardoor de nooduitgang was geblokkeerd en mensen omkwamen.

Kortom: Zowel risicocommunicatie, crisisvoorbereiding, oefenen incidenten en controle/ onderhoud van maatregelen zijn belangrijke elementen binnen de voorbereidende fase volgens de geïnterviewde experts op het gebied van omgevingsveiligheid. Indien in deze fase onvoldoende beschermingsmaatregelen worden getroffen dienen in de overige fases aanvullende maatregelen te worden genomen om effectieve bescherming te bereiken.

8.3 De warme fase

De warme fase omschrijft de derde fase waarin respons kan worden geboden op het incident. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregios zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1H, regel 70). De warme fase komt overeen met de repressiefase uit de veiligheidsketen (zie hoofdstuk 4). Met de term "warm" wordt bedoeld dat het gaat om een fase op het moment dat een incident zich daadwerkelijk voordoet. Deze fase richt zich dus niet meer op het voorkomen en beperken maar op het bestrijden en de samenredzaamheid bij een incident.

In de gevoerde interviews werd benoemd dat de warme fase eigenlijk uit twee delen bestaat namelijk een acuut deel en een bestrijdbaarheid deel (Bijlage 1A, regel 55). Het acute deel gaat om de eerste minuten zodra een incident plaatsvindt voordat de hulpdiensten ter plaatste zijn en de bestrijdbaarheid gaat meer over het bestrijden van het incident. Verschillende veiligheidsregio's gaven aan dat ze het acute deel vaak veel belangrijker vinden dan de daadwerkelijke bestrijding. Het gaat om een cruciale fase (Bijlage 1A, regel 77). Zodra dezelfde een vraag werd gesteld aan de gesproken gemeentes benoemde zij direct factoren die van invloed waren op de bestrijdbaarheid van het incident en niet zo zeer op de eerste acute fase.

8.3.1 Acuut deel

Het acute deel gaat over de eerste minuten van een incident en niet zo zeer om het bestrijden van het incident. Signaleren, waarschuwen, handelingsperspectief en samenredzaamheid bleken elementen die moet worden meegewogen om te kunnen bepalen of een set van maatregelen compleet is (Bijlage 1G, regel 40).

8.3.1 Signaleren

Voordat de hulpverlening op gang kan komen moet een incident eerst worden gesignaleerd. In de interviews met de gesproken veiligheidsregio's benoemen zij dat met signaleren wordt bedoeld dat iets of iemand het incident opmerkt (Bijlage 1G, 40). Daarnaast bleek uit de gevoerde gesprekken dat eerder genomen maatregelen zoals een aardewal ook het zicht op een incident kunnen verminderen. Een voorbeeld maatregel kan zijn het plaatsen van signaleringsmelders zoals brandmelders of camera's verspreid over het gebied. Wanneer er niet wordt gesignaleerd zal niemand

8.3.2 Waarschuwen

Als tweede element kwam 'waarschuwen' naar voren als belangrijke factor uit de gevoerde gesprekken met de veiligheidsregio's. Met waarschuwen wordt bedoeld dat hulpverleners en aanwezige personen worden gewezen op het gevaar (Bijlage 1H, regel 110). Een voorbeeldmaatregel om het waarschuwen te bevorderen kan een alarminstallatie zijn die afgaat op het moment dat het incident wordt gesignaleerd.

8.3.3. Handelingsperspectief

Naast het waarschuwen is een kenbaar maken van het handelingsperspectief ook een belangrijk element blijkt uit zowel de gesprekken met de gesproken veiligheidsregio's als met de gesprekken met het IFV (Bijlage 1C, regel 10). Voor ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn twee handelingsperspectieven mogelijk namelijk vluchten of schuilen (RIVM, 2020). Zodra een incident plaatsvindt moeten mensen weten hoe ze moeten handelen. Als voorbeeld maatregel werd een automatische omroepinstallatie benoemd waarin het handelingsperspectief wordt omgeroepen.

8.3.4 Samenredzaamheid

Als vierde element werd samenredzaamheid benoemd als één van de belangrijkste elementen als het gaat om de warme fase. In ieder interview kwam dit steeds terug. Samenredzaamheid is een term die de brandweer en veiligheidsregio's veel gebruiken (Bijlage 1B, regel 80). Samenredzaamheid heeft betrekking op de mogelijkheid van een groep mensen om gezamenlijk te schuilen of te vluchten, zonder aanwezigheid van hulpverleners. Zodra een incident plaatsvindt moeten mensen kunnen handelen. Twee adviesbureaus benoemde de term samenredzaamheid niet te kennen. Samenredzaamheid is een breder begrip dan zelfredzaamheid. Bij zelfredzaamheid gaat om het vermogen om jezelf te redden zonder de hulp van anderen (Encyclo, 2020). Alle gesproken gemeentes en het IFV gaven aan dat zij zelf de term zelfredzaamheid op dit moment gebruikte, maar dat ze de term samenredzaamheid verkozen boven zelfredzaamheid (Bijlage 1A, regel 78).

Voor ongevallen met gevaarlijke stoffen zijn twee handelingsperspectieven mogelijk namelijk vluchten of schuilen (RIVM, 2020). Het handelingsperspectief moet wel in evenwicht moet staan met de kwetsbaarheid van de aanwezige personen. Je kan niet verwachten dat bij een kinderdagverblijf drie oppassers alle kinderen eruit kunnen halen met samenredzaamheid. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de adviesbureaus zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1D, regel 65). Daarnaast dient het geboden handelingsperspectief overeen te komen met het aantal aanwezige personen binnen het aandachtsgebied. Een schuilmogelijkheid ontwikkelen voor 10 mensen heeft geen effect zodra 100 mensen gebruik moeten maken van het handelingsperspectief. Een voorbeeld van een maatregel kan dus zijn het treffen van een duidelijke vluchtroutes of het bieden van 'voldoende' schuilmogelijkheden.

8.3.2 Bestrijdbaarheid deel

Daarnaast blijkt uit de gevoerde interviews met de veiligheidsregio's en gemeentes dat de bereikbaarheid van hulpdiensten, inzet hulpdiensten en bluswatervoorziening elementen zijn die moet worden meegewogen om te kunnen bepalen of een set van maatregelen compleet is (Bijlage 1A, regel 55). Het bestrijdbare deel treedt in zodra de hulpdiensten in actie komen.

8.3.2.1 Bereikbaarheid hulpdiensten

Met de bereikbaarheid van hulpdiensten wordt bedoeld dat het terrein bij een incident te allen tijde onbelemmerd te bereiken is voor de hulpdiensten. De gemeente Dordrecht benoemde als voorbeeld dat zij altijd twee aanrijdroutes creëren zodat hulpdiensten op twee manieren ter plaatse kunnen komen (Bijlage 1F, regel 79). In de gevoerde interviews werd meerdere malen benoemd dat bij het creëren van vluchtroutes je rekening dient te houden met de aanrijdroutes van hulpdiensten. Indien een bepaalde straat zowel als aanrijdroute als vluchtroute wordt gebruikt kunnen de hulpdiensten mogelijk worden belemmerd.

8.3.2.2 Inzet hulpdiensten

Als tweede kwam de inzet van hulpdiensten als essentieel element uit de gevoerde interviews (Bijlage 1A, regel 60). Met de inzet van hulpdiensten wordt de volledige capaciteit van het materiaal en het personeel bedoeld. Daarnaast benoemde twee vertegenwoordigers van de gesproken veiligheidsregio's dat de keuze van het materiaal afhankelijk is van het type dreiging (Bijlage 1A, regel 60). Voor een gifwolk zijn andere bestrijdingsmaterialen nodig dan voor een brand. Het aantal voertuigen en het aantal personeel kan worden bepaald op basis van in hoeverre het risico is beperkt in eerdere fases.

8.3.2.3 Bluswatervoorziening

Bluswatervoorziening werd als laatste punt benoemd door zowel de gesproken gemeentes als verschillende veiligheidsregio's als het gaat om het bestrijden van het incident (Bijlage 1F, regel 82). Zo bleek uit de gesprekken met de veiligheidsregio's dat het regelmatig voorkwam dat een brandweer ter plaatse kwam, maar dat er geen bluswatervoorziening aanwezig was om het incident

te bestrijden. Als voorbeeld dient een bluswatervoorziening op meerdere plekken rondom de risicobron te worden gerealiseerd om over voldoende water te beschikken om het incident te bestrijden.

Kortom: De warme fase is op te delen in twee delen namelijk een acuut deel en een bestrijdbaarheid deel. Beide bevatten belangrijke elementen volgens de geïnterviewde experts op het gebied van omgevingsveiligheid. Indien in deze fase onvoldoende beschermingsmaatregelen worden getroffen dienen in de overige fases aanvullende maatregelen te worden genomen om effectieve bescherming te bereiken.

8.4 Nafase

De nafase is een fase waarin maatregelen genomen kunnen worden om terug te keren naar een normale situatie. In de interviews gehouden met de vertegenwoordigers van de veiligheidsregios zijn deze uitspraken gedaan (Bijlage 1F, regel 125). De nafase komt overeen met de nazorgfase uit de veiligheidsketen (zie hoofdstuk 4). Met de term "na" wordt bedoeld dat het gaat om een fase zodra het incident is afgelopen en je weer terug wilt keren naar een normale situatie.

In de interviews werden verschillende meningen benoemd wat betreft de nafase. Enkele gesproken gemeentes benoemde dat ze deze fase te ver in het proces vinden en waarbij vooraf geen rekening mee kan worden gehouden (Bijlage 1F, regel 29). Zij benoemde dat er een plan wordt ontwikkeld om terug te keren naar een normale situatie op het moment dat een incident heeft plaatsgevonden. In de praktijk wordt deze fase niet vooraf meegenomen bij de afweging van maatregelen. Een gemeente wil het risico in de vorige fases al voldoende beperkt hebben zodat de nafase in beperkte mate voorkomt. Volgens de gesproken gemeentes wordt de nafase niet meegenomen in beleidsstukken.

Enkele gesproken veiligheidsregio's en adviesbureaus benoemde een andere mening en vonden het juist belangrijk om mee te nemen bij de afweging (Bijlage 1B, regel 118). Dit zorgt ervoor dat een gemeente zo snel mogelijk terug kunnen keren naar een normale situatie. Daarbij benoemde de gesproken veiligheidsregio's dat ze zelf ook weinig adviezen uitbrachten aan gemeentes wat betreft de nafase. Dit zagen zij als een leerpunt om in de toekomst wel rekening mee te houden (Bijlage 1B, regel 121).

In de interviews met de gesproken vertegenwoordigers van de GGD werden wel twee belangrijke elementen benoemd namelijk; het opvangen van slachtoffers en het opruimen van de schade/ herstelwerkzaamheden (Bijlage 1G, regel 80).

8.4.1 Opvang slachtoffers

In het interview met de GGD werd benoemd dat het opvangen van slachtoffers werd gezien als een belangrijk element (Bijlage 1K, regel 43). Gemeente dienen rekening te houden met het opvangen van slachtoffers na een incident. Het kan gaan om een tijdelijke opvang zoals een ziekenhuis of een hotel of een langdurige opvanglocatie. Een voorbeeld van die werd benoemd is het vooraf beschikbaar stellen van een woonruimte voor slachtoffers waarvan de woning is verwoest door het incident.

8.4.2 Opruimen schade/ Herstelwerkzaamheden

Een tweede element die in het interview werd benoemd was het opruimen van de schade en herstelwerkzaamheden (Bijlage 1G, regel 81). Als voorbeeldmaatregel werd benoemd dat vooraf afspraken zijn gemaakt met een bedrijf om de schade op te ruimen indien het incident zich voordoet. Dit zorgt ervoor dat er direct acties worden ondernomen om terug te keren naar een normale situatie.

Kortom: Er werden verschillende meningen gegeven over de nafase. In de gevoerde gesprekken met de GGD werden twee elementen benoemd in deze fase; het opvangen van slachtoffers en het opruimen van schade/ herstelwerkzaamheden. Indien in deze fase onvoldoende beschermingsmaatregelen worden getroffen dienen in de eerdere fases aanvullende maatregelen te worden genomen om effectieve bescherming te bereiken.

Deelresultaat: Op basis van de bovenstaande resultaten kan worden geconstateerd dat wordt gegeven op de eerste onderzoeksvraag; Eén van de genoemde vragen die ook gesteld is wat gemeente nodig hebben om effectief te wegen. In de interviews werd benoemd dat aan de hand van de fases van een incident maatregelen kunnen worden getroffen. Zij benoemde als de koude fase, voorbereidende fase, warme fase en nafase. In iedere fase worden de elementen benoemd die meegewogen kunnen worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is.

10. Conclusie

In dit onderzoek is gezocht naar een antwoord op de probleemstelling: *Hoe kan het te ontwikkelen instrument zo ingericht worden dat gemeenteraden voorafgaand aan een ruimtelijk besluit kunnen bepalen of een set van maatregelen effectieve bescherming biedt bij een brand, explosie of gifwolk?*

Op basis van de inzichten die zijn gepresenteerd in hoofdstuk 6 kan worden geconcludeerd dat het instrument geschikt moet zijn om op een relatief eenvoudige manier te laten zien dat de bescherming in balans is gebracht met het risico van het aandachtsgebied. Hierbij helpt het om het te presenteren als een weegschaal. Om te wegen of beide in evenwicht staan dienen gewichten te worden toegekend aan zowel het risico als aan de bescherming. In hoofdstuk 7 worden factoren benoemd die relevant zijn op het risico en in hoofdstuk 8 wordt weergegeven hoe gewichten kunnen worden toegekend aan het de bescherming. Door beschermingsmaatregelen te treffen zal de bescherming in balans komen te staan met het risico. In essentie gaat het erom dat de set van maatregelen is gewogen aan het risico en dat gemeenten invloed hebben op de zwaarte van de gewichten.

Als eerste is onderzocht aan welke criteria een set van maatregelen moet voldoen om bij een calamiteit met brand, explosie of gifwolk effectief te zijn. Hieruit kan worden geconcludeerd dat er pas antwoord kan worden gegeven op deze onderzoeksvraag op het moment dat het proces om te komen tot voldoende bescherming helder is beschreven. Zoals hierboven bij het beantwoorden van de hoofdvraag al staat beschreven is effectieve bescherming voldoende behaald op het moment dat de bescherming in balans is gebracht met het risico van het aandachtsgebied. Voor de set van maatregelen is het dus een criteria om maatregelen af te wegen en gewichten toe te kennen aan de bescherming. Het afwegen van maatregelen is in principe een verdelingsvraagstuk. Wanneer je voldoende bescherming hebt bereikt heb je effectieve bescherming geboden. Wat wordt gezien als voldoende bescherming is onderdeel van de bestuurlijk-beleidsmatige keuze bij de gemeente.

Als tweede is onderzocht welke wettelijke eisen m.b.t. omgevingsveiligheid worden gesteld aan het nemen van maatregelen om bescherming te bieden bij een brand, explosie of gifwolk. Hieruit kan worden geconcludeerd dat een gemeente minimaal dient te voldoen aan de wettelijke eisen die worden gesteld aan het treffen van maatregelen in een aandachtsgebied. Het gaat om eisen uit het Bkl, Bbl, Bal. In dit onderzoek is verder niet dieper ingegaan op de wettelijke eisen, omdat uit de interviews bleek dat daar geen behoefte aan was. Het is tevens meer een juridische vraag waarbij het lokaal maatwerk is hoe ze de eisen gaan uitvoeren.

Als derde is onderzocht welke eisen naast de wettelijke basis nodig zijn om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen. Zoals eerder omschreven gaat het om een balans tussen beschermende maatregelen en het risico. Het toekennen van gewichten aan het risico is nodig om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen. Geconcludeerd kan worden dat een risico voldoende in kaart is gebracht op het moment dat alle genoemde factoren van de dreiging, blootstelling en kwetsbaarheid uit hoofdstuk 7 worden meegenomen. Eigenlijk loopt beleid en inhoudt door elkaar heen en met name beleidsmensen zijn niet bewust wat nou als beleid wordt gezien en wat nou valt onder een technische afweging. Het moet helder zijn welke factoren ze in kaart moeten brengen en die factoren zijn bepalend voor de manier waarop ze naar het risico kijken. Meerdere gemeenten gaven bijvoorbeeld aan dat het risico aan de hand van de hierboven genoemde factoren veel tijd en technische kennis vraagt.

Als laatste is onderzocht op welke wijze de benodigde informatie om de effectiviteit van de set van maatregelen goed af te kunnen wegen kan worden vertaald in een instrument voor de gemeente. Om dit in kaart te brengen is gebruik gemaakt van een ontwerpgerichte methode. Hieruit kan worden geconcludeerd dat het instrument aan de hand van verschillende fases van een incident

omschreven kan worden. Het gaat om vier fases namelijk; de koude fase, voorbereidende fase, warme fase en nafase. De koude fase gaat om een fase waarin elementen worden benoemd om structurele oorzaken weg te nemen en het incident te voorkomen. Om de structurele oorzaken weg te nemen kunnen maatregelen worden getroffen die de dreiging, blootstelling of kwetsbaarheid vermindert. De voorbereidende fase is een fase waarin elementen worden benoemd om uiteindelijk gedurende het incident optimaal te kunnen handelen. De warme fase gaat om een fase op het moment dat een incident zich daadwerkelijk voordoet. De laatste fase is de nafase waarin elementen worden benoemd om terug te keren naar een normale situatie. In iedere fase worden elementen benoemd die meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Hierbij wordt rekening gehouden met de al aanwezige wettelijke eisen aan de groepsrisicoverantwoording. Naast de genoemde elementen in hoofdstuk 8 gaven gemeenten aan dat ze in het instrument graag terug willen zien welke maatregelen nou daadwerkelijk effectieve bescherming bieden in bepaalde situaties en onder bepaalde condities. Daarnaast gaven gemeentes aan dat het instrument ook inzicht moet bieden over de taken en rollen van betrokkenen in welke fase uit het instrument. In bijlage 2 is concept instrument uitgewerkt op basis van de in kaart gebrachte resultaten. Als laatste gaven de vertegenwoordigers van de gesproken gemeentes aan dat er een behoefte is aan kennis om de nafase goed mee te nemen in de afweging. Op dit moment komt dit niet voor in beleidsstukken. Er wordt een plan ontwikkeld om terug te keren naar een normale situatie pas op het moment dat een incident heeft plaatsgevonden.

11. Discussie

In dit hoofdstuk wordt een kritische blik geworpen op het onderzoek. Zo wordt gekeken naar de validiteit en betrouwbaarheid, de resultaten, de beperkingen van het onderzoek en worden suggesties gegeven voor een vervolgonderzoek.

11.1 Validiteit en betrouwbaarheid

Dit onderzoek is gericht op een ontwerpgerichte methode. Dit heeft ook consequenties voor de validiteit en betrouwbaarheid (zie hoofdstuk 5). Bij de uitvoering is daarbij rekening mee gehouden. Er zijn twee dingen die van grote invloed zijn geweest op het kunnen uitvoeren van de methode, namelijk de factor tijd en de factor informatie. Om de betrouwbaarheid proberen te vergroten is voor dit onderzoek gebruik gemaakt van de sneeuwbal methode waarbij de respondenten aan het eind doorverwezen naar personen die bij konden dragen aan dit onderzoek. Echter zijn door de beperkte tijd keuzes gemaakt in het benaderen van alle doorverwezen personen. Sneeuwbal methode heeft ook als consequenties dat mensen doorverwezen naar mensen met dezelfde kennis. Er is een selectie gedaan op basis van de, op dat moment, ontbrekende informatie. Door een selectie uit te voeren is geprobeerd om te voorkomen dat een bepaalde groep van respondenten oververtegenwoordigd was. Door de selectie zijn soms ook andere vragen gesteld en soms dieper ingegaan op sommige onderwerpen. Hierdoor is de informatie breder geworden maar had dit invloed op de details.

De gebruikte ontwerpgerichte methode heeft daarnaast een hoge validiteit omdat er veel mensen zijn geïnterviewd, maar als het interview nogmaals zou plaatsvinden met dezelfde respondenten leidt het waarschijnlijk tot andere resultaten. Dit komt omdat deze methode een volgorde kent van respondenten en het gebruikte ontwerp gedurende het onderzoek verder is ontwikkeld o.b.v. de opgedane kennis. Wanneer dus in een latere fase nogmaals was gesproken met één van de eerste respondenten had dit mogelijk tot andere resultaten geleid, omdat er vanaf dat moment meer kennis beschikbaar was.

Door continue feedback momenten te hebben is geprobeerd de betrouwbaarheid zo groot mogelijk te maken. De tussentijdse resultaten zijn getoond bij het relevant congres, waar veel experts aanwezig waren op het gebied van externe veiligheid. Daarnaast zijn de tussentijdse resultaten ook gepresenteerd en is feedback gegeven tijdens een infocyclus van het RIVM.

11.2 Verwachte resultaten

Het was opvallend dat er eigenlijk nog geen enkel instrument is ontwikkeld. Niemand toonde een soort vergelijkbaar instrument tijdens de diepte-interviews. Het denken in groepsrisico niet iets nieuws en wordt al jaren toegepast. Ervan uitgaande dat het al jaren wordt toegepast viel het op dat er nog geen vergelijkbaar instrument eerder is ontwikkeld. Mogelijk is er geen behoefte aan een instrument maar de vooropgestelde verwachting was dat gemeentes mogelijk over een soortgelijk instrument of informatie beschikte. Daarnaast was het opvallend dat er een verschil was in de van tevoren verwachte kennis van verschillende respondenten. Met name het IFV en veel adviesbureaus wisten inhoudelijk veel te vertellen over technische aspecten van een brand, explosie of gifwolk. Vooraf werd verwacht dat de overige respondenten ook over deze kennis zouden beschikken.

11.3 Beperkingen onderzoek

In dit onderzoek is er niet met een gemeenteraad gesproken. Dit wordt gezien als een beperking om dat dit onderzoek is gericht op gemeenteraden. Daarnaast is alleen gesproken met experts volgens de huidige wetgeving en werken zijn nog op basis van het huidige systeem. Blijkbaar is er in het huidige systeem geen behoefte aan een dergelijk instrument anders was deze er al wel geweest. Mogelijk is er in de toekomst wel een behoefte naar een dergelijk instrument.

Respondenten gaven ook aan dat een bestuurlijke afweging voor het treffen van maatregelen op meer wordt gebaseerd dan alleen een technische analyse van het risico en bescherming. In dit onderzoek is hier geen vervolgonderzoek naar gedaan.

11.3 Suggesties vervolgonderzoek

De resultaten in dit onderzoek geven aan gemeenteraden een denkrichting van elementen die moeten worden meegewogen om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Deze elementen zijn door de gesproken experts op het gebied van omgevingsveiligheid in kaart is gebracht. Zoals hierboven benoemd gaat het om experts uit het huidige systeem. Hierdoor kan worden afgevraagd of vanuit deze context wel goed kan worden gekeken naar een mogelijk instrument voor in de toekomst. Mogelijk zijn er naast de genoemde elementen nog meer elementen die meegewogen moeten worden. Over de nafase is in dit onderzoek ook geen volledig beeld verkregen en kan mogelijk in een vervolgonderzoek worden uitgebreid.

In dit onderzoek bleek ook dat een technische analyse van het risico en bescherming in kaart is gebracht. Daarbij bleek dat gemeenten het lastig vonden om aan de hand van de genoemde factoren het risico in kaart te brengen. Zo gaven de respondenten ook aan dat een bestuurlijke afweging voor het treffen van maatregelen op meer wordt gebaseerd dan alleen een technische analyse van het risico en bescherming. Mogelijk kan hier een vervolgonderzoek dit verder onderzoeken.

12. Aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de aanbevelingen gepresenteerd die zijn gebaseerd op de resultaten en conclusies uit dit onderzoek. De aanbeveling zijn concreet en implementeerbaar voor het RIVM met de beschikbare middelen.

Aanbeveling 1: Pilot wegen van het risico

Zoals in de conclusie werd benoemd dienen gewichten te worden toegekend aan het risico om uiteindelijk de bescherming in balans te brengen. Aanbevolen wordt om een derde partij een aantal pilots uit te laten voeren om te oefenen met de benoemde factoren van het risico. Dit met het doel om te komen tot een goede methode om het risico te wegen. Het RIVM kan daarbij eventueel ondersteuning bieden maar moet voldoende afstand houden tot de inhoud omdat het gaat om een beleidsmatige afweging. In bijlage 3 is een concept weergegeven van hoe het risico mogelijk in kaart kan worden gebracht op basis van de resultaten.

Aanbeveling 2: Pilot wegen van bescherming

In bijlage 2 is een concept weergegeven van hoe een instrument er op basis van de resultaten uit kan komen te zien met daarin elementen die meegewogen moeten worden om te bepalen of een set van maatregelen compleet is. Aanbevolen wordt om een derde partij een aantal pilots uit te laten voeren o.b.v. het opgestelde concept. Dit met als doel om te testen of het instrument daadwerkelijk het gewenste effect bereikt. In de bijlage wordt omschreven hoe de pilots ongeveer uitgevoerd kunnen worden. Houdt ook bij deze aanbeveling rekening dat het gaat om beleid.

Aanbeveling 3: Praktijkvoorbeelden Nafase

In de gevoerde gesprekken kwam naar voren dat er een tekort aan kennis is om de nafase goed mee te nemen in de afweging. Op dit moment hebben expert behoeften aan meer informatie om te kunnen wegen welke maatregelen van invloed zijn op de nafase. Aanbevolen wordt dat het RIVM in de maatregelenwiki enkele praktijkvoorbeelden toe voegt op basis van de nafase van een incident. Het toepassen van deze aanbeveling kost weinig tijd en geld en is makkelijk te implementeren.

Aanbeveling 4: Praktijkvoorbeelden effectieve maatregelen

Door de respondenten werd meerdere malen benoemd dat zij behoefte hadden om te zien welke maatregelen daadwerkelijk effectieve bescherming bieden bij sommige scenario's. Aanbevolen wordt dat het RIVM enkele praktijkvoorbeelden toe voegt aan de maatregelenwiki van maatregelen die in bepaalde situaties en onder bepaalde condities effectieve bescherming bieden. Let daarbij op het woord effectief (zie aanbeveling 2). Effectief is een beleidsmatige keuze waar het RIVM geen oordeel over kan geven. Het toepassen van deze aanbeveling kost weinig tijd en geld en is makkelijk te implementeren.

Aanbeveling 5: Taken en rollen van betrokkenen

In de gevoerde gesprekken kwam naar voren dat er behoefte was aan inzicht over de taken en rollen van betrokkenen. Dit deed mij denken aan het relevant congres waarbij een raadslid van de onderzoeksraad voor veiligheid benoemde dat er altijd behoefte is aan iemand die het geheel overziet. Aanbevolen wordt dat het RIVM bij de praktijkvoorbeelden de taken en rollen toevoegt aan de maatregelenwiki om aan de behoefte van de respondenten te voldoen.

12.1 Tot slot

Het uitvoeren van het onderzoek heeft mensen aan het denken gezet. Onafhankelijk van het wel of niet uitvoeren van de bovengenoemde aanbevelingen is het proces van dit onderzoek al van toegevoegde waarde geweest. Dit komt met name door het aanstippen van dit onderwerp bij verschillende respondenten. Doordat mensen te betrekken aan de hand van een instrument hebben ze input gegeven en zijn ze op een andere manier gaan denken over het komen tot bescherming.

Literatuurlijst

Aan de slag met de omgevingswet (2019). *Kwetsbare gebouwen*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/thema/externe-veiligheid/kwetsbare-gebouwen/>

Aan de slag met de omgevingswet (2019). *Zorgplicht*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://aandeslagmetdeomgevingswet.nl/omgevingswet/uitgangspunten-en/zorgplicht/>

Bulsuk (2019). *PDCA-chylus*. Geraadpleegd op 09-10-2019 van, <https://www.bulsuk.com/>

IFV (2019). *Omgevingsrecht omgevingsveiligheid*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.ifv.nl/kennisplein/Omgevingsrecht-omgevingsveiligheid>

IFV (2016). *Samenredzaamheid*. Geraadpleegd op 29-01-2020 van, <https://www.ifv.nl/kennisplein/zelfredzaamheid/publicaties/samenredzaamheid-in-crisismanagement>

Informele (2017). *Bouwstenen omgevingsveiligheid*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.infomil.nl/onderwerpen/veiligheid/nieuws/2017/bouwstenen/>

Managementmodellen (2019). *PDCA-cyclus*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://managementmodellensite.nl/pdca-cyclus/#.XZNLgtixVhE>

Neuvel, J.M.M, C.F. Jaarsma (2015) Ruimtelijke ordening en veiligheid. Groningen: Inplanning

Omgevingswetportaal (2019). *Besluit kwaliteit leefomgeving*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.omgevingswetportaal.nl/wet-en-regelgeving/amvbs-omgevingswet/besluit-kwaliteit-leefomgeving>

Relevant (2019). *Verslag omgevingswet*. Geraadpleegd op 29-01-2020 van, <https://relevant.nl/download/attachments/43385989/verslag%20KT%20OV%203%20juni%202019-definitief.pdf?version=1&modificationDate=1562762886015&api=v2>

Rijksoverheid (2019). *Ministerie van infrastructuur en waterstaat*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.rijksoverheid.nl/ministeries/ministerie-van-infrastructuur-en-waterstaat/organisatie-ienw>

Rijksoverheid (2019). *Vernieuwing omgevingsrecht*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/omgevingswet/vernieuwing-omgevingsrecht>

Rijksoverheid (2019). *Wethouders gemeenten*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/gemeenten/wethouders>

RIVM (2019). *Bescherming*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van, <https://omgevingsveiligheid.rivm.nl/bescherming>

RIVM (2019). *Over het handboek*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van,
<https://omgevingsveiligheid.rivm.nl/over-het-handboek>

RIVM (2019). *Rijksinstituut voor volksgezondheid en milieu*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van,
<https://www.rijksoverheid.nl/contact/contactgids/rijksinstituut-voor-volksgezondheid-en-milieu-rivm>

RIVM (2019). *Stappenplan groepsrisico*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van,
<https://omgevingsveiligheid.rivm.nl/stappenplan-groepsrisico>

Statistics (2020). *Information bias observation*. Geraadpleegd op 29-01-2020 van,
<https://www.statisticshowto.datasciencecentral.com/information-bias-observation/>

VRBZO (2019). *De veiligheidsketen*. Geraadpleegd op 09-10-2019 van,
<https://www.vrbzo.nl/wat-doen-wij/de-veiligheidsketen/>

VVM (2019). *Relevant congres*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van,
<https://www.vvm.info/relevant>

WCS (2019). *Bijna incidenten dragen bij aan preventie en zelfmanagement*. Geraadpleegd op 09-10-2019 van,
<https://www.wcs.nl/wp-content/uploads/Bijna-incidenten-dragen-bij-aan-preventie-en-zelfmanagement-1.pdf>

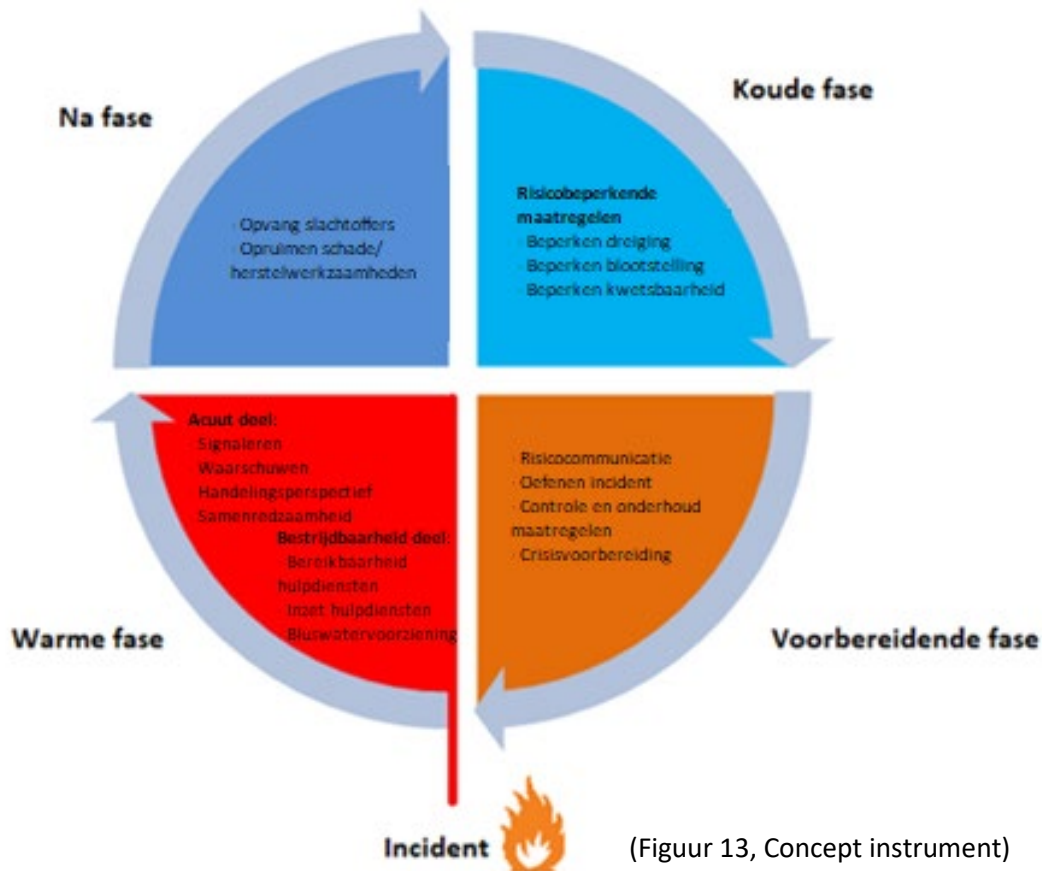
Wetten overheid (2019). *Wet veiligheidsregio's*. Geraadpleegd op 01-10-2019 van,
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0027466/2019-01-01>

Bijlage 1: Interview uitwerkingen

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van kwalitatief onderzoek en zijn meerdere diepte-interviews afgenomen. Daarbij zijn de interpretaties, ervaringen en opvattingen meegenomen in de resultaten. De transcripten van de gevoerde gesprekken zullen i.v.m. de privacy **niet** worden gepubliceerd en worden als aparte bijlage toegevoegd. In de resultaten wordt wel verwezen naar één van de onderstaande bijlages:

- **Bijlage 1A:** Interview Cees Mars, Veiligheidsregio Amsterdam/ Omgevingsdienst Noorzeekanaal Zaandam, Woensdag 6 november 2019
- **Bijlage 1B:** Interview Marcel Reefhuis, Veiligheidsregio Twente, Maandag 11 november 2019
- **Bijlage 1C:** Interview Inge Trijssenaar, Instituut Fysieke Veiligheid, Dinsdag 12 november 2019
- **Bijlage 1D:** Interview Reinoud Scheres, Adviesbureau AVIV, Woensdag 13 november 2019
- **Bijlage 1E:** Interview Jeroen Eskens, Antea Group, Donderdag 14 november 2019
- **Bijlage 1F:** Interview Ronald Kooman, Gemeente Dordrecht, Maandag 18 november 2019
- **Bijlage 1G:** Interview Jorien Holsappel, ARQ/ GGD, Woensdag 20 november 2019
- **Bijlage 1H:** Interview Ronald van Miltenburg, Brandweer/ Veiligheidsregio: Gooi en Vechtstreek, Vrijdag 22 november 2019
- **Bijlage 1I:** Interview Koen Wiering & Lorenzo Grabijn, Brandweer Amsterdam/ Gemeente Amsterdam/ VR Rotterdam, Maandag 25 november 2019
- **Bijlage 1J:** Interview Daniël Koster, Gemeente Rotterdam, Donderdag 28 november 2019
- **Bijlage 1K:** Rinske Keuken, GGD Kennemerland, Dinsdag 3 december 2019

Bijlage 2: Concept instrument



(Figuur 13, Concept instrument)

Op basis van de inzichten uit het onderzoek is een concept van een instrument ontworpen die op basis van mijn interpretatie zijn ontstaan. Het instrument is ontwikkeld gedurende het onderzoek en geeft een compleet beeld van de set van maatregelen. Het kan een gemeente helpen bij het ordenen van de gedachten en leidt ze mogelijk in het proces. Zoals in de aanbevelingen wordt aanbevolen om een derde partij een aantal pilots uit te laten voeren o.b.v. het opgestelde concept. Hoe het instrument kan worden toegepast staat hieronder omschreven.

Toepassen van het instrument

Bij de toepassing van het instrument om te komen tot voldoende bescherming kan een cyclisch proces worden doorlopen. Binnen dit proces zijn vier verschillende fases te onderscheiden die in elkaar overlopen. De vier verschillende fases zijn de koude fase, voorbereidende fase, warme fase, en nafase. Alle fases vragen om een andere opzet van bescherming, maar bij het afwegen van maatregelen doorloop je ze allemaal. Wanneer 100% van de set van maatregelen is geregeld is voldoende bescherming geboden. Wat wordt gezien als 100% is onderdeel van de bestuurlijk keuze bij de gemeente.

Als voorbeeld kan worden gestart bij de koude fase. In de koude fase kan een bevoegd gezag van de gemeente risicobeperkende maatregelen treffen om het risico af te dekken. Zijn de maatregelen in deze fase niet voldoende om 100% van de gewenste bescherming te bereiken dan ga je door naar de volgende fase. Je kan in iedere fase maatregelen treffen om te komen tot 100% van de gewenste bescherming. Een gebied kan bijvoorbeeld minder kwetsbaar worden op het moment dat er voldoende maatregelen zijn genomen in de warme fase. De schade en het aantal slachtoffers kan hierdoor worden gereduceerd. Het is de bedoeling dat je doormiddel van de verschillende fases het instrument doorloopt. Het optimale zou zijn dat voor iedere fases voldoende maatregelen zijn

getroffen om het risico volledig af te dekken. Voordat je komt tot aanvullende maatregelen zijn er ook al wettelijk verplichte maatregelen die mogelijk worden benoemd in het instrument. Alle extra maatregelen die naast de wettelijke basis treft worden gezien als aanvullende maatregelen.

Het kan ook zo zijn dat niet in iedere fase maatregelen getroffen kunnen worden. Bijvoorbeeld in de koude fase kan het houden van afstand als maatregel worden gezien, maar afstand houden is niet altijd mogelijk omdat er bijvoorbeeld maar een beperkte ruimte is. Het risico blijft hierdoor hetzelfde en kan door maatregelen in een latere fase worden beperkt. In welke fase maatregelen worden getroffen maakt niet uit zolang maar de 100% van de gewenste bescherming wordt bereikt. Voorkomen is altijd beter dan genezen dus het optimale zou zijn om in de koude fase maatregelen te treffen die voldoende bescherming bieden zoals het plaatsen van een school buiten het aandachtsgebied. De hoeveelheid maatregelen die genomen dienen te worden zijn afhankelijk van de vorige fase zoals ook de PDCA-cyclus ook omschrijft.

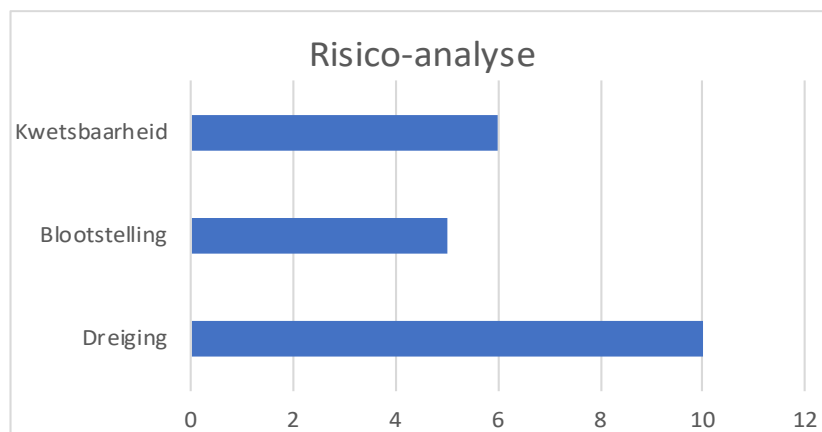
Het instrument helpt mogelijk ook bij het afwegen van aanvullende maatregelen. Op het moment dat een set van maatregelen is gekozen brengt dit instrument in kaart met welke maatregelen het meeste effect kan worden bereikt. Het aanschaffen van extra brandweerauto's is minder relevant op het moment dat het risico in de warme fase gedeeltelijk is afgedekt door eerder genomen maatregelen. Mogelijk zijn er andere maatregelen in een eerdere fase die meer effect bereiken.

Bijlage 3: Risico analyseren

Zoals eerder aangegeven zijn er meerdere manieren om een risico in kaart te brengen. Aanbevolen wordt om een derde partij een aantal pilots uit te laten voeren om te oefenen met de benoemde factoren van het risico. Hieronder is een voorbeeld van een scoringsmethodiek weergegeven. Aan iedere factor kan een score worden gegeven van 0 tot 5. Zodra dat is ingevuld komt daar een score uit die het risico weergeeft. Daaronder staat in een tabel wanneer een risico laag, gemiddeld en hoog is (In te vullen door dubbel te klikken op het score vakje).

Risico-analyse

	Scores
Dreiging	10
Reikwijdte	3
Intensiteit	3
Tijdsduur	3
Secundaire effecten	1
Blootstelling	5
Mensen (bevolkingsdichtheid)	2
Objecten	3
Kwetsbaarheid	6
Samenredzaamheid	4
Gebouwkenmerken	2



Risico 300

Risico

<200	Laag risico
200-500	Gemiddeld risico
500>	Hoog risico

Bijlage 4: Conceptversies instrument



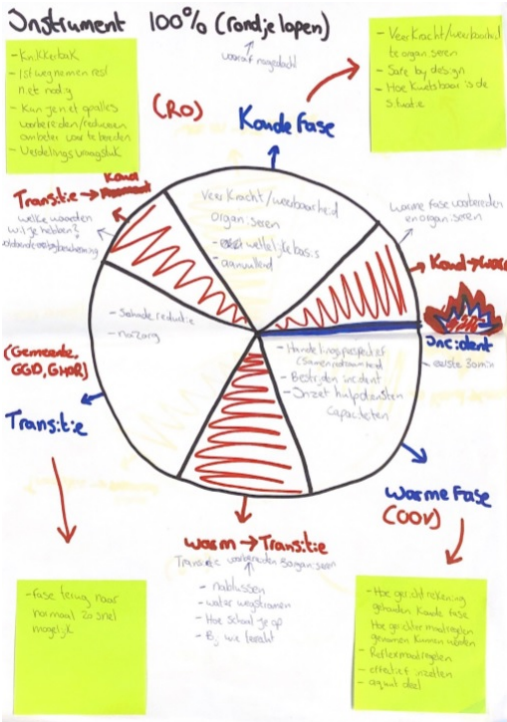
(Figuur 14, Ontwerp criteria)

(Figuur 15, Interne bèta versie 1)



(Figuur 16, Interne bèta versie 2)





(Figuur 17, Externe bèta versie 1)



(Figuur 18, Interne bèta versie 2)



(Figuur 18, Concept versie)

Bijlage 5: Interview vragen

De onderstaande vragen zijn gesteld bij het afnemen van de diept-interviews. Deze zijn terug te vinden in de transcripten van de interviews (bijlage 1):

- Kunt u zichzelf voorstellen en aangeven in hoeverre u betrokken bent bij omgevingsveiligheid?
- Wat vindt u van de huidige externe bèta versie van het instrument?
- Hoe kies je passende maatregelen op het moment dat de kwetsbaarheid inzichtelijk is gemaakt in een gebied?
- Ik heb in mijn ontwerp de koude fase omschreven als eerste fase in het instrument. Hoe zou u deze fase omschrijven en verder invullen?
- Ik heb in mijn ontwerp de warme fase omschreven als tweede fase in het instrument. Zijn de huidige punten begrijpelijk weergegeven en hoe zou u deze fase verder invullen?
- Je benoemt samenredzaamheid. Hoe belangrijk is dit aspect om effectieve bescherming te bieden?
- Als je kijkt vanuit het doel van een gemeente bijvoorbeeld we willen dat iedereen kan schuilen of vluchten. Hoe ga je je aandachtsgebied dan invullen?
- Hoe bepaal je de kwetsbaar van een gebied en of er aanvullende maatregelen nodig zijn?
- Wat merk je vanuit jouw expertise waar vooraf weinig rekening mee is gehouden en wat mogelijk een incident kan voorkomen of beheersen?
- Ik heb in mijn ontwerp een tussen fase opgenomen tussen de koude en warme fase. Hoe ziet u deze fase voor zich en zou u deze fase opnemen in het instrument?
- Wat maakt volgens u dat een set van maatregelen compleet is?
- In hoeverre worden er wettelijke eisen gesteld aan het nemen van maatregelen volgens de omgevingswet en wat ontbreekt er aan de wetgeving?
- Vaak wordt er gekeken naar kans beperkende maatregelen. Waarom wordt er niet gekeken naar de omgeving wat als acceptabele schade wordt gezien?
- Ik heb in mijn ontwerp een tussen fase opgenomen tussen de warme en transitie fase. Hoe ziet u deze fase voor zich en zou u deze fase opnemen in het instrument?
- Ik heb in mijn ontwerp de transitie fase omschreven als derde fase in het instrument. Zijn de huidige punten begrijpelijk weergegeven en hoe zou u deze fase verder invullen?
- Ik heb in mijn ontwerp een tussen fase opgenomen tussen de transitie en koude fase. Hoe ziet u deze fase voor zich en zou u deze fase opnemen in het instrument?
- Wat voor bescherming verwacht je van je omgeving bij het nemen van maatregelen die leiden tot effectieve bescherming?
- Zijn de woorden koude fase, warme fase, transitie fase goede benamingen voor het instrument of zou u ze anders benoemen?
- Wat voor overige aanvullingen heeft u op het instrument om te bepalen of een set van maatregelen compleet is?
- Heeft u eventueel namen voor mij van personen die ik kan benaderen voor het afnemen van een interview om mijn instrument verder te ontwikkelen?